形成外科診療ガイドライン 2

2021年版

編 日本形成外科学会
日本創傷外科学会
日本頭蓋顎顔面外科学会

頭蓋顎顔面疾患（先天性・後天性）

- 口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常
- 耳介先天異常
- 眼瞼
- 頭蓋（骨）縫合早期癒合症
- 顔面外傷
- 顔面変形（骨切り手術）

金原出版株式会社

改訂第2版　序

形成外科領域の臨床ガイドライン作成の歴史は，今から16年前に遡ります。2006年頃様々な専門領域でエビデンスに基づいた標準的診断や治療を示すために，「臨床ガイドライン」というものが作られ始めていました。また，ちょうどその頃，日本専門医認定制機構（現在の日本専門医機構）がその土台となる基本診療科の選別と認定を開始しているところでした。2009年当時の日本形成外科学会（日形会）の理事長は中西秀樹先生（徳島大）でしたが，理事会全体で形成外科を基本診療科として認定してもらうためにさまざまな努力を行っていました。その中で「①形成外科が創傷治療の専門家であることのアピール（日本創傷外科学会の設立や世界創傷治癒学会連合学術集会の開催など），②データベースの構築（形成外科が年間でどのような疾患や外傷の治療をどのくらいの数を行っているか），③創傷外科や皮膚腫瘍外科を含めた分野指導医制度の整備，④臨床ガイドラインの作成」の4つが大きな柱でした。当時，形成外科はマイナー中のマイナーと言われ，今よりもはるかに認知度の低い科でしたので，本来の目的であるエビデンスに基づいた標準的治療や診断を広く世に示すことに加え，他科特に内科系の先生方に形成外科の診療内容を知ってもらううえでも，④臨床ガイドラインの作成が必須であったわけです。

小林誠一郎先生（岩手医科大）と私（久留米大）が臨床ガイドライン作成の担当になり，作業を始めたわけですが，クリニカルクエスチョン（CQ）の作り方さえわからない状況でした。他科の臨床ガイドラインを全て購入して勉強するとともに，当時その方面に長けた他科の先生方にも教えを乞いました。手探りで作業を行いつつ，また日本創傷外科学会と日本頭蓋顎顔面外科学会の協力を得て，5年近くの歳月を要しましたが，2015年になんとか刊行にこぎ着けることができました。全7巻が完成した時には，本当に嬉しかったことを覚えています。

そしてその後3年（作成開始から8年）が過ぎ，その改訂が必要となりました。そこで，ガイドライン委員会の委員長を私から橋本一郎先生（徳島大）に代わっていただき，2018年からその改訂作業を本格的に開始しました。まさに橋本先生の恩師の中西先生が理事長であられた時に私が仰せつかった一大事業を，私が理事長の時にその改訂を橋本先生自身がやり遂げてくださったことには何か運命的なものを感じます。初版の折は作りあげることに必死でしたが，今回の改訂版ではその内容が大幅にブラッシュアップされ，さらにリンパ浮腫などの新しい分野も追加されたことで，より素晴らしいものになっていると思います。この場をお借りして橋本委員長をはじめ，この改訂作業に携わっていただいた委員の先生方諸兄姉に深く感謝申し上げます。今後もこのガイドラインが日形会の1つの柱としてさらに充実したものとなっていくことを切に願い，刊行のご挨拶とさせていただきます。

令和3年3月

日本形成外科学会
日本頭蓋顎顔面外科学会
理事長　清川　兼輔

2015年，日本形成外科学会と日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会の三学会から『形成外科診療ガイドライン（初版)』が上梓されました。作成に関わった多くの形成外科医がガイドラインそのものをよく知らない中でのスタートでしたから，それぞれの会議では外科医としての自身の経験を主張してしまうことも多々ありました。その中で生まれた初めてのガイドラインは，日常診療に価値あるものとして会員世情に広まったようですし，何より日本形成外科学会内の作成委員全体に達成感が漂っていました。したがいまして，作成した時点から改訂版作業が始まったことで，達成感後の寂寥感に見舞われたのも私だけではなかったと思います。しかし，新しいエビデンスや新しい治療は５年の間に次々と輩出されますので，５年毎の改訂はガイドラインの宿命と考えなければなりません。

日本創傷外科学会に関しまして，この５年の大きな流れは，19基本診療科の１つとしての形成外科医の創傷診療の重要性を会員のみならず広く国民に啓発させていくことでした。キャンペーン「“キッズの日”は“キズケアの日”」やマスコットキャラクター「なおるん」などの地道な活動の一環の中で，しっかりとしたガイドラインが根底に存在することは有意義であると確信しています。

改訂版では，創傷に関わる小項目をできる限り踏襲しつつ，ガイドラインに適した形でのCQ，特にその文言の見直しが図られています。また，「はじめに」の中で，言葉の定義をしっかりと説明している点が，よりわかりやすい読み物に仕上がったことに寄与しています。５年経てば，「推奨する」が「推奨されない」に変わっている場合もあります。日本形成外科学会会員全員が新しい改訂版ガイドラインを手に取り外来診療机に置き，日々の創傷治療にあたっていただければと願うばかりです。

最後に，忙しい（まさに創傷治療中かもしれない）診療の合間に，改訂版作業に関わった多くの形成外科学会会員に心より感謝申し上げます。

令和３年３月

日本創傷外科学会

理事長　寺師　浩人

形成外科診療ガイドライン改訂にあたって

2015年に形成外科診療ガイドライン初版が発刊され6年が経過しました。初版では，日本形成外科学会とその2階建てにあたる日本創傷外科学会と日本頭蓋顎顔面外科学会が合同ガイドライン作成委員会を組織して，形成外科が診療を行う疾患と外傷に関して診療ガイドラインを作成しました。ただし，「血管腫・血管奇形」「褥瘡」「熱傷」に関しては，日本形成外科学会会員が属する他関連学会により診療ガイドラインが作成されていたため，初版の形成外科診療ガイドラインからは除外していました。今回の改訂でも，組織の枠組みと取り扱う疾患に関する方針は同様としましたが，形成外科医による手術が増加している「リンパ浮腫」を項目に加えています。

今回の改訂第2版では，Clinical Question(CQ)の見直しを行い，新たに文献検索を追加しました。エビデンス総体に関しては，新しい文献を加えて再検討を行い，さらにバイアスリスクや非直接性などを加味してその評価を行いました。推奨の強さについては，エビデンスの強さを参考にして，益と害のバランス，形成外科の治療では重要な要素である患者の価値観や希望，コストや資源を考慮して決定しています。これらの要素は，初版が発刊された後に重視されるようになった概念であり，今回の改訂に際してもっとも考慮した点です。エビデンスの強さと推奨の強さの記載方法は，Mindsの診療ガイドライン作成に関する2014年，2017年の手引きとマニュアルを参考にして新しいものとしました。

上記のように，本診療ガイドラインは文献的なエビデンスに加えて他の価値観も考慮されていますが，臨床の現場では，個々の患者においてさまざまな場面に遭遇します。エビデンスに基づいた医療（Evidence Based Medicine: EBM）を実践するということは本来，文献的なエビデンスに，それぞれの形成外科医の臨床的な経験や知識を加味し，さらには患者の希望やおかれた状況や状態を考慮しながら診療を行うことです。過去のエビデンスにとらわれていては，新しいエビデンスは出てきませんが，過去のエビデンスを知っていなければ，新しいエビデンスも出てきません。本診療ガイドラインを日常診療の参考として，それぞれの臨床の場面で活用していただければ幸いです。

本診療ガイドライン作成にあたり，ご尽力いただいた多数の学会員，学会事務局，金原出版編集部に深謝を申し上げます。

令和3年3月

日本形成外科学会，日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会
三学会合同ガイドライン委員会　委員長　橋本　一郎

第1版　序

この度，金原出版のご協力をいただき，日本形成外科学会診療ガイドラインを刊行する運びとなりました。本ガイドラインの作成にご尽力いただいたガイドライン作成部会の清川兼輔部会長をはじめ委員の先生方に厚く御礼を申し上げます。

この診療ガイドラインは2009年に具体化いたしました。きっかけは，経験が重視されがちであった形成外科診療について，エビデンスに基づいた標準的診断・治療を示す時期が来ているとの認識からでした。まず，委員会が作られ，それぞれの領域ごとに担当していただく責任者，担当委員を選任し，クリニカルクエスチョン（CQ）の設定，文献のエビデンスレベルからみた推奨度の決定まで，先生方には大変ご尽力をいただきました。また，形成外科学会に加えて関連学会である日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会にも分担をお願いいたしました。そして，ガイドライン作成を通して形成外科学会とその関連二学会との密接な連携がはかられました。今後も三学会が連携して日本の形成外科の発展に貢献していければと思います。

2010年からは，領域ごとのガイドラインシンポジウムを日本形成外科学会，日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会で開催し，その後，会員からのパブリックコメントを募集し，最終案の決定にいたっております。そして，シンポジウム開始より約5年を経て形成外科がカバーするすべての領域のガイドラインが完成いたしました。今回刊行するガイドラインシリーズは全7巻で構成されます。ただし，熱傷，褥瘡および血管腫の3分野に関してはすでに完成され，日本形成外科学会も関わって他の機関で公開されておりますので，このシリーズには含まれておりません。ご理解のほどをお願いいたします。

従来，経験に基づく診療が主な領域であったために，エビデンスレベルに基づいた推奨度も残念ながらCレベルが多い結果となりました。今後の課題としては，形成外科診療にとって重要なCQのエビデンスレベルを明確にしていかなければならないと思います。そして，この課題を個人的な研究だけに任せるのではなく，日本形成外科学会および関連学会が主導する立場でこの課題に取り組まなければならないと思います。今回のガイドラインは標準的な形成外科診療を明らかにする端緒であります。この後，会員および学会の努力によってこのガイドラインがさらに充実していくことを切に願って，刊行のご挨拶といたします。

平成27年5月

日本形成外科学会
日本頭蓋顎顔面外科学会
理事長　川上　重彦

日本形成外科学会のサブスペシャルティの学会として2008年7月に設立された日本創傷外科学会の使命は，急性・慢性の創傷からケロイド・肥厚性瘢痕まで含めた外表の創傷全般の診断と治療の専門医を育てることと，病態解明の研究成果に基づいた新治療法の開発を進め，さらなる治療成績の向上を図り，社会に貢献することです。

社会に貢献するためには，日本創傷外科学会専門医が創傷治療の第一線を担わなければならないことはもちろんですが，創傷外科学会専門医の技術や知識を形成外科医以外の医師にも啓蒙することにより，創傷治療全体の成績を上げることも重要な使命です。

このような使命を掲げて日本創傷外科学会が設立された頃，日本形成外科学会にガイドライン策定の機運が高まり，2009年に日本形成外科学会と，もう1つのサブスペシャルティの学会である日本頭蓋顎顔面外科学会，本学会の3学会合同でのガイドライン作成作業が始まりました。

医療者と患者が特定の臨床状況で適切な判断を下すためには，標準的な治療法が示されていなければなりません。ガイドラインは、エビデンスを集積・整理し、医療者に対し現時点での一般診療に有用な情報を提供し，標準レベルを理解させることを目的として作成されています。

昨今，疾患の治療に関しては多くの情報がネット上に流れ，患者も何を信じていいのかわからない状態です。特に急性・慢性の創傷や，ケロイド・肥厚性瘢痕に関しては情報があふれ，必ずしも正しくない情報を信じている患者も見受けられます。私は，形成外科医，創傷外科医のみならず，メスを持つすべての外科系医師，さらにメスを持たない内科系医師や看護師などの医療従事者にも創傷の標準的治療を理解していただきたいと思っています。すべての医療者が形成外科学，創傷外科学の正しい知識を持ち，最新の情報を得て標準的治療を患者や家族に説明し，実践するためのツールとして，この形成外科診療ガイドラインを利用されることを願っています。

平成27年5月

日本創傷外科学会

理事長　鈴木　茂彦

第1版　ガイドライン作成にあたって

近年，エビデンスに基づいた医療（Evidence Based Medicine：EBM）の実践が求められるようになり，形成外科領域においてもその視点に立った診療ガイドラインの作成が必要となりました。このため，日本形成外科学会は，その二階建ての学会である日本創傷外科学会と日本頭蓋顎顔面外科学会との三学会で合同ガイドライン作成委員会を組織し，形成外科が携わる疾患や外傷に対する診療ガイドラインを作成することとなりました。

本ガイドラインは，形成外科に携わる疾患や外傷の臨床上の問題に関する国内外の論文からエビデンスを収集し，若い医師や関連科の医師の理解を促すことを目的としたものです。各章や項目では，まず診療の指針となる「Clinical Question（CQ）」を作成し，そのCQに対する論文のエビデンスレベルに基づいたAnswerとその推奨度を記載し，その次に「根拠および解説」について述べ，さらに「今後の課題」についても記載しています。形成外科領域の論文には，正直，エビデンスレベルの高い（Ⅰ～Ⅱ）論文が数少ないため，推奨度としては低いもの（C1：根拠はないが，行うよう勧められる）となるのがほとんどです。「今後の課題」は，今後エビデンスレベルの高い研究を行ううえでの重要な指標になると考えています。

なお，今回の作成にあたって「血管腫・血管奇形」，「褥瘡」，「熱傷」については項目からは除外しました。その理由は，「血管腫・血管奇形」のガイドラインが平成21–23年度厚生労働科学研究費補助金（難治性疾患克服研究事業）「難治性血管腫・血管奇形についての調査研究班」（佐々木班）によって，また「褥瘡」と「熱傷」のガイドラインが日本褥瘡学会および日本熱傷学会によってすでに作成されているためです。その構成メンバーには数多くの形成外科医（日本形成外科学会会員）が関与しており，新たなガイドラインの作成は必要ないと判断しました。したがって「血管腫・血管奇形」と「褥瘡」および「熱傷」については，それらのガイドラインに準拠するものとし，すでに発刊されているそれぞれのガイドラインを参照していただくこととしました。

EBMを実践するということは，この診療ガイドラインで推奨されたものをすべての患者に実践することではありません。それぞれの形成外科医が，専門的知識と経験および患者の状態を考慮したうえで総合的に判断を下すことが重要です。したがって，保険医療の審査基準や維持紛争，医療訴訟の資料として用いられるべきものではないことに言及しておきます。本診療ガイドラインを日常の臨床の一助として大いに活用していただければ，作成に携わった人間として幸甚です。

終わりに，本ガイドラインの作成にあたり，長期にわたり献身的かつ無償の御尽力をいただいた先生方，編集にあたって御協力くださった金原出版編集部の方々，膨大な原稿を収集・整理していただいた学会事務局と久留米大学形成外科・顎顔面外科学講座の秘書の方々に，この場をお借りして深甚なる謝意を表します。

平成27年5月

日本形成外科学会，日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会
三学会合同ガイドライン委員会

委員長　清川　兼輔

目　　次

改訂第２版　序
形成外科診療ガイドライン改訂にあたって
第１版　序
第１版　ガイドライン作成にあたって
形成外科診療ガイドライン（第２版）について

第Ⅰ編　口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常診療ガイドライン

１章　口唇・顎・口蓋裂

1．疫学と診断 …… 6
CQ１　非症候性口唇口蓋裂の易罹患性検査に遺伝子検査は有用か？ …… 7
CQ２　口唇口蓋裂の発生に環境因子は影響するか？ …… 8
CQ３　血族が口唇口蓋裂に罹患している場合，口唇口蓋裂の発生頻度は上がるか？ …… 10
CQ４　出生前診断は口唇口蓋裂のマネジメントに有用か？ …… 11
CQ５　口唇口蓋裂では裂型によって他の先天性疾患の合併頻度が異なるか？ …… 13
CQ６　チームアプローチは口唇口蓋裂の治療に有効か？ … 15
CQ７　口唇口蓋裂児に対して哺乳や摂食の指導・介助は有効か？ …… 16

２　口唇裂 …… 19
CQ８　術前顎矯正は短期的な歯槽堤形態の改善に有効か？ …… 20
CQ９　口唇口蓋裂に対する PNAM（Presurgical Nasoalveolar Molding）法は，初回口唇外鼻形成術後の良好な口唇外鼻形態の獲得に有効か？ …… 21
CQ10　口唇口蓋裂に対する術前顎矯正は，長期的な観点で良好な顎発育や咬合の獲得に有効か？ …… 23
CQ11　歯肉骨膜形成術（gingivoperiosteoplasty：GPP）は顎裂部の骨形成に有効か？ …… 25
CQ12　初回口唇形成術に至適時期はあるか？ …… 26
CQ13　片側口唇裂に対する初回同時外鼻形成術は有効か？ …… 28
CQ14　Millard の rotation-advancement 法は片側口唇裂に対する初回手術として有効か？ …… 29
CQ15　片側口唇裂に対する初回手術において，赤唇縁近くでの三角弁の挿入は有効か？ …… 31
CQ16　両側口唇裂に対する初回口唇形成術では一期法と二期法のいずれが有効か？ …… 32
CQ17　両側口唇裂に対する初回同時外鼻形成術は有効か？ …… 35
CQ18　口唇変形に対する二次修正術に適した手術時期はあるか？ …… 38
CQ19　外鼻変形に対する二次修正術に適した手術時期はあるか？ …… 39
CQ20　口唇固有組織（口輪筋，赤唇など）の欠損を伴う口唇変形に対して，下口唇反転皮弁（Abbe flap）は有効か？ …… 40
CQ21　術後に鼻孔レティナの使用は有効か？ …… 42
CQ22　二次的顎裂部骨移植術は，口唇裂の外鼻形態改善に有効か？ …… 43

３　口蓋裂 …… 45
CQ23　口蓋形成術の手術時期について基準はあるか？ … 45
CQ24　粘膜下口蓋裂および先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する手術適応の基準はあるか？ …… 48
CQ25　Pushback 法（粘膜骨膜弁法）では口蓋瘻孔が発生しやすいか？ …… 51
CQ26　Pushback 法（粘膜骨膜弁法）は上顎発育を障害しやすい術式か？ …… 53
CQ27　Pushback 法（粘膜骨膜弁法）では良好な言語成績が期待できるか？ …… 54
CQ28　Pushback 法（粘膜骨膜弁法）に伴い鼻腔側の延長を行うことは有効か？ …… 56
CQ29　Furlow 法は良好な言語機能の獲得に有効か？　… 57
CQ30　Furlow 法では良好な顎発育が期待できるか？　… 59
CQ31　Intravelar veloplasty 法は口蓋裂初回手術における鼻咽腔閉鎖機能獲得に有効か？ …… 61
CQ32　粘膜弁法による口蓋裂手術は粘膜骨膜弁法よりも顎発育抑制が少ないか？ …… 62
CQ33　二段階口蓋形成術は口蓋裂手術として有効か？ … 64
CQ34　Two-flap 口蓋裂手術は正常構音機能の獲得と口蓋瘻孔発生率の軽減に有効か？ …… 67
CQ35　保存的治療（構音補助装具装用）は鼻咽腔閉鎖機能の改善に有効か？ …… 69
CQ36　鼻咽腔閉鎖機能不全の術前後の機能評価に鼻咽腔内視鏡検査は有用か？ …… 70
CQ37　画像診断検査は鼻咽腔閉鎖機能評価に有用か？ … 71
CQ38　鼻咽腔閉鎖機能不全の改善手術に適応年齢の基準はあるか？ …… 73
CQ39　口蓋延長術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効か？ …… 75
CQ40　咽頭弁手術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効か？ …… 76
CQ41　顎裂部骨移植術は歯牙誘導および安定した咬合の長期獲得に有効か？ …… 79
CQ42　顎裂部骨移植の手術時期により上顎発育への影響に違いがあるか？ …… 81
CQ43　顎裂部移植材料としてどの材料が有効か？ …… 83
CQ44　顎裂部の骨移植術の術後評価に CT は有用か？ … 85
CQ45　顎裂部骨移植時の術前歯科処置（抜歯や矯正など）は有効か？ …… 87

２章　その他の顔面先天異

１　巨口症 …… 90
CQ46　巨口症患者においてみられる併発症は何か？ …… 90
CQ47　巨口症患者において手術療法は有効か？ …… 91

2 顔面裂 …… 93
CQ48 顔面裂の分類に Tessier の分類は有用か？ …… 93
CQ49 斜顔面裂患者において手術療法は有効か？ …… 95
CQ50 正中裂患者においてよくみられる症状は何か？ … 96
CQ51 正中裂患者において手術療法は有効か？ …… 97
3 舌小帯短縮症 …… 99
CQ52 舌小帯短縮症患者において手術療法は有効か？ … 99

第Ⅱ編 耳介先天異常診療ガイドライン

1章 小耳症

1 診断と検査 …… 105
CQ1 小耳症患者の治療にあたり画像検査は有用か？… 105
2 治療 …… 106
CQ2 小耳症手術に自家肋軟骨移植は有効か？ …… 106
CQ3 小耳症手術に適切な時期はあるか？ …… 108
CQ4 小耳症の治療に外耳道・鼓室形成術は有効か？… 109
CQ5 年齢，体格，採取方法で肋軟骨採取による胸郭変形の程度に差があるか？ …… 110

2章 埋没耳

1 治療 …… 112
CQ6 非観血的治療は有効か？ …… 112
CQ7 手術に至適時期はあるか？ …… 113
CQ8 手術に皮弁を用いた方法は有効か？ …… 114

3章 立ち耳

1 治療 …… 116
CQ9 非観血的な治療は有効か？ …… 116
CQ10 適切な手術時期は存在するか？ …… 117
CQ11 対耳輪形成術は有効か？ …… 117

4章 折れ耳

1 治療 …… 120
CQ12 折れ耳に保存的治療（保存的矯正治療）は有効か？ …… 120
CQ13 折れ耳の手術治療は有効か？ …… 122
CQ14 絞扼耳に軟骨移植は必要か？ …… 123

5章 耳瘻孔

1 診断 …… 124
CQ15 非感染性耳瘻孔に手術適応はあるか？ …… 124
CQ16 非感染性耳瘻孔において推奨される術式はあるか？ …… 125
CQ17 感染性耳瘻孔において感染時期に根治手術を行うことは可能か？ …… 125
CQ18 感染性耳瘻孔において推奨される術式はあるか？ …… 126

第Ⅲ編 眼瞼診療ガイドライン

1章 睫毛内反症・眼瞼内反症

1 診断 …… 133
CQ1 睫毛内反の程度は診断に有用か？ …… 133
2 治療方針 …… 135
CQ2 手術適応はどのように決定するか？ …… 135
3 手術 …… 135
CQ3 手術治療は必要か？ …… 135
CQ4 手術治療は有効か？ …… 137

2章 内眼角贅皮

1 診断 …… 139
CQ5 診断基準はあるか？ …… 139
CQ6 人種は関係するか？ …… 140
2 治療方針 …… 141
CQ7 手術治療は必要か？（ただし睫毛内反症合併例を中心に） …… 141
3 手術 …… 142
CQ8 手術治療は有効か …… 142

3章 瞼裂狭小症候群

1 診断 …… 145
CQ9 診断基準はあるか？ …… 145
CQ10 遺伝子診断は有用か？ …… 146
2 治療 …… 147
CQ11 手術治療は有効か？ …… 147

第Ⅳ編 頭蓋（骨）縫合早期癒合症診療ガイドライン

1章 頭蓋（骨）縫合早期癒合症

1 診断 …… 153
CQ1 頭蓋内圧測定検査は有用か？ …… 154
CQ2 遺伝子診断は有用か？ …… 155
CQ3 術前の気道評価は必要か？ …… 156
CQ4 単純 X 線撮影は診断に有用か？ …… 157
CQ5 CT は診断に有用か？ …… 158
CQ6 MRI は診断に有用か？ …… 159
2 適応 …… 160
CQ7 頭蓋形成術は頭蓋内圧亢進の改善に有効か？… 160
CQ8 早期の頭蓋形成術は，頭蓋の形態の改善に有効か？ …… 161
CQ9 頭蓋形成術は精神運動発達の改善に有効か？… 162
CQ10 頭蓋骨の固定に推奨される固定材料はあるか？… 163
CQ11 頭蓋形成術で縫合切除術は有効か？ …… 165
CQ12 頭蓋形成術で縫合切除術＋ヘルメット装着は有効か？ …… 166
CQ13 頭蓋形成術で一期法（従来法）は有効か？ …… 167
CQ14 頭蓋形成術で骨延長術は有効か？ …… 168
CQ15 上顎低形成，咬合不全に対する適切な手術時期はあるか？ …… 170

第Ⅴ編　顔面外傷診療ガイドライン

1章　上顎骨骨折

1　診断 …… 177
CQ1　咬合異常・顔面変形・知覚障害は生じるか？ … 177
CQ2　3次元CT画像は単純X線画像や2次元CT画像に比べて有用か？ …… 178
CQ3　合併損傷は起こるか？ …… 179
2　手術適応 …… 180
CQ4　咬合異常の手術適応基準はあるか？ …… 180
CQ5　知覚異常は手術適応となるか？ …… 181
CQ6　形態異常の手術適応基準はあるか？ …… 181
CQ7　転位のない上顎骨骨折に対する手術適応基準はあるか？ …… 182
3　治療 …… 183
CQ8　Le Fort分類はアプローチの選択に有用か？ … 183
CQ9　上顎骨矢状骨折の整復に臼歯部の引き寄せは有効か？ …… 184
CQ10　上顎骨骨折の整復に顎間固定は有効か？ …… 185
CQ11　骨折の整復が困難な症例に対してLe Fort Ⅰ型骨切り術は有効か？ …… 186
CQ12　Le Fort Ⅰ型骨折に2点固定：①梨状口縁部，②頬骨下稜部は必要か？ …… 187
CQ13　Le Fort Ⅱ型骨折に3点固定：①上顎前頭縫合部＋②眼窩下縁＋③頬骨下稜部は必要か？ …… 188
CQ14　Le Fort Ⅲ型骨折に3点固定：①上顎前頭縫合部＋②頬骨前頭縫合部＋③頬骨部は必要か？ …… 189
CQ15　Le Fort 型骨折の固定に創外固定器は有効か？… 190
CQ16　上顎骨骨折の固定にはプレートの方が軟鋼線よりも優れているか？ …… 191
CQ17　上顎骨骨折の固定には吸収性プレートの方がチタン製プレートよりも優れているか？ …… 192
CQ18　上顎骨骨折の固定材料のチタン製プレートや軟鋼線が合併症の原因と考えられる合，除去は必要か？ …… 193

2章　下顎骨骨折

1　診断 …… 195
CQ19　不正咬合は下顎骨骨折の診断に有用か？ …… 195
CQ20　単純X線は有用か？ …… 196
CQ21　CT画像は有用か？ …… 197
CQ22　MRI画像は有用か？ …… 198
CQ23　合併損傷は起こるか？ …… 199
2　手術適応 …… 200
CQ24　咬合異常は手術適応基準となるか？ …… 200
CQ25　開口障害は手術適応基準となるか？ …… 200
CQ26　年齢は手術適応基準となるか？ …… 201
CQ27　関節突起骨折の手術適応基準はあるか？ …… 202
3　治療法の選択 …… 203
CQ28　転位のない骨折に包帯固定は有効か？ …… 203
CQ29　転位がないか少ない骨折に顎間固定およびプレート固定は有効か？ …… 204
CQ30　転位のある骨折に顎間固定およびプレート固定は有効か？ …… 205
4　手術的アプローチ …… 207
CQ31　体部，角部，下顎枝の骨折に口腔内・経皮的アプローチは有効か？ …… 207
CQ32　関節突起骨折に口腔内・経皮的アプローチは有効か？ …… 208
5　固定法・固定材料 …… 211
CQ33　術後の顎間固定にIMF（intermaxillary fixation）スクリューは有効か？ …… 211
CQ34　骨折の内固定材料として金属プレートは有効か？ …… 213
CQ35　骨折の内固定材料として吸収性プレートは有効か？ …… 214
6　小児の下顎骨折 …… 216
CQ36　小児の下顎骨骨折に対し保存的療法は有効か？… 216
CQ37　小児の下顎骨骨折に対し手術適応はあるか？ … 218
CQ38　小児の下顎骨骨折に対し吸収性プレートは有効か？ …… 219
CQ39　小児下顎骨関節突起骨折受傷後のリモデリングは起こるか？ …… 220

3章　頬骨骨折

1　診断 …… 222
CQ40　頬骨骨折の診断に有用な理学所見は何か？ …… 222
CQ41　診断において3次元CT画像は単純X線や2次元CT画像に比べて有用か？ …… 224
CQ42　超音波検査は頬骨骨折の診断や整復の確認において有用か？ …… 225
2　手術適用 …… 226
CQ43　骨片の転位の程度による手術適応基準は存在するか？ …… 226
CQ44　骨片の転位がない場合は保存的に治療可能か？… 228
CQ45　顔面形態異常（眼球陥凹，眼球低位，外眼角下垂，頬部扁平化，顔面横径拡大）を伴う場合に整復固定術は有効か？ …… 229
CQ46　知覚障害，開口障害，眼球運動障害などの症状に整復固定術は有効か？ …… 230
CQ47　整復固定術を行うべき時期はいつか？ …… 232
3　アプローチと整復 …… 233
CQ48　睫毛下切開は，眼窩下縁へのアプローチ法として有効か？ …… 233
CQ49　上口腔前庭切開は頬骨骨折のアプローチ法として有効か？ …… 235
CQ50　Gillies切開は，頬骨骨折の治療に有効か？ …… 236
CQ51　頬部皮膚小切開部からのフックやT-bar screwを用いた頬骨骨折の治療は有効か？ …… 237
4　固定部位 …… 238
CQ52　頬骨tripod骨折の整復固定では何点固定するのが適切か？ …… 238
CQ53　頬骨tripod骨折に，頬骨－頬骨ピンニングによる骨固定は有効か？ …… 239
CQ54　頬骨tripod骨折に，頬骨弓の固定は必要か？… 241
CQ55　頬骨弓単独骨折に固定は必要か？ …… 242
5　固定材料 …… 243
CQ56　固定はどのようなプレートを用いるべきであるか？ …… 243

CQ57 チタンプレートの抜釘は必要か？ …… 245
CQ58 頬骨骨折の固定において，吸収性プレートの種類による優位性はあるか？ …… 246

4章　眼窩底骨折

1　診断 …… 248
CQ59 眼窩底骨折で重要な症状は何か？ …… 248
CQ60 眼窩底骨折の診断に有用な画像検査は何か？ … 249
CQ61 画像検査以外で有用な検査は何か？ …… 251
2　手術適応 …… 252
CQ62 自覚症状から手術の適応を判断することはできるか？ …… 252
CQ63 眼球運動障害の程度から手術適応を判断することはできるか？ …… 253
CQ64 眼球陥凹の程度から手術適応を判断することはできるか？ …… 254
CQ65 画像検査から手術適応を判断することはできるか？ …… 255
CQ66 骨折型によって手術適応の判断基準は異なるか？ …… 256
CQ67 受傷後いつまでに手術の適否を決めるべきか？… 257
3　治療 …… 258
CQ68 3D モデルを用いた術前シミュレーションは有用か？ …… 258
CQ69 経結膜アプローチは経皮アプローチよりも推奨されるか？ …… 259
CQ70 瞼縁切開法は下眼瞼切開法より推奨されるか？ 260
CQ71 経上顎洞アプローチは経眼窩アプローチと比べて推奨されるか？ …… 261
CQ72 自家組織と人工物はいずれが有効か？ …… 262
CQ73 自家硬組織はどこから採取するのがよいか？… 263
CQ74 適切な人工物の材質は何か？ …… 263
CQ75 バルーンによる固定は有効か？ …… 264
4　小児眼窩底骨折 …… 265
CQ76 下直筋の嵌頓を鑑別するには，CT と MRI のいずれが有用か？ …… 265
CQ77 下直筋の嵌頓があった場合，手術までに許される時間はどれくらいか？ …… 266
CQ78 下直筋の嵌頓がない場合，手術適応はあるか，あるとすればどれくらいの時間的余裕があるか？ …… 267
CQ79 骨移植または人工物による眼窩底再建の必要はあるのか？ …… 268

5章　鼻骨・鼻篩骨骨折

1　診断 …… 269
CQ80 鼻変形は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？ …… 269
CQ81 鼻閉は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？ …… 270
CQ82 鼻出血は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？ …… 270
CQ83 触診による圧痛は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？ …… 271
CQ84 鼻骨・鼻篩骨骨折の診断に，単純 X 線画像は有用か？ …… 272
CQ85 鼻骨・鼻篩骨骨折の診断に，CT 画像は有用か？ …… 273
2　合併損傷 …… 274
CQ86 鼻篩骨骨折では鼻涙管損傷は生じるか？ …… 274
CQ87 鼻篩骨骨折では内眼角靱帯損傷は生じるか？ … 274
CQ88 鼻篩骨骨折では髄液鼻漏は生じるか？ …… 275
CQ89 鼻篩骨骨折では視神経管骨折は生じるか？ …… 276
3　尾骨骨折の治療 …… 277
CQ90 鼻骨骨折の骨折型によって手術適応は異なるか？ …… 277
CQ91 鼻骨骨折に伴う鼻中隔転位の整復は有効か？ … 278
CQ92 鼻骨骨折の整復後の確認に，超音波検査は有用か？ …… 278
4　鼻篩骨骨折の治療 …… 249
CQ93 鼻篩骨骨折の骨折型によって手術適応は異なるか？ …… 279
CQ94 鼻篩骨骨折へのアプローチは，冠状切開法と局所切開法ではいずれが有効か？ …… 280
CQ95 鼻篩骨粉砕骨折の手術では，一期的骨移植が有効か？ …… 281
CQ96 手術では内眼角間固定は有効か？ …… 282
CQ97 鼻篩骨骨折の手術で内視鏡は有効か？ …… 283
5　固定法・固定材料 …… 283
CQ98 整復後には鼻腔内固定は有効か？ …… 283
CQ99 整復後には鼻腔外固定は有効か？ …… 284
CQ100 整復後の固定に，キルシュナー鋼線刺入法は有効か？ …… 285

第Ⅵ編　顔面変形（骨切り手術）診療ガイドライン

1章　顔面変形の診断

CQ1 顎顔面変形の診断と手術適応決定に頭部 X 線規格写真（セファログラム）分析は有用か？ …… 291
CQ2 顎顔面変形の診断と手術適応決定に 2 次元および 3 次元 CT は有用か？ …… 292
CQ3 顎顔面変形の診断と手術適応決定に MRI は有用か？ …… 293
CQ4 顎顔面変形の診断に顎模型を用いた咬合分析は有用か？ …… 295
CQ5 顎顔面変形の手術適応決定に咀嚼機能検査，顎運動検査は有用か？ …… 296
CQ6 顎顔面変形の診断に顔貌の写真分析は有用か？… 297
CQ7 顎顔面変形の診断に 3 次元モデルは有用か？… 298

2章　上顎後退症

CQ8 一期的前方移動術（Le Fort Ⅰ型）は有用か？… 300
CQ9 上顎後退症に骨延長術は有効か？ …… 301
CQ10 一期的前方移動術を行う適応年齢はあるか？… 302
CQ11 混合歯列期に骨延長術を行うことは有効か？… 303
CQ12 上顎骨骨切り術において両側の大口蓋動脈を損傷しても上顎の血流に問題はないか？ …… 304
CQ13 上顎骨骨切り術による一期的な前方移動量の限界はどれほどか？ …… 305

CQ14 上顎骨骨切り術による前方移動後の固定に吸収性プレートは有効か？…… 306
CQ15 上顎骨延長術において内固定型延長装置は外固定型骨延長装置よりも有効か？…… 307
CQ16 上顎後退症の治療において術前矯正は有効か？… 308
CQ17 上顎の前方移動により生じる鼻翼間距離の開大の予防に鼻翼間縫合は有効か？…… 310
CQ18 口蓋裂に伴う上顎後退症に前方移動を行う際，鼻咽腔閉鎖機能の悪化を避ける方法として骨延長法は一期的前方移動法に比べて有効か？…… 311
CQ19 口蓋裂などの上顎劣成長の強い場合に上顎前方移動を行う際，術後の後戻りを防ぐ手段として骨延長法は一期的前方移動法に比べて有効か？…… 312
CQ20 上顎骨骨切り術において低血圧麻酔は術中の出血量の減少に有効か？…… 313
CQ21 上顎骨骨切り術に際して輸血（自己血を含む）の準備は有効か？…… 315

3章　下顎後退症

CQ22 気道閉塞症状のない下顎後退症の手術治療は成長期を避けて成長終了後に行うのが望ましいか？… 316
CQ23 下顎後退症の手術治療として下顎枝矢状分割骨切り術は有効か？…… 317
CQ24 下顎後退症の手術治療として下顎骨延長術は有効か？…… 318
CQ25 下顎後退症の手術治療において頤形成術は有用か？…… 320
CQ26 下顎後退症における頤形成術にシリコンインプラントは有効か？…… 321
CQ27 下顎後退症に対する下顎前進術において下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術の併用は後戻りを増大させるか？…… 321
CQ28 下顎骨後退症の治療にはどのような方法があるか？（矯正治療による保存的治療も含めて）…… 322
CQ29 下顎後退症に対する手術において吸収性プレートによる固定はチタンプレートによる固定より優れているか？…… 323
CQ30 下顎後退症に対する手術においてチタンプレートによる固定はスクリューによる bicortical 固定より優れているか？…… 324
CQ31 下顎後退症に対する下顎枝矢状分割骨切り術において，rigid fixation は loose fixation より優れているか？…… 324
CQ32 下顎後退症に対する下顎枝矢状分割骨切り術術後には rigid fixation と顎間固定の併用は有効か？… 326
CQ33 下顎後退症に対する下顎前進術後は下顎頭の吸収に注意が必要か？…… 326
CQ34 小顎症による気道閉塞に対する手術適応決定に必要な検査は何か？…… 327
CQ35 小顎症における気道閉塞に対して舌固定術や経鼻エアウェイは気管切開を回避することに有効か？…… 330
CQ36 小顎症による気道閉塞症状の改善に下顎骨延長術は有用か？…… 331
CQ37 小顎症における気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術の適応年齢はあるか？…… 332
CQ38 小顎症に伴う気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術において，内固定型延長器は外固定型延長器に比べて有効か？…… 334
CQ39 小顎症に伴う気道閉塞改善に頤前進術は有効か？…… 335
CQ40 小顎症に伴う気道閉塞改善に口腔底筋の剥離は有効か？…… 336
CQ41 小顎症に伴う気道閉塞改善に対する治療アルゴリズムは有用か？…… 337

4章　下顎前突

CQ42 下顎前突症に対して下顎枝矢状分割骨切り術は，下顎枝垂直骨切り術と比較して有効か？…… 340
CQ43 下顎前突症に対してサージャリーファースト・アプローチは有効か？…… 341
CQ44 下顎枝矢状分割骨切り術における loose fixation と semirigid fixation と rigid fixation ではどの固定方法が下顎頭関節頭の良好な復位と下顎位の安定に有効か？…… 342
CQ45 SSRO（sagittal split ramus osteotomy）における近位骨片の復位法とこれをしない方法では，どちらが下顎頭関節頭の良好な復位と下顎位の安定に有効か？…… 344
CQ46 rigid fixation を行った下顎矢状分割術後における顎間固定期間はどの程度必要か？…… 345
CQ47 吸収性デバイスは非吸収性デバイスと比較し，術後の下顎位の安定に有効か？…… 347
CQ48 下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の発生に骨固定法の違いは影響するか？…… 348
CQ49 下顎骨矢状分割骨切り術後の神経障害の治療法として知覚の再教育訓練は推奨されるか？…… 350
CQ50 下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の軽減にビタミン B_{12} 製剤の内服薬投与は有効か？…… 351
CQ51 下顎骨骨切り術に際して，輸血（自己血を含む）の準備は有効か？…… 352

形成外科診療ガイドライン（第２版）について

1. 診療ガイドライン作成の目的と注意点

本ガイドラインは，対象となる患者，患者の家族，医療者（医師，看護師，薬剤師，その他の医療従事者を含む医療チーム）が利用することを目的に作成されている。

本ガイドラインは現在までに得られているエビデンスと形成外科診療の現状に基づくものであり，すべての患者にあてはめられるものではないこと，個別の診療に関して制限や強制を加えるものではないこと，そして今後見直される可能性があることに留意する。本ガイドラインの推奨は診療行為に関する参考資料であり，実際の診療では個々の状況を判断しながら患者や患者の家族と協働して診療を選択する裁量権が医療者には認められる。

なお，形成外科診療の対象となる「血管腫・血管奇形」,「褥瘡」,「熱傷」に関しては，関連する学会が作成している「血管腫・血管奇形・リンパ管奇形診療ガイドライン」,「褥瘡予防・管理ガイドライン」,「熱傷診療ガイドライン」などを参考にしていただきたい。

2. 利益相反

日本形成外科学会倫理審査委員会・利益相反部会において，日本医学会のガイドラインに従い，本診療ガイドライン改訂に関わる委員の利益相反について集約した。

3. 作成資金

本診療ガイドライン作成のための費用はすべて日本形成外科学会，日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会が負担した。資金を提供した３学会からは本診療ガイドラインの内容に対する影響や介入はなかった。

4. ガイドライン作成手順

日本形成外科学会，日本創傷外科学会，日本頭蓋顎顔面外科学会の各学会にガイドライン（改訂）委員会を設置して，Clinical Question（CQ）の再検討を行った。

形成外科診療ガイドライン（初版）で採用した文献を基にして，以後に発表された文献について検索を行い参考文献の追加と削除を行った。検索に使用した言語は日本語と英語とした。使用したデータベースは MEDLINE，医学中央雑誌，Cochrane library である。動物実験や基礎研究などの非臨床研究に関する論文は原則として除外し，引用する場合には非臨床研究であることを明示した。各班でガイドライン案を作成して，各学会のガイドライン委員による査読と修正を行い，最終案について日本形成外科学会会員からパブリックコメントを募集した。

5. エビデンスの強さと推奨の強さ

エビデンスの評価と推奨の強さの決定は，「Minds 診療ガイドライン作成の手引 2014」ならびに「Minds 診療ガイドライン作成マニュアル 2017」に準じて行った。抽出された文献を評価し，バイアスリスク，非直接性，非一貫性，不精確，出版バイアスなど加味してエビデンス総体を決定した。本診療ガイドラインのエビデンスの強さは次に表 1 のように定めた。エビデンス総体の評価をもとに，益と害のバランス，患者の価値観や希望，負担，コストや資源の利用などを考慮して推奨の強さを表 2 のように決定した。

表 1　エビデンスの強さについて

A（強い根拠）	：効果の推定値に強く確信がある
B（中程度の根拠）	：効果の推定値に中程度の確信がある
C（弱い根拠）	：効果の推定値に対する確信は限定的である
D（とても弱い根拠）	：効果の推定値がほとんど確信できない

表 2　推奨の強さについて

1	：強く推奨する
2	：弱く推奨する（提案する）
なし	：推奨の強さを決められない

6. 改訂

本診療ガイドラインの内容は，診療状況の進歩と変化を勘案して適宜改訂を行う。

第 I 編

口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常診療ガイドライン

作成にあたって

今回,「2015 年発行の形成外科診療ガイドライン 4 頭蓋顎顔面疾患（主に先天性）第 1 編 口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常」の改訂を行った。Minds 2014 診療ガイドライン作成の手引きに従い，スコープを作成し，旧版のクリニカルクエスチョン（CQ）の見直しを行ったうえで，各 CQ のシステマティックレビューを行い，エビデンス総体を評価・統合し，各 CQ におけるエビデンス総体の強さと推奨の強さを決定した。

なお，口唇・顎・口蓋裂の用語や呼称の使い方には，医学書，診療の場での診断名や一般向けの書籍などによって多様な用語が用いられている現状がある。本ガイドラインでは，2015 年のガイドライン第 1 版の用語の使い方に準じ，本疾患の総体としての呼称を「口唇口蓋裂」，裂の及んでいる範囲に応じてそれぞれの呼称を「唇裂」,「唇顎裂」,「唇顎口蓋裂」,「口蓋裂」といった用語を用いて作成した。

本診療ガイドライン改訂は下記の企画に準じて行った。

1．対象疾患臨床的特徴

（病態生理，臨床分類，歴史的事項）

口唇口蓋裂は，先天性形態異常の中で最も頻度の高い疾患の 1 つである（頻度は下記）。

診療に際しては，まず口唇口蓋裂に合併しやすい疾患がいくつかあり，また手術治療には全身麻酔を要することがほとんどであるため，口唇口蓋裂以外の問題がないか全身的な検索が求められる。また，治療には，多分野の専門知識が長期間にわたり必要とされるために，チーム医療が求められている。胎児超音波診断で口唇口蓋裂が見つかる場合もあり，そのような場合の妊婦への対応が求められる。

口唇裂の主な問題点は口唇と外鼻（鼻中隔湾曲症も含む）の形態異常である。形態異常をどう評価するか，鼻腔内の状況や口唇の動きなどをどのような手段でどのタイミングで評価するかはあまり議論されてはいない。これらに対して，治療介入としては，非外科的な矯正治療と手術治療とがある。それらの治療介入について，どのタイミングで，どのような手法を選択していくのかは，専門家の考えあるいは施設の方針，患者の居住地域の状況によって異なっている。

口蓋裂の主な問題点は，哺乳，嚥下，構音，さらに滲出性中耳炎に伴う難聴である。それぞれの問題点を，どのような方法でどのタイミングで評価するか統一見解に至っていない。これらの問題に対して，さまざまな装具を用いた補助的治療，リハビリテーション治療，および手術治療があるが，各治療介入のタイミング，治療手段，手術方法などは，やはり専門家の考えあるいは施設の方針，患者の居住地域の状況によって異なっている。滲出性中耳炎に関しては耳鼻咽喉科医による治療参加が必須である。また，上顎の成長障害に関連した評価法や対策も必要となる。

顎裂の主な問題点は，歯列異常による咬合不全に起因した咀嚼障害である。さらに，口内の衛生状況が適切に保たれていないと，う蝕や歯肉に問題を生ずる。口内のよい衛生状態を保持し，正常咬合を歯科矯正学的治療手段による矯正治療と顎裂部の手術治療により獲得することが目標となる。各治

療介入をどのタイミングでどのように選択していくか，どのような評価をどのような時期に行うのが適切か，などといった議論は残っている。治療が成長期に長期にわたるため，それが精神発達にいかに影響しているのか，形や機能に関しての評価と同様に治療の結果の評価として重要である。

診療に際して，患者やその保護者が，精神的に経済的にどのようなサポートが受けられているのか，そのサポートの結果がどのように表れているのかは，十分な議論がなされていない。

（罹患率，地域特性など）

本邦においては約 500 人に 1 人の頻度で発生すると報告されている。北米では約 1000 人に 1 人の頻度と報告されている。

責任遺伝子の解明されたいくつかの症候群の一症候として口唇口蓋裂が含まれていることはあるが，非症候群性の口唇口蓋裂に関しては単一の責任遺伝子は解明，報告されておらず，いくつかの候補遺伝子といくつかの環境因子とが総合的に影響して，ある一定の閾値を超えたときに発症する多因子閾説が有力とされている。

2. 目的

口唇口蓋裂およびその他の顔面先天異常に関して evidence-based medicine（EBM）の手法に基づいて，効果的・効率的診療を整理し，安全性を検証し，体系化し，現時点で最適の治療を行うための指針を作成することを目的とした。以下のアウトカムの改善を目標とする。整容的改善，機能的改善（哺乳，嚥下，構音，咬合など）。整容的問題，機能的障害。合併症，治療の副作用。

3. 本ガイドラインが扱う疾患

唇裂，唇顎裂，唇顎口蓋裂，口蓋裂，巨口症，正中裂，斜顔面裂，舌小帯短縮症。

4. 想定される利用者と施設

（利用者）

形成外科，小児科，耳鼻咽喉科，歯科口腔外科，矯正歯科，小児歯科，歯科補綴科などの専門医，言語聴覚士，臨床心理士，教師などの各専門家。患者，患者家族，医療従事者ならびに一般市民。

（施設）

大学病院，小児病院，周産期・小児センター，一般病院，医院，養護学校，学校など。

5. 本ガイドラインがカバーする範囲

（本ガイドラインがカバーする範囲）

口唇口蓋裂とその診療にかかわる問題，その他の口唇口腔周囲先天異常の診療。

（本ガイドラインがカバーしない範囲）

言語評価，難聴や中耳疾患，および精神心理学的問題など他専門分野で扱うべき口唇口蓋裂関連トピックの詳細，耳介や眼瞼眼窩領域。

2021 年 3 月　　日本形成外科学会　口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常診療ガイドライン作成部門統括責任者

信州大学　形成再建外科学講座　杠　俊介

口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常診療ガイドライン作成部門

統括責任者

杠　　俊介（信州大学　形成外科）

顧問

土佐　泰祥（昭和大学　形成外科）

口唇裂班

班長：時岡　一幸（埼玉医大　形成外科・美容外科）
班員：宮田　昌幸（新潟大学　形成外科）
梅川　浩平（獨協医大　形成外科・美容外科）
花井　　潮（東海大学　形成外科）
矢口貴一郎（長野県立こども病院　形成外科）
富岡　容子（東京大学　形成外科）

口蓋裂・顎裂班

班長：大久保文雄（昭和大学　形成外科）
班員：石田　勝大（東京慈恵医大　形成外科）
滝　　建志（長野市民病院　形成外科）
楠原　廣久（近畿大学医学部　形成外科）
妹尾　貴矢（岡山大学　形成外科）
黒木　知明（昭和大学　形成外科）
秋本　峰克（相模原病院　形成外科・美容外科）
山路　佳久（前橋赤十字病院　形成・美容外科）

その他の顔面先天異常

班長：矢野　浩規（大分県厚生連鶴見病院　形成外科）
班員：迎　　伸彦（北九州総合病院　形成外科）
西村　剛三（福岡徳洲会病院　形成外科）
佐藤　俊昭（医療法人大仲会法人本部）

【第 1 版】口唇・顎・口蓋裂・その他の顔面先天異常診療ガイドライン作成部門

統括責任者：土佐　泰祥（昭和大学　医学部　形成外科学講座　形成外科学部門）

口唇裂

班長：杠　　俊介（信州大学　形成再建外科）
班員：雑賀　厚臣（聖マリア病院　形成外科）
小薗喜久夫（熊本機能病院　形成外科）
玉田　一敬（東京都立小児総合医療センター　形成外科）
山本　真弓（川崎医科大学　小児外科）
鈴木　啓之（千葉県こども病院　形成外科）
花井　　潮（東海大学　外科学系形成外科）
西野　健一（京都府立医科大学　形成外科）
井野　　康（久留米大学　形成外科・顎顔面外科）
鳥山　和宏（名古屋市立大学　形成外科）
長西　裕樹（済生会横浜市南部病院　形成外科）
木下　浩二（赤坂クリニック）
清家　卓也（徳島赤十字病院　形成外科）

口蓋裂

班長：瀬崎晃一郎（国家公務員共済連合会平塚共済病院　形成外科）
班員：藤田　研也（長野県立こども病院　形成外科）
時岡　一幸（埼玉医科大学　形成外科・美容外科）
河合　勝也（京都大学　医学研究科　形成外科）
田邊　裕美（東京女子医科大学　形成外科）
近藤　昭二（伊那中央病院　形成外科）
福井　剛志（東海大学　外科学系形成外科）
山脇　吉朗（兵庫県立尼崎病院　形成外科）
皆川　知広（北海道大学大学院　医学研究科形成外科）
大場　創介（谷掛脳神経外科）
田崎　幸博（北九州市立八幡病院　形成外科）
栗山　元根（高知大学医学部附属病院　形成外科）
佐野　法久（香川大学　形成外科）

その他の顔面先天異常

班長：木村　得尚（広島市立広島市民病院　形成外科）
班員：大山　知樹（兵庫県立こども病院　形成外科）
宮田　昌幸（新潟大学　臨床医学系列機能再建外科）
井野　　康（久留米大学　形成外科・顎顔面外科）
堤　　清明（永井クリニック　形成外科）

事務局：土佐　泰祥（昭和大学　医学部　形成外科学講座　形成外科学部門）
文献検索：日本医学図書館協会

1章 口唇・顎・口蓋裂

1 疫学と診断

はじめに

旧版では「1章　口唇裂」および「2章　口蓋裂，顎裂部骨移植」のそれぞれに，疫学・診断・治療総論などに関する項目が設けられていた。その結果，類似の問題を扱った複数のCQが設定され，統一感に欠けた感は否めない。

そもそも，口唇と口蓋は解剖学的部位が隣接しており，発生学的にも口唇裂と口蓋裂は共通した要素を含んでいると考えられる。また，実際の臨床においては口唇裂と口蓋裂を一群の疾患として治療を行っている施設がほとんどであろう。

このような理由から，今回のガイドライン改訂に際しては，「口唇口蓋裂全体としての疫学・診断」という観点で本項の作成に取り組んだ。また，類似の問題を扱ったCQはできる限り1つに統合し，「1つの問題は1つのCQで」という基本姿勢で旧版のCQを見直した。

改訂版のCQ1〜4は遺伝・疫学・発生に関するCQであり，旧版より継続して掲載した。内容に大きな変更はないが，旧版の出版以降に報告された遺伝子・遺伝子相互作用および遺伝子・環境因子相互作用に関する知見を追加した。

CQ5は口唇口蓋裂に合併する先天性疾患を扱っており，旧版の2つのCQ（CQ5と25）を統合した。CQの推奨案などは旧版の2つのCQを踏襲しており，大きな変更はない。

CQ6はチームアプローチに関するCQであり，旧版より継続して掲載した。内容に大きな変更はないが，本邦におけるチームアプローチの実態報告はできるだけ新しい論文を採用した。

CQ7は摂食と哺乳に関するCQである。旧版では「2章　口蓋裂，顎裂部骨移植」のほかに，術前顎矯正の項でも哺乳に関するCQが設けられていたが，改訂版ではこの2つを統合した。CQの推奨案などは旧版と比べて大きな変更はないが，離乳食開始以降の摂食に関する参考文献をより多く採用した。

以上のように，改訂版では疫学・診断・治療総論などに関するCQを整理し，口唇口蓋裂という疾患群の総論として本項を執筆したが，全体的に大きな変更点はなかった。家系内発生や合併疾患など疫学については，これまでに多くの報告があり，エビデンスレベルも比較的高かった。一方，遺伝子解析に関する知見はいまだに確定的ではないため，今後の研究が期待される。

（時岡一幸）

CQ

1　非症候性口唇口蓋裂の易罹患性検査に遺伝子検査は有用か？

■ 推奨

現時点では非症候性口唇口蓋裂の易罹患性検査に遺伝子検査が有用とはいえない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 160 編，医中誌で 66 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 1 編をハンドサーチにより追加した。合計 227 編よりスクリーニングの結果，11 編を本 CQ の参考文献として採用した。

症例対照研究，症例集積研究が中心であり，エビデンスの強さは「C」と判断した。

口唇口蓋裂の発生に関与する遺伝的要因を考慮する上で，症候性の口唇口蓋裂と非症候性のものとを区別して検討する必要がある。前者については，Van der Woude syndrome（Interferon regulatory factor-6：IRF6 の特定の変異）にみられるように責任遺伝子が判明している。したがって，症候性の口唇口蓋裂については，易罹患性診断に遺伝子検査が一定の有用性をもつことはいうまでもない。

一方，非症候性口唇口蓋裂の発生に関与している遺伝子としては，これまでに TGFA，FOXE1，MSX1，IRF6，PVRL1，TP63，SUMO1，BMP4，DLX4，TBX1，GRHL3 などが症例対照研究として報告されている[1-5]。しかしながら，IRF6 に関する Suzuki らの報告によると，これらの候補遺伝子の遺伝学的な関与の程度は民族によって異なっているものと考えられる[6]。

Basha らは家族歴を有する非症候性口唇口蓋裂に対して全エクソームシーケンスによる検討を行い，症例の約 1 割において何らかの遺伝子変異が認められたと報告している[1]。この結果より，3 親等内の血族に口唇口蓋裂の家族歴を有する場合，遺伝子検査を行うべきであると述べている。

近年では遺伝子・遺伝子相互作用[7, 8]，遺伝子・環境相互作用[9, 10] に関する報告もみられるが，口唇口蓋裂の発生における遺伝的要因は解明されていない。

一般的に，口唇口蓋裂は多因子遺伝と考えられており，それゆえに個々の候補遺伝子の「確からしさ」に加えて，それぞれの遺伝子がもつ表現型への重み付けがなされなければ，易罹患性診断における遺伝子検査の有用性は確立されないと考えられる。口唇口蓋裂に対する遺伝子検査では，多因子遺伝疾患に対する遺伝学的検査のガイドラインに準じた慎重な姿勢が求められる[11]。

今後の課題　これまでの報告によると，非症候性口唇口蓋裂の発生にはいくつかの遺伝子が関与しているものの，表現型に対する重み付けや，個々の遺伝子間および環境因子との相互関係については明らかにされていない。また，民族間で遺伝的背景が異なる点も示唆されている。このような現状を考えると，本邦において非症候性口唇口蓋裂の易罹患性診断に対して遺伝子検査が有用とはいえない。今後は次世代ゲノムシーケンスによる解析や大規模な疫学調査などの研究が期待される。

■参考文献

1) Basha M, Demeer B, Revencu N, et al. Whole exome sequencing identifies mutations in 10 % of patients with familial non-syndromic cleft lip and/or palate in genes mutated in well-known syndromes. J Med Genet. 55：449-58, 2018
2) Moreno Uribe LM, Fomina T, Munger RG, et al. A Population-Based Study of Effects of Genetic Loci on Orofacial Clefts. J Dent Res. 96：1322-9, 2017
3) Savastano CP, Brito LA, Faria ÁC, et al. Impact of rare variants in ARHGAP29 to the etiology of oral clefts：role of loss-of-function vs missense variants. Clin Genet. 91：683-9, 2017
4) Leslie EJ, Koboldt DC, Kang CJ, et al. IRF6 mutation screening in non-syndromic orofacial clefting：analysis of 1521 families. Clin Genet. 90：28-34, 2016
5) Mijiti A, Ling W, Maimaiti A, et al. Preliminary evidence of an interaction between the CRISPLD2 gene and non-syndromic cleft lip with or without cleft palate (nsCL/P) in Xinjiang Uyghur population, China. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 79：94-100, 2015
6) Suzuki S. 日本人とモンゴル人の口唇裂及び口蓋裂における IRF6 の検討（Evaluation of IRF6 for Cleft Lip and Palate in Mongolian and Japanese Populations）. Aichi-Gakuin Dent Sci. 18：15-20, 2005
7) Küchler EC, Sabóia TM, Vieira TC, et al. Studies of genes involved in craniofacial development and tumorigenesis：FGF3 contributes to isolated oral clefts and may interact with PAX9. Acta Odontol Scand. 72：1070-8, 2014
8) Letra A, Fakhouri W, Fonseca RF, et al. Interaction between IRF6 and TGFA genes contribute to the risk of nonsyndromic cleft lip/palate. PLoS One. 7：e45441, 2012
9) Haaland ØA, Lie RT, Romanowska J. et al. A Genome-Wide Search for Gene-Environment Effects in Isolated Cleft Lip with or without Cleft Palate Triads Points to an Interaction between Maternal Periconceptional Vitamin Use and Variants in ESRRG. Front Genet. 9：60, 2018
10) Wu T, Fallin MD, Shi M, et al. Evidence of gene-environment interaction for the RUNX2 gene and environmental tobacco smoke in controlling the risk of cleft lip with/without cleft palate. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 94：76-83, 2012
11) 日本医学会．医療における遺伝学的検査・診断に関するガイドライン．2011

CQ

2　口唇口蓋裂の発生に環境因子は影響するか？

■推奨

口唇口蓋裂の発生に環境因子は影響を及ぼす。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 341 編，医中誌で 60 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 8 編をハンドサーチにより追加した。合計 409 編よりスクリーニングの結果，14 編を本 CQ の参考文献として採用した。

症例対照研究やコホート研究からなるメタアナリシスも複数あり，エビデンスの強さは「B」と判断した。

環境因子が非症候性の口唇口蓋裂の発生に対してどのような影響を与えるかについては，これまでに多くの症例対照研究やコホート研究が報告されている。環境因子として生活習慣，摂取物，親の職業・年収など，さまざまな因子が挙げられるが，本 CQ では複数の論文で検討されている一般的な因子として，以下に述べる項目について考察する。

1）喫煙：多くの症例対照研究によると，喫煙が口唇口蓋裂の発生率を上げる因子として報告されている。喫煙と発生率の相関関係は報告によって異なるが，メタアナリシスを含む複数の論文において，喫煙は口唇口蓋裂の発生率を上げると結論づけられている[1-4]。

また，受動喫煙との関連を検討した報告も散見される[5, 6]。メタアナリシスの結果によると，受動喫煙は能動喫煙と同様に口唇口蓋裂の発生率を上げると報告されている[7]。

また，近年の遺伝子・環境相互作用に関する研究によると，特定の遺伝環境の下では喫煙によって口唇口蓋裂の発生率が有意に上昇すると報告されている[8-10]。特に母親の喫煙によって，口唇口蓋裂の発生に関与するDNAのメチル化が認められたと述べた報告もみられる[11]。このような知見より，喫煙によって口唇口蓋裂の発生率は有意に上昇すると考えられ，禁煙を推奨すべきと思われる。

2）アルコール摂取：喫煙に次いで，アルコール摂取と口唇口蓋裂の発生について検討した研究は多いが，その結果は報告によって異なる[4, 12, 13]。DeRooらのアルコール摂取に関するメタアナリシスを行い，1回5杯以上のアルコール摂取を妊娠初期の3カ月間に3回以上行った場合，口唇裂の発生率が上昇すると報告した[12]。反対に，Bellらが行ったメタアナリシスによると，報告によって研究デザインや結果が大きく異なるため，アルコール摂取と口唇口蓋裂の発生との因果関係を否定している[13]。

このように，アルコール摂取の影響は報告によって異なるが，少なくとも妊娠初期の多量の飲酒や習慣性飲酒は推奨されるべきものではないと考えられる。

3）マルチビタミン・葉酸の摂取：喫煙やアルコール摂取と反対に，口唇口蓋裂の発生率を低下させる環境因子として，マルチビタミンや葉酸の摂取が報告されている。症例対照研究によると，マルチビタミンの摂取[5, 6, 8]や葉酸の摂取[3, 4, 14]によって発生率が有意に低下したと報告されている。マルチビタミンや葉酸の適切な摂取は口唇口蓋裂の発生に対して予防的な効果があると考えられる。

全体として，環境因子は口唇口蓋裂の発生に関与していると結論付けられる。

今後の課題　現在，喫煙やアルコール摂取などの影響に関しては比較的多くの研究が報告されているが，その他の生活習慣，ビタミン類の適切な摂取量，および遺伝因子との関連などについては，今後の大規模な調査が期待される。

■参考文献

1）Crossan E, Duane B. Is there an association between maternal smoking and oral clefts? Evid Based Dent. 19：24-5, 2018
2）Xuan Z, Zhongpeng Y, Yanjun G, et al. Maternal active smoking and risk of oral clefts：a meta-analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 122：680-90, 2016
3）Butali A, Little J, Chevrier C, et al. Folic acid supplementation use and the MTHFR C677T polymorphism in orofacial clefts etiology：An individual participant data pooled-analysis. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 97：509-14, 2013
4）Molina-Solana R, Yáñez-Vico RM, Iglesias-Linares A, et al. Current concepts on the effect of environmental factors on cleft lip and palate. Int J Oral Maxillofac Surg. 42：177-84, 2013
5）Guo Z, Huang C, Ding K, et al. Transforming growth factor beta-3 and environmental factors and cleft lip with/without cleft palate. DNA Cell Biol. 29：375-80, 2010
6）Jia ZL, Li Y, Li L, et al. Association among IRF6 polymorphism, environmental factors, and nonsyndromic orofacial clefts in western china. DNA Cell Biol. 28：249-57, 2009

7) Sabbagh HJ, Hassan MHA, Innes NPT, et al. Passive smoking in the etiology of non-syndromic orofacial clefts：a systematic review and meta-analysis. PLoS One. 10：e0116963, 2015
8) Wang H, Zhang T, Wu T, et al. The FGF and FGFR gene family and risk of cleft lip with or without cleft palate. Cleft Palate Craniofac J. 50：96-103, 2013
9) Wu T, Fallin MD, Shi M, et al. Evidence of gene-environment interaction for the RUNX2 gene and environmental tobacco smoke in controlling the risk of cleft lip with/without cleft palate. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 94：76-83, 2012
10) Zeiger JS, Beaty TH, Liang KY. Oral clefts, maternal smoking, and TGFA：a meta-analysis of gene-environment interaction. Cleft Palate Craniofac J. 42：58-63, 2005
11) Joubert BR, Felix JF, Yousefi P, et al. DNA Methylation in Newborns and Maternal Smoking in Pregnancy：Genome-wide Consortium Meta-analysis. Am J Hum Genet. 98：680-96, 2016
12) DeRoo LA, Wilcox AJ, Lie RT, et al. Maternal alcohol binge-drinking in the first trimester and the risk of orofacial clefts in offspring：a large population-based pooling study. Eur J Epidemiol. 31：1021-34, 2016
13) Bell JC, Raynes-Greenow C, Turner RM, et al. Maternal alcohol consumption during pregnancy and the risk of orofacial clefts in infants：a systematic review and meta-analysis. Paediatr Perinat Epidemiol. 28：322-32, 2014
14) McKinney CM, Chowchuen B, Pitiphat W, et al. Micronutrients and oral clefts：a case-control study. J Dent Res. 92：1089-94, 2013

CQ

3 血族が口唇口蓋裂に罹患している場合，口唇口蓋裂の発生頻度は上がるか？

■推奨

血族が口唇口蓋裂に罹患している場合，口唇口蓋裂の発生頻度は上昇する。ただし，口唇口蓋裂の発生には環境因子も関与しており，家系内発生など遺伝に関する患者家族への説明には慎重な姿勢が求められる。

■推奨の強さと根拠 1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説 検索の結果，PubMed で 59 編，医中誌で 178 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 7 編をハンドサーチにより追加した。合計 244 編よりスクリーニングの結果，13 編を本 CQ の参考文献として採用した。

システマティックレビューの報告は英文の 1 編であった。日本の論文は横断研究や症例集積研究が多かった。システマティックレビューを含め，多数の症例対照研究があり，エビデンスの強さは「B」と判断した。

これまでの症例対照研究によると，口唇口蓋裂の罹患者を含む家系では，一般集団と比べて同種の異常が家系内で発生する確率が高いとされている[1-5]。本邦における報告の結果もこれと同様であり，一般集団における口唇口蓋裂の発生率が 500 人に 1 人（0.2%）であるのに比べて，罹患者のうち 3 親等以内に口唇裂・口蓋裂の家族歴を有する割合は 6.7～12.9%であると報告されている[6-11]。

一般に，口唇口蓋裂は多因子遺伝によって発生するといわれており，環境因子と遺伝因子の両方が関与する。しかしながら，個々の口唇口蓋裂患者において，遺伝因子と環境因子がどのような比率で関与しているかを確定することは困難である。さらに，近年の報告によると，口唇口蓋裂の発生において遺伝因子と環境因子の相加効果が示唆されている[12]。

これらの知見を総合すると，口唇口蓋裂の発生における遺伝因子の関与は確定しておらず，必ずしも家系内で発生する疾患ではないといえる。したがって，患者家族に対して発生や遺伝に関する説明を行う際は，いたずらに不安をあおることのないよう慎重な姿勢が求められる。

今後の課題　口唇口蓋裂の家系内発生は実際の臨床で経験されることであるが，その発生には人種などの遺伝的背景も関与すると考えられており，いまだに解明されていない。今後は，本邦における多施設共同研究などの大規模調査が必要と考えられる。また，遺伝子解析などの研究によって，患者家族に対する適切な情報提供が可能になると期待される。

■参考文献

1) Sabbagh HJ, Hassan MHA, Innes NPT, et al. Parental consanguinity and nonsyndromic orofacial clefts in children：a systematic review and meta-analyses. Cleft Palate Craniofac J. 51：501-13, 2014
2) Jamilian A, Sarkarat F, Jafari M, et al. Family history and risk factors for cleft lip and palate patients and their associated anomalies. Stomatologija. 19：78-83, 2017
3) Leite ICG, Koifman S. Oral clefts, consanguinity, parental tobacco and alcohol use：a case-control study in Rio de Janeiro, Brazil. Braz Oral Res. 23：31-7, 2009
4) Rajabian MH, Sherkat M. An epidemiologic study of oral clefts in Iran：analysis of 1,669 cases. Craniofac J. 37：191-6, 2000
5) Menegotto BG, Salzano FM. Epidemiology of oral clefts in a large South American sample. Cleft Palate Craniofac J. 28：373-6,1991
6) 白石麻美，三島克章，梅田浩嗣，他．当科における過去10年間の口唇・口蓋裂一次症例の臨床統計的検討．山口医．66：169-74, 2017
7) 沖田紗季，鷲見圭輔，光吉智美，他．広島大学病院矯正歯科における口唇裂・口蓋裂患者の家族歴に関する統計学的調査．中四矯歯誌．28：23-6, 2016
8) Ooki S. Concordance rates of birth defects after assisted reproductive technology among 17 258 Japanese twin pregnancies：A nationwide survey. 2004-2009. J Epidemiol, 23：63-9, 2013
9) 本田光徳．唇・顎・口蓋裂患者750名についての臨床遺伝的観察．大労医誌．9：1-10, 1985
10) 山本真弓，森口隆彦，浜中孝臣，他．過去12年間に，川崎医科大学形成外科で初回手術を行った口唇裂口蓋裂及び口蓋裂単独症例の臨床統計学的観察（第1報）．日口蓋誌．29：48-56, 2004
11) 喜舎場学，山城正宏，儀間裕，他．口唇裂口蓋裂患者の臨床的研究（第3報）過去15年間の統計的観察．日口蓋誌．18：220-7, 1993
12) Beaty TH, Ruczinski I, Murray JC, et al. Evidence for gene-environment interaction in a genome wide study of nonsyndromic cleft palate. Genet Epidemiol. 35：469-78, 2011

CQ

4　出生前診断は口唇口蓋裂のマネジメントに有用か？

■推奨

診断後にカウンセリングなどの適切な支援が受けられる環境であれば，出生前診断は口唇口蓋裂の治療管理に有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMedで595編，医中誌で87編が検索された。合計682編よりスクリーニングの結果，11編を本CQの参考文献として採用した。

1編のシステマティックレビューが含まれる。ほとんどの論文はアンケート調査などに基づく症例対照研究や症例集積であり，その調査項目も論文によって異なっていた。また，症例数が少ない論文も含まれているため，エビデンスレベルは「C」と判断した。

近年，出生前診断の技術は進歩しており，その中でも超音波検査の普及はめざましく，その正診率は高くなってきている。出生前診断の長所は，患者家族が出生前に口唇口蓋裂に関する正確な知識を得ることができる点である。これによって，出生後の育児に対する不安が解消され，精神的・物理的に患児を受け入れる準備ができるようになる。

患者家族に対するアンケートなどの調査によると，多くの家族は出生前診断について肯定的であり，診療情報をできるだけ早く知りたいと考えている[1-8]。一方で，出生前診断の結果，家族が大きな不安とストレスを抱えることもありうる。Kramer らは，出生前診断を受けた胎児の家族は，そうでない家族と比べて QOL（生活の質）の社会生活側面に関するスコアが悪化していたと報告しており，診断後は速やかに口唇口蓋裂の専門家によるカウンセリングを行うべきであると述べている[9]。

本邦における報告をみると，江口らは出生前診断および口唇口蓋裂専門医によるカウンセリングによって，家族らは患児を受容するための精神的な準備が可能になると述べている[10]。また，医療従事者は出生後早期に哺乳指導や口蓋床の作製などを行うことが可能であったと報告している。Nakanii は出生前診断された症例の母親を対象として，後ろ向き症例対照研究を行っている[11]。この結果によると，カウンセリングにおいて術前後の写真を含めた外科的治療の内容に関する説明を受けた母親の多くは，出生後早期に適応することが可能であったと報告している。また，疾患に対する社会的支援や家族会の存在などに関する情報提供を行うことも，出生後早期の受容に有用であったと述べている。

以上のような状況を踏まえると，出生前診断の後，速やかに口唇口蓋裂専門医によるカウンセリングを受けることが重要であると考えられる。このような点に配慮すれば，口唇口蓋裂の治療管理において，出生前診断は患者家族の心理的支援として有用であると考えられる。

今後の課題　口唇口蓋裂における出生前診断の意義は，胎児の母親が安心して出産を迎えることができるなど，家族に対する支援を行うことであるが，支援の具体的な内容は標準化されていない。今後はより詳細でエビデンスレベルの高い研究が期待される。

■参考文献

1) Sreejith VP, Arun V, Devarajan AP, et al. Psychological Effect of Prenatal Diagnosis of Cleft Lip and Palate：A Systematic Review. Contemp Clin Dent. 9：304-8, 2018
2) Davalbhakta A, Hall PN. The impact of antenatal diagnosis on the effectiveness and timing of counselling for cleft lip and palate. Br J Plast Surg. 53：298-301, 2000
3) Matthews MS, Cohen M, Viglione M, et al. Prenatal counseling for cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 101：1-5, 1998
4) Berggren H, Hansson E, Uvemark A, et al. Prenatal compared with postnatal cleft diagnosis：what do the parents think? J Plast Surg Hand Surg. 46：235-41, 2012
5) Maes S, Demey A, Appelboom-Fondu J. Impact of ultrasound for facial cleft on mother-child relationships. Ann N Y Acad Sci. 18：249-51, 1998
6) Berk NW, Marazita ML, Cooper ME. Medical genetics on the cleft palate-craniofacial team：understanding parental preference. Cleft Palate Craniofac J. 36：30-5, 1999

7) Nusbaum R, Grubs RE, Losee JE, et al. A qualitative description of receiving a diagnosis of clefting in the prenatal or postnatal period. J Genet Couns. 17：336-50, 2008
8) Rey-Bellet C, Hohlfeld J. Prenatal diagnosis of facial clefts：evaluation of a specialised counselling. Swiss Med Wkly. 134：640-4, 2004
9) Kramer FJ, Baethge C, Sinikovic B, et al. An analysis of quality of life in 130 families having small children with cleft lip/palate using the impact on family scale. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：1146-52, 2007
10) 江口智明，高戸毅，引地尚子，他．出生前に診断された唇裂・口蓋裂症例の検討．日形会誌．23：360-6, 2003
11) Nakanii M. The Relationship between Maternity Support and the Psychological State of Mothers of Babies Prenatally Diagnosed with Fetal Cleft Lip/Palate（胎児口唇/口蓋裂の出生前診断を受けた幼児の母親の精神状態と産科によるサポートとの関連）. Kawasaki J Med Welf. 14：35-46, 2008

CQ

5　口唇口蓋裂では裂型によって他の先天性疾患の合併頻度が異なるか？

■ 推奨

口唇口蓋裂の全裂型では 7.7 ～ 40%の頻度で他の先天性疾患を合併すると報告されている。これは，健常な新生児における頻度よりも高い。裂型別にみると，口蓋裂および粘膜下口蓋裂において合併の頻度が高い。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 648 編，医中誌で 639 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 10 編をハンドサーチにより追加した。合計 1,297 編よりスクリーニングの結果，12 編を本 CQ の参考文献として採用した。

ランダム化比較試験（randomized controlled trial：RCT）の報告は存在せず，11 編が統計学的調査などの横断研究であった。対象症例数が多い文献を中心に採用し，結果において一定の傾向がみられたため，エビデンスの強さは「B」と判断した。

口唇口蓋裂の全裂型では，その他の先天性疾患を合併する頻度が 7.7～40%であると報告されている[1-11]。Rajabian らは口唇口蓋裂児における先天性疾患の合併頻度は 7.73%であり，これは同時期の健常な新生児における頻度（0.093%）よりも有意に高かったと報告している[1]。本邦の報告によると，主な疾患とその発生頻度は頭蓋顔面（2.6～14.2%），耳介（3.7～7.8%），中枢神経（9.1～12.2%），心血管系（2.6～10.2%），四肢の疾患（1.5～6.8%）などである[6-11]

このように口唇口蓋裂では他の先天性疾患を合併する頻度が高く，早期に診断することが理想的である。Chamait らは出生前診断で口唇口蓋裂が疑われた症例について検討し，その 35.6%で他の先天性疾患を合併していたと報告した[12]。しかし，出生前の超音波検査で他の先天性疾患を診断できた症例は半数であったと述べている。したがって現時点では，口唇口蓋裂の全症例に対して，通常の胎児検診や乳児健診の範囲を超えて，先天性疾患のスクリーニングを行う意義は見いだせない。

裂型別にみた先天性疾患の頻度は，唇裂および唇顎裂で 5.5～19%，唇顎口蓋裂で 13～31%，口蓋裂で 18～69%，粘膜下口蓋裂で 25～62%であった[2-11]。このように，口蓋裂および粘膜下口蓋裂

では先天性疾患の合併頻度が高い。口蓋裂において合併症の頻度が高い原因として，二次口蓋が癒合する妊娠第 7～12 週はヒト胚子が催奇形因子に対して感受性が高い時期であり，かつ，他の組織の発生時期と重なるためであると考えられる。

口蓋裂に多くみられる先天性疾患として，先天性心疾患および小顎症，骨格異常，中枢神経系異常，染色体異常が挙げられる。このうち，小顎症については，発生学的に口蓋裂と密接な関連があり，Pierre-Robin sequence に口蓋裂の合併が多いことはよく知られている。また，小顎症は気道閉塞や咬合異常を起こすため，口蓋裂の治療において特別な配慮が必要である。

粘膜下口蓋裂に関する統計学的報告は少ないが，16～17％の症例で先天性心疾患を合併する[2,6,8-11]。口唇口蓋裂全体では心室中隔欠損症の頻度が高いが，粘膜下口蓋裂においてはファロー四徴症の頻度が高い。また，精神発達遅滞や染色体異常を合併する頻度が高く，特に 22q11.2 欠失症候群は臨床において注意すべき染色体異常である。精神発達遅滞や染色体異常の合併は言語訓練や手術などの治療成績に少なからず影響を及ぼすと考えられる。

今後の課題　口唇口蓋裂に合併する先天性疾患に関して，すでに多くの統計学的研究が報告されているが，報告によって発生頻度や疾患の内訳が異なる。これは，調査対象の施設や地域の特徴のほか，診断時の月齢や診断方法，および疾患の分類・概念が異なるためであると考えられる。このような諸点を統一した，大規模な統計学的調査が，今後の研究課題として期待される。

■参考文献

1) Rajabian MH, Sherkat M. An epidemiologic study of oral clefts in Iran：analysis of 1,669 cases. Cleft Palate Craniofac J. 37：191-6, 2000
2) Sekhon PS, Ethunandan M, Markus AF, et al. Congenital anomalies associated with cleft lip and palate-an analysis of 1623 consecutive patients. Cleft Palate Craniofac J. 48：371-8, 2011
3) Matulevičienė A, Preikšaitienė E, Linkevičienė L, et al. Heterogeneity of oral clefts in relation to associated congenital anomalies. Medicina（Kaunas）. 49：61-6,2013
4) Bell JC, Raynes-Greenow C, Bower C, et al. Descriptive epidemiology of cleft lip and cleft palate in Western Australia. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 97：101-8, 2013
5) Koga H, Iida K, Maeda T, et al. Epidemiologic Research on Malformations Associated with Cleft Lip and Cleft Palate in Japan. PLoS One. 11：e0149773, 2016
6) 藤村大樹，門松香一，土佐泰祥，他．口唇・口蓋裂における合併先天異常の統計学的考察．日頭顎顔会誌．23：203-10, 2007
7) 國仲梨香，新垣敬一，天願俊泉，他．琉球大学医学部附属病院歯科口腔外科における口唇裂口蓋裂患者の臨床統計的観察　一次症例について．日口蓋誌．32：299-306, 2007
8) 小原浩，西尾順太郎，平野吉子，他．大阪府立母子保健総合医療センター口腔外科開設後 20 年間における口唇裂・口蓋裂患者の臨床統計的検討．日口蓋誌．33：330-7, 2008
9) 山下佳雄，黒岩太助，木戸淳太，他．佐賀大学医学部附属病院歯科口腔外科における口唇裂口蓋裂患者の臨床統計的検討．日口蓋誌．34：45-51, 2009
10) 加藤伸一郎，奥村嘉英，山田道代，他．名古屋市立西部医療センターにおける 26 年間の口唇口蓋裂患者の臨床統計的観察　初診患者についての検討．日口蓋誌．40：226-32, 2015
11) 西村壽晃，幸地省子，五十嵐薫．東北大学病院顎口腔機能治療部における口唇裂・口蓋裂患者の臨床統計調査．日口蓋誌．41：31-8, 2016
12) Chamait R, Pretorius D, Moore T, et al. Prenatal detection of associated anomalies in fetuses diagnosed with cleft lip with or without cleft palate in utero. Ultrasound Pbstet Gynecol. 27：173-6, 2006

CQ

6　チームアプローチは口唇口蓋裂の治療に有効か？

■ 推奨

口唇口蓋裂の臨床症状は口唇・外鼻変形，言語，咬合，聴力など多岐にわたる。それぞれの症状に対して，形成外科，口腔外科，矯正歯科，耳鼻咽喉科，言語聴覚士などから成るチームアプローチによって包括的診療を行うことが望ましい。

■ 推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 166 編，医中誌で 121 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 3 編をハンドサーチにより追加した。合計 290 編よりスクリーニングの結果，11 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告は存在しなかった。横断研究や症例対照研究が多く，解析の方法も論文によって大きく異なっていた。また，日本の論文 5 編はすべて総説であった。論文の解析によるエビデンスの強さは「C」と判断したが，チームアプローチによる口唇口蓋裂の治療はすでに国内外で広く行われている現状を鑑みて，推奨の強さは「強い」とした。

口唇口蓋裂では口唇・外鼻変形など整容上の問題だけでなく，言語，咬合，顎発育などの歯科的問題，中耳炎などの耳鼻咽喉科的問題を伴うことが多い。これらの臨床症状に対しては，各科の専門的な診察や治療が必要となる。また，他の先天性疾患を合併することもまれではないため，小児科や麻酔科との連携も必要となる。

1）チームアプローチの歴史と現状：米国においては 1991 年に American Cleft Palate-Craniofacial Association（ACPA）が口唇口蓋裂に対するチームアプローチの体制づくりを開始した[1]。また，英国では 1998 年に Clinical Standards Advisury Group（CSAG）の指針によって，チームアプローチが推進された[2]。この指針にはチームを構成する診療科や施設基準のほかに，外科医が年間に経験すべき症例数が含まれていた。本邦でも 1980～1990 年代に，チームアプローチによる診療を行う施設が増えてきた。これらの総説によると，一般的には形成外科，口腔外科，矯正歯科，耳鼻咽喉科，言語聴覚士などが口唇口蓋裂チームを構成する主要な診療科である。また，各施設の実情に応じて，小児科（遺伝相談を含む），麻酔科，補綴歯科，ケースワーカーなどの部門が参画している[3-6]。

一方，非都市部に居住する患者は大学病院や小児専門病院への通院が困難な場合もあり，チームアプローチによる診療を提供することが難しい。このような場合は，地域の一般病院・医院・言葉の教室などを適宜活用し，拠点となる専門施設との連携をはかることが重要であると考えられる[7]。

2）チームアプローチに関する研究報告：口唇口蓋裂に対するチームアプローチの有効性を検証した報告は海外において散見される[8-10]。Clarkson らは，小児専門施設において顎裂部骨移植術の成績がより良好であったと述べている[8]。また，Chuo らは，乳児期・幼児期より小児専門施設で治療を受けた群は言語，顎裂，口蓋瘻孔などの問題が少なかったと述べている[9]。

しかしながら，McGrattan らが 2013 年に報告したシステマティックレビューによると，チームアプローチに関する報告はわずか 9 編であり，チームアプローチによる治療を受けた患者の割合は 38

～89％であった[11]。一方，治療成績に及ぼす有効性については，対象症例の内訳・数のばらつきが多く，定量的な評価がなされていないため，有効性を実証するには至っていない。

今後の課題　口唇口蓋裂のチームアプローチによる治療は今やスタンダードといっても過言ではないが，科学的な裏付けに欠ける感は否めない。チームアプローチの有用性を実証する目的で，今後はデータベースなどを活用して，チームアプローチ治療の実態調査を行うことが期待される。

■参考文献

1) Capone RB, Sykes JM. The cleft and craniofacial team：the whole is greater than the sum of its parts. Facial Plast Surg. 23：83-6, 2007
2) Scott JK, Leary SD, Ness AR, et al. Perceptions of team members working in cleft services in the United Kingdom：a pilot study. Cleft Palate Craniofac J. 52：e1-7, 2015
3) 益岡弘，河合勝也，三河内章子，他．京都大学医学部附属病院における口唇裂・口蓋裂チーム医療．日口蓋誌．38：23-8, 2013
4) 今井啓道，館正弘，佐藤顕光，他．口唇・口蓋裂治療　未来へのネットワーク　理想的なチーム医療を目指して　東北大学病院の挑戦．日口蓋誌．38：35-40, 2013
5) 今村基尊，近藤俊，吉村陽子，他．藤田保健衛生大学病院口唇口蓋裂センターの現状と今後の展望　チーム医療でのコーディネーターの役割．日口蓋誌．38：29-34, 2013
6) 松村英之，林稔，徳中亮平，他．前橋赤十字病院口唇口蓋裂センターの現況　群馬県内における治療連携への発展．日口蓋誌．40：41-8, 2015
7) 杠俊介，藤田研也，近藤昭二，他．地方における多施設間チームによる口唇口蓋裂診療．日口蓋誌．38：7-14, 2013
8) Clarkson J, Peterson P, Thorburn G, et al. Alveolar bone grafting：achieving the organisational standards determined by CSAG, a baseline audit at the Birmingham Children's Hospital. Ann R Coll Surg Engl. 87：461-5, 2005
9) Chuo CB, Searle Y, Jeremy A, et al. The continuing multidisciplinary needs of adult patients with cleft lip and/or palate. Cleft Palate Craniofac J. 45：633-8, 2008
10) Austin AA, Druschel CM, Tyler MC, et al. Interdisciplinary craniofacial teams compared with individual providers：is orofacial cleft care more comprehensive and do parents perceive better outcomes? Cleft Palate Craniofac J. 47：1-8, 2010
11) McGrattan K, Ellis C. Team-oriented care for orofacial clefts：a review of the literature. Cleft Palate Craniofac J. 50：13-8, 2013

CQ

7　口唇口蓋裂児に対して哺乳や摂食の指導・介助は有効か？

■推奨

口唇口蓋裂のうち口蓋裂を伴う裂型（口蓋裂，唇顎口蓋裂）では母乳を直接哺乳することが困難であり，哺乳の指導・介助は有効である。離乳食開始後の摂食機能は適切な口腔内管理が行われていれば，健常児と変わらない。

■推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 297 編，医中誌で 197 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 498 編よりスクリーニングの結果，14 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告は英文の 2 編であった。日本の論文は横断研究や症例対照研究が多く，解析の方法も論文によって異なっていた。総合すると，エビデンスの強さは「C」と判断したが，哺乳障害の病態については広く認識されているため，推奨の強さは「強い」とした。

1）哺乳障害の原因：哺乳に関する基礎的研究によると，口唇口蓋裂児では口輪筋や舌の運動パターンや吸啜時の口腔内圧が健常児と異なるとされている[1-4]。すなわち，裂の存在によって，口唇裂を伴う患児では乳首（ニップル）の捕捉力・圧迫圧が弱く，口蓋裂を伴う患児では吸啜時の陰圧形成ができない。

2）哺乳指導・介助方法：川島らは，唇裂では 17.4％の患児が乳房からの直接哺乳が可能であったが，口蓋裂では 5.3％，唇顎口蓋裂では 1.5％であったと述べている[5]。したがって，唇顎口蓋裂および口蓋裂の場合は，哺乳介助や哺乳指導を行うことが推奨される[5-7]。

哺乳介助の方法として，哺乳用ニップルに穴をあける，スポイト，squeezing bottle，口蓋裂用ニップル，口蓋床（哺乳床）などが知られている。ニップルに穴をあける方法は簡便であるが，大きな穴をあけるとミルクの流量が多くなるため，注意を要する。本邦では，口蓋裂用ニップルが広く普及しており，数種類の製品が発売されている。構造は個々の製品によってやや異なるが，逆流防止弁などによって吸綴時の陰圧形成ができなくても，ミルクが流出しやすい構造に作られている。

3）口蓋床について：本邦では口蓋床の有効性に関する基礎的研究の論文が散見される。高野は，口蓋床の使用によって哺乳時のニップル内陰圧および吸啜圧が健常児に近いパターンに変化し，体重発育速度にも改善がみられたと述べている[1]。また，Sasaki らは唇顎口蓋裂児における哺乳時の舌運動は健常児に比べて大きく，口蓋床の使用によってより健常児に類似したパターンを呈すると述べている[3]。

しかし，海外の RCT やシステマティックレビューによると，口蓋床の使用によっても哺乳量・哺乳速度や身長・体重の増加に影響がなく，口蓋床は哺乳障害の改善に効果がなかったと結論づけている[8-10]。これらの結果の差は，研究デザイン（評価の方法・年齢）や哺乳介助の方法が異なるためと推察される。前述のごとく，本邦では口蓋裂用乳首が広く普及しているが，欧米においてはニップルに穴をあける方法や squeezing bottle を用いることが多い。

4）離乳食開始以降の摂食機能：一般的に乳児が離乳食を開始するのは生後 4〜7 カ月であるが，他の合併症を伴わない口唇口蓋裂児においてもほぼ同様である。口唇口蓋裂児における咀嚼・嚥下機能に関する研究によると，患児では健常児と比較して，咀嚼回数が多い，咀嚼筋の運動パターンが異なるなどの知見が示されており，上下顎や歯列の形態異常がその原因として挙げられている[11-13]。一方，金高らは咬合管理を受けている口唇口蓋裂児の咀嚼機能について検討したが，患児と健常児との間で有意差がなかったと報告している[14]。

以上の知見を総合すると，口唇口蓋裂児の摂食機能は，適切な口腔内管理がなされていれば，健常児とほぼ変わらないといえる。

今後の課題　口蓋裂を伴う裂型の場合は乳房からの直接哺乳が困難であるため，口唇口蓋裂児に対して哺乳の指導や介助を行うことはすでに一般化している。このうち，口蓋床の有効性については現在までに統一された見解がない。口蓋床は哺乳障害の改善だけでなく，顎・歯槽形態や外鼻形態の改善

にも効果があるといわれている。一方，口蓋床の作成や調整に頻回の通院を要するため，保護者に対する負担は増加する。このような長所・短所を吟味した上で，各施設および個々の症例の実情に応じて口蓋床の適応を考慮することが望ましい。

■参考文献

1) 高野英子．Hotz レジン床による唇顎口蓋裂児の哺乳障害改善に関する研究．日口蓋誌．12：117-41, 1987
2) 新中須真奈．唇顎口蓋裂乳児の哺乳運動に関する研究　上唇筋電図ならびに口腔内圧力の分析．日口蓋誌．30：12-28, 2005
3) Sasaki R, Arakaki K, Tamura F, et al. Analysis of tongue movements during sucking by infants with cleft lip and palate using a diagnostic ultrasound device：Changes during the six months after birth. J Oral Maxillofac Surg Med Path. 26：456-63, 2014
4) 小倉英稔，佐野祥美，近藤亜子，他．口唇口蓋裂児の口唇形成が吸啜機能に及ぼす効果．小児歯誌．53：69-80, 2015
5) 川島淳子，富永智子，田中美里，他．口唇・口蓋裂患児の哺乳に関する実態調査．愛知学院大歯誌．44：147-54, 2006
6) 篠原ひとみ，松原まなみ，内山健志．口唇裂・口蓋裂治療チームの授乳援助に関する実態調査．日口蓋誌．36：12-21, 2011
7) Kaye A, Thaete K, Snell A, et al. Initial nutritional assessment of infants with cleft lip and/or palate：Interventions and return to birth weight. Cleft Palate Craniofac J. 54：127-36, 2017
8) Prahl C, Kuijpers-Jagtman AM, Van't Hof MA, et al. Infant orthopedics in UCLP：effect on feeding, weight and length：a randomized clinical trial (Dutchcleft). Cleft Palate Craniofac J. 42：171-7, 2005
9) Masarei AG, Wade A, Mars M, et al. A randomized control trial investigating the effect of presurgical orthopedics on feeding in infants with cleft lip and/or palate. Cleft Palate Craniofac J. 44：182-93, 2007
10) Bessell A, Hooper L, Shaw WC, et al. Feeding interventions for growth and development in infants with cleft lip, cleft palate or cleft lip and palate. Cochrane Database Syst Rev. 16：CD003315, 2011
11) Montes ABM, de Oliveira TM, Gavião MBD, et al. Occlusal, chewing, and tasting characteristics associated with orofacial dysfunctions in children with unilateral cleft lip and palate：a case-control study. Clin Oral Investig. 22：941-50, 2018
12) 泉俊郎，荻野久，氷室利彦，他．片側性唇顎口蓋裂者の咀嚼筋活動と下顎頭の位置に関する研究．日口蓋誌．15：178-88, 1990
13) 加藤里英，船津敬弘，杉山智美，他．唇顎口蓋裂児の口唇機能に関する研究　乳歯列完成期小児の捕食時口唇圧について．Dent Med Res. 31：113-22, 2011
14) 金高弘恭，幸地省子，新井映子，他．口唇裂・口蓋裂患児の摂食嚥下機能に関する検討．日口蓋誌．35：28-34, 2010

2 口唇裂

はじめに

本項で取り上げる「口唇裂」とは唇裂，唇顎裂，唇顎口蓋裂の裂型にみられる，「口唇の裂」という臨床所見を示している。

口唇裂は口唇の裂だけでなく，口輪筋の断裂などに起因する外鼻変形を伴うことが多い。また，唇顎裂や唇顎口蓋裂では顎裂に対する治療も必要である。そのため，口唇裂の治療においては，単に口唇を閉鎖する手術だけでなく，外鼻に対する手術や顎裂に対する治療についても併せて考慮する必要がある。このような臨床的背景より，本項では術前顎矯正（CQ8〜11），初回口唇形成術（CQ12〜17），および二次修正術（CQ18〜22）について検討した。

改訂版のCQ8〜11は旧版をもとに，術前顎矯正に関連したCQとして整理した。術前顎矯正の目的は歯槽形態，外鼻形態，および哺乳障害の改善であるが，CQ8〜10ではそれぞれ短期的な歯槽形態，外鼻形態，および長期的な顎発育に対する効果について検討した。哺乳に対する効果については，「1. 疫学と診断」のCQ7を参照されたい。さらに，術前顎矯正に続いて歯肉骨膜形成術（gingivoperiosteoplasty：GPP）が行われることが多いため，改訂版では本手術に関するCQ11を新規に設定した。

初回口唇形成術に関するCQのうち，CQ12では手術時期について検討した。旧版では片側口唇裂のみを対象としていたが，改訂版では片側および両側口唇裂を併せて検討した。一方，外鼻変形に関する諸問題は片側例と両側例で異なるため，初回手術時における外鼻形成術はそれぞれ個別に取り扱っている（CQ13，CQ17）。また，両側口唇裂に対する初回手術については旧版の2つのCQを統合して，一期法と二期法を比較検討した（CQ16）。なお，lip adhesionに関するCQについては，現在の本邦で本術式がほとんど行われていない現状を鑑みて削除した。

二次修正術に関するCQには大きな改訂を行わなかった。このうち，改訂版のCQ22は顎裂部骨移植術と外鼻形態の関連について検討しているため，口蓋裂・顎裂班が改訂作業を担当した。

口唇裂に関連した諸問題については，概してエビデンスレベルが低い結果となった。これは手術の方法や時期などのバリエーションが多いことが一因であると考えられる。近年の報告をみると，口唇形成術のデザインは統一されてきた印象を受けるものの，外鼻に対する治療はいまだに選択肢が多いため，一律に論ずることの難しさを痛感した。

本邦では術前顎矯正が広く行われており，その有効性を示した報告も多いが，2000年代にオランダで行われたRCTなど，海外の報告例をみると哺乳，外鼻形態，顎発育のいずれにおいても有効性が否定されている。前述のように，本邦における報告は概してエビデンスレベルが低く，今後は多施設間研究やRCTのなどの報告が期待される。

（時岡一幸）

CQ

8　術前顎矯正は短期的な歯槽堤形態の改善に有効か？

■ 推奨

術前顎矯正は初回口唇形成術の前に歯槽堤形態や顎裂部の裂幅・位置関係を改善する。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 159 編，医中誌で 36 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 199 編よりスクリーニングの結果，9 編を本 CQ の参考文献として採用した。

英文の RCT として Dutch cleft からの報告が 1 編あったが，その他は症例対照研究または症例集積研究であり，研究方法にもばらつきがみられた。このため，エビデンスの強さは「C」と判断した。

顎裂部の歯槽弓は，披裂によって分断されており，特に完全唇顎口蓋裂では裂幅が広いだけでなく，前後的に大きく偏位していることが多い。このような歯槽弓の変形に対して古くから術前顎矯正治療が行われており，代表的な装置としては，Hotz 床，Latham 装置，PNAM（presurgical nasoalveolar molding）装置などが挙げられる。

術前顎矯正が有効であるとする報告は多く，Latham 装置，PNAM 装置の使用によって初回口唇形成術の前に顎裂幅を狭小化させ，良好な歯槽堤形態を準備することが可能である[1-8]。この結果，初回口唇形成術時に歯肉骨膜形成術（gingivoperiosteoplasty：GPP）を施行することが可能となるといわれている[1-3]。

今回の参考文献の中で唯一の RCT である Dutchcleft の報告によると，術前顎矯正によって顎裂幅は有意に縮小するとされている[9]。また，Spengler らは両側完全唇顎口蓋裂に対して PNAM 法による術前顎矯正を施行し，中間顎の偏位の改善と裂幅の狭小化が得られたと報告している[4]。

最近の報告では，Jorge らが片側唇顎口蓋裂を対象として，Hotz 床使用群 23 例と未使用群 24 例を比較検討した。この結果，犬歯間距離は有意に拡大するが，顎裂幅の狭小化については有意差がみられなかったと報告している[5]。国内では，片側完全唇顎口蓋裂を対象とした症例集積研究が報告されている。大久保ら[7]は 9 例，石田ら[8]は 10 例に対して Hotz 床を使用した結果，全例で顎裂幅の狭小化と歯槽堤の Alignment の改善が得られたと報告している。

今後の課題　エビデンスの低い報告が多いものの，総じて術前顎矯正は口唇形成術の術前に歯槽堤形態を改善する効果がある。特に初回口唇形成術時に GPP を行う場合には必須な治療であると考えられる。一方，術前顎矯正の短所として，頻回な通院を要し，時間的および経済的な負担が増える点が指摘されている。これら一連の乳児期の治療によって短期的には歯槽堤形態の改善が得られるものの，長期的な顎発育や咬合に対する有効性はいまだに実証されていないため（CQ10 を参照），今後のさらなる検討が期待される。

■参考文献

1) Millard DR Jr, Latham RA. Improved primary surgical and dental treatment of clefts. Plast Reconstr Surg. 86：856-71, 1990
2) Santiago PE, Grayson BH, Cutting CB, et al. Reduced need for alveolar bone grafting by presurgical orthopedics and primary gingivoperiosteoplasty. Cleft Palate Craniofac J. 35：77-80, 1998
3) Grayson BH, Santiago PE, Brecht LE, et al. Presurgical nasoalveolar molding in infants with cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 36：486-98, 1999
4) Spengler AL, Chavarria C, Teichgraeber JF, et al. Presurgical nasoalveolar molding therapy for the treatment of bilateral cleft lip and palate：A preliminary study. Cleft Palate Craniofac J. 43：321-8, 2006
5) Jorge PK, Gnoinski W, Vaz Laskos K, et al. Comparison of two treatment protocols in children with unilateral complete cleft lip and palate：Tridimensional evaluation of the maxillary dental arch. J Cranio-Maxillofac Surg. 44：1117-22, 2016
6) Ijaz A, Raffat A, Israr J. Nasoalveolar molding of bilateral cleft of the lip and palate infants with orthopaedic ring plate. J Pak Med Assoc. 60：527-31, 2010
7) 大久保文雄，佐藤友紀，野田弘二郎，他．術前顎矯正と歯槽歯肉骨膜形成による口唇裂口蓋裂の初回形成術：第1報 片側唇顎口蓋裂の短期結果．日頭顎顔会誌．26：1-9, 2010
8) 石田彩，秦雄一郎，玉置幸雄，他．片側性唇顎口蓋裂患者における術前顎矯正治療による歯槽形態の変化．日口蓋誌．35：1-8, 2010
9) Prahl C, Kuijpers-Jagtman AM, van'T Hof, MA, et al. A randomised prospective clinical trial into the effect of infant orthopaedics on maxillary arch dimensions in unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). Eur J Oral Sci 109：297-305, 2001

CQ 9

口唇口蓋裂に対するPNAM（Presurgical Nasoalveolar Molding）法は，初回口唇外鼻形成術後の良好な口唇外鼻形態の獲得に有効か？

■推奨

口唇口蓋裂に対するPNAM法は，矯正後および初回口唇外鼻形成術後に良好な外鼻形態の獲得に有効である。しかし，口唇形態に対する効果はいまだ不明である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMedで113編，医中誌で13編が検索された。このほかに本CQに関して重要と考えられる6編をハンドサーチにより追加した。合計132編よりスクリーニングの結果，14編を本CQの参考文献として採用した。

RCTの報告はなく，システマティックレビューが2編あった。14編のうち9編は症例対照研究であり，この分野では比較的多いと思われる。研究方法などは文献によってすべて異なる。以上より，エビデンスの強さは「C」とした。

近年，口蓋床に外鼻矯正用器具を付加したPNAM装置による術前顎矯正治療が広く試みられるようになり，良好な外鼻形態を獲得したとする報告が多数みられる[1-14]。

Barillasらは，片側唇顎口蓋裂の症例を対象として，PNAM群と非PNAM群の間で初回口唇形成術後の外鼻形態について比較検討した[1]。その結果，鼻翼幅，鼻孔縁の高さ，鼻翼基部の高さ，鼻孔縁頂点の位置などはPNAM群において有意に良好であったと報告している。Liouらは片側唇顎口蓋裂の25例を対象として検討し，初回手術時に鼻軟骨の処理を行わなかった場合においても，

PNAM によって外鼻形態は著明に改善したと述べている[2]。また，平均 3 年間の追跡調査の結果，術後 1 年で後戻りがみられたものの，それ以降は形態が維持されていたと報告した。

さらに近年では，Henry らが定性的システマティックレビューを報告しており，PNAM を施行された両側完全唇顎口蓋裂（BCLP）の術後外鼻形態において，鼻柱延長効果が有意に良好であったと述べている[3]。Garfinkle らは，BCLP の 77 症例に対し 12.5 年間の経過観察を行い，PNAM によって正常人と有意差のない鼻尖の高さや鼻柱の長さが得られたと報告している[4]。

国内では，大久保ら[5]，佐々木[6] が症例集積研究を報告しており，PNAM の装着により良好な外鼻形態を獲得し得たと報告している。

2015 年の本ガイドライン初版の刊行後，PNAM 装置に関する論文数は各段に増加し，多くの施設がこれを治療プロトコールに導入している現状を反映している。しかしながら，これらの報告のほとんどは症例対照研究または症例集積研究であり，評価時年齢は総じて低い。このような点を総合すると，エビデンスレベルが高いとはいえない。

以上より，PNAM 装置は良好な外鼻形態の獲得に有効な可能性があるものの，総体的にエビデンスが低いため推奨は（弱い）とした。一方，口唇形態の改善効果については報告がなく，推奨に至らなかった。

今後の課題　症例対照研究の報告が多いためエビデンスレベルは低いが，PNAM を用いた術前顎矯正は初回口唇形成術の術前に外鼻形態を改善する効果があるといえる。一方，長期経過に関する報告はまだほとんどないため，外鼻形態の後戻りや二次修正術の回避率などについては，今後のさらなる研究が期待される。

■参考文献

1) Barillas I, Dec W, Warren SM, et al. Nasoalveolar molding improves long-term nasal symmetry in complete unilateral cleft lip-cleft palate patients. Plast Reconstr Surg. 123：1002-6, 2009
2) Liou EJW, Subramanian M, Chen PKT, et al. The progressive changes of nasal symmetry and growth after nasoalveolar molding：A three-year follow-up study. Plast Reconstr Surg. 114：858-64, 2004
3) Henry C, Samson T, MacKay D. Evidence-based medicine：The cleft lip nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 133：1276-88, 2014
4) Garfinkle JS, King TW, Grayson BH, et al. A 12-year anthropometric evaluation of the nose in bilateral cleft lip-cleft palate patients following nasoalveolar molding and cutting bilateral cleft lip and nose reconstruction. Plast Reconstr Surg. 127：1659-67, 2011
5) 大久保文雄，佐藤友紀，野田弘二郎，他．術前顎矯正と歯槽歯肉骨膜形成による口唇裂口蓋裂の初回形成術：第1報 片側唇顎口蓋裂の短期結果．日頭顎顔会誌. 26：1-9, 2010
6) 佐々木康成．口唇口蓋裂に対する手術前早期治療についての研究．こども医療センター医誌 . 41：207-211, 2012
7) Spengler AL, Chavarria C, Teichgraeber JF, et al. Presurgical nasoalveolar molding therapy for the treatment of bilateral cleft lip and palate：A preliminary study. Cleft Palate Craniofac J. 43：321-8, 2006
8) Punga R, Sharma SM. Presurgical orthopaedic nasoalveolar molding in cleft lip and palate infants：A comparative evaluation of cases done with and without nasal stents. J Maxillofac Oral Surg. 12：273-88, 2013
9) Murthy PS, Deshmukh S, Bhagyalakshmi A. et al. Presurgical nasoalveolar molding：Changing paradigms in early cleft lip and palate rehabilitation. J Int Oral Health. 5：70-80, 2013
10) Ijaz A, Raffat A, Israr J. Nasoalveolar molding of bilateral cleft of the lip and palate infants with orthopaedic ring plate. J Pak Med Assoc. 60：527-31, 2010

11) Mishra B, Singh AK, Zaidi J, et al. Presurgical nasoalveolar molding for correction of cleft lip nasal deformity：Experience from northern India. Eplasty. 10：e55, 443-57, 2010
12) Gomez DF, Donohue ST, Figueroa AA, et al. Nasal changes after presurgical nasoalveolar molding (PNAM) in the unilateral cleft lip nose. Cleft Palate Craniofac J. 49：689-700, 2012
13) Kinouchi N, Horiuchi S, Yasue A, et al. Effectiveness of presurgical nasoalveolar molding therapy on unilateral cleft lip nasal deformity. Saudi Med J. 39：169-78, 2018
14) Jorge PK, Gnoinski W, Vaz Laskos K, et al. Comparison of two treatment protocols in children with unilateral complete cleft lip and palate：Tridimensional evaluation of the maxillary dental arch. J CranioMaxillofac Surg. 44：1117-22, 2016

CQ

10　口唇口蓋裂に対する術前顎矯正は，長期的な観点で良好な顎発育や咬合の獲得に有効か？

■ 推奨

術前顎矯正は必ずしも長期的な観点で良好な顎発育や咬合の獲得を保証するものではないが，術前に歯槽顎形態を整えることによって，顎発育への影響の少ない口蓋形成術を選択することが可能となる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 64 編，医中誌で 40 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 6 編をハンドサーチにより追加した。合計 110 編よりスクリーニングの結果，7 編を本 CQ の参考文献として採用した。

このうち，RCT の 3 編，システマティックレビューが 2 編含まれており，いずれも英文であった。3 編の RCT の結果が異なるため推奨度は C とした。

良好な顎発育と咬合の獲得は，口唇口蓋裂治療の重要な達成目標である。顎発育は口蓋形成術などの術式や術者の技量に影響されるため，報告によって異なる結果が述べられている。Koshikawa-Matsuno らは，Pushback 法による口蓋形成術を施行された片側唇顎口蓋裂を対象として，7 歳までの顎発育について臨床研究を行った[1]。その結果，Hotz 床の使用群と非使用群の比較において，Goslon Yardstick スコアでは有意差がみられず，Hotz 床使用群の方が前方部の歯槽弓幅(intercanine width）が大きいと報告した。一方，北米における多施設比較研究の報告によると，術前顎矯正を行っていない施設における Goslon Yardstick スコアが最も優れており，2〜3 であったと述べられている[2]。さらに，外科的矯正手術の適応となるスコア 4〜5 の症例の割合は，Latham 装置を使用した施設で 76%，術前顎矯正なしの施設では 16%であった。

海外では RCT の報告が散見されるが，異なる結果が報告されている。2001 年に報告された Dutch cleft の RCT によると，術前顎矯正の施行群と非施行群の間で 6 歳 6 カ月までの顎模型を比較した結果，両群間で有意差が認められず，術前顎矯正は不要であると結論づけている[3]。さらに，Dutch cleft は 2006 年にも，4〜6 歳時の顎模型を用いた同様の RCT を行い，施行群と非施行群の間で有意差がなかったと報告している[4]。一方，インドで行われた PNAM に関する RCT によると，

術前顎矯正が良好な顎発育を誘導するという結果が示されている[5]。この報告によると，PNAM 非施行群では 6 歳時の計測において，歯槽弓の後戻りによる顎裂幅と犬歯間距離の縮小が認められている。これに対し，PNAM 施行群では初回口唇形成術の前に顎裂幅が狭小化していたため，6 歳時における変化はわずかであった。また，犬歯間距離は健常児とほぼ同等で，後戻りによる狭小化がみられず，歯槽弓は左右対称で安定性の高いと報告されている。

術前顎矯正と長期的な顎発育に関するシステマティックレビューの結果は，上述の Dutch cleft の報告とほぼ同様である[6,7]。すなわち，術前顎矯正の有無と上顎歯列弓幅の間には有意な関連が認められず，術前顎矯正の有用性は認められないと結論づけている。

以上の結果を総合すると，初回口唇形成術までの間に行われる術前顎矯正の結果，長期的に良好な顎発育や咬合が直接的に得られるとは言い難い。しかし，術前顎矯正と顎発育の関係については，分析項目などの研究デザインによって評価も変わってくる。術前顎矯正は一般的に生下時より初回口唇形成術まで行われるが，顎発育には術前顎矯正だけでなく口蓋形成術や幼児期の口腔内管理などが影響を及ぼす。したがって，中長期的な顎発育という観点でみると，相対的に術前顎矯正の効果が小さくなり，本治療が不必要であるという結論に至るのではないかと推察される。しかしながら，術前顎矯正によって顎裂部などが狭小化され，歯槽弓形態を整えることができる。このような効果によって，顎発育への影響が少ない口蓋形成術の術式を選択することが可能となり，間接的に良好な顎発育に寄与していると考えられる。

今後の課題　術前顎矯正は，初回口唇形成術までに歯槽弓形態を改善することが主目的であり，同時に哺乳障害に対する改善効果も示唆されている。顎発育に関するこれまでの臨床研究によると，中長期的な有効性を否定した報告も多い。しかし，乳児期に歯槽顎形態を整えることによって，顎発育への影響が少ない口蓋形成術の術式を選択することが可能となる。本邦では，術前顎矯正に関する報告がまだ少なく，今後は長期成績に関する研究が期待される。

■参考文献

1) Koshikawa-Matsuno M, Kajii TS, Alam MK, et al. The effects of palatoplasty and pre-surgical infant orthopedic treatment on occlusion in unilateral cleft lip and palate patients. Orthod Waves. 73：114-20, 2014
2) Kornbluth M, Campbell RE, Daskalogiannakis J, et al. Active presurgical infant orthopedics for unilateral cleft lip and palate：Intercenter outcome comparison of latham, modified McNeil, and nasoalveolar molding. Cleft Palate Craniofac J. 55：648-9, 2018
3) Prahl C, Kuijpers-Jagtman AM, van'T Hof MA, et al. A randomised prospective clinical trial into the effect of infant orthopaedics on maxillary arch dimensions in unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). Eur J Oral Sci. 109：297-305, 2001
4) Bongaarts CAM, van't Hof MA, Prahl-Andersen B, et al. Infant orthopedics has no effect on maxillary arch dimensions in the deciduous dentition of children with complete unilateral cleft lip and palate (Dutchcleft). Cleft Palate Craniofac J. 43：665-72, 2006
5) Shetty V, Agrawal RK, Sailer HF. Long-term effect of presurgical nasoalveolar molding on growth of maxillary arch in unilateral cleft lip and palate：Randomized controlled trial. Int J Oral Maxillofac Surg. 46：977-87, 2017
6) Niranjane PP, Kamble RH, Diagavane SP, et al. Current status of presurgical infant orthopaedic treatment for cleft lip and palate patients：A critical review. Indian J Plast Surg. 47：293-302, 2014
7) Hosseini HR, Kaklamanos EG, Athanasiou AE. Treatment outcomes of pre-surgical infant orthopedics in patients with non-syndromic cleft lip

and/or palate：A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. PLoS One. 12：e0181768, 2017

CQ

11 歯肉骨膜形成術（gingivoperiosteoplasty：GPP）は顎裂部の骨形成に有効か？

■推奨

歯肉骨膜形成術は顎裂部の骨形成に有効といえるが，二次的顎裂部骨移植が回避できるほどの骨量が得られるとは限らない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 55 編，医中誌で 35 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 94 編よりスクリーニングの結果，10 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告はなく，ほとんどが症例対照研究であったため，エビデンスの強さは「C」と判断した。

術前顎矯正によって顎裂幅が狭小化されると，初回口唇形成術の際に歯肉骨膜形成術（gingivoperiosteoplasty：GPP）を行うことが可能になる。この結果，顎裂部の骨架橋形成が誘導され，学童期の二次的顎裂部骨移植（secondary bone graft：SBG）を回避することが期待できる。

これまでの報告によると，GPP を行わなかった場合は全例で SBG を必要とするのに対して，GPP を行った症例では 41～73％の症例で SBG を回避できたと報告されている[1-7]。裂型別にみた SBG の回避率は報告によって異なり，Han らによると，裂型によって差がみられたと述べているが[5]，Dec らの報告ではこれを否定している[8]。国内では，真野らが片側唇顎口蓋裂を対象とした症例集積研究を行っている[9]。この結果によると，GPP を施行された全例で顎裂部の骨架橋が認められており，cone beam CT で計測した骨架橋の高さは健側の 29.8～56.9％であったと報告している。

GPP によって十分な骨架橋が得られなかった症例に対しては，SBG を追加して行うが，この場合の SBG の治療成績は報告によって異なる。小林ら[7]，真野ら[9] は GPP の際に骨膜形成が行われているため，SBG の手技が容易になると報告している。一方，Matic らは GPP 症例に対する SBG の成績は，GPP 非施行症例より劣ると述べている[4]。

Wang らは GPP と顎発育の関連について報告しており，GPP を施行された症例では 10 歳時の Goslon Yardstick スコアが平均 4.52 であり，上顎の劣成長が著明であったと述べている[6]。また，GPP 施行群のうち少なくとも 30％で何らかの顎矯正手術が必要であったと報告した。一方，Kobayashi らは，GPP を施行された両側完全唇顎口蓋裂の 7 例について報告しており，うち 3 例では 4 歳時に上顎劣成長がみられたと述べている[10]。これらの症例に対して，上顎前方牽引装置（maxillary protractive appliance：MPA）を使用した結果，10 歳時には健常な日本人の平均値と同等であったと報告しており，混合歯列期の矯正治療によって補正できることを示唆している。

GPP を確実に行うためには，顎裂幅が 5mm 以下に狭小化している必要があるため，術前顎矯正

が必須となる。また，難易度の高い手技であるため，その成否は術者の技量によるところが大きい。

以上より，GPP によって顎裂部の骨架橋形成が得られ，SBG を回避できる可能性がある。しかし，SBG の回避率は 40〜70％であり，標準的な治療である SBG よりも GPP の方が優れているとはいえない。また，骨量などの治療成績については施設間で異なっているため，現時点では強く推奨できない。

今後の課題　エビデンスの高い報告は少ないが，GPP によって学童期の SBG を回避できれば，口唇口蓋裂の患児にとって大きな福音となりうる。GPP による骨架橋形成の定量的評価に関する報告は少なく，SBG 回避率との関連も明らかになっていない。また，GPP の成否は術者の技量に大きく依存するため，術式の標準化や医師の養成も急務である。

■参考文献

1) Esenlik E, Bekisz JM, Gibson T, et al. Preoperative alveolar segment position as a predictor of successful gingivoperiosteoplasty in patients with unilateral cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 141：971-82, 2018
2) Santiago PE, Grayson BH, Cutting CB, et. al. Reduced need for alveolar bone grafting by presurgical orthopedics and primary gingivoperiosteoplasty. Cleft Palate Craniofac J. 35：77-80, 1998
3) Sato Y, Grayson BH, Garfinkle JS, et.al. Success rate of gingivoperiosteoplasty with and without secondary bone grafts compared with secondary alveolar bone grafts alone. Plast Reconstr Surg. 121：1356-67, 2008
4) Matic DB, Power SM. Evaluating the success of gingivoperiosteoplasty versus secondary bone grafting in patients with unilateral clefts. Plast Reconstr S. 121：1343-53, 2008
5) Han K, Park J, Choi J, et al. Long-term outcomes of simplified gingivoperiosteoplasty performed at the time of hard palatal closure：A review of 55 alveolar clefts. J Plast Reconstr Aesth Surg. 69：e217-24, 2016
6) Wang YC, Liao YF, Chen PKT. Outcome of gingivoperiosteoplasty for the treatment of alveolar clefts in patients with unilateral cleft lip and palate. Br J Oral Maxillofac Surg. 51：650-5, 2013
7) 小林眞司，平川崇，山本康，他．片側唇顎裂に対する歯肉骨膜形成術．日口蓋誌 . 33：34-41,2008
8) Dec W, Shetye PR, Davidson EH, et al. Presurgical nasoalveolar molding and primary gingivoperiosteoplasty reduce the need for bone grafting in patients with bilateral clefts. J Craniofac Surg. 24：186-90, 2013
9) 真野樹子，時岡一幸，松本美樹，他．歯肉骨膜形成術を施行した唇顎口蓋裂児の顎裂部の三次元評価．日口蓋誌．39：201-8, 2014
10) Kobayashi S, Hirakawa T, Fukawa T, et al. Maxillary growth after maxillary protraction：Appliance in conjunction with presurgical orthopedics, gingivoperiosteoplasty, and furlow palatoplasty for complete bilateral cleft lip and palate patients with protruded premaxilla. J Plast Reconstr Aesth Surg. 68：758-63, 2015

CQ

12　初回口唇形成術に至適時期はあるか？

■推奨

一般的に初回口唇形成術は生後３カ月前後に行われてきたが，その後，生後約２週間以内の早期手術も行われるようになった。しかし，両者を比較した結果，口唇の瘢痕や形態，および

合併症の頻度に有意な差は認められないため，絶対的な初回手術の至適時期を規定することはできない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 38 編，医中誌で 12 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 6 編をハンドサーチにより追加した。合計 56 編よりスクリーニングの結果，7 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告は存在しなかった。ほとんどの論文は症例集積であり，調査対象が少ない症例集積が多かった。以上より，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

初回口唇形成術の時期に関しては，かつては 10-10-10 の基準（体重 10 ポンド以上，ヘモグロビン 10 g/dL，白血球数 10,000/μL）が推奨されており，この基準に従って手術を行うと，合併症の発生率を 7.6%に抑えることができるといわれてきた[1]。その後，麻酔方法や周術期管理，手術手技や器材などの発達に伴い，早期手術（およそ生後 2 週間以内）が推奨されるようになった[2,3]。

早期手術の整容的成績に関する報告はこれまでに散見される。Goodacre らは術後の整容的成績を早期手術と待機手術の間で比較した結果，口唇瘢痕の状態に差はなかったと報告している[4]。また，杠らは白唇部瘢痕に対する二次修正の頻度は早期手術の方で有意に低かったが，それ以外の外観には差がなかったと報告している[5]。

一方，早期手術の短所として，術後の創離開や呼吸系合併症の頻度がわずかながら高いとする報告が 1989 年にみられる[6]。このように，過去の報告を総合しても，早期手術の優位性を立証することはできず，初回口唇形成術の至適時期は明確になっていない。

近年では，Farronato らが 1998～2011 に出版された口唇口蓋裂に関する論文のレビューを行っており，初回口唇形成術の手術時期として生後 3～6 カ月を推奨している[7]。また，初回手術の前後には術前顎矯正治療や歯肉骨膜形成などさまざまな治療手技が導入されており，これらの有無によって初回口唇形成術の手術時期は施設ごと異なってきている。

今後の課題　出生後から初回口唇形成術までの期間における治療（術前顎矯正など），初回手術の術式，施設の環境，患者が在住する地域の地理的環境など，さまざまな要因により初回手術の時期は影響を受ける。現状では，絶対的な至適時期を決定することは困難であるが，初回手術前後の治療が安全に施行でき，患者とその家族の抱えるさまざまな問題が軽減できるよう，今後のさらなる検討が必要である。

■参考文献

1）Wilhelmsen HR, Musgrave RH. Complications of cleft lip surgery. Cleft Palate J. 3：223-3, 1966
2）Freedlander E, Webster MH, Lewis RB, et al. Neonatal cleft lip repair in Ayrshire; a contribution to the debate. Br J Plast Surg. 43：197-202, 1990
3）Nakajima T, Yoshimura Y. Early repair of unilateral cleft lip employing a small triangular flap method and primary nasal correction. Br J Plast Surg. 46：616-8, 1993
4）Goodacre TEE, Hentges F, Moss TLH, et al. Does repairing a cleft lip neonatally have any effect on the longer-term attractiveness of the repair? Cleft Palate Craniofac J. 41：603-8, 2004
5）杠俊介，松尾清，近藤昭二，他新生児期片側口唇裂手

術後の上口唇瘢痕－長期治療経過からの検証．形成外科．49：483-91, 2006
6) Bromley GS, Rothaus KO, Goulian D Jr. Cleft lip：morbidity and mortality in early repair. Ann Plast Surg. 10：214-7, 1989
7) Farronato G, Kairyte L, Giannini L, et al. How various surgical protocols of the unilateral cleft lip and palate influence the facial growth and possible orthodontic problems? Which is the best timing of lip, palate and alveolus repair? literature review. Stomatologija. 16：53-60, 2014

CQ

13　片側口唇裂に対する初回同時外鼻形成術は有効か？

■ 推奨

外鼻形成術を乳児期の初回口唇形成術と同時に実施した場合，外鼻形態が改善し，二次修正術の頻度や難易度が低下するため，初回外鼻形成術を行うことを提案する。しかし，その細かい手技の選択に関しては，統一された見解は得られていない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 80 編，医中誌で 30 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 114 編よりスクリーニングの結果，13 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告は存在しなかった。ほとんどは症例集積であり，調査対象数は概して多かった。そのほか，CQ に関して重要と考えられる文献 4 編をハンドサーチにより追加した。エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

片側口唇裂（唇裂・唇顎裂・唇顎口蓋裂を含む）に対する初回手術時に外鼻形成術を推奨する報告は多い。その手技として，口唇・鼻腔内・鼻孔縁切開からの鼻翼軟骨の剥離[1)]，披裂側の鼻翼軟骨の引き上げ[2-5)]，鼻腔側壁切開などによる鼻腔底組織の形成[6-8)]，縫合糸による鼻翼軟骨の固定[9-12)]などが報告されており，これらのほとんどは軟部組織に対する手術操作が主体である。いずれの術式においても，外鼻形態が改善されたと報告されている。

外鼻形態について，初回外鼻形成術の施行群と非施行群との間，さらに健常者との間で比較すると，幼児期の計測値では施行群の方が健常者に近い形態となるという症例対照研究が報告されている[1, 9)]。そのほか，経験に基づいた症例集積研究の報告も多い[2-8, 10, 11)]。いずれの報告においても，初回外鼻形成術の手技に習熟してくると，少なくとも幼児期における二次修正術の頻度は 20～30％となり，手術の内容も単純化されることが示されている。

一方で，初回外鼻形成術によって成長障害を起こす可能性について言及した報告もみられる[12, 13)]。しかし，成長終了までの長期結果について詳細に客観的なデータを提示した報告は少ない。

今後の課題　口唇裂に伴う外鼻変形を乳児期から改善する努力を怠ってはならない。外鼻変形を改善するためにはさまざまな治療方法があるものの，現状では医療従事者の技量や治療方針に大きく依存

しており，それぞれの方法に長所・短所が存在すると考えられる。今後，その治療方法を完全に統一することは困難であると思われる。しかしながら，乳児期における外鼻変形の治療を行った場合に生じうる長期的な問題点を明確にし，成長終了までに行うべきではない治療手技を提示することは重要な課題である。逆に，成長期に介入しなければ，成長終了後に治療するのは困難な要因も存在する。このように，口唇裂の外鼻変形に対する早期治療に関しては，適切な時期や方法および禁忌となる操作を標準化する必要がある。

■参考文献

1) Kim SK, Cha BH, Lee KC, et al. Primary correction of unilateral cleft lip nasal deformity in Asian patietns：anthropometric evaluation. Plast Reconstr Surg. 114：1373-81, 2004
2) McComb H. Primary correction of unilateral cleft lip nasal deformity：a 10-year review. Plast Reconstr Surg. 75：791-9, 1985
3) Boo-Chai K. Primary repair of the unilateral cleft lip nose in the Oriental：a 20-year follow-up. Plast Reconstr Surg. 80：185-94, 1987
4) Mulliken JB, Martínez-Pérez D. The principle of rotation advancement for repair of unilateral complete cleft lip and nasal deformity：technical variations and analysis of results. Plast Reconstr Surg. 104：1247-60, 1999
5) Salyer KE, Genecov ER, Genecov DG. Unilateral cleft lip-nose repair：a 33-year experience. J Craniofac Surg. 14：549-58, 2003
6) Salyer KE. Primary correction of unilateral cleft lip nose：a 15-year experience. Plast Reconstr Surg. 77：558-68, 1986
7) Matsuo K, Hirose T, Otagiri T, et al. Repair of cleft lip with nonsurgical correction of nasal deformity in the early neonatal period. Plast Reconstr Surg. 83：25-31, 1989
8) 杠俊介，松尾清，篠原洋，他．片側唇裂初回外鼻形成における鼻腔内Z形成と鼻翼円蓋形成．形成外科．50：273-82, 2007
9) 宮本純平，中島龍夫，永竿智久，他．【口唇裂一次手術における外鼻再建法】片側唇裂初回手術時における外鼻形成術とその経過．形成外科．50：261-71, 2007
10) Nakajima T, Yoshimura Y. Early repair of unilateral cleft lip employing a small triangular flap method and primary nasal correction. Br J Plast Surg. 46：616-8, 1993
11) Byrd HS, Salomon J. Primary correction of the unilateral cleft nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 106：1276-86, 2000
12) 山田大，吉村陽子，奥本隆行，他．唇裂術後外鼻成長の評価（第2報）50症例の側貌頭部X線規格写真による検討．日形会誌．25：96-100, 2005
13) Roberts-Harry D, Semb G, Hathoron I, et al. Facial growth in patients with unilateral clefts of the lip and palate：a two-center study. Cleft Palate Craniofac J. 33：489-93, 1996

CQ

14 Millard の rotation-advancement 法は片側口唇裂に対する初回手術として有効か？

■推奨

Millard の rotation-advancement 法では，lip length（口唇の上下長）が短くなる傾向はあるものの，口唇の左右対称性と自然な外観に関しては他の術式と比較しても良好である。一方，出来上がりの縫合線が日本人の人中形態には適合しないとの意見もある。このように，rotation-advancement 法は一定の効果があるものの，小三角弁法など他の術式と組み合わせることが望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 検索の結果，PubMed で 100 編，医中誌で 11 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 6 編をハンドサーチにより追加した。合計 117 編よりスクリーニングの結果，11 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものの症例集積報告であったため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

Millard の rotation-advancement 法（以下，Millard 法）は 1957 年 International Congress of Plastic Surgeons で発表された後に，PRS 誌にケースシリーズとして報告された[1]。その原理は，非披裂側の口唇（正中側）を尾側へ回転させるように下げ，それに伴って生じる鼻柱基部の欠損に対し，披裂側（外側）の口唇から三角形の組織を充填することである。つまり，言い換えれば鼻孔底で行う Z 形成である。出来上がりの縫合線が人中稜とほぼ一致し，鼻孔底を形成しやすいため，自然な口唇形態を再建できる。このため，片側口唇裂に対する初回手術の標準術式として発達してきた。しかしながら，日本人の人中稜の形態に Millard 法の縫合線は必ずしも一致しないという報告も散見される[2]。

Millard 法は不全型および完全型の片側口唇裂に適応できる術式である。Becker らは不全型（18 例）と完全型（7 例）の口唇裂に対して Millard 法による初回手術を行ったが，両群間で術後形態の差はなかったと報告している[3]。

片側口唇裂に対する初回手術の術式には，Millard 法のほかにもさまざまな術式が報告されているが，Millard 法とその他の方法を比較検討した研究は少ない。Holtmann らは，完全裂および不全裂を含む片側口唇裂の 35 例に対して，Millard 法または三角弁法を用いたが，Randal のスコアによって比較した結果，両群間で整容的成績に差がなかったと報告している[4]。一方，Chowdri らが行った Millard 法と三角弁法の写真による比較検討によると，口唇の上下長は Millard 法で短くなり，三角弁法では長くなる傾向が認められた[5]。Reddy らは片側完全口唇裂の 796 例について，Millard 法と Pfeifer wavy line 法の間で整容的成績を比較検討した。その結果，vermillion match（赤唇縫合部の適合性）は Millard 法の方が優れており，lip length（口唇の上下長）の対称性は Pfeifer wavy line 法の方が優れていた[6]。Amaratunga は片側完全口唇裂の 100 例に対し，Millard 法または Le Mesurier 法を用いて手術を行い，術後の形態（特に左右対称性）に関する 6 項目について比較検討した。その結果，鼻腔底幅，キューピッド弓の幅および高さの 3 項目では Millard 法が，赤唇の高さでは Le Mesurier 法が有意に優れていたと報告している[7]。

これらの報告を総合すると，Millard 法による治療成績のうち，口唇の左右対称性と自然な外観に関しては，Pfeifer wavy line 法および三角弁法とほぼ同等であり，Le Mesurier 法よりも優れていると考えられる。一方，Millard 法の短所として，口唇の上下長がやや短くなる，披裂側のキューピッド弓頂点が挙上しやすい，粘膜皮膚隆起（white skin roll）が縫合部で不整になりやすいなどの問題点が指摘されている。このため，多くの報告では Millard 法に赤唇縁近くでの小さな三角弁を加える方法を推奨している[8-11]。

今後の課題 Millard の rotation-advancement 法は，片側口唇裂に対する手術の基本原理であり，確立された手術手技ではないと考えられる。Millard は本術式の特徴について「cut as you go」と述べており，術中の状況に応じて，切開などの部位・形状について微調節することを推奨している。し

たがって，裂型や重症度によって切開線の位置や方向を変化させることが必要である。また，縫合線の位置・形状などの要素は出来上がりの瘢痕に影響を及ぼす。このように，術式の微調整については今後も議論が必要であろう。

■参考文献

1) Millard DR Jr. Complete unilateral clefts of the lip. Plast Reconstr Surg Transplant Bull. 25：595-605, 1960
2) 宮本純平，中島龍夫，玉田一敬．われわれの口唇裂初回手術のデザインの変遷　健側人中稜に対称な創痕を目指して．形成外科．49：493-501, 2006
3) Becker M, Svensson H, McWilliam J, et al. Millard repair of unilateral isolated cleft lip：a 25-year follow-up. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 32：387-94, 1998
4) Holtmann B, Wray RC. A randomized comparison of triangular and rotation-advancement unilateral cleft lip repairs. Plast Reconstr Surg. 71：172-9, 1983
5) Chowdri NA, Darzi MA, Ashraf MM. A comparative study of surgical results with rotation-advancement and triangular flap techniques in unilateral cleft lip. Br J Plast Surg. 43：551-6, 1990
6) Reddy GS, Webb RM, Reddy RR, et al. Choice of incision for primary repair of unilateral complete cleft lip：a comparative study of outcomes in 796 patients. Plast Reconstr Surg. 121：932-40, 2008
7) Amaratunga NA. A comparison of Millard's and LeMesurier's methods of repair or the complete unilateral cleft lip using a new symmetry index. J Oral Maxillofac Surg. 46：353-6, 1988
8) Onizuka T. A new method for the primary repair of unilateral cleft lip. Ann Plast Surg. 4：516-24, 1980
9) 山田敦，福田 修，小三角弁より Millard 変法への変遷．形成外科．31：12-20, 1988
10) 栗原邦紘，丸毛英二．片側性口唇裂に対する Millard 法について．形成外科．31：50-60, 1988
11) Mulliken JB, Martínez-Pérez D. The principle of rotation advancement for repair of unilateral complete cleft lip and nasal deformity：technical variations and analysis of results. Plast Reconstr Surg. 104：1247-60, 1999

CQ

15 片側口唇裂に対する初回手術において，赤唇縁近くでの三角弁の挿入は有効か？

■推奨

良好な形態のキューピッド弓や粘膜皮膚隆起（white skin roll）を再建することができるため，赤唇縁近くでの三角弁は有効である。三角弁は他の手術法に追加して実施することが推奨される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 21 編，医中誌で 18 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 3 編をハンドサーチにより追加した。合計 42 編よりスクリーニングの結果，7 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものの症例集積報告であったため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

1952 年に Tennison が最初に報告した三角弁法は，ワイヤー型を用いて切開線をデザインする片側口唇裂の初回手術法であり，披裂側キューピッド弓頂点を下げながらキューピッド弓を再建できる方法であった[1]。すなわち，三角弁法の原理は赤唇縁近くで行う Z 形成術である。その後，Randall は計測に基づいて三角弁をデザインする方法を推奨し，三角弁法と Brown-McDowell-Mirault 法の

治療成績について側面 X 線写真を用いて比較した[2]。

その後，三角弁法の原理は Millard の rotation-advancement 法にも導入されるようになった。すなわち，Millard 法の術後に披裂側キューピッド弓頂点が挙上する問題点を改善する目的で，赤唇縁近くに三角弁を追加すると，キューピッド弓や粘膜皮膚隆起（white skin roll）の形態が良好になるといわれている[3-6]。

三角弁法の短所として，不全型口唇裂に用いられた場合には披裂側キューピッド弓頂点が下垂しやすいといわれている。しかし，この現象は術式の問題というより，不全型ではもともとの披裂側の口唇が長いことに起因しているとの指摘もある[7]。

今後の課題　大きな三角弁は瘢痕が目立ちやすく，近年では大きな三角弁の使用が敬遠される傾向にある。また，三角弁による瘢痕そのものを整容的観点から疑問視する意見もある。今後は三角弁の形状，大きさ，方向に関してさらなる検討を行い，三角弁の使用方を標準化することが期待される。

■参考文献

1) Tennison CW. The repair of the unilateral cleft lip by the stencil methods. Plast Rectonstr Surg. 9：115-20, 1952
2) Randall P. A triangular flap operation for the primary repair of unilateral clefts of the lip. Plast Rectonstr Surg. 23：331-47, 1959
3) 8) Onizuka T. A new method for the primary repair of unilateral cleft lip. Ann Plast Surg. 4：516-24, 1980
4) Nakajima T, Yoshimura Y. Early repair of unilateral cleft lip employing a small triangular flap method and primary nasal correction. Br J Plast Surg. 46：616-8, 1993
5) Mulliken JB, Martínez-Pérez D. The principle of rotation advancement for repair of unilateral complete cleft lip and nasal deformity：technical variations and analysis of results. Plast Reconstr Surg. 104：1247-60, 1999
6) Fisher DM. Unilateral cleft lip repair：an anatomical subunit approximation technique. Plast Rectonstr Surg. 116：61-71, 2005
7) 中北信昭，瀬崎晃一郎，山崎安晴，他．三角弁法による片側不完全口唇裂初回手術後の患側上唇下垂について．日形会誌．19：71-9, 1999

CQ

16　両側口唇裂に対する初回口唇形成術では一期法と二期法のいずれが有効か？

■推奨

一期法では 1 回の手術で口唇・外鼻の左右対称性が得られやすく，口輪筋の連続性も再建しやすい。一方，二期法は口唇縫合時の創の緊張が少なく，立体的な人中を形成でき，術前顎矯正を前提にしないなどの点で有用な術式である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 74 編，医中誌で 35 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 12 編をハンドサーチにより追加した。合計 121 編よりスクリーニングの結果，23 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告はなく，エビデンスの強さは「C」と判断した。

両側口唇裂に対する初回手術を歴史的にみると，両側口唇裂の中間唇は十分に成長しないと考えられていたため，中間唇の血行に配慮して手術を片側ずつ行う二期法が好んで行われていた[1]。二期法には rotation-advancement 法など片側口唇裂に対する術式が応用されてきたが，瘢痕が幾何学的である，非対称になりやすい，口唇の上下長が長くなるなどの短所が指摘されていた。

1）一期法の術式：二期法の短所を克服する目的で，両側を同時に閉鎖する一期法が行われるようになり，これまでに DeHaan 法[2, 3]，Manchester 法[4]，Millard 法，および Mulliken 法[1] などが報告されている。

DeHaan 法と Manchester 法は直線法であり，両側を同時に閉鎖するため，一般的に上口唇の緊張が強くなり（tight lip），キューピッド弓や人中などの立体的な再建が困難である。また，赤唇の再建に中間唇の組織を用いるため，赤唇の色調や質感が不自然になりやすい。これに加えて，DeHaan 法は口笛様変形を生じやすいため，これまでにさまざまな変法が報告されている[2, 3]。また，Manchester 法は中央唇が幅広くなりやすいなどの短所も指摘されている[4]。これらの術式と異なり，Millard 法は外側唇の組織だけを用いて赤唇を再建する方法であり，片側口唇裂に対する術式と同様の c-flap を中間唇にデザインする。Byrd らは Millard 法と Manchester 法を融合させた術式を報告した[5]。また，rotation-advancement 法を両側唇裂に応用した術式も報告されているが，瘢痕が幾何学的になりやすいため，最終的には小三角弁を用いない直線的な切開法に移行している[6-8]。

Mulliken は小さな中央唇も成長すると主張し，術前顎矯正を前提とした独自の一期法を報告した。中間唇には両凹型の細長い皮弁をデザインするが，術前顎矯正によって裂幅が狭小化されているため，両側同時に口唇を閉鎖することができる。また，皮弁の外側を脱上皮化することによって，血行が温存され，人中稜の再建に有用であると述べられている[1]。一方，Mulliken 法の短所として，術前顎矯正が必須になること，鼻腔底近くの横方向の瘢痕が目立つことが指摘されている[9, 10]。本邦の報告によると，鼻柱基部とキューピッド弓を Mulliken の原法ほど細くしないデザインが多い[9-11]。これらの工夫によって，tight lip になることを防ぎ，成長後の修正術における組織の余裕を確保している。

2）二期法の術式：二期法は片側ずつ閉鎖するため，片側口唇裂に対する術式がしばしば用いられ，一期法よりも口唇縫合部の緊張が軽減される。また，術前顎矯正を必要としないため，これを行わない施設にも適している[12, 13]。

Sumiya らは，片側の閉鎖と同時に反対側の high adhesion を行う transformation method を報告している[12]。これによると，high adhesion によって中間顎の安定が得られ，中間唇の組織を最大限に利用できるため，立体的な人中形成や赤唇・粘膜の augmentation が可能であり，鼻柱延長を同時に施行することができる。秋月らは taransformed method を施行された症例を対象として，術前後の歯槽形態の変化を上顎歯列模型によって検討した[13]。その結果，突出・偏位した中間顎が整復され，良好な歯槽形態が得られたと報告している。

Wolfe らは二期法によると，成長に伴って生じやすい上口唇正中部の組織不足を軽減できると考え，初めに両側不全口唇裂に応用し，次いで，完全型にも適応した[14]。その結果，中央唇は正常値より幅広くなるものの，tight lip による上口唇の後退や上顎劣成長を来すよりもよい結果であると述べて

いる。さらに，Wolfe らは中間顎突出が著明な症例に対しても安全に操作できる点を二期法の長所として挙げている[15]。

一方，二期法の短所として，2 回の手術が必要なこと，口唇の対称性を得ることが困難であること，口唇の上下長が長くなりやすいことなどが挙げられている[1]。

3）術式の選択について：カナダを含む北米の術者を対象とした調査によると，完全型両側口唇裂に対する初回手術として一期法を採用している術者が 88%，lip adhesion を併用する一期法が 11%，二期法はわずか 1%であった[16]。また，不全型では二期法の割合が 4%と低く，非対称型では一期法が 70%，二期法が 15%，lip adhesion が 15%という結果であった。PRS 誌での continuing medical education（CME）プログラムの論説によると，不全型や非対称型を含めた両側口唇裂に対して，一期法を治療原則としている[17-19]。

一方，本邦の現状をみると，Uchiyama らは 1996～2000 年の症例について 107 施設に対して調査を行い，一期法が 44.5%，二期法が 40.2%であったと報告している（残りは不明）[20]。また，徳川らは，日本口蓋裂学会が 111 の診療チームを対象として 2007～2008 年に施行した調査の結果，一期法が 68.8%，二期法が 21.9%，症例によって両者を併用する施設が 9.4%であったと報告している[21]。このように，以前は主流であった二期法から，両側同時の一期法へ移行しつつあるものの，施設や症例により術式の選択は異なっている。

Xu らは，両側口唇裂のうち非対称型，口唇の組織量が極端に少ない症例，および中間顎の偏位した症例などに対して二期法を行い，多くの症例で二次修正術を必要としなかったと述べている[22]。また，Chung らは非対称型両側口唇裂を対象として，一期法と二期法の術後成績を比較した[23]。その結果，一期法は二期法よりも対称性が優れており，口唇および外鼻の形態もより良好で，二次修正術の頻度は二期法の群でやや高かったと述べている。

以上の報告および日本における現状を鑑みると，画一的な計測に基づいた切開デザインや標準的な治療プロトコール（術前顎矯正を含む）を推奨することは困難である。患児の状態や診療チームの環境に応じて，治療方針を柔軟に決定することが望ましいと考えられる。

今後の課題　現在では，両側口唇裂に対する初回手術として一期法が広く普及している。一方，二期法は縫合の緊張を軽減することが可能で，術前顎矯正を必要としないという長所をもつため，裂型（裂幅，対称性など）や中間顎の突出度など症例の特徴によっては，選択する余地があると考えられる。術式の選択においては，正面からみた口唇形態や瘢痕の形状のみにとらわれず，人中や上唇結節などの立体的形態，および上顎の成長に及ぼす影響も考慮し，再検討すべきであると考えられる。

■参考文献

1）Mulliken JB. Bilateral cleft lip. Clin Plastic Surg. 31：209-20, 2004
2）川上重彦，西尾明子．私の手術と合併症回避のコツ DeHaan 法を用いた両側口唇裂初回手術．形成外科．51：1057-63，2008
3）渡辺克益，村松一．DeHaan 法の利点，欠点．形成外科．51：1021-29, 2008
4）佐々木了，小山明彦，大澤昌之，他．Manchester 法の利点，欠点．形成外科．51：1013-20, 2008
5）Byrd HS, Ha RY, Khosla RK, et al. Bilateral cleft lip and nasal repair. Plast Reconstr Surg. 122：1189-90, 2008
6）Nakajima T, Ogata H, Sakuma H. Long-term outcome of simultaneous repair of bilateral cleft lip

and nose (a 15year experience). Br J Plast Surg. 56：205-17, 2003
7) 角谷徳芳．両側完全唇裂の初回手術－自験例における手術法の変遷．日形会誌．21：289-94, 2001
8) 宇田川晃一，野田弘二郎，一瀬正治，他．我々の両側唇裂手術の切開線．日頭顎顔誌．16：10-7, 2001
9) 岡博昭，森口隆彦，稲川喜一．Mulliken 変法の利点，欠点．形成外科．51：1031-9, 2008
10) 吉村陽子．直線法の利点，欠点．形成外科．51：1005-11, 2008
11) 大慈弥裕之，高木誠司，石川博之．両側唇裂の術式の工夫：長期 Follow-up の美容的評価．PEPARS. 65：40-8, 2012
12) Sumiya N, Ito Y, Otani K, et al. Correction of the bilateral complete cleft lip：transformation to a unilateral incomplete cleft lip closure. Ann Plast Surg. 46：369-74, 2001
13) 秋月文子，角谷徳芳，堀田康弘，他．当科における両側唇顎口蓋裂の初回口唇形成術前後の歯槽形態の変化．昭和医会誌．70：293-301, 2010
14) Wolfe SA, Ghurani R, Mejia ML. Use of staged rotation-advancement procedure for the treatment of incomplete bilateral clefts of the lip. Ann Plast Surg. 52：263-8, 2004
15) Wolfe SA, Mejia ML. Staged rotation advancements provides improved nasal results compared to 1-stage repairs in patients with complete bilateral cleft lip and palate. Ann Plast Surg. 72：307-11, 2014
16) Tan SPK, Greene AK, Mulliken JB. Current surgical management of bilateral cleft lip in North America. Plast Reconstr Surg. 129：1347-55, 2012
17) Monson LA, Kirschner RE, Losee JE. Primary Repair of cleft lip and nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 132：1040e-53e, 2013
18) Marcus JR, Allori AC, Santiago PE. Princeples of cleft lip repair：conventions, commonalities, and controversies. Plast Reconstr Surg. 139：764e-80e, 2017
19) Fisher DM, Sommerlad BC. Cleft lip, cleft palate, and velopharyngeal insufficiency. Plast Reconstr Surg. 128：342e-60e, 2011
20) Uchiyama T, Yamashita Y, Susami T, et al. Primary treatment for cleft lip and/or cleft palate in children in Japan. Cleft Palate Craniofac J. 49：291-8, 2012
21) 徳川宣靖，幸地省子，中條哲．初回手術の現況 ―「口唇裂・口蓋裂の治療プラン」から―．日口蓋誌．35：217-22, 2010
22) Xu H, Salyer KE, Genecov ER. Primary bilateral two-stage cleft lip/nose repair：part II. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1927-33, 2009
23) Chung KH, Lo LJ. One-stage versus two-stage repair of asymmetric bilateral cleft lip：A 20-year retrospective study of clinical outcome. Plast Reconstr Surg. 141：1215-24, 2018

CQ

17　両側口唇裂に対する初回同時外鼻形成術は有効か？

■ 推奨

初回口唇形成術と同時に行っても成長障害はなく，外鼻形態も良好で有効とする報告が多いものの，手術侵襲の程度によっては二次変形を生じる可能性があるため，手技の選択を慎重に判断すべきである。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 55 編，医中誌で 28 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 16 編をハンドサーチにより追加した。合計 99 編よりスクリーニングの結果，21 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の報告はなく，英文，邦文ともに論文は横断研究や症例対照研究が多く，解析の方法も論文によって異なっていた。RCT が含まれていないため，エビデンスの強さは「C」と判断した。

両側口唇裂に対する外鼻形成術の時期については，いまだに多くの議論がある。北米の調査による

と，52%の術者が初回口唇形成術と同時に外鼻形成術を施行しているが，残りの48%は二次的な手術を選択している[1]。

かつては，初回手術と同時に外鼻形成術を行う術式は複雑で，難易度が高いと考えられてきた。また，重度の瘢痕拘縮や鼻孔狭窄を起こすことがあるため，二次修正術は回避できないとされてきた。このような理由から，鼻柱延長など複雑な手技については，二次的に行う治療法がCroninやMillardによって報告された。その後，術式の改良に伴って，初回同時外鼻形成術は徐々に普及してきたが，必ずしも二次修正術の必要性が減少しているとはいえない。また，顎矯正手術が必要となる症例では，早期の外鼻形成術に対して否定的な見解もみられる[2]。

1）治療成績の概要：乳児期の外鼻形成術が成長に及ぼす影響については，長期経過観察の報告がみられる[3-5]。このうち，Xuらは初回口唇形成術と同時ではなく，1歳時に外鼻形成を施行している[4]。これらの報告によると，ある程度の外鼻変形が残存するものの，成長に対して不利な影響はなく，有効な術式であったと述べられている。

整容的成績に関する報告によると，初回同時外鼻形成術を施行された群では非施行群と比較して外鼻形態の改善が認められている[6, 7]。また，Henryらは長期的に良好な外鼻形態が得られたと報告しているが，非施行群との比較はなされていない[8]。

2）海外の報告：初回同時外鼻形成術の手技は報告によって異なる。Khoslaらは，鼻限（鼻腔内の皮膚粘膜境界部）の切開・剥離と鼻翼基部の剥離によって，鼻翼を内側に移動する術式を報告している[9]。一方，open rhinoplastyまたはそれに準じた展開法（semi-open）による術式も報告されている[3, 10-12]。Trottらは，マレーシアでの医療支援における術式として，中央唇と鼻柱を一塊に挙上するopen approachによって鼻翼軟骨形成を行う方法を報告した[11]。Morovicらは，これと同様の切開に鼻孔縁切開を組み合わせた術式を報告している[12]。このように，open approachでは鼻翼軟骨や鼻尖への操作が容易になり，鼻尖を狭くかつ前方へ突出できるようになる。

McCombは，初回手術時にforked flapを用いた外鼻形成を行い，15年間の経過観察について報告した[13]。その結果，①鼻柱が長い，②鼻孔が大きい，③鼻尖が幅広い，④瘢痕によって鼻柱の位置・角度の異常を来す，などの問題点がみられたため，鼻柱切開から軟骨を形成する術式に改変した。改変した術式によると，より正確に鼻翼軟骨の位置を修正することが可能であり，長期的に良好な外鼻形態が維持され，瘢痕も目立たなかったと報告している[3]。Millardらは，forked flapを使用する場合，口唇組織を鼻柱に移行しすぎないように調整すると，外鼻変形を適切に修正できると述べている[14]。

これに対して，Mullikenは鼻翼軟骨の位置異常によって鼻柱が短くみるだけであり，鼻柱を再建するための組織は潜在的に外鼻組織に含まれていると主張した[15]。この概念に基づき，鼻孔縁切開から鼻翼軟骨の位置を正常に戻す術式を提案し，forked flapは不要であると主張した。Mullikenは本法を施行された症例を対象として外鼻形態の計測を行い，二次的な外鼻形成術と比べて，鼻翼間距離と鼻柱幅がより良好であったと報告している[16]。また，鼻柱口唇角は術後に開大したのち，長期的には小さくなるものの，健常児の値と比較するとやや大きいと述べている[17]。

近年では，術前顎矯正に用いられる口蓋床に外鼻修正のための装置を付着したnasoalveolar molding（NAM）が導入されるようになった。Garfinkleらは，NAM法と初回同時外鼻形成術を施

行した症例を対象とした外鼻形態の計測を行い，ほぼ正常な外鼻形態を獲得し得たと結論づけている[5]。

3）本邦の報告：鳥飼らは，初回手術時の外鼻形成術は closed approach でも open approach と同様の効果が得られるため，発育や二次修正術の障害にならない術式を選択すべきであると主張している[18]。杠は，初回手術時にある程度の外鼻形成術を行わないと，外鼻皮膚と鼻軟骨の間に歪みを生じ，外鼻変形が強調されると述べており，初回手術時には広範囲の剥離と鼻翼軟骨の移動，鼻腔ライニングの補充を行う術式を推奨している[19]。

Nakajima らは，鼻孔縁切開による外鼻形成術を施行された症例を対象として 15 年間の経過観察を行った[20]。その結果，鼻尖部が突出し，正面視では鼻孔がみる傾向がみられ，健常児よりも鼻柱口唇角がより大きかったと述べている。佐久間らは同様の術式を施行された症例の外鼻形態を健常児および非施行群と比較し，施行群では鼻柱口唇角がより大きいものの，鼻柱の延長と鼻尖の突出が得られたと報告している[7]。山田らは，初回同時外鼻形成術を施行された症例における 5 歳時の側面部 X 線規格撮影（セファログラム）所見では，短鼻の傾向が認められたと述べている[21]。

以上のように，両側口唇裂に対する初回同時外鼻形成術は近年において普及してきており，本法に対して否定的な論文は国内外ともに少ない。しかし，その適応に際しては，人種間・個体間における瘢痕の程度，軟骨の発達度や皮膚の進展性などの差異を考慮する必要がある。Open rhinoplasty や forked flap などは有効な手技であるが，手術侵襲も大きくなる。現状では，このような侵襲の大きい手術を行っても，二次修正術が不要になるとはいえない。逆に，乳児期における過度な操作によって，二次的な変形を起こす可能性もあり，慎重な対応が求められる。

今後の課題　口唇裂外鼻変形に対する手術手技と治療方針は非常に多岐にわたる。口唇と外鼻は 1 つの構成単位といってよいほど密接な関係にあり，口唇形成術は外鼻形態に大きな影響をもたらす。そのため，外鼻形成術の術式や適切な手術侵襲について多施設共同研究を行い，検討することが望まれる。

■参考文献

1）Tan SPK, Greene AK, Mulliken JB. Current surgical management of bilateral cleft lip in North America. Plast Reconstr Surg. 129：1347–55, 2012
2）Guyuron B. MOC–PS（SM）CME article：Late cleft lip nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 121：1–11, 2008
3）McComb HK. Primary repair of the bilateral cleft lip nose：a long–term follow–up. Plast Reconstr Surg. 124：1610–5, 2009
4）Xu H, Salyer KE, Genecov ER. Primary bilateral one–stage cleft lip/nose repair：40–year Dallas experience：Part I. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1913–26, 2009
5）Garfinkle JS, King TW, Grayson BH, et al. A 12–year anthropometric evaluation of the nose in bilateral cleft lip–cleft palate patients following nasoalveolar molding and cutting bilateral cleft lip and nose reconstruction. Plast Reconstr Surg. 127：1659–67, 2011
6）Chang CS, Liao YF, Wallace CG, et al. Long–term comparison of the results of four techniques used for bilateral cleft nose repair：a single surgeon's experience. Plast Reconstr Surg. 134：926e–36e, 2014
7）佐久間恒，中島龍夫．我々が行っている両側唇裂初回手術．PEPARS. 1：65–74, 2005
8）Henry C, Samson T, Mackay D. Evidence–based medicine：The cleft lip nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 133：1276–88, 2014
9）Khosla RK, McGregor J, Kelley PK, et al.

Contemporary concepts for the bilateral cleft lip and nasal repair. Semin Plast Surg. 26：156–63, 2012
10) Monson LA, Kirschner RE, Losee JE. Primary repair of cleft lip and nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 132：1040e–53e, 2013
11) Trott JA, Mohan N. A preliminary report on one stage open tip rhinoplasty at the time of lip repair in bilateral cleft lip and palate：the Alor Setar experience. Br J Plast Surg. 46：215–22, 1993
12) Morovic CG, Cutting C. Combining the Cutting and Mulliken methods for primary repair of the bilateral cleft lip nose. Plast Reconstr Surg. 116：1613–9, 2005
13) McComb H. Primary repair of the bilateral cleft lip nose：a 15–year review and a new treatment plan. Plast Reconstr Surg. 86：882–9, 1990
14) Millard DR, Cassisi A, Wheeler JJ. Designs for correction and camourflage of bilateral clefts of the lip and palate. Plast Reconstr Surg. 105：1609–23, 2000
15) Mulliken JB. Corr P ection of the bilateral cleft lip nasal deformity：evolution of a surgical concept. Cleft Palate Craniofac J. 29：540–5, 1992
16) Mulliken JB. Bilateral complete cleft lip and nasal deformity：An anthropometric analysis of staged to synchronous repair, Plast Reconstr Surg. 96：9–23, 1995
17) Rottgers SA, Lim SY, Hall AM, et al. Longitudinal photogrammetric analysis of the columellar–labial angle following primary repair of bilateral cleft lip and nasal deformity, Plast Reconstr Surg. 139：1190–9, 2017
18) 鳥飼勝行，小林眞司，木島毅．Closed method による両側唇裂外鼻初回形成術 長期経過を含めて．PEPARS. 1：92–8, 2005
19) 杠俊介．両側口唇裂初回口唇形成術・外鼻形成術 術前顎矯正を行わない両側口唇裂初回外鼻形成．PEPARS. 89：90–7, 2014
20) Nakajima T, Ogata H, Sakuma H. Long–term outcome of simultaneous repair of bilateral cleft lip and nose（a 15 year experience）. Br J Plast Surg. 56：205–17, 2003
21) 山田大，吉村陽子，奥本隆行，他．唇裂術後外鼻成長の評価（第2報）50症例の側貌頭部X線規格写真による検討．日形会誌．25：96–100, 2005

CQ

18 口唇変形に対する二次修正術に適した手術時期はあるか？

■ 推奨

口唇変形に対する二次修正術に適した手術時期については，絶対的な規定はない。変形が著明な症例で，軟部組織のみの修正術であれば，本人および家族の希望を考慮した上で就学前に修正術を行ってもよいと考えられる。

■ 推奨の強さと根拠 2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 検索の結果，PubMed で 29 編，医中誌で 13 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 46 編よりスクリーニングの結果，5 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

口唇変形に対する二次修正術の手術時期に関して検討した論文のうち，エビデンスレベルの高い論文はこれまでに報告されておらず，手術時期のほか，術式や治療方針についてもさまざまな意見がある[1–5]。

二次修正術の手術時期について記載されている文献は以下の 2 編であった。Smolka らは口輪筋の断裂など口唇の筋群の形成不良を伴う場合には，顎裂部骨移植術の施行前（4〜9 歳）に修正するこ

とを推奨している[2]。また，Stal らは軟部組織のみの修正術は 4〜5 歳時に行ってもよいと述べている[4]。

このように，変形が著明な症例で，軟部組織のみの修正術であれば，口唇変形に対する二次修正術を就学前に行ってもよいと考えられる。実際の臨床においては，本人および家族の希望を考慮した上で適応を決定することが望ましい。

今後の課題　口輪筋の断裂など口唇の筋群の形成不良に起因する口唇変形の場合は，自然な表情表現が障害されることが多い。このような変形に対して，就学期前後に二次修正術を行うことは実際の臨床において妥当であると考えられる。しかし，醜状瘢痕など機能障害を伴わない，整容的な口唇変形に対する二次修正術の手術時期については，患者および家族の希望や術者の治療方針に大きく左右されることが多く，統一した見解を得ることは困難である。

■参考文献

1) 早津良和，松村耕治，田辺均，他．最近 5 年間の当科における口唇裂，口蓋裂患者の臨床統計的観察．山口医．39：589-94, 1990
2) Smolka K, Eggernsperger N, Iizuka T, et al. Evaluation of secondary functional cheilo-rhinoplasty during growth of cleft patients with residual lip and nasal deformities. J Oral Maxillofac Surg. 66：2577-84, 2008
3) Fedeles J, Janovic J, Oravkinova Z, et al. Fifty years of the Cleft Centre in Bratislava. Acta Chir Plast. 46：23-7, 2004
4) Stal S, Hollier L. Correction of secondary cleft lip deformities. Plast Reconstr Surg. 109：1672- 81, 2002
5) Sadove AM, Eppley BL. Correction of secondary cleft lip and nasal deformities. Clin Plast Surg. 20：793-801, 1993

CQ

19　外鼻変形に対する二次修正術に適した手術時期はあるか？

■推奨

鼻軟骨を含む外鼻の軟部組織のみに対する二次修正術は就学前期から思春期に行うことが推奨される。鼻中隔の修正や鼻骨を含む顔面骨切りなど硬組織に対する二次修正術は，外鼻の成長が終了する年齢を待って，最終的な外鼻形成術として行うのが望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 29 編，医中誌で 12 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 3 編をハンドサーチにより追加した。合計 44 編よりスクリーニングの結果，5 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

口唇裂に伴う外鼻変形では，健常児との差異や左右の非対称性が問題となる。また，外鼻は顔面の

中心に存在するため，自覚的・他覚的に認識されやすい。外鼻変形の原因は多岐にわたるが，鼻翼軟骨の偏位，鼻孔縁の非対称，鼻翼基部の位置異常，顎裂の存在，鼻中隔・鼻骨の変形などが挙げられる。このうち，鼻軟骨を含む軟部組織のみに対する操作によって修正が可能な変形については，患児の社会的要因を考慮して就学前期から思春期に修正術を行うという意見がある[1)]。

一方，鼻中隔の修正や鼻骨を含む顔面骨切りなど硬組織に対する二次修正術は，外鼻の成長が終了する年齢（女性：15 歳，男性：17 歳）以降に，最終的な外鼻形成術として行うのが原則である。さらに，歯科矯正・顎裂部骨移植術・顎矯正手術を要する症例では，これらの終了後に硬組織に対する修正術を施行することが望ましい[2,3)]。

今後の課題　鼻中隔の修正や顔面骨切りなど硬組織に対する二次修正術に関しては，外鼻の成長が終了する年齢まで待機するという点は，顔面骨の成長を考慮すると妥当であると考えられる。一方，鼻軟骨を含む軟部組織に対する修正術はしばしば就学前に行われているのが現状であるが，この手術時期の妥当性に関するエビデンスを示すことは困難である。これは患者や術式などの諸条件が報告によって異なるためであると思われる。

かつては，初回口唇形成術時の外鼻形成術は鼻軟骨の成長を障害するという意見がみられた。しかし，1970 年代以降には初回手術時の外鼻形成術に関する報告がみられるようになり，1980 年代に入ると良好な治療成績が報告されるようになった[5)]。このような現状を考えると，今後は初回手術時の操作によって二次修正術の手術時期が異なってくる可能性がある。

■参考文献

1) 林雅裕，蔵持大介．当科における唇裂鼻 open method. 日口蓋誌．31：52-60, 2006
2) Sykes JM, Jang YJ. Cleft lip rhinoplasty. Facial Plast Surg Clin North Am, 17：133-44, 2009
3) Sadove AM, Eppley BL. Correction of secondary cleft lip and nasal deformities. Clin Plast Surg. 20：793-801, 1993
4) Cohen M. Residual deformities after repair of clefts of the lip and palate. Clin Plast Surg. 31：331-45, 2004
5) Allori AC, Mulliken JB. Evidence-Based Medicine：Secondary Correction of Cleft Lip Nasal Deformity. Plast Reconstr Surg. 140：166e-76e, 2017

CQ

20　口唇固有組織（口輪筋，赤唇など）の欠損を伴う口唇変形に対して，下口唇反転皮弁（Abbe flap）は有効か？

■推奨

口唇裂の術後にみられる，口唇固有組織の大きな欠損に起因する short and tight upper lip（人中の上下長が短く，緊張が強い変形）に対して，下口唇反転皮弁（Abbe flap）は有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 39 編，医中誌で 15 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 4 編をハンドサーチにより追加した。合計 58 編よりスクリーニングの結果，5 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

これまでの報告によると，両側口唇裂の術後変形のうち口唇正中部の大きな組織欠損による short and tight upper lip に対し，Abbe flap による修正術は有効とされている[1-5]。

両側口唇裂の初回手術では，正中部で両側の口輪筋を縫合し，筋束の再建が行われることが多い。このような筋形成による整容的・機能的な治療成績については検討の余地があるものの，初回手術時に正中部で口輪筋が再建されていないと，しばしば静的・動的な口唇形態や機能が障害される。このような場合，tight lip の有無にかかわらず，積極的に Abbe flap による修正術を推奨する意見もある[1]。

Abbe flap の変法としては，原法よりも小さい皮弁をデザインする術式が報告されている。由井らは，中央唇の欠損に対し細めの皮弁を用いる変法を報告し，皮弁の幅が小さくなるため，下口唇の短縮や瘢痕などの合併症が軽減されると述べた[3]。また，Takato らは，口笛様変形（whistling deformity）や上口唇結節の再建に対して，白唇の全長に至らない mini-Abbe flap を用いた術式を報告している[5]。

Abbe flap を年少児に用いると，上口唇の肥厚性瘢痕が問題となるため，この年齢における Abbe flap の適応を推奨しないとする報告もある[2]。

今後の課題　Abbe flap は口唇の複雑な構造を再建することが可能であるため，その有効性については異論がないと考えられる。しかし，本法は正常な下口唇の組織を使用し，術後に瘢痕を生じることが短所である。したがって，どの程度の変形に対して Abbe flap を用いるかなど，標準的な適応ついては今後の検討に課題である。また，皮弁採取部の瘢痕に対する工夫も報告されており，今後のさらなる検討が期待される。

■参考文献

1）難波雄哉．両側唇裂二次修正術における反転唇弁の適応について．形成外科．32：1001-11，1989
2）原科孝雄．両側唇裂の治療 両側唇裂二次形成術―とくに Abbe flap と open rhinoplasty による．形成外科．38：475-85，1995
3）由井悟，米原啓之，中塚貴志，他．思春期以後における両側唇裂鼻形成術―我々の施設における術式．日形会誌．21：153-64，2001
4）Cohen M. Residual deformities after repair of clefts of the lip and palate. Clin Plast Surg. 31：331-45，2004
5）Takato T，Yonehara Y，Susami T，et al. Modification of the Abbe flap for reconstruction of the vermilion tubercle and Cupid's bow in cleft lip patients. J Oral Maxillofac Surg. 54：256-61，1996

CQ

21　術後に鼻孔レティナの使用は有効か？

■推奨

鼻孔レティナ（retainer）の使用は，術後の外鼻変形の後戻りや瘢痕拘縮による狭窄などを予防する目的として推奨できるが，びらんや潰瘍などの合併症に注意する必要がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索の結果，PubMed で 14 編，医中誌で 27 編が検索された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 9 編をハンドサーチにより追加した。合計 49 編よりスクリーニングの結果，12 編を本 CQ の参考文献として採用した。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

術後の外鼻変形の後戻りや瘢痕拘縮による狭窄などの予防を目的として，鼻孔レティナは広く使用されている。鼻孔レティナの使用は，1960 年代から報告されている[1]。その後，さまざまな改良や使用法の応用が加えられ，鼻孔レティナの使用を推奨する論文が国内外で数多く報告されてきた[2-10]。初回口唇形成術または二次修正術の術後に使用されているが，使用期間，対象症例，使用材料などは報告によって異なる。

Yeow らは，初回口唇形成術時の外鼻形成術における鼻孔レティナの効果について症例対照研究を行った。この結果，レティナ使用群と非使用群を比較すると，幼児期における外鼻形態は使用群の方が有意に優れていたと述べている[11]。

一般的に，術後数週より鼻孔レティナの使用が開始される。今井は，初回口唇形成術の際に術直後より使用を開始したが，症例によっては c-flap がレティナによって圧迫され，血流障害を生じたと述べている[12]。

術後に鼻孔レティナは広く用いられているが，外鼻形態などの治療成績に関する有効性を検討した報告は少ない。また，形状や使用期間について明確な基準は示されていないのが現状である。鼻孔レティナの合併症として，外鼻のびらんや潰瘍形成には注意を要する。

今後の課題　鼻孔レティナの材質や形状，その使用期間は，報告者により異なっている。また，すべての症例に本治療が必要か否かについては検討の余地がある。患者の年齢にかかわらず，数カ月におよぶ鼻孔レティナの装用は不快感を伴い，他覚的に認知されやすい。患者の生活環境やコンプライアンスを考慮しながら，補助的な治療として提案することが望ましい。

■参考文献

1）長田光博，橋本和夫，秋山太一郎．鼻形成術後の鼻外，鼻内 Prosthesis の応用．形成外科．11：192-6, 1968
2）Nakajima T, Yoshimura Y, Sakakibara A. Augmentation of the nostril splint for retaining the corrected contour of the cleft lip nose. Plast Reconstr Surg. 85：182-6, 1990
3）Cenzi R, Guarda L. A dynamic nostril splint in the surgery of the nasal tip：technical innovation. J

Craniomaxillofac Surg. 24：88–91, 1996
4) Tan O, Atik B, Vayvada H. A new custom-made nostril retainer：the rubber of infusion set. Plast Reconstr Surg. 117：1053–4, 2006
5) Ozyazgan I, Eskitaşçioğlu. A new reshaped nostril retainer. Plast Reconstr Surg. 105：804, 2000
6) Yuzuriha S, Matsuo K, Kondoh S. A newly designed nasal retainer to sustain the corrected shape of the nostril rim and anterior nasal recess for cleft lip patients. Plast Reconstr Surg. 108：452–5, 2001
7) Matsuo K, Hirose T, Otagiri T, et al. Repair of cleft lip with nonsurgical correction of nasal deformity in the early neonatal period. Plast Reconstr Surg. 83：25–31, 1989　13–7
8) Yildirim S, Akōz T. A simple and cheap nostril retainer：silicone urine catheter. Plast Reconstr Surg. 107：1308–9, 2001
9) Niimi T, Natsume N, Tsukawaki T, et al. Treatment of the nostrils in patients with cleft lip by a nostril retainer. Br J Oral Maxillofac Surg. 38：224–6, 2000
10) Treharne LJ, van der Meulen JJNM. Unblocking the nose by unplugging the ear：the use of foam ear defenders as a splint following secondary cleft rhinoplasty. Cleft Palate Craniofac J. 46：6–8, 2009
11) Yeow VK, Chen PK, Chen YR, et al. The use of nasal splints in the primary management of unilateral cleft nasal deformity. Plast Reconstr Surg. 103：1347–54, 1999
12) 今井啓道．片側口唇裂初回外鼻形成術　Extended Mohler 切開を利用した rotate down 法による片側唇裂形成術．PEPARS. 89：44–52, 2014

CQ

22 二次的顎裂部骨移植術は，口唇裂の外鼻形態改善に有効か？

■ 推奨

二次的顎裂部骨移植術が口唇裂の外鼻形態に及ぼす影響は限定的ではあるものの，外鼻のみの修正術では改善が不可能な，鼻腔底と鼻翼基部の沈下を改善できる点で有効といえる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 25 文献，医中誌で 4 文献が検索されたが，12 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在せず，ほとんどが調査対象症例数のあまり多くない症例集積報告であった。ほか，外鼻形態の評価に関して重要と考えられる文献 3 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，9 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

顎裂部骨移植術によって鼻腔底の沈下と鼻翼基部の非対称が改善され，外鼻の整容性が改善することは臨床的に古くより知られてきたが[1, 2]，骨移植術による外鼻形態の変化を詳細に検討した論文はまだ多くはない。顔面の形態分析には，古くは Farkas らの直接人体計測法（direct anthropometry），セファログラムや 2D 写真を用いた計測等の手法が用いられてきたが，最近では，詳細で正近年分析が可能な 3D-CT[1, 3] や 3D-Photogrammetry[4–6] を用いた報告が増えてきた。

外鼻の軟部組織形態を顔面写真によって分析した報告では，顎裂部骨移植術によって鼻孔底や鼻翼基部が著明に前方移動する結果をほとんどの研究者が示している[2, 4, 5, 7–9]。しかし，外鼻孔形態およびその他の計測部位の位置変化に関しては有意な改善は認められず，顎裂部骨移植術の外鼻形態に及ぼす効果は限定的であるとする意見も多い[2, 4, 5]。Li らは，上記のみならず，外鼻孔の頂部と鼻翼基

部の頭側偏位が術前後で有意に改善すると主張したが[9]，一方で，有意な形態変化をまったく認めなかったとまったく報告もある[6]。

顎裂部骨移植術を施行された唇顎口蓋裂患者と未施行患者の骨形態を，CT を用いて三次元的に比較した研究が 2 編ある[1, 3]。鼻骨の傾斜と基部の高さの対称性を比較した研究によると，施行群の方が有意に優れていた[3]。梨状孔周辺の骨構造の対称性を比較した研究によると，施行群の方が比較的良好であったが，有意差は認められなかった[1]。いずれも同一患者における術前後での比較はなく，骨移植術施行群と未施行群の比較であるため，両群間でそもそも変形の程度に差があった可能性が否定できず，顎裂部骨移植術の効果のみを正確に評価できているかどうか疑問が残る。

顎裂部骨移植術は外鼻形態の劇的な改善はもたらさないと考えられるが，少なくとも鼻孔底と鼻翼基部が前方移動する（左右差が改善される）ことは確からしい。これらの形態異常は，口唇裂に伴う外鼻変形に固有の解剖学的特質の中でも，外鼻修正術のみでは改善が困難な問題であるため，顎裂部骨移植術の影響は決して小さくないといえよう[1]。

今後の課題 形態評価に用いられるモダリティや評価時期，評価基準は標準化されていないため，今後，統一された条件と基準のもとでの比較研究が期待される。また，骨移植の前後における外鼻周辺の骨形態変化に関する研究も期待される。

■参考文献

1) Wu Y, Yang Y, Chen Y, et al. Measurement and evaluation of the alar base in unilateral secondary lip nasal deformities by three-dimensional computed tomography. Cleft Palate Craniofac J. 50：696-703, 2013
2) Wu Y, Wang G, Yang Y, et al. Influence of alveolar-bone grafting on the nasal profile：unilateral cleft lips, alveoli, and palates. J Craniofac Surg. 21：1904-7, 2010
3) Nagasao T, Ogata H, Miyamoto J, et al. Alveolar bone grafting for patients with unilateral complete alveolar and palatal clefts improves the bony structure of the nose. Cleft Palate Craniofac J. 46：9-18, 2009
4) Kau CH, Medina L, English JD, et al. A comparison between landmark and surface shape measurements in a sample of cleft lip and palate patients after secondary alveolar bone grafting. Orthodontics (Chic.) 12：188-95, 2011
5) Krimmel M, Schuck N, Bacher M, et al. Facial surface changes after cleft alveolar bone grafting. J Oral Maxillofac Surg. 69：80-3, 2011
6) Sander M, Daskalogiannakis J, Tompson B, et al. Effect of alveolar bone grafting on nasal morphology, symmetry, and nostril shape of patients with unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 48：20-7, 2011
7) Kim SW, Park SO, Choi TH, et al. Change in upper lip height and nostril sill after alveolar bone grafting in unilateral cleft lip alveolus patients. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：558-63, 2012
8) Baeyens W, Daelemans A, Leloup T, et al. Study of changes in nasal morphology in children with complete unilateral cleft lip and palate after secondary bone grafting measured with image analysis. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 40：345-51, 2006
9) Li J, Shi B, Liu K, et al. A photogrammetric study of the effects of alveolar bone graft on nose symmetry among unilateral cleft patients. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 64：1436-43, 2011

3 口蓋裂

はじめに

2015年第1版ガイドラインでは口蓋裂の章に組み込まれていた診療体制や診断に関する内容は，今回の改訂版では疫学と診断の章に移動して，同章のCQに統合した。

基本的に第1版のCQを踏襲する形で，今回の改訂を行ったが，以下に記述する論拠の下に，CQの見直しとMinds 2014に準じたシステマティックレビューを行いエビデンスの評価を行った。

多種多様な手技が含まれる広義のpushback法は，同術式のうち本邦で最もスタンダードとされてきた粘膜骨膜弁法（Veau-Wardill法）を示す狭義のpushback法を示す術式として解釈するために，「粘膜骨膜弁法」の用語を「(　)」付けで加えた。Two-flap口蓋裂手術に関しては，第1版のCQでは口蓋瘻孔の発生についてのみ扱っていたが，今回の改訂で同術式の「正常構音機能の獲得」を追加してそのアウトカムについても検討を加えた。鼻咽腔閉鎖機能改善のための保存的治療としては，構音補助装具装用の他に言語療法やそのほかの運動療法などが挙げられるが，今回の改訂版のCQでは第1版で「保存的治療（言語療法，プロテーゼなど)」として検討対象とする治療介入があいまいであったものを「構音補助装具装用」に絞ってアウトカム検討を行う一方で，言語療法やその他のリハビリテーションに類する評価や治療介入については，同領域の専門家による検討に譲ることとして今回のシステマティックレビューから除外した。鼻咽腔内視鏡やその他の画像評価については，第1版のガイドてラインでは咽頭弁手術の術前評価といった特定の術式のみについて扱っていたが，鼻咽腔閉鎖不全に対する治療手段は同術式以外にもさまざまなものがあり，今回の改訂CQでは，それぞれの検査による評価法が手術介入の適応を含めた純に鼻咽腔閉鎖機能を評価する手段として有効かどうかについてレビューすることとした。

Pushback法以外のFurlow法やTwo-flap法にも，ある呼称の術式の中にさまざまな手技が組み合わされ，どれも単一の術式として扱ってよいかどうか，その術式のくくりの中でアウトカムを評価してエビデンスを論ずるのには無理があることが今回の課題として残ったため，今後の見直しでは，呼称術式にとらわれない形でのCQの組み立てが求められよう。

（大久保　文雄，杠　俊介）

CQ

23 口蓋形成術の手術時期について基準はあるか？

■推奨

鼻咽腔閉鎖機能の観点からは生後10～12カ月，顎発育の観点からは18～24カ月が口蓋形成術の手術時年齢として提案されるが，裂型，重症度，術式や手術前後での保存的治療法など多因子によりその至適時期は影響を受ける。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 一次スクリーニングの結果，PubMed 302 文献，医中誌で 32 文献が検索されたが，8 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告とレビューがそれぞれ 1 文献存在したが，他は症例集積報告であった。ほか，重要と考えられる文献 3 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，11 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献は 1 文献認め，生後 36 カ月以内に行うことについては推奨度が高いといえるが，時期を絞るにはレビューにおいて評価方法が大きく異なるため，エビデンスの強さとしては依然「C」と判断した。

口蓋形成術の手術時年齢は，2011 年 1 月までの文献をまとめた形成外科診療ガイドライン（第 1 版）によると生後 12〜24 カ月が推奨されている。口蓋形成術の主な目的は，正常言語の獲得と良好な顎発育であり，この両面より適切な手術時年齢を決定する必要がある。しかしながら，裂型や口蓋裂の程度（裂幅など），精神神経発達は症例によって異なり，また，口蓋形成術の術式も多岐に及ぶため，口蓋形成術の手術時年齢をすべての症例，すべての施設において一律に設定することは容易ではない。

1）言語成績の観点より：口蓋裂児の言語は主に鼻咽腔閉鎖機能と構音によって評価される。鼻咽腔閉鎖機能は主として軟口蓋の挙上運動によるものであり，口蓋帆挙筋の機能が寄与する。口蓋帆挙筋の形成は，ほとんどの術式において共通した手技であるため，術式の違いによる影響を受けにくいと考えられる。このため，口蓋形成術の術後成績を論じる場合，鼻咽腔閉鎖機能またはそれに関連する構音障害（声門破裂音など）を評価の指標とする報告例が多い。

1970 年代までは生後 3〜6 カ月での口蓋形成術を推奨する報告が散見されるが，系統的な術後の言語評価や統計学的検討が行われておらず，科学的根拠に乏しい。Kirschner ら（2000）は乳児期早期における口蓋形成術について否定的な研究結果を報告している[1]。1980 年代以降は口蓋形成術の手術時年齢と術後の言語成績との関係を分析した報告例が増えてくる。これらの報告によると，生後 10〜12 カ月で口蓋形成術を行うと，術後の鼻咽腔閉鎖機能が良好で，声門破裂音などの代償構音の発生率も低いとされている[2-4]。これよりやや遅い，12〜18 カ月での手術を推奨する報告もみられる[5]。

Chapman ら（2008）は実年齢ではなく，言語発達年齢によって口蓋形成術の手術時年齢を検討し，有意味語の数が 5 未満の時期に口蓋形成術を行った場合，術後の鼻咽腔閉鎖機能が良好であったと報告している。一般的に，乳児の有意味語の数が 5 前後に到達するのは 9 カ月前後とされており，上述の報告における手術時年齢とほぼ一致する[6]。

片側口唇口蓋裂における初回手術の Scandcleft RCT では，3，4 カ月で口唇と軟口蓋，12 カ月で硬口蓋を二期的に閉鎖する群（A）と硬口蓋を 36 カ月で閉鎖する群（B），12 カ月で硬口蓋と軟口蓋を同時に閉鎖する群（C），3，4 カ月で口唇と硬口蓋を vomer flap で閉鎖し，軟口蓋を 12 カ月で閉鎖する群（D）を設けて，比較された。開鼻声および鼻咽腔閉鎖機能に関しては各群間で統計学的有意差はなかったが，言語発達は B 群より A 群の方が統計学的有意に良好であったとしている。すなわち，硬口蓋の閉鎖が 36 カ月まで遅いと言語発達に影響することを統計的にも明らかとしている[7]。

以上より，鼻咽腔閉鎖機能の観点からは生後 10〜12 カ月に口蓋形成術を施行することが妥当と考えられる。しかし，言語全体として考えると，口蓋化構音など鼻咽腔閉鎖機能と関連しない構音障害についても考慮する必要がある。これらの構音障害は口蓋や歯列の形態異常が原因とされており，顎発育に配慮した治療計画が必要となる。

2）顎発育の観点より：口蓋裂児における顎発育障害の原因の 1 つとして，口蓋形成術による手術侵

襲が挙げられる。特に，患児の顎成長が1つに起こる時期に，pushback法など硬口蓋への侵襲が大きな術式を行うと，顎発育障害を来しやすいといわれている。このため，二段階法による口蓋形成術では，硬口蓋閉鎖（2回目の手術）を就学期前後またはそれ以降に行うこともある。

Rohrichら（2000）によると，顎発育の良否は口蓋形成術の手術時年齢よりもむしろ術式によるところが大きいと述べている。すなわち，硬口蓋や鼻中隔の広範な剥離，翼突鈎の骨折などの手技は顎発育を障害する可能性が高いといえる。また，裂型や披裂の程度が及ぼす影響も大きく，一般的に裂単独よりも唇顎口蓋裂の症例で顎発育が不良になることが多いとされている[8]。また，Berkowitzら（2005）は唇顎口蓋裂児の歯型模型の計測を行い，披裂と硬口蓋の面積比率によって口蓋形成術の手術時年齢を検討した。彼らは，硬口蓋の面積は生後12カ月まで急速に増大し，生後18～24カ月になると硬口蓋面積に対する披裂の割合が10%前後に低下すると報告した。彼らは，この結果より生後18～24カ月における手術を推奨している[9]。

Farronatoら（2014）は，片側唇顎口蓋裂における口唇，口蓋，歯槽の修正の最適時期について，1998～2011年の442文献より60文献を抽出し，まとめている。さまざまな術式に対して，大きく分けて2つに分類し，軟口蓋を閉鎖後，二期的に硬口蓋を閉鎖する二期的プロトコール（二段階法）と，軟口蓋と硬口蓋を一期的に閉鎖する一期的プロトコールとしている。60文献中，26文献で修正時期が述べられ，そのうち10文献で一期的と二期的での中顔面発育について述べていた。10文献中3文献で二期的プロトコールの方が中顔面発育において有効と述べ，一方で，別の2文献では一期的プロトコールの方が上顎発育において良いと述べていた。しかし，10文献中5文献では両プロトコールに中顔面発育において有意差はないと述べておよ，唇顎口蓋裂の口蓋形成の手術時期において一期的プロトコールと二期的プロトコールでは有意差はないとまとめている。リサーチからは9研究中7研究で，3～6歳時といった遅めの硬口蓋修正の方が，早期の修正より上顎発育に悪影響が少なく良いという結果が出ているが，言語発達や鼻咽腔閉鎖機能が悪くなるため，Eurocleft projectの調査では201登録施設の約90%以上で3歳までに硬口蓋を完全閉鎖している。口蓋形成術の最適な術式においては，リサーチの結果が施設間で大きく異なるため，まとめるのは困難であると述べている[10]。

3）周術期管理の観点より：口蓋形成術の施行にあたっては，周術期の呼吸管理に配慮することも重要である。一般的に乳児の気道は鼻腔が狭く，口腔内容積に対して舌が大きいなどの特徴をもつ。また，呼吸運動を主として横隔膜運動に依存しており，呼吸回数も多い。このような解剖学的・生理学的特徴により，気道閉塞を起こしやすいとされている。口蓋形成術の術後には舌や口蓋の腫脹を来すことを加味すると，乳児期の手術においては呼吸不全を合併する可能性が高いことを示唆している[11]。

4）まとめ：これまでの報告によると，鼻咽腔閉鎖機能の観点からは生後10～12カ月，顎発育の観点からはそれよりやや遅い18～24カ月が口蓋形成術の手術時年齢として推奨されている。口蓋形成術の術後成績（言語および顎発育）は，手術時年齢のみならず，裂型，披裂の程度や術式などに影響を受ける。

今後の課題　口蓋形成術の術式は多岐にわたり，その特徴に応じても至適な手術時期が異なる可能性が強く，手術の時期という一要因のみで治療成績を評価して論じてもバイアスが大きく適切な根拠あ

るアウトカム分析は不可能である。また，裂型や披裂の程度，術前矯正等の前処置の有無など，多因子により治療成績は左右される。症例や施設の状況などから治療方針はさまざまである。近年，ヨーロッパを中心に多施設で共同研究や RCT の報告が散見される。今後，裂型や披裂の程度に応じた術式および手術時年齢の選択についての標準化に向けた，バイアスの少ない質の高い臨床研究の取り組みが日本語を母国語とする本邦においても求められる。

■参考文献

1) Kirschner RE, Randall P, Wang P, et al. Cleft palate repair at 3 to 7 months of age. Plast Reconstr Surg. 105：2127-32, 2000
2) Dorf DS, Curtin JW. Early cleft palate repair and speech outcome. Plast Reconstr Surg. 70：74-81, 1982
3) 岡崎恵子，加藤正子，大久保文雄，他．口蓋裂の手術年齢と言語成績．形成外科．35：1467-72, 1992
4) Marrinan EM, LaBrie RA, Mulliken JB. Velopharyngeal function in nonsyndromic cleft palate：relevance of surgical technique, age at repair, and cleft type. Cleft Palate Craniofac J. 35：95-100, 1998
5) Haapanen ML, Rantala SL. Correlation between the age at repair and speech outcome in patients with isolated cleft palate. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 26：71-8, 1992
6) Chapman KL, Hardin-Jones MA, Goldstein JA, et al. Timing of palatal surgery and speech outcome. Cleft Palate Craniofac J. 45：297-308, 2008
7) Willadsen E, Lohmander A, Persson C, et.al. Scandcleft randomised trials of primary surgery for unilateral cleft lip and palate：5. Speech outcomes in 5-year-olds - consonant proficiency and errors. J Plast Surg Hand Surg. 51：38-51,2017
8) Rohrich RJ, Love EJ, Byrd HS, et al. Optimal timing of cleft palate closure. Plast Reconstr Surg. 106：413-21, 2000
9) Berkowitz S, Duncan R, Evans C, et al. Timing of cleft palate closure should be based on the ratio of the area of the cleft to that of the palatal segments and not on age alone. Plast Recon- str Surg. 115：1483-99, 2005
10) Farronato G, Kairyte L, Giannini L, et.al. How various surgical protocols of the unilateral cleft lip and palate influence the facial growth and possible orthodontic problems? Which is the best timing of lip, palate and alveolus repair? literature review. Stomatologija. 16 (2)：53-60,2014
11) Wood FM. Hypoxia：another issue to consider when timing cleft repair. Ann Plast Surg. 32：15-8, 1994

CQ

24 粘膜下口蓋裂および先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する手術適応の基準はあるか？

■推奨

粘膜下口蓋裂および先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症については，鼻咽腔閉鎖機能不全の診断がつけば手術適応として良いが，明確な適応基準はない。ただし，長く見過ごされ，手術介入が遅れて言語成績に影響することもあり，早期診断の上，言語訓練や手術などよ早期治療介入を考慮して良い。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 132 文献，医中誌で 45 文献が検索されたが，12 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在せず，システマティックレビューを 1 編認めた。ほか，調査対象症例数は比較的多いものも含まれるがほぼす

べてが症例集積報告であった。ほか，重要と考えられる文献6編をハンドサーチにより追加した。最終的に，18編を本CQの参考文献として採用した。RCTの文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

1）粘膜下口蓋裂の臨床像：粘膜下口蓋裂は軟口蓋の粘膜下における口蓋帆挙筋の断裂として定義され，Calnan（1954）が提唱した三徴，すなわち軟口蓋筋層の断裂，二分口蓋垂，硬口蓋の骨欠損が典型的な粘膜下口蓋裂の臨床所見としてよく知られている[1)]。しかし，粘膜下口蓋裂は「軽度の口蓋裂」では決してない。

粘膜下口蓋裂については，セファログラム分析や鼻咽腔ファイバースコピーなどによる解析がこれまでに多数報告されている。これらの報告によると，咽頭腔が深いなど軟口蓋・咽頭腔の不均衡などの解剖学的要因，および軟口蓋の運動性不良や易疲労性などの生理学的要因が粘膜下口蓋裂の病態として挙げられる[2-4)]。

粘膜下口蓋裂の臨床症状は鼻咽腔閉鎖機能不全による言語の障害，哺乳および摂食時の鼻漏出などである。統計学的な報告によると，鼻咽腔閉鎖機能不全を呈する症例は全体の50～70％であるとする意見が多い[2,5)]。

2）粘膜下口蓋裂に対する治療：2015年発行の本ガイドライン第1版（2011年1月時点での文献に基づいて作成）において，軟口蓋筋層の断裂が認められるからといって，一律に行う必要はなく，鼻咽腔閉鎖機能不全による言語の異常が認められる症例に対してのみ，治療を行うことを妥当とし[1,2)]，明確な治療開始年齢を設定することは困難であり，鼻咽腔閉鎖機能不全の診断が確定した時点で治療を開始すべきとした。しかし，粘膜下口蓋裂の診断がついているにもかかわらず，鼻咽腔閉鎖機能不全が軽微で就学期前後に診断される症例も少なくない。近年においては，術後の言語成績は手術時年齢，術式に有意差はないとする報告が多い中，早期手術の方が言語成績が良いとする報告も散見される[6)]。

ten Damら（2013）は1990～2012年の約22年間で800人の患者のうち，粘膜下口蓋裂と診断されたのは28人（3.5％）で，開鼻声が65％，発音障害48％，難聴39％，嚥下障害32％，二分口蓋垂92％認め，術後に開鼻声，嚥下障害は治癒したが，難聴や発音障害については改善はするが残存したと報告している。そして，二分口蓋垂，鼻咽腔閉鎖機能不全を認めるにもかかわらず，診断が遅れることが多く，早期の手術介入により言語発達，嚥下は改善し得るので，早期に診断することが重要と述べている[7)]。

Haら（2013）は，1994～2008年の14年間で粘膜下口蓋裂と診断された92患者における診断時年齢，口蓋の特長，粘膜下口蓋裂の症状を調査し，3術式（Furlow法，intravelar veloplasty，咽頭弁）における言語成績の比較を行った。診断時年齢は3.6歳で，診断時には無症候性8％，言語障害67％，反復性浸出性中耳炎49％，難聴47％認め，37％で診断前に耳鼻科手術を受けていた。手術時年齢は鼻咽腔閉鎖機能不全の成績に影響しなかったが，18カ月以降に修正すると発音障害の発生率が高まり，より多くの言語治療が必要となったとしている。粘膜下口蓋裂の三徴の症状が明らかにもかかわらず診断されていないこともある。年齢や術式に関係なく外科的介入で改善が見込めるため，言語障害を予防するためには早期診断を考慮すべきと述べている[8)]。

以上より，少なくとも早期発見，診断し，精査の上，3～4歳までに早期の手術介入も考慮すべき

と考える。

3）粘膜下口蓋裂に対する手術術式：粘膜下口蓋裂に対する手術について検討した報告は散見されるが，一般の口蓋裂と比べると症例数が少なく，鼻咽腔閉鎖機能不全の原因も多岐に及ぶため，統一した見解が得られているとは言い難い[9-13]。術後の言語成績は手術時年齢よりも，鼻咽腔の gap size や軟口蓋の運動性など術前の解剖学的・生理学的な所見とより強い相関関係があるという報告がある[13]。

術式は口蓋裂二次手術に準ずる。Furlow 法などの口蓋形成術，咽頭弁，咽頭形成術などさまざまな報告がみられるが，鼻咽腔閉鎖機能不全の原因が多岐にわたることを考えると，個々の症例の病態に合った術式を選択することが望ましい[11, 12]。術式の選択にあたっては，セファログラム分析，鼻咽腔ファイバースコピーなどの他覚的検査が有用である。近年においても Furlow 法の報告が多いが，intravelar veloplasty，および咽頭弁などの術式における術後成績の比較が報告されている。しかし，いずれの報告でも術式による統計学的有意差は認められていない[14]。

Gilleard ら（2014）は，言語発達において最も良い術式を検討するため，2013 年 1 月までの文献を 9 つのデータベースがら検索し，26 研究を抽出してシステマティックレビューとして調査した。しかし，特定の術式を支持するエビデンスは得られなかった[15]。

通常の口蓋裂二次手術の症例と比べると，粘膜下口蓋裂の中には精神発達遅滞や染色体異常（22q11 欠失症候群など）を合併する症例の頻度が高い。このような症候性粘膜下口蓋裂は，手術によっても 鼻咽腔閉鎖機能が容易に改善しないことがあり，治療成績に影響している[16, 17]。

4）先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症について：口蓋には何ら異常所見を認めないにもかかわらず，鼻咽腔閉鎖機能不全など口蓋裂と同様の症状を呈する疾患群には，先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症という呼称が与えられている。しかしながら，粘膜下口蓋裂と先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症との厳密な鑑別診断は決して容易とはいえない[1]。過去の報告をみると，粘膜下口蓋裂と診断された症例の中には，Calnan の三徴がすべてそろっていない症例も含まれている。このような症例は，むしろ先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症として扱った方が適切な症例も含まれていると考えられる。

先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症の病態として，咽頭腔が深いなど軟口蓋・咽頭腔の不均衡や，軟口蓋の運動性不良や易疲労性などが挙げられる。また，22q11 欠失症候群などの合併症を伴うことが多いなど，粘膜下口蓋裂と同様の臨床像が報告されている[18]。治療方針については，粘膜下口蓋裂と同様に行ってよいと考えられる。

今後の課題　粘膜下口蓋裂および先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症は口唇口蓋裂全体の中では少ない疾患である。近年では早期に診断し早期の手術介入した方がど語成績が良いとする報告が散見される。Calnan の三徴で二分口蓋垂以外はわかりづらく，耳鼻科手術後に診断されることも少なくない。今後，早期に診断するためのスクリーニング方法や術式の改善，評価方法の統一などが期待される。

■参考文献

1）Gosain AK, Conley SF, Marks S, et al. Submucous cleft palate：Diagnostic methods and outcomes of surgical treatment. Plast Reconstr Surg. 97：1497-509, 1996

2) Weatherley-White RC, Sakura Jr CY, Brenner LD, et al. Submucous cleft palate. Its incidence, natural history, and indications for treatment. Plast Reconstr Surg. 49：297-304, 1972
3) Heliovaara A, Rautio J. Craniofacial and pharyngeal cephalometric morphology in seven-year-old boys with unoperated submucous cleft palate and without a cleft. Cleft Palate Craniofac J. 46：314-8, 2009
4) Park S, Omori M, Kato K, et al. Cephalometric analysis in submucous cleft palate：comparison of cephalometric data obtained from submucous cleft palate patients with velopharyngeal com- petence and incompetence. Cleft Palate Craniofac J. 39：105-9, 2002
5) 朴修三，加藤光剛，北野市子．粘膜下口蓋裂症例の臨床統計的検討．日口蓋誌．31：45-51, 2006
6) Oji T, Sakamoto Y, Ogata H, et al. A 25-year review of cases with submucous cleft palate. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 77：1183-5, 2013
7) ten Dam E, van der Heijden P, Korsten-Meijer AGW, et al. Age of diagnosis and evaluation of consequences of submucous cleft palate. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 77：1019-24, 2013
8) Ha KM, Cleland H, Greensmith A, et al. Submucous cleft palate：an often-missed diagnosis. J Craniofac Surg. 24：878-85, 2013
9) Abyholm FE. Submucous cleft palate. Scand J Plast Reconstr Surg. 10：209-12, 1976
10) Ysunza A, Pamplona MC, Mendoza M, et al. Surgical treatment of submucous cleft palate：a comparative trial of two modalities for palatal closure. Plast Reconstr Surg. 107：9-14, 2001
11) Chen PK, Wu J, Hung KF, et al. Surgical correction of submucous cleft palate with Furlow palatoplasty. Plast Reconstr Surg. 97：1136-46, 1996
12) Park S, Saso Y, Ito O, et al. A retrospective study of speech development in patients with submucous cleft palate treated by four operations. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 34：131-6, 2000
13) Sommerlad BC, Fenn C, Harland K, et al. Submucous cleft palate：a grading system and review of 40 consecutive submucous cleft palate repairs. Cleft Palate Craniofac J. 41：114-23, 2004
14) Afrooz PN, MacIsaac Z, Rottgers SA, et al. A comparison of speech outcomes using radical intravelar veloplasty or furlow palatoplasty for the treatment of velopharyngeal insufficiency associated with occult submucous cleft palate. Ann Plast Surg. 74 (2)：182-6, 2015
15) Gilleard O, Sell D, Ghanem AM, et al. Submucous cleft palate：a systematic review of surgical management based on perceptual and instrumental analysis. Cleft Palate Craniofac J. 51 (6)：686-95, 2014
16) 朴修三，堀切将，加藤光剛，他．Hogan 変法による咽頭弁手術の臨床的検討．日口蓋誌．33：345-53, 2008
17) 北野市子，朴修三，加藤光剛．22q11.2 欠失症候群児と非症候群児の咽頭弁形成術後成績について．日口蓋誌．30：242-7, 2005
18) 朴修三，長谷川宏美，佐藤英，他．先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症．日形会誌．26：1-6, 2006

CQ

25 Pushback 法（粘膜骨膜弁法）では口蓋瘻孔が発生しやすいか？

■ 推奨

Pushback 法（粘膜骨膜弁法）では術後口蓋瘻孔が発生しやすい。口蓋瘻孔は，特に唇顎口蓋裂では高率に発生しやすい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 6 文献，医中誌で 15 文献が検索されたが，5 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在しなかった。ほぼすべてが症例集積報告であった。ほか，重要と考えられる文献 3 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，8 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献がなく，症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

十分な pushback を行うことにより，口蓋前方の組織が不足するため瘻孔を生じやすい。瘻孔発生率の報告には，25～43％とばらつきがみられる[1-3]が，他の術式に比べて瘻孔発生率が高い傾向にある。Cohen ら（1991）は，瘻孔発生率は pushback（Wardill）法では 43％，Furlow 法で 10％，von Langenbeck 法で 22％，Dorrance 法で 0％であったと述べ，瘻孔発生率について術式間で統計学的に有意差があったと述べている[3]。また，Kahraman ら（2014）は，瘻孔発生率は pushback 法では 25％（22/88），rotation flap 法では 9.75％（4/41）で，pushback 法の方が有意に高い率で瘻孔が発生することを報告している[4]。

裂型では報告によってさまざまであるが，唇顎口蓋裂（Veau 分類Ⅲ，Ⅳ）での発生率が高い傾向にあり，特に Veau 分類Ⅲの瘻孔発生率（37.1～43％）は高い[3,4]。発生部位は硬口蓋前方（60～80％）が多い。性差，手術時年齢，pushback の距離，裂幅は瘻孔発生率に関与せず，統計学的有意差はないとする報告が多い[4]。

また口蓋形成術後瘻孔の修正術においてもさまざまな術式が報告されているが，瘻孔再発率が 33～37％と高く課題となっている。そのため瘻孔発生の予防策を講じた手術方法が報告されている。切歯動脈島状皮弁併用による口蓋前方部閉鎖法 29.5％[5]，初回口唇裂手術での鋤骨粘骨膜弁 17.2％[6]や鼻中隔粘骨膜弁による口蓋前方部閉鎖法 25.3％[7]，あるいは積極的に前方の pushback を行わない方法 6.25％[8]など，手技の工夫により発生頻度は減少してきている。

今後の課題　口蓋瘻孔の発生率を減少させる方法の報告は増加しているが，一般的に pushback 法では術後口蓋瘻孔が発生しやすく，特に唇顎口蓋裂では高率に発生しやすい。また二次的に瘻孔修正を行っても瘻孔再発率が高く，複数回の修正術を必要とする可能性がある。瘻孔の発生率を減らすと同時にその瘻孔を閉鎖する確実な術式の検証が今後も必要な課題と考える。

■参考文献

1）峪道代，西尾順太郎，北村竜二，他．大阪府立母子保健総合医療センターにおける口蓋裂児の言語管理と初回口蓋形成術後の言語成績．日口蓋誌．18：241-50，1993
2）Shimizu M, Shigetaka Y, Mizuki H, et al. Oronasal fistulae in repaired cleft palates. J Craniomaxillofac Surg. 17 Suppl 1：37-8, 1989
3）Cohen SR, Kalinowski J, LaRossa D, et al. Cleft palate fistulas：a multivariate statistical analysis of prevalence, etiology, and surgical management. Plast Reconstr Surg 87：1041-7, 1991
4）Kahraman A, Yuce S, Kocak OF, et al. Comparison of the fistula risk associated with rotation palatoplasty and conventional palatoplasty for cleft palate repair. J Craniofac Surg. 25：1728-33, 2014
5）三村保．【口蓋裂初回手術のコツ】切歯動脈島状弁併用による push back 法．PEPARS. 11：61-7, 2006
6）栗原邦弘，中村純次，後藤昌子，他．口蓋裂手術後成績の検討　言語成績・瘻孔合併．形成外科．38：499-504, 1995
7）上村哲司，鬼塚卓弥，大久保文雄，他．当施設 12 年間の口蓋裂 push back 手術後の瘻孔について．日口蓋誌．19：100-6, 1994
8）Ogata H, Nakajima T, Onishi F, et al. Cleft palate repair using a marginal musculo-mucosal flap. Cleft Palate Craniofac J. 43：651-5, 2006

CQ

26 Pushback 法（粘膜骨膜弁法）は上顎発育を障害しやすい術式か？

■ 推奨

Pushback 法（粘膜骨膜弁法）は上顎発育を障害する傾向がみられる術式である。ただし，その改変術式や付加手技により発育障害を軽減できる可能性もある。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 22 文献，医中誌で 155 文献が検索されたが，6 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在しなかった。調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。ほか，重要と考えられる文献 5 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，8 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献がなく，症例集積研究で占められ，さらに研究報告により結果が異なるため，エビデンスの強さとしては「D」と判断した。

Pushback 法は，粘膜骨膜弁の移動による硬口蓋前方の骨面あるいは創面の露出が瘢痕を形成し，上顎発育に障害を及ぼすとされる[1]。上顎発育の評価法として，頭部 X 線規格側面写真および口蓋模型の計測と咬合状態の解析が行われている。Pushback（Veau-Wardill）法は横方向や前後方向の顎成長にも悪影響を与えていると報告され，上顎の後位，短縮，横方向の低形成が高率に起こると報告されている[1-3]。また，pushback 法では，上顎の垂直方向（下方）にも成長障害を生ずるとの報告も多くみられる[1-3]。しかし，Choudhary ら（2003）は，Eurocleft 研究の他施設の結果と比較して顎成長は満足できる結果と報告し[4]，Iwasaki ら（2012）は，後上方顔面の高さが増加し，口蓋面の後方への傾斜が増加しながらも，上顎前方の前後位置に統計学的有意差はなく，顔面成長においてさほど抑制的でなく影響は軽微であるとも報告している[5]。

上顎発育障害の予防策として，硬口蓋前側方の骨膜を温存する supra-periosteal flap（粘膜弁変法）[6,7] や，骨膜温存に加えてアテロコラーゲン膜で創面を被覆する方法[8] などの術式が報告されており，骨膜を温存しない従来の術式（粘膜骨膜弁法）との比較で発育障害の減少と正常咬合獲得において 有意差がみられる。

今後の課題　上顎発育を障害しているといった結果を出している報告が多数ある一方で，その影響は少ないという結果を出している報告もみられ，必ずしも根拠のある統一見解とはなっていない。Pushback 法と呼ばれている術式には個々の手技において多様性があり必ずしも一つの術式ではないこと，評価時期や評価項目が研究によって異なっていることがその根底にある。Pushback 法からの改変で顎発育障害を軽減，予防できる可能性のある術式も登場してきている。骨膜を温存せず硬口蓋の骨表面を露出させる術式（粘膜骨膜弁法）を行う術者は少なくなってきていることが予想できるが，他の術式も含め，術式同士の上顎発育への影響を公平に比較するためには，統一した評価基準を設定する必要がある。

■参考文献

1) Kitagawa T, Kohara H, Sohmura T, et al. Dentoalveolar growth of patients with complete unilateral cleft lip and palate by early two-stage furlow and push-back method : preliminary results. Cleft Palate Craniofac J. 41 : 519-25, 2004
2) 平野吉子，小原浩，横田祐介，他．早期二期的口蓋裂手術を施行した片側完全唇顎口蓋裂症例における5-Year-Old Indexによる咬合評価．日口蓋誌．32：68-77, 2007
3) Yamanishi T, Nishio J, Kohara H, et al. Effect on maxillary arch development of early 2-stage palatoplasty by modified furlow technique and conventional 1-stage palatoplasty in children with complete unilateral cleft lip and palate. J Oral Maxillofac Surg. 67 : 2210-6, 2009
4) Choudhary S, Cadier MAM, Shinn DL, et al. Effect of Veau-Wardill-Kilner type of cleft palate repair on long-term midfacial growth. Plast Reconstr Surg. 111 : 576-82, 2003
5) Iwasaki H, Kudo M, Yamamoto Y. Influences of palatoplasty by the push-back procedure on craniofacial morphology and growth. J Craniomaxillofac Surg. 40 : 638-46, 2012
6) Noguchi M, Suda Y, Ito S, et al. Dento-alveolar development in unilateral cleft lip, alveolus and palate. J Craniomaxillofac Surg 31 : 137-41, 2003
7) 陳涛，新垣敬一，天願俊泉，他．粘膜弁変法と粘膜骨膜弁変法による口蓋形成術後の顎発育について．小児口腔外．16：150-9, 2006
8) 吉増秀實．口蓋裂患者の上顎劣成長に対する初回手術および二次手術における対応．日口腔科会誌．56：12-5, 2007

CQ

27 Pushback 法（粘膜骨膜弁法）では良好な言語成績が期待できるか？

■推奨

Pushback 法では概ね良好な言語成績が期待できる。しかし，本術式には様々な改変術式が存在し，裂型により有効性は異なるため，適応については他法を含めて検討する余地がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 45 文献，医中誌で 14 文献，Cochrane Library で 5 文献が検索された。

これらから，二次スクリーニングの対象文献として，11 編の文献を抽出し，他に文献 12 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，23 編を本 CQ の参考文献として採用した。一部の限定された裂型（軟口蓋裂と粘膜下口蓋裂）に関しては RCT の報告が存在するものの症例数が少なく，その他は症例数の多いものも含まれるが多くが症例集積であった。総合的に判断してエビデンスの強さとしては「C」と判断した。

Pushback 法は鼻咽腔閉鎖機能を考慮して Veau（1921），ほか Wardill（1937）以来，口蓋帆挙筋の再建と軟口蓋の延長を目的とした術式である。

言語成績は術後の鼻咽腔閉鎖機能および異常構音の発現により評価される[1-22]。Pushback 法に分類される術式では 66.7[1] ～100％[2-4] でほぼ正常な鼻咽腔閉鎖機能が獲得され，異常構音の発現は 6.5[5] ～59.1％[2] と報告されている。

裂型および裂幅等，複数の要因が術後言語成績に関与するほか，評価時年齢の違いによっても言語成績には変化がみられる[1, 2, 4, 6-8]。成人期までの長期経過を行った報告では 92.5％に実用的な鼻咽腔

閉鎖機能を認め，正常構音獲得率は70%であった[9]。

また歯列弓形態が構音障害（口蓋化構音）に関与しているとの報告もある[6,10]。

Furlow法との比較では軟口蓋裂において60例を対象としたRCTでNasality，声門破裂音のほか，手術時間，出血量，口蓋瘻孔発生率においてFurlow法が優れていると報告されている[11]。またUCLP，BCLPを含んだ全64例の症例対照研究では，VPC良好例における正常構音獲得がFurlow法で有意に多いと報告されている[12]。

二段階法との症例対照研究では晩期二期法との比較で鼻咽腔閉鎖不全による異常構音はpushback法が少なく（全40例）[2]，早期二期法との比較で成績に有意差はないと報告されている（全71例）[13]。ともに長期経過における比較は報告されていない。

また粘膜下口蓋裂を対象としたintravelar veloplasty単独とのRCTでは，pushback法の口蓋延長の効果は認めなかったと報告されている[14]。

今後の課題　鼻咽腔閉鎖機能と異常構音の発現については多数の症例集積報告がみられるが，複数の評価法を用いているため評価が一定とはいえない。またpushback法に分類される術式は各変法を含め多岐に及ぶ上，さらに症例集積報告ごとに裂型の内訳が異なるため，全体として成績のばらつきが大きくなっている。

これらの解決のためには，評価法および評価時年齢を統一した上での裂型別成績を明らかにする必要がある。

■参考文献

1）朴修三，江口智明，加藤光剛，他．長期成績からみた口蓋裂手術　粘膜骨膜弁法による口蓋形成術の言語成績　4歳時と10歳時の言語成績の比較．形成外科．38：699-706，1995
2）今井智子，山下夕香里，鈴木規子，他．二段階口蓋形成術における言語成績　一段階口蓋形成術との比較．音声言語医学．42：145-55，2001
3）Torikai K, Kijima T, Hirakawa T, et al. Primary Palatoplasty for Unilateral Cleft Lip and Palate Using Mucosal Grafts and Flaps. Cleft Pal 音声言語医 aniofac J. 52：532-42，2015
4）Funayama E, Yamamoto Y, Nishizawa N, et al. Important points for primary cleft palate repair for speech derived from speech outcome after three different types of palatoplasty. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 78：2127-31，2014
5）Lohmander-Agerskov A, Havstam C, Söderpalm E, et al. Assessment of speech in children after repair of isolated cleft palate. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 27：307-10，1993
6）Ito S, Noguchi M, Suda Y, et al. Speech evaluation and dental arch shape following pushback palatoplasty in cleft palate patients：Supraperiosteal flap technique versus mucoperiosteal flap technique. J Craniomaxillofac Surg. 34：135-43，2006
7）新垣敬一，天願俊泉，仲間錠嗣，他．琉球大学医学部附属病院歯科口腔外科における口蓋形成術後の床管理の有用性について．日口蓋誌．33：259-72，2008
8）峪道代，西尾順太郎，北村竜二，他．大阪府立母子保健総合医療センターにおける口蓋裂児の言語管理と初回口蓋形成術後の言語成績．日口蓋誌．18：241-50，1993
9）木村智江，佐藤亜紀子，萬屋礼子，他．口蓋裂初回手術後から成人期までの長期経過観察　唇顎口蓋裂40例の言語成績．日口蓋誌．41：8-16，2016
10）小浜郁郎．私の行った口蓋形成手術と成績 粘膜弁変法と粘膜骨膜弁法の比較．日口蓋誌．16：151-60，1991
11）Abdel-Aziz M , Ghandour H. Comparative study between V-Y pushback technique and Furlow technique in cleft soft palate repair. Eur J Plast Surg. 34：27-32，2010
12）木村智江，宇田川晃一，北川裕子，他．Furlow法による口蓋裂初回手術後の言語成績　―pushback法との比較―．日口蓋誌．25：277-85，2000
13）峪道代，西尾順太郎，山西整，他．早期二期的口蓋裂手術を施行した片側性完全唇顎口蓋裂症例の言語成績―4歳時の評価．日口蓋誌．29：247-54，2004

14) Ezzat AEM, El-Begermy MM, Eid MI, et al. The effects of palatal lengthening on the functional and speech outcomes after submucous cleft palate repair. Otolaryngol Pol, 70：41-8, 2016
15) 赤田典子．Pushback 法を行った唇顎口蓋裂患者の言語成績分析 Hotz 床は言語成績向上に有効か？日口蓋誌．27：34-46, 2002
16) 小野和宏，大橋靖，神成庸二，他．Furlow 法による口蓋形成術（第 2 報）：鼻咽腔閉鎖機能ならびに顎発育への影響について．日口外誌．41：220-3, 1995
17) 北野市子，北野幸恵，多久島美紀，他．静岡県立こども病院における唇顎口蓋裂初回手術後の言語成績．形成外科．34：687-92, 1991
18) 岡崎恵子，加藤正子，鬼塚卓弥，他．口蓋裂初回手術後の言語成績．日口蓋誌．10：161-8, 1985
19) 三村保．【口蓋裂初回手術のコツ】切歯動脈島状弁併用による push back 法．PEPARS. 11：61-7, 2006
20) Lin KY, Black JS, Wang JS, et al. An outcome study of a 2-flap pushback palatoplasty used in the treatment of wide cleft palates. J Craniofac Surg. 26：620-4, 2015
21) El-Shazly M. Musculo-nasomucosal unit with complete lateral bony freeing and medial rotation for ideal C-shape restoration and retropositioning of the levator veli palatini. J Craniofac Surg. 23：1857-60, 2012
22) Aaronson SM, Fox DR, Cronin TD. The Cronin push-back palate repair with nasal mucosal flaps：a speech evaluation. Plast Reconstr Surg. 75：805-9, 1985

CQ

28 Pushback 法（粘膜骨膜弁法）に伴い鼻腔側の延長を行うことは有効か？

■ **推奨**

Pushback 法に伴い鼻腔側の延長を行うことは有効である可能性がある。

■ **推奨の強さと根拠** 2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説 一次スクリーニングの結果，PubMed で 36 文献，医中誌で 9 文献，Cochrane Library で 3 文献が検索された。4 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。ほか，重要と考えられる文献 2 編をハンドサーチにより追加した。合計 6 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「D」と判断した。

Pushback 法は鼻咽腔閉鎖機能を考慮した術式であるが，そのためには鼻腔側の延長を伴う必要がある。鼻腔側粘膜の横切開を行う方法（Cronin），また鼻腔側の延長により生じる欠損の処置として，皮膚移植術（Dorrance），粘膜移植術（Spina），有茎粘膜弁移植術（Kaplan），島状粘膜骨膜弁移植術（Millard），Z 形成術（Kilner）などさまざまな方法が行われてきた。新たな手技として披裂縁粘膜筋弁[1]を用いた報告もみられる。

言語成績を評価した報告のうち，鼻腔側の手技について記載を確認できたものでは，鼻腔側を raw surface のままにしたもの[2-4]から頬粘膜弁で被覆したもの[5,6]までさまざまな報告があるが，いずれの場合でも鼻咽腔閉鎖機能の獲得率は 89.2[2]～100%[6]と良好であった。

硬口蓋後端部の瘻孔発生率に関しては raw surface のままにした場合で 0[3]～6.0%[2]，何らかの被覆を行った場合で 0[6]～6.3%[1]といずれも低い傾向にあった。

鼻腔側延長手技の有無による言語成績や合併症についての比較研究の報告はない。

今後の課題　鼻腔側延長の術式は多岐にわたる上，それらすべての手技について鼻咽腔閉鎖機能等を明確に評価した報告がそろってはいない。結果的にそれら鼻腔側延長術式間あるいは各術式の有無での比較評価は乏しいのが現状であり，今後，各手技の有無における質の高い比較に焦点を当てた研究報告が期待される。

■参考文献

1) Ogata H, Nakajima T, Onishi F, et al. Cleft palate repair using a marginal musculo-mucosal flap. Cleft Palate Craniofac J. 43：651-5, 2006
2) Lin KY, Black JS, Wang JS, et al. An outcome study of a 2-flap pushback palatoplasty used in the treatment of wide cleft palates. J Craniofac Surg. 26：620-4, 2015
3) El-Shazly M. Musculo-nasomucosal unit with complete lateral bony freeing and medial rotation for ideal C-shape restoration and retropositioning of the levator veli palatini. J Craniofac Surg. 23：1857-60, 2012
4) Aaronson SM, Fox DR, Cronin TD. The Cronin push-back palate repair with nasal mucosal flaps：a speech evaluation. Plast Reconstr Surg. 75：805-9, 1985
5) 井川浩晴，杉原平樹．【口蓋裂初回手術のコツ】頬粘膜弁を利用した pushback 変法．PEPARS. 11：37-44, 2006
6) Funayama E, Yamamoto Y, Nishizawa N, et al. Important points for primary cleft palate repair for speech derived from speech outcome after three different types of palatoplasty. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 78：2127-31, 2014

CQ

29　Furlow 法は良好な言語機能の獲得に有効か？

■推奨

Furlow 法により，軟口蓋裂において，他の方法と同等以上の良好な言語成績が期待できる。しかし，裂型により有効性は異なると考えられるため，その適応についてはさらなる検討を要する。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 99 文献，医中誌で 16 文献，Cochrane Library で 5 文献が検索された。

これらから，二次スクリーニングの対象文献として，17 編の文献を抽出し，他に文献 1 編をハンドサーチにより追加した。合計 18 編を本 CQ の参考文献として採用した。中規模の RCT の報告が存在し，その他の多くは症例対照研究である。総合的に判断してエビデンスの強さとしては「B」と判断した。

Furlow 法において，適用症例の裂型および評価時年齢により多少の差異はみられるものの，鼻咽腔閉鎖機能は 72.5[1]～100%[2-4]，異常構音の発生率は 10[4]～ほか 0%[2]と報告されており，言語機能としては良好な成績が期待できる（各報告の症例数 10-559）。

原法が double opposing Z-plasty として発表されて以来，多くの施設で本術式やその変法が行われている。原著では 20 例（片側唇顎口蓋裂 8 例，両側唇顎口蓋裂 7 例，口蓋裂単独 5 例）中 18 例

で良好な鼻咽腔閉鎖機能が得られたと報告している[5]。

他の口蓋形成術との比較では，Intravelar veloplasty（IVV）法との比較では，Gunther らが，Furlow 法 24 例と IVV 法 52 例の比較で，瘻孔発生率に有意差はなく，言語成績は Furlow 法が有意に良好で，二次手術（咽頭弁）の必要性も少なかったと報告している[6]。

粘骨膜弁法による pushback（Wardill-Kilner）法との比較では，軟口蓋裂を対象とした症例対照研究においては，手術時間，入院期間，言語成績に有意差がないと報告されていたが[7]，2011 年には，軟口蓋裂 60 例を対象とした RCT で，Nasality，声門破裂音のほか，手術時間，出血量，口蓋瘻孔発生率についての Furlow 法の優位性が報告されている[8]。

von Langenbeck 法との比較では，軟口蓋裂についての症例対照研究において，統計学的有意差をもって Furlow 法の言語成績が良かったことが述べられている[9,10]。

また，口蓋裂単独例を対象とした，RCT において，瘻孔発生率は von Langenbeck 法が有意に少ないが，言語成績においては一部の評価項目で有意に Furlow 法が良好であり，さらにその他の試験においても Furlow 法が優れている傾向がみられたと報告されている[11]。

咽頭ファイバー所見を比較した症例対照研究では有意差はなかったとの報告がある[12]。

Two-flap 法との比較では，口蓋裂単独例における Furlow 法 48 例と two-flap 法 40 例との症例対照研究で，瘻孔発生率に有意差はなく，鼻咽腔閉鎖機能，言語明瞭度ともに Furlow 法が有意に優れていると報告されている[13]。

また，von Langenbeck 法，pushback 法，two-flap 法をまとめて straightline palatoplasty＋IVV として扱い，Furlow 法と比較したシステマティックレビューにおいては，全体的に S-IVV 群の方が hypernasality および二次手術の必要性において危険度が高くなる傾向にあったが，有意差を認めたのは UCLP における二次修正術の必要性だけであったと報告されている[14]。

本邦からは，症例数が少ないものの，症例対照研究の報告があり，粘膜移植粘膜法との比較では瘻孔発生，鼻咽腔閉鎖機能，異常構音発生すべてに有意差を認めなかったという報告[2]と，pushback 法および 2 期的手術との 3 者比較したところ，異常構音発生率において，2 期法より Furlow 法が優れていたという報告[4]がある

その他，Khosla ら[15]，LaRossa ら[16]，Horswell ら[17]，Spauwen ら[18]も Furlow 法の優位性を報告している。

今後の課題 CQ27 と同様，言語成績についての評価全般として評価法の統一。また評価時年齢を統一した上での裂型別成績を明らかにする必要がある。欧米では RCT の報告が得られているが，本法でもより規模の大きな比較研究が期待される。現時点では，軟口蓋裂を対象とした臨床研究が多く，他の型の口蓋裂においても同様な結果が得られるのかは重要な課題である。

■参考文献

1) Jackson O, Stransky CA, Jawad AF, et al. The Children's Hospital of Philadelphia modification of the Furlow double-opposing Z-palatoplasty：30-year experience and long-term speech outcomes. Plast Reconstr Surg. 132：613-22, 2013
2) 岡部早苗，鈴木恵子，上野寛子，他．Furlow 変法による口蓋形成術後の言語成績　粘膜移植粘膜弁法群との比較．日口蓋誌．42：194-200, 2017

3) Calis M, Ustun GG, Ozturk M, et al. Comparison of the speech results after correction of submucous cleft palate with Furlow palatoplasty and pharyngeal flap combined with intravelar veloplasty. J Craniofac Surg. 29：100e-3e, 2018
4) Funayama E, Yamamoto Y, Nishizawa N, et al. Important points for primary cleft palate repair for speech derived from speech outcome after three different types of palatoplasty. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 78：2127-31, 2014
5) Furlow LT Jr. Cleft palate repair by double opposing Z-plasty. Plast Reconstr Surg. 78：724-38, 1986
6) Gunther E, Wisser JR, Cohen MA, Brown AS. Palatoplasty：Furlow's double reversing Z-plasty versus intravelar veloplasty. Cleft Palate Craniofac J. 35：546-9, 1998
7) Brothers DB, Dalston RW, Peterson HD, Lawrence WT. Comparison of the Furlow double-opposing Z-palatoplasty with the Wardill-Kilner procedure for isolated clefts of the soft palate. Plast Reconstr Surg. 95：969-77, 1995
8) Abdel-Aziz M , Ghandour H. Comparative study between V-Y pushback technique and Furlow technique in cleft soft palate repair. Eur J Plast Surg. 34：27-32, 2010
9) Yu CC, Chen PK, Chen YR. Comparison of speech results after Furlow palatoplasty and von Langenbeck palatoplasty in incomplete cleft of the secondary palate. Chang Gung Med J. 24：628-32, 2001
10) McWilliams BJ, Randall P, LaRossa D, et al. Speech characteristics associated with the Furlow palatoplasty as compared with other surgical techniques. Plast Reconstr Surg. 98：610-9, 1996
11) Williams WN, Seagle MB, Pegoraro-Krook MI, et al. Prospective clinical trial comparing outcome measures between Furlow and von Langenbeck Palatoplasties for UCLP. Ann Plast Surg. 66：154-63, 2011
12) Ferreira GZ, Dutka JC, Whitaker ME, et al. Nasoendoscopic findings after primary palatal surgery：can the Furlow technique result in a smaller velopharyngeal gap? Codas, 27：365-71, 2015
13) Dong Y, Dong F, Zhang X, et al. An effect comparison between Furlow double opposing Z-plasty and two-flap palatoplasty on velopharyngeal closure. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：604-11, 2012
14) Timbang MR, Gharb BB, Rampazzo A, et al. A systematic review comparing Furlow double-opposing Z-plasty and straight-line intravelar veloplasty methods of cleft palate repair. Plast Reconstr Surg. 134：1014-22, 2014
15) Khosla RK, Mabry K, Castiglione CL. Clinical outcomes of the Furlow Z-plasty for primary cleft palate repair. Cleft Palate Craniofac J. 45：501-10, 2008
16) LaRossa D, Jackson OH, Kirschner RE, et al. The Children's Hospital of Philadelphia modification of the Furlow double-opposing z-palatoplasty：long-term speech and growth results. Clin Plast Surg. 31：243-9, 2004
17) Horswell BB, Castiglione CL, Poole AE, et al. The double-reversing Z-plasty in primary palatoplasty：operative experience and early results. J Oral Maxillofac Surg. 51：145-9, 1993
18) Spauwen PH, Goorhuis-Brouwer SM, Schutte HK. Cleft palate repair：Furlow versus von Langenbeck. J Craniomaxillofac Surg. 20：18-20, 1992

CQ

30 Furlow 法では良好な顎発育が期待できるか？

■ 推奨

Furlow 法では顎発育が健常者に近い可能性がある。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 29 文献，医中誌で 16 文献，Cochrane Library で 3 文献が検索された。

これらから，二次スクリーニングの対象文献として，7 編の文献を抽出した。最終的に，5 編を本

CQ の参考文献として採用した。RCT 等はなく，症例対照研究および症例集積のみでいずれも症例数が少なく，さらに Furlow 法として発表されている各文献の術式に統一性がなかった。総合的に判断してエビデンスの強さとしては「D」と判断した。

Mommaerts らは，1 歳時に片側唇顎口蓋裂の軟口蓋形成を Furlow 法にて行った 51 例と Widmaier-Perko 法を用いた 13 例を，顎模型を用いて 4 歳時で比較し，口蓋幅径に差はなかったが，硬口蓋前後方向の一部で Furlow 法の成長が良好であったと報告している [1]。

Cho らは，粘膜下口蓋裂 18 例から 8 歳以上の側方セファログラムを健常人と比較検討した結果，多くの症例で，健常人と差がなかったと報告している [2]。

Kitagawa ら，Yamanishi らは，軟口蓋を 1 歳時に Furlow 法で閉鎖して，その半年後に硬口蓋を閉鎖する早期二期法で行った症例と，Pushback 法で行った症例とを比較し，Furlow 法の優位性を報告している [3, 4]。

また，Kobayashi らは，両側唇顎口蓋裂例において Furlow 法での口蓋形成術を施行後に上顎発育障害を認めた場合でも，上顎牽引を行うことで正常児と同様までに回復できたと報告している [5]。

以上より，Furlow 法では顎発育が健常者に近い可能性がある。発育障害が生じた場合も，牽引等追加加療に対する反応が良いと思われる。しかし，Furlow 法として発表された研究論文の術式は単一ではなく多様性があり，粘骨膜弁法による口蓋裂手術と顎発育について正確に比較できている論文はなく，上記の症例対照研究においても検討できている症例数は少ない。

今後の課題 顎発育に関しては患児の成長が終了してから最終的な評価がなされる。そのため，Furlow 法の顎発育における優位性を証明するためには，成人期までの長期経過を含む比較研究や，症例集積でもより多くの症例数による報告が求められる。さらに，変法や付加手技のない Furlow 法と他の手術方法とを，口蓋裂の重症度に差がない症例群間で比較する必要がある。

■ 参考文献

1) Mommaerts MY, Kablan F, Sheth S, Laster Z. Early maxillary growth in complete cleft lip, alveolus and palate patients following Widmaier-Perko's, or a modified Furlow's technique of soft palate repair. J Craniomaxillofac Surg. 31：209-14, 2003
2) Cho BC, Kim JY, Yang JD, et al. Influence of the Furlow palatoplasty for patients with submucous cleft palate on facial growth. J Craniofac Surg. 15：547-55, 2004
3) Kitagawa T, Kohara H, Sohmura T, et al. Dentoalveolar growth of patients with complete unilateral cleft lip and palate by early two-stage furlow and push-back method：preliminary results. Cleft Palate Craniofac J. 41：519-25, 2004
4) Yamanishi T, Nishio J, Sako M, et al. Early two-stage double opposing Z-plasty or one-stage push-back palatoplasty? ：Comparisons in maxillary development and speech outcome at 4 years of age. Ann Plast Surg. 66：148-53, 2011
5) Kobayashi S, Hirakawa T, Fukawa T, et al. Maxillary growth after maxillary protraction：Appliance in conjunction with presurgical orthopedics, gingivoperiosteoplasty, and Furlow palatoplasty for complete bilateral cleft lip and palate patients with protruded premaxilla. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 68：758-63, 2015

CQ

31 Intravelar veloplasty 法は口蓋裂初回手術における鼻咽腔閉鎖機能獲得に有効か？

■ 推奨

鼻咽腔閉鎖機能の獲得と構音障害の発生防止に関して，two-flap 法や pushback 法に Intravelar veloplasty 法を付加することは，付加しない場合に比べて有効である可能性がある。しかし，Furlow 法と比較した場合，Intravelar veloplasty 法が優先されるべき術式であるとはいえない。Intravelar veloplasty 法が術後合併症の発生率を高めることはないが，より慎重な手術操作が必要となる可能性がある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 8 編検索され，そのうち 3 編を採用した。医中誌での検索結果は 0 編であり，Intravelar veloplasty のみを検索用語としたところ 7 編検索され，そのうち 2 編を採用した。またこれらのほか，Intravelar veloplasty と Furlow 法との比較に関して重要と考えられる海外文献 1 編をハンドサーチにより追加し，内外合わせて合計 6 編の論文を本 CQ の参考文献として採用した。国内における文献は，すべて同一施設，同一者による報告であった。

RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれたがすべて症例集積報告であった。RCT の文献がなく，エビデンスの強さは「C」と判断した。

1）定性的システマティックレビューの結果：RCT の報告はなかった。Intravelar veloplasty 法（以下，IVV 法）を用いた群と用いなかった群との比較において，two-flap 法に IVV 法を付加した群は，two-flap 法単独施行群よりも言語成績や鼻咽腔閉鎖機能において良好な結果が得られ，多変量解析から術式の違いのみが有意差の要因であることを示す報告[1)]があった。Pushback 法においても，IVV 法を付加することで鼻咽腔閉鎖機能や耳管機能が良好になるとの報告[2)]があった。鼻咽腔閉鎖機能獲得に関しては，口蓋帆挙筋の広範な剥離，移動が強調されており[1)]，筋に加える操作が小規模な報告[3)]では，IVV 法付加群においても鼻咽腔閉鎖機能に有意差をみていない。Furlow 法との比較においては，IVV 法の鼻咽腔閉鎖機能の獲得，言語成績は，Furlow 法と同程度[4, 5)]とする報告，Furlow 法に劣る可能性を示唆する報告[6)]，などがみられた。

術後合併症に関しては，IVV 法の導入後も発生率に差を認めないとする報告[1, 4, 5, 6)]が多い。一方，軽微な術後創離開の発生[4)]，pushback 法への付加による瘻孔発生の増加[2)]の報告もあった。総じて IVV 法の導入が重篤な合併症を発生させるとはいえないが，IVV 法の付加による手術時間の延長[3)]や粘膜弁の挙上に技術的な難しさ[4)]が指摘されており，より慎重な手術操作を必要とする可能性がある。

以上，鼻咽腔閉鎖機能の獲得，言語成績においては，two-flap 法や pushback 法に IVV 法を付加することは，付加しない場合よりも有効である可能性があるといえる。一方，IVV 法と Furlow 法との比較においては，IVV 法が Furlow 法よりも優先すべき術式であるとまではいえない。

2）メタアナリシスの結果：研究デザインが同じで，PICO の各項目の類似性が高いといえる複数の論文がなかったため，論文を組み合わせて分析するメタアナリシスは行わなかった。

P（患者）：単純口蓋裂に限定したものや，唇顎口蓋裂も含めたものがあった。
I（介入）：治療方法としてIVV法施行例と非施行例との比較で共通していた。しかし，IVV法を施行する際，IVV法と他術式を組み合わせて行っている論文（Two-flap法[1)]，pushback法[2)]）や，IVV法施行群とFurlow法施行群とを比較した論文[4,5,6)]など，施行術式に論文間で差異があった。
CO（比較とアウトカム）：鼻咽腔閉鎖機能はいずれの論文でも評価されていた。しかし，評価時期・評価者・評価方法，アウトカムについては論文間で統一されていなかった。

今後の課題　IVV法は，鼻咽腔閉鎖機能再建の一手段として有効である可能性があるが，鼻咽腔閉鎖機能獲得において，IVV法やIVV法を付加した口蓋再建が，IVV法を用いない術式に対して優位であるかを判断することについては，今後も術式ごとに知見の集積が必要である。また，これまでに報告されているIVV法の手技の均質性についても改めて吟味が必要であるかもしれない。

なお現在，国内における報告はほぼ同一施設からであり，複数の施設から知見が得られることも望まれる。

■参考文献

1) Andrades P, Espinosa-de-los-Monteros A, Shell DH 4th, et al. The importance of radical intravelar veloplasty during two-flap palatoplasty. Plast Reconstr Surg. 122：1121-30, 2008
2) Hassan ME, Askar S. Does palatal muscle reconstruction affect the functional outcome of cleft palate surgery? Plast Reconstr Surg. 119：1859-65, 2007
3) Marsh JL, Grames LM, Holtman B. Intravelar veloplasty：a prospective study. Cleft Palate J. 26：46-50, 1989
4) 朴修三．Intravelar veloplastyについて．形成外科．54：999-1006, 2011
5) 朴修三，須永中，加藤光剛，他．口蓋裂初回手術方法の検討　Intravelar Veloplasty法とFurlow法の比較検討．日形会誌．23：89-94, 2003
6) Gunther E, Wisser JR, Cohen MA, et al. Palatoplasty：Furlow's double reversing Z-plasty versus intravelar veloplasty. Cleft Palate Craniofac J. 35：546-9, 1998

CQ

32　粘膜弁法による口蓋裂手術は粘膜骨膜弁法よりも顎発育抑制が少ないか？

■推奨
中期成績としては，唇顎口蓋裂に対する粘膜弁法は，粘膜骨膜弁法に比べて良好な上顎発育を促す可能性がある。
■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで24編検索できたが，CQの趣旨に沿わなかったためすべて不採用とした。医中誌での検索数は0編だった。このため，ハンドサーチとしてまず前回ガイドライン作成時に採用されていた7編を再検討した。この7編のうち，患者情報や介入などに関する詳細が明らかでない文献（2編）や，粘膜移植の併用など硬口蓋に生じるraw surfaceの被

覆手段に比重を置いた論文（1編）などの計3編を除外し4編を残した。

さらにハンドサーチによりCQの趣旨に沿うと思われる5編（国内3編，海外2編）を採用，先の4編と合わせて最終的に9編を本CQの参考文献として採用した。。

RCTの報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがすべてが症例集積報告であったため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

報告は，幼児期までに行った石膏模型[1-6]や頭部X線規格写真[7,8]の術後計測評価である。比較術式は，粘膜骨膜弁法はすべてpushback法[1-9]であるのに対し，粘膜弁法は，従来のpushback法で生じるraw surfaceに骨膜が残るよう，弁の辺縁を粘膜弁とした方法[3,5,7,9]と，Furlow法[4,6]，Langenbeck's変法[8]，Perko法[8]などがあり，粘膜弁法と呼称される術式には多くの異なる術式が存在した。

比較結果としては，唇顎口蓋裂においては，粘膜骨膜弁法に比べ，粘膜弁法は上顎発育抑制が少ないと結論づけている報告が多かった[3,5-7]。口蓋裂単独例では粘膜弁法と粘膜骨膜弁法に有意差がなかったとの報告[8,9]もみられたが，軟口蓋裂ではFurlow法の方がpush back法よりも顎発育への影響が少ないとする報告があった[4]。

以上，中期成績としては，唇顎口蓋裂に対する粘膜弁法は，粘膜骨膜弁法に比べて良好な上顎発育を促す可能性があるが，粘膜弁法には多種類の術式が存在し，その根拠は弱いと判断する。術式の違いと合併症の関連については，特に触れている文献はなかった。

今後の課題　粘膜弁法と呼ばれる術式には多くの種類があり，個々に検討が必要である。粘膜弁法に分類される術式の選択が顎移動手術の回避をもたらす可能性を立証するには，長期成績を含めたさらなる知見の集積が求められる。また，合併症についての正確な検証も行われなければならない。

■参考文献

1) Ito S, Noguchi M, Suda Y, et al. Speech evaluation and dental arch shape following pushback palatoplasty in cleft palate patients : Supraperiosteal flap technique versus mucoperiosteal flap technique. J Craniomaxillofac Surg. 34 : 135-43, 2006
2) 陳涛，新垣敬一，天願俊泉，他．粘膜弁変法と粘膜骨膜弁変法による口蓋形成術後の顎発育について．小児口腔外科．16 : 150-9, 2006
3) Noguchi M, Suda Y, Ito S, et al. Dento-alveolar development in unilateral clft lip, alveolus and palate. J Craniomaxillofac Surg. 31 : 137-4 小児口腔外3
4) 小野 和宏，朝日藤 寿一，今井 信行，他．Furlow法を施行した口蓋裂児の混合歯列前期における顎顔面形態について　pushback法施行例との比較．日口蓋誌．26 : 23-30, 2001
5) Leenstra TS, Kohama G, Kuijpers-Jagtman AM, et al. Supraperiosteal flap technique versus mucoperiosteal flap technique in cleft palate surgery. Cleft Palate Craniofac J. 33 : 501-6, 1996
6) 小野和宏，大橋靖，神成庸二，他．Furlow法による口蓋形成術（第2報）：鼻咽腔閉鎖機能ならびに顎発育への影響について．日口外誌．41 : 220-3, 1995
7) 岡田厚夫，幸地省子，平野哲，他．口蓋前方・側方部骨膜を温存したPush back法の顎発育への影響　頭部X線規格写真での検討．日形会誌．26 : 314-20, 2006
8) Ohishi M, Miyanoshita Y, Suzuki A, et al. A revised method of conservative palatoplasty. J Craniomaxillofac Surg. 20 : 198-202, 1992
9) 小浜郁郎．私の行った口蓋形成手術と成績 粘膜弁変法と粘膜骨膜弁法の比較．日口蓋誌．16 : 151-60, 1991

CQ

33 二段階口蓋形成術は口蓋裂手術として有効か？

■推奨

二段階口蓋形成術は，一段階口蓋形成術と比べて顎発育は良好で，硬口蓋閉鎖後の鼻咽腔閉鎖能は同等であり，口蓋裂手術として有効な術式の一つといえる。しかし，硬口蓋閉鎖までは鼻咽腔閉鎖機能が一段階法に比べて低く，正常構音獲得のために優位な治療選択であるのか現時点では十分な根拠が示されていない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 21 編が検索され，このうち 8 編を採用した。これにハンドサーチにより英論文 4 編と前回ガイドライン作成時に採用されていた 4 編を追加し，合計 16 編とした。医中誌では口蓋裂，二段階法，二期法で検索したところ 0 編であったが，二段階口蓋形成を検索用語としたところ 39 編検索され，このうち 14 編を採用し，これにハンドサーチにより 4 編を追加し，合計 18 編を採用した。以上，最終的に国内，海外合わせて 34 編の論文を検討した。

RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほとんどが症例集積報告であった。RCT の文献がなく，症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

口蓋裂に対する手術の有効性については，完全片側口唇口蓋裂を対象として，術後の顎発育，鼻咽腔閉鎖機能を含めた言語成績などの点から評価した報告が多い。

二段階口蓋形成術（二段階法）の顎発育への影響については，口蓋形成術後の顎模型や頭部 X 線規格撮影（セファログラム）の解析結果から，一段階口蓋形成術（一段階法）に比べて少ないとする報告が多く[1-22]，おおむね二段階法の有用性の根拠の 1 つとしてとらえられている。

顎模型の解析結果として，小野ら[21]は，片側完全唇顎口蓋裂例の混合歯列期を比較して，上顎歯列弓幅径，長径ともに二段階法の方が優位に大きく，交差咬合についても一段階法では全例に認めたが，二段階法では 25％にとどまったとしている。また本橋ら[20]は，一段階法では切歯部や small segment に反対咬合を見るのに対し，二段階法では反対咬合は切歯部のみに見るタイプが多く，良好な咬合関係が多かったと述べている。早津ら[17]は両側唇顎口蓋裂についても解析し，混合歯列期において側方歯群での交差咬合の割合が二段階法では有意に少なかったとしている。ただし Wada ら[9]は，片側例については二段階法の顎発育における優位性を認めたものの，両側例については有意差を認めなかったことを報告している。

セファログラムを用いた比較では，Fudalej ら[1]が，11 歳前後時の頭部規格撮影側面像を比較し，二期法の方が顎発育良好であったとし，高木ら[16]，新井ら[19]も同様の報告をしている。両側完全口唇口蓋裂においても，Silvera ら[8]は，二段階法群は一段階法群に比べて上顎が有意に前方位にあり，上下顎の被蓋関係も良好であったと報告している。以上，顎発育に関しては，二段階法は一段階法よりも影響が少ないとする報告が多くみられる。

二段階法の鼻咽腔閉鎖機能については，Zurich システムを開発した施設からは，平均 10.5 歳の二段階法施行群では，三段階評価のうち良好群と境界群を合わせると 94.6％だったという良好な結果

が報告されている[23]。一段階法群の鼻咽腔閉鎖機能との比較に関しては，今井ら[24]は硬口蓋閉鎖までは一段階法群の方が良好なものの，硬口蓋閉鎖後には両群間に有意差はなかったと述べており，Akamatsu ら[6]も同様の報告をしている。Vedung ら[25]も，口蓋形成術後に咽頭弁形成を要する両群の頻度に有意差はなかったとしているが，二段階法における高い咽頭弁施行率も一部で報告[26]されている。以上，二段階法の鼻咽腔閉鎖機能は長期的には一段階法と同等になりうるとする報告が多い。

構音への影響については，Lohmander ら[27]は，構音障害は早期には高頻度だが，顕著な開鼻声，鼻漏出，構音障害は年々減少し，16，19 歳時には低頻度になると報告している。今井ら[24]は，二段階法は異常構音の出現頻度は高いが，最終的には一段階法と同程度の鼻咽腔閉鎖機能が得られ，一段階法に劣らない言語成績が得られるとしており，栗田ら[14]も二段階法の言語成績は訓練で解決できるとしている。

二段階法の言語成績の改善については，硬口蓋閉鎖時期の早期化[13, 28, 29, 30]や，初回手術における軟口蓋閉鎖法の工夫[13, 31, 32]が試みられており，大湊ら[28]は，硬口蓋裂閉鎖時期を 5 歳半から 4 歳へ早期移行すると，言語成績が向上したことを報告，峪ら[29]は，2 歳までに硬口蓋閉鎖を行い，二段階法群と一段階法群とで正常構音獲得率に差がなかったとしている。また，曾我部ら[31]は，初回手術時に硬口蓋の 1/2 までを閉鎖することにより，前方未閉鎖部の鼻口腔交通部が狭小化し，国内他施設における二段階法に比べて術後の鼻咽腔閉鎖機能は良好で異常構音の発現頻度も低くなったとしている。寺尾ら[32]は，二段階法において Furlow 法を用い，Perko 法よりも鼻咽腔閉鎖機能，言語成績が良かったとし，飯田ら[13]は，Furlow 法は Perko 法よりも手術侵襲・難易度が低いため，硬口蓋閉鎖を 4 歳に早めることができると報告している。Muzaffar ら[33]は二段階法で口蓋瘻孔発生率が低くなると報告している。以上より，二段階法においては，構音障害の発生を軽減するために，さまざまな治療戦略の試みとその検証が現時点で進行中であるといえる。

Reddy ら[34]がシステマテックレビューで述べているように，現時点ではエビデンスレベルの高い研究報告がなく，二段階法と一段階法とのいずれかの優位性を結論付けることはできない。

今後の課題　二段階群と一段階群との比較において，同時系列を対象とした研究はなく，施設間でも，手術の方法，時期，治療期間などに差があり，さらに研究ごとの評価も個々に異なっており，比較が難しい状況である。二段階法は，顎発育に関しては多くの肯定的な結果が示されている一方で，正常構音の獲得に関しては検証が十分にされていない現状があり，多様な二段階法による治療計画ごとに統一した言語評価の企画で公平な比較研究が，一段階法との比較も含めて，行われなければならない。

■参考文献

1) Fudalej PS, Wegrodzka E, Semb G, Hortis-Dzierzbicka M. One-stage (Warsaw) and two-stage (Oslo) repair of unilateral cleft lip and palate : Craniofacial outcomes. J Craniomaxillofac Surg. 43 : 1224-31, 2015
2) Mikoya T, Shibukawa T, Susami T, et al. Dental arch relationship outcomes in one- and two-stage palatoplasty for Japanese patients with complete unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 52 : 277-86, 2015
3) Gundlach KKH, Bardach J, Filippow D, et al. Two-stage palatoplasty, is it still a valuable treatment protocol for patients with a cleft of lip, alveolus, and palate? J Craniomaxillofac Surg. 41 : 62-70, 2013

4) Nishio J, Yamanishi T, Kohara H, et al. Early two-stage palatoplasty using modified Furlow's veloplasty. Cleft Palate Craniofac J. 47：73-81, 2010
5) Yamanishi T, Nishio J, Kohara H, et al. Effect on maxillary arch development of early 2-stage palatoplasty by modified furlow technique and conventional 1-stage palatoplasty in children with complete unilateral cleft lip and palate. J Oral Maxillofac Surg. 67：2210-6, 2009
6) Akamatsu T, Tanino R, Osada M, et al. Influences of different palatoplasties on palatal growth and speech development：Comparison between Osada's two-stage palatoplasty and one-stage mucosal flap procedure. Tokai J Exp Clin Med. 29：111-22, 2004
7) Kitagawa T, Kohara H, Sohmura T, et al. Dentoalveolar growth of patients with complete unilateral cleft lip and palate by early two-stage furlow and push-back method：preliminary results. Cleft Palate Craniofac J. 41：519-25, 2004
8) Silvera Q AE, Ishii K, Arai T, et al. Long-term results of the two-stage palatoplasty/Hotz' plate approach for complete bilateral cleft lip, alveolus and palate patients. J Craniomaxillofac Surg. 31：215-27, 2003
9) Wada T, Tachimura T, Satoh K, et al. Maxillary growth after two-stage palatal closure in complete (unilateral and bilateral) clefts of the lip and palate from infancy until 10 years of age. J Osaka Univ Dent Sch. 30：53-63,1990
10) Koshikawa-Matsuno M, Kajii TS, Mohammad KA, et al. The effects of palatoplasty and pre-surgical infant orthopedic treatment on occlusion in unilateral cleft lip and palate patients. Orthodontic Waves. 73：114-20, 2014
11) 松浦彰子，齋藤裕香，石井武展，他．片側性唇顎口蓋裂患者の口蓋裂一次手術（Push-Back 法と Perko 法）の違いによる顎発育の比較について．歯科学報．114：325-32, 2014
12) 五十嵐友樹，飯田明彦，小野和宏，他．二段階口蓋形成手術法の軟口蓋形成に Furlow 法を施行した片側性完全唇顎口蓋裂児の永久歯列弓形態．日口蓋誌．37：210-9, 2012
13) 飯田明彦，高木律男，小野和宏，他．二段階口蓋形成手術法における Furlow 法による軟口蓋形成後の硬口蓋裂の推移　硬口蓋閉鎖の適期に関する検討．日口蓋誌．35：195-206, 2010
14) 栗田賢一，中山敦史，倉田周幸，他．二段階口蓋形成術　我々の行っている治療体系．日口蓋誌．32：17-23, 2007
15) 平野吉子，小原浩，横田祐介，他．早期二期的口蓋裂手術を施行した片側完全唇顎口蓋裂症例における 5-Year-Old Index による咬合評価．日口蓋誌．32：68-77, 2007
16) 高木律男，福田純一，小野和宏，他．Hotz 床併用二段階口蓋形成法の長期予後　片側症例の成長終了時側面頭部エックス線規格写真による評価．日口蓋誌．31：245-52, 2006
17) 早津誠，小野和宏，飯田明彦，他．Hotz 床併用二段階口蓋形成手術法を施行した両側性唇顎口蓋裂児の顎発育に関する研究　5 歳から 12 歳までの顎発育について．日口腔誌．52：6-16, 2003
18) 平川崇．異なる術式の口蓋形成術が片側性唇顎口蓋裂患者の顎顔面の成長発育に及ぼす影響　push-back 法，二段階口蓋形成法，頬筋粘膜弁法と非裂者の比較．昭和歯誌．22：22-30, 2002
19) 新井透，石井一裕，森田修一，他．Hotz 床併用二段階口蓋形成手術法が顎顔面成長発育に及ぼす影響について．日口蓋誌．27：306-24, 2002
20) 本橋佳子，内山健志．二段階口蓋形成術を施行した片側口唇顎口蓋裂児における口蓋の成長発育に関する計測学的研究．歯科学報．00：993-1013. 2000
21) 小野和宏，飯田明彦，今井信行，他．二段階口蓋形成手術法を施行した片側性唇顎口蓋裂児の永久歯列弓音声言語医施行例および健常児との比較．日口蓋誌．25：36-44, 2000
22) 薬師寺登．口蓋裂手術法と上顎骨歯槽部の成長発育に関する臨床的研究．日口蓋誌．11：111-41, 1986
23) van Demark DR, Gnoinski W, Hotz MM, et al. Speech results of the Zurich approach in the treatment of unilateral cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 83：605-13, 1989
24) 今井智子，山下夕香里，鈴木規子，他．二段階口蓋形成術における言語成績　一段階口蓋形成術との比較．音声言語医学．42：145-55, 2001
25) Vedung S. Pharyngeal flaps after one- and two-stage repair of the cleft palate：a 25-year review of 520 patients. Cleft Palate Craniofac J. 32：206-15, 1995
26) Kappen IFPM, Bittermann D, Janssen L, et al. Long-Term follow-up study of young adults treated for unilateral complete cleft lip, alveolus,and palate by a treatment protocol including two-stage palatoplasty：Speech outcomes. Arch Plast Surg. 44：202-9, 2017
27) Lohmander A, Friede H, Lilja J. Long-term, longitudinal follow-up of individuals with unilateral cleft lip and palate after the Gothenburg primary early veloplasty and delayed hard palate closure protocol：speech outcome. Cleft Palate Craniofac J. 49：657-71, 2012
28) 大湊麗，小野和宏，飯田明彦，他．二段階口蓋形成手術法における硬口蓋閉鎖時期の検討　言語機能による分析．日口蓋誌．42：201-7, 2017
29) 峪道代，西尾順太郎，山西整，他．早期二期的口蓋裂手術を施行した片側性完全唇顎口蓋裂症例の言語成績―4 歳時の評価．日口蓋誌．29：247-54, 2004

30) Funayama E, Yamamoto Y, Nishizawa N, et al. Important points for primary cleft palate repair for speech derived from speech outcome after three different types of palatoplasty. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 78：2127-31, 2014
31) 曾我部いづみ，三古谷忠，澁川統代子，他．Orthod Waves 顎口蓋裂症例の言語成績　4歳時および5歳時の評価．日口蓋誌．39：7-16, 2014
32) 寺尾恵美子，高木律男，大湊麗，他．片側性唇顎口蓋裂児に対する Hotz 床併用二段階口蓋形成法の8歳時までの言語成績　Furlow 法による軟口蓋形成術の評価．日口蓋誌．38：104-12, 2013
33) Muzaffar AR, Byrd HS, Rohrich RJ, et al. Incidence of cleft palate fistula：an institutional experience with two-stage palatal repair. Plast Reconstr Surg. 108：1515-8, 2001
34) Reddy RR, Reddy SG, Vaidhyanathan A,et al. Maxillofacial growth and speech outcome after one-stage or two-stage palatoplasty in unilateral cleft lip and palate. A systematic review. J Craniomaxillofac Surg. 45：995-1003, 2017

CQ

34　Two-flap 口蓋裂手術は正常構音機能の獲得と口蓋瘻孔発生率の軽減に有効か？

■推奨

von Langenbeck 法や Wardill-Kilner 法と比較した場合，two-flap 法は術後口蓋瘻孔発生率の低い術式であるといえる。正常構音や鼻咽腔閉鎖機能の獲得においては，欧米の施設では有効性が報告されているが，東アジア圏での知見は十分ではなく，two-flap 法の適応に関しては裂形を慎重に考慮することが望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で8編が検索され，3編を採用した。医中誌では0編であった。ハンドサーチとして前回ガイドライン作成時に採用されていた英文献4編と日本語文献1編を追加し，合計8本の論文を検討した。

RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがすべてが症例集積報告であった。エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

Koudoumnaski ら[1]によると，two-flap 法で口蓋形成を施行し13年以上経過観察をした257例での術後口蓋瘻孔発生率は5.4％であったと報告している。Wilhelmi ら[2]は，two-flap 法で口蓋形成した連続119例（術後経過観察期間7～48カ月）の術後口蓋瘻孔発生率は3.4％であったと報告，Murthy ら[3]は，1983年7月～2004年8月の非症候性口蓋裂332例（男児198例，女児134例）の two-flap 法施行群（手術時年齢：5～84カ月（平均10.8カ月），術後経過観察期間：24～277カ月（平均74.1カ月））の術後口蓋瘻孔発生率は8例2.4％であったという。また Losken ら[4]によると8mm 以上の裂幅を示す48例（Veau 分類Ⅱ－Ⅳ型）に two-flap 法を施行し，術後口蓋瘻孔発生はわずか1例2.1％（Ⅳ型）であったとした。Losken らは同じ報告で，Veau-Wardill-Kilner 法を8mm 以上の裂幅を示す20例（Veau 分類Ⅰ－Ⅳ型）に使用した結果の口蓋瘻孔発生率を5％（Ⅲ型1例）と報告しており，裂幅の広い症例には two-flap 法を適応することを勧めている。

Two-flap 法以外の口蓋瘻孔発生率については，Amaratunga[5]は，von Langenbeck 法と Wardill-Kilner 法を行った346名の調査で，口蓋裂単独で14％，片側唇顎口蓋裂で22％，両側唇顎

口蓋裂で33%と報告している。また福屋ら[6]は，pushback法を基本とした332例の調査で，口蓋瘻孔の発生率は硬軟口蓋裂で19.6%，左側唇顎口蓋裂で55.4%，右側唇顎口蓋裂で43.4%，両側唇顎口蓋裂で54.7%と報告している。Dongら[7]は，Furlow法の術後成績と比較し，瘻孔発生率に有意差はなかったとしている。

以上より，報告者や施設によりばらつきがあるが，von Langenbeck法やWardill-Kilner法[2, 4, 6]と比較した場合，two-flap法は術後口蓋瘻孔発生率の低い術式であるといえる。

Two-flap法の鼻咽腔閉鎖機能の獲得，言語成績については，Salyerら[8]は，8.92%に鼻咽腔閉鎖機能不全に対する再手術を要しており，Murthyら[3]は，12%に二次的に咽頭弁を行っている。Koudoumnakisら[1]は，intravelar veloplastyの併施により低い鼻咽腔閉鎖機能不全発生率（5.3%）および良好な言語成績を得ている。これらはいずれも欧米の施設からの報告であるが，アジア圏の施設からの報告では，Dongら[7]が，不完全口蓋裂における鼻咽腔閉鎖機能不全発生率は，Furlow法10.5%，two-flap法27.5%とFurlow法の方が良好（$P < 0.05$）であり，言語成績も含めFurlow法の方が優れていたと報告している。

今後の課題 Two-flap法は海外では普及している術式であり，欧米の施設からの報告が多い。一方，本邦ではあまり普及してこなかったため，知見が少なく，今後，日本人に対するTwo-flap法施行後の術後成績に関する報告が待たれる。

また本術式の優位性を検証するためには，良好な鼻咽腔閉鎖機能や正常構音の獲得などの正のアウトカムと，口蓋瘻孔やその他の重篤な合併症の発生などの負のアウトカムについて，Furlow法に代表されるその他の術式と正確な比較調査を裂型別に行うことが求められる。

■参考文献

1) Koudoumnakis E, Vlastos IM, Parpounas K, et al. Two-flap palatoplasty：description of the surgical technique and reporting of results at a single center. Ear Nose Throat J. 91：e33-7, 2012
2) Wilhelmi BJ, Appelt EA, Hill L, et al. Palatal fistulas：rare with the two-flap palatoplasty repair. Plast Reconstr Surg. 107：315-8, 2001
3) Murthy AS, Parikh PM, Cristion C, et al. Fistula after 2-flap palatoplasty：a 20-year review. Ann Plast Surg. 63：632-5, 2009
4) Losken HW, van Aalst JA, Teotia SS, et al. Achieving low cleft palate fistula rates：surgical results and techniques. Cleft Palate Craniofac J. 48：312-20, 2011
5) Amaratunga NA. Occurrence of oronasal fistulas in operated cleft palate patients. J Oral Maxillofac Surg. 46：834-8, 2006
6) 福屋安彦，青山亮介，四宮茂，他．口蓋裂手術後の瘻孔について．形成外科．38：574-81, 1985
7) Dong Y, Dong F, Zhang X, et al. An effect comparison between Furlow double opposing Z-plasty and two-flap palatoplasty on velopharyngeal closure. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：604-11, 2012
8) Salyer KE, Sng KWE, Sperry EE. Two-flap palatoplasty：20-year experience and evolution of surgical technique. Plast Reconstr Surg. 118：193-204, 2006

CQ

35 保存的治療（構音補助装具装用）は鼻咽腔閉鎖機能の改善に有効か？

■ 推奨

保存的治療は鼻咽腔閉鎖機能の改善に有効である。ただしプロテーゼに関しては短期間の使用のみで鼻咽腔閉鎖機能不全症の軽快が得られる症例は少なく，手術前後の言語訓練や閉鎖様式評価の一助と考えるべきである。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 18 文献，医中誌で 4 文献が検索され，1 文献ハンドサーチで追加した。二次スクリーニングの結果，8 編の文献が本 CQ に対する対象文献となった。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「D」と判断した。

口蓋裂術後に鼻咽腔閉鎖機能不全（velopharyngeal insufficiency：VPI）が残存した場合鼻咽腔補綴物（プロテーゼ）の併用を前提とした言語療法プログラムを採用している施設からの報告が散見された。術前に行う施設もみられた。補綴物の種類については，主に軟口蓋挙上装置を用いる場合や[1-4]，軟口蓋挙上装置や塞栓子などの種々の補綴物を適宜選択している場合[5,6]がみられた。

補綴物による直接的な鼻咽腔閉鎖機能不全の改善効果については約 70～90％の症例に認められている[2-5,7,8]。また直接的な改善を示すものではないが，補綴物を使用することで筋電図での筋肉疲労が改善する報告もみられた[6]。

また，およそ約 30％台の患者で，咽頭弁手術などの外科手術を回避でき，かつ補綴物を離脱できたとする報告があり[2-5]，VPI に対する外科治療を検討する際には，保存的治療の成績についても検討しておくことが大切である。また Raju ら[4]は咽頭弁術後に鼻咽腔閉鎖機能不全が残存した症例に対しても，3 カ月の軟口蓋挙上装置の装用で鼻咽腔閉鎖機能不全改善効果が認められた，と報告しており術後療法としての有用性も考えられる。ただし Marsh ら[8]は補綴物装用群 17 例中 5 例が装用に耐えられなかったと報告しており，すべての症例に画一的に補綴物を適応することは困難と考えられる。

以上より，補綴物による保存的治療は，鼻咽腔閉鎖不全に対して，その閉鎖態様の評価，および手術治療や言語療法を行う際の補助的手段として有効な場合があると判断する。

今後の課題　本 CQ では，保存療法の中で言語療法そのものの効果については形成外科の分野におけるガイドライン CQ ということで，システマティックレビューを行わなかった。同内容については言語評価や言語療法を専門的に担当する言語聴覚士によりレビューと考察がなされるべきであろう。

鼻咽腔補綴物の使用を治療プログラムに取り入れていてその結果を出せる施設は限定されているのが現状である。鼻咽腔補綴物を口蓋裂や鼻咽腔閉鎖不全症の治療の中でどのような役割に位置づけ

るのかを明確にするには，質の高い臨床比較研究による分析が必要となろう。

■参考文献

1）國吉京子，下関亜由子，山本一郎，他．口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能不全例への軟口蓋挙上装置（PLP）の活用．日頭顎顔会誌．23：279-86，2007
2）二宮史浩，窪田泰孝，松崎幸代，他．鼻咽腔閉鎖不全に対する軟口蓋挙上装置の効果．日口蓋誌．31：1-6，2006
3）Tachimura T, Kotani Y, Wada T. Nasalance scores in wearers of a palatal lift prosthesis in comparison with normative data for Japanese. Cleft Palate Craniofac J. 41：315-9, 2004
4）Raju H, Padmanabhan TV, Narayan A. Effect of a palatal lift prosthesis in indibiduals with veropharyngeal incompetence. Int J Proethodont. 22：579-85, 2009
5）山下夕香里，鈴木規子，今井智子，他．口蓋裂術後の鼻咽腔閉鎖機能不全に対する補綴的発音補助装置の長期治療成績．日口蓋誌．23：243-56，1998
6）Nohara K, Kotani Y, Sasao Y, et al. Effect of a speech aid prosthesis on reducing muscle fatigue. J Dent Res. 89：478-81, 2010
7）Pinto JHN, da Silva Dalben G, Pegoraro-Krook MI. Speech intelligibility of patients with cleft lip and palate after placement of speech prosthesis. Cleft Palate Craniofac J. 44：635-41, 2007
8）Marsh JL, Wray RC. Speech prosthesis versus pharyngeal flap：A randomized evaluation of the management of veropharyngeal incompetency. Plast Reconst Surg. 65：592-4, 1980

CQ

36　鼻咽腔閉鎖機能不全の術前後の機能評価に鼻咽腔内視鏡検査は有用か？

■推奨

咽頭弁手術（他の VPI 手術含む）の術前後の評価に鼻咽腔内視鏡検査は有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 6 文献，医中誌で 6 文献が検索された。12 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。最終的に，6 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。

RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

鼻咽腔内視鏡は直接鼻咽腔の閉鎖動態を観察できる検査方法として術前・術後の評価方法に広く用いられている。1981 年 Croft ら[1]は，580 例（健常者 80 例，VPI 500 例）に対して造影X線ビデオと併用して鼻咽腔閉鎖パターンを 4 つに分類，また，1989 年に Witzel ら[2]は 246 例に内視鏡検査を施行し，うち 60 例に VP gap の非対称性やアデノイドの非突出などの否定形所見の観察が可能であったことを報告している。1990 年，Golding-Kushner ら[3]が International Working Group による本検査の評価，判定方法の標準化を行い，それ以降，鼻咽腔閉鎖機能に関わる臨床研究はこの評価，判定基準をもとに行われることが多い。その評価は言語評価ともほぼ一致し[4]，言語療法を行う上での視覚的なフィードバックも可能との報告[5]もみられる。ただし，側壁運動の評価に関して信

頼性がないとの報告もあり[6]，他の検査による評価所見と併用することで総合評価することが望ましい。

今後の課題　CQ37参照。

■参考文献

1) Croft CB, Shoruntzen RJ, Rakoff SJ. Pattern of veropharyngeal valvimgin normal and cleft palate subjects：A multi-view videofluoroscopic and nasendoscopic study. Laryngoscope. 91：256-71, 1981
2) Witzel MA, Posnick JC. Patterns and location of velopharyngeal valving problems：atypical findings on video nasopharyngoscopy. Cleft Palate J. 26：63-7, 1989
3) Golding-Kushner KJ, Argamaso RV, Cotton RT, et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and Multiview videofluoroscopy：A report from an International Working Group. Cleft Palate J. 27：337-47, 1990
4) Witt PD, D'Antonio LL, Zimmerman GJ, et al. Sphincter pharyngoplasty：a preoperative and postoperative analysis of perceptual speech characteristics and endoscopic studies of velopharyngeal function. Plast Reconst Surg. 93：1154-68, 1994
5) Witzel MA, Tobe J, Salyer KE. The use of videonasopharyngoscopy for biofeedback therapy in adults after pharyngeal flap surgery. Cleft Palate J. 26：129-34, 1989
6) Karnell MP, Ibuki K, Morris HL, et al. Reliability of the nasopharyngeal Fiberscopic（NPF）for assessing velopharyngeal function：Analysis by judgement. Cleft Palate J. 20：199-208, 1983

CQ

37　画像診断検査は鼻咽腔閉鎖機能評価に有用か？

■推奨

咽頭弁手術（他のVPI改善手術を含め）術前検査にX線検査は有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで7文献，医中誌で7文献が検索され，4文献ハンドサーチで追加した。14編の文献が本CQに対する二次スクリーニングの対象文献となった。最終的に，12編を本CQの参考文献として採用した。RCTの報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。

RCTの文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

VPI改善手術の術前評価を行うX線検査には，頭部X線規格撮影と鼻咽腔造影X線ビデオ撮影の2つが挙げられる。

1）頭部X線規格撮影（セファログラム）：成毛[1]は，160例（口蓋裂術後患者80例，構音器官正常患者80例）について側方頭部X線規格撮影所見と言語評価・鼻腔漏出度・牡音通鼻性などを検討し，本検査は口蓋裂言語の診断，治療方針の確率，予後の判定に有用であると報告した。また玉木[2]は，

口蓋裂術後 122 例について本検査を用いて口蓋―咽頭後壁間距離と軟口蓋傾斜度を測定し，本検査によって鼻咽腔閉鎖機能を診断することが可能であることを示している。また楠本ら[3]は，本検査で得られた画像から軟口蓋形態比（S/P 比）および運動性（good, fair, poor）を判定，S/P 比 1.06～1.15 の境界値症例と運動性が fair の症例は VPI 治療の境界例と考えられ，この境界例に対しては軟口蓋挙上装置を用いた言語治療を重点的に行い，手術適応は慎重に検討すべきと記載し，VPI の保存的治療と観血的治療の選択が可能であることを示唆している。

2）鼻咽腔造影Ｘ線ビデオ（映画）撮影：Skolnick ら[4]は閉鎖不全を認める 62 例と閉鎖不全を認めない 23 例について咽頭造影Ｘ線検査を施行，両者とも 5 つの閉鎖パターンに分類し，本検査は鼻咽腔閉鎖機能検査として適正であると報告した。1981 年に Croft ら[5]は 580 例（健常 80 例，VPI 500 例）について鼻咽腔内視鏡検査と併用して鼻咽腔閉鎖パターンを 4 つに分類，これらの文献を踏まえて 1990 年に Golding-Kushner ら[6]が International working group による本検査の評価・判定方法の標準化を行っている。また，咽頭弁手術前後の評価に関して Isshiki ら[7]は，咽頭側壁運動の観察が可能であり咽頭弁手術の適応決定に寄与する，と報告している。ただし frontal, lateral, bace view など多方向からの撮影が必要[4-6, 8-10]で，一方向からのみの観察では正確な閉鎖機能の観察は難しく，内視鏡検査を併せて行うことで正確な閉鎖機能の判定が可能である[10, 11]。

なお本検査の被曝量に関して，大原ら[12]は，側面・正面像で短音節，単語を評価した場合の被曝量は 9.3～26.9 mGY（平均 14.4　±　4.5 mGY）で，頭部側面単純Ｘ線写真 7 枚分，測位頭部Ｘ線規格写真の約 2.4 回分に相当するとしている。

今後の課題　鼻咽腔閉鎖機能の画像診断として，軟性内視鏡検査と頭部Ｘ線規格撮影および鼻咽腔造影Ｘ線ビデオ（映画）撮影は代表的な方法といえる。しかし，それぞれ単独ではその客観性・再現性に問題を残すことが推測され，いくつかの方法を組み合わせて総合的に機能評価を行う必要がある。

最近では CT や MRI での診断能力の向上がみられ，これらの鼻咽腔閉鎖機能診断に応用した報告が散見される。

鼻咽腔閉鎖機能の客観的な評価，手術適応の決定，言語療法や手術治療方法の適切な選択のために，より正確で再現性のある非侵襲的な画像診断法はどうあるべきか，言語評価とどう組み合わせるか，幅広い公平な議論が求められる。

■参考文献

1）成毛次郎．頭部Ｘ線規格写真による術後口蓋裂患者の言語障害に関する研究．歯科学報．67：180-221，1967
2）玉木功一．口蓋裂術後患者の鼻咽腔閉鎖機能の側面頭部Ｘ線規格写真による解析．日口科誌．27：151-72，1978
3）楠本健司，国吉京子，小川豊．構音時側方頭部Ｘ線規格撮影による鼻咽腔閉鎖機能の判定　鼻咽腔閉鎖機能改善の言語治療と手術適応との関係について．日頭顎顔会誌．21：271-8，2005
4）Skolnick ML, McCall GN, Barnes M. The sphincteric mechanism of velopharyngeal closure. Cleft Plate J. 10：286-306，1973
5）Croft CB, Shoruntzen RJ, Rakoff SJ. Pattern of veropharyngeal valvimgin normal and cleft palate subjects：A multi-view videofluoroscopic and nasendoscopic study. Laryngoscope. 91：256-71，1981
6）Golding-Kushner KJ, Argamaso RV, Cotton RT, et al. Standardization for the reporting of nasopharyngoscopy and Multiview videofluoroscopy：A report from an International

Working Group. Cleft Palate J. 27：337–47, 1990
7) Isshiki N, Honjow I, Morimoto M. Cineradiographic analysis of movement of the lateral pharyngeal wall. Plast Reconst Surg. 44：357–63, 1969
8) Stringer DA, Witzel MA. Comparison of multi-view videofluoroscopy and nasopharyngoscopy in the assessment of velopharyngeal insufficiency. Cleft Palate J. 26：88–92, 1989
9) Shprintzen RJ, McCall GN, Skolnick ML, et al. Selective movement of the lateral aspects of the pharyngeal walls during veropharyngeal closure for speech, blowin, and whistling in normal. Cleft Palate Craniofac J. 12：51–8, 1975
10) Skolnick ML. Veropharyngeal function in cleft palate. Clin Plast Surg. 2：285–97, 1975
11) 川野通夫，本庄巌，児島久剛，他．口蓋裂患者における鼻咽腔閉鎖機能の判定．口腔・咽頭科．4：25–30, 1992
12) 大原博敏，緒方寿夫，中島龍夫，他．鼻咽腔閉鎖機能評価における造影透視検査の皮膚吸収線量の測定．日形会誌．28：315–20，2008

CQ

38 鼻咽腔閉鎖機能不全の改善手術に適応年齢の基準はあるか？

■ 推奨

鼻咽腔閉鎖機能不全の改善手術に適応年齢の基準はない。本邦では，QOL を考慮して就学前後に手術を行うことが多い。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，2011 年以降の PubMed で 170 文献，医中誌で 24 文献が検索されたが，二次スクリーニングにより 3 編の文献が本 CQ に対する対象文献となった。9 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多い。さらに，調査対象となる鼻咽腔閉鎖不全を引き起こす原疾患に多種類なものが混在しており，用いていた術式も多様で，手術前後での補助治療手段や評価方法も統一性がなく，年齢という要因でアウトカムを評価するのは現状では困難と考えられたため，エビデンスの強さとしては「D」と判断した。

鼻咽腔閉鎖機能の改善手術をその手術時年齢によって検討した文献は少なく，適応年齢に一定の基準を設けるのは難しい。

言語成績について Hall ら[1]は，16 歳以上の 20 例を過去の同一施設 356 例と比較し，前者では開鼻声の消失を 90％に認め，そのうちの 15％は閉鼻声を来し，4 年以上の経過観察ではその改善は認められなかった。これに対して後者では開鼻声の消失を 97％に認め，そのうちの 7％は閉鼻声であったが術後 1～2 年で消失した，と報告している。ただし，術前検討することで成人でも小児と同様に咽頭弁手術をすることで開鼻声を消失させることが可能である，とのコメントが併記されている。また関川[2]は，咽頭弁の手術の手術年齢を 5 歳以下，6～10 歳，11～15 歳，16 歳以上の 4 群に分けて検討，16 歳以上群は経鼻呼気漏出に改善はみられなかった（他群は改善）と報告している。Fukushiro ら[3]は閉鎖不全症に対して咽頭弁を施行し，手術による改善は手術時年齢が 12 歳以下の方が高かったと述べている。Setabutr ら[4]は手術時年齢が高くなると追加の修正手術の必要性が増すと述べている。一方，Losken ら[5]は，Velocardiofacial syndrome（VCFS）に伴う閉鎖不全症例

に対して sphincter pharyngoplasty を施行し，閉鎖機能改善群と非改善群の手術時年齢（前者：6.3 ± 3.9 歳，後者 8.6 ± 4.6 歳）による有意差はなかったとしており，Samoy ら[6] も咽頭弁，咽頭形成を行った症例（平均 10 歳，4〜46 歳）では手術時年齢とスピーチ機能に統計学的関連はなかったとしている。

手術時年齢の高い鼻咽腔閉鎖機能改善手術として，成人期の口蓋裂初回手術についての症例報告が散見されるが，詳細な鼻咽腔閉鎖機能について記載された文献は少ない。中村ら[7] は，壮年期に口蓋裂初回手術を施行した 3 例についていずれも構音の改善はえられなかった，とする一方，良好な閉鎖機能と構音の獲得をみたとの報告[8] もあり，術式や術前の構音状態などが術後成績に影響を及ぼすものと考えられた。

以上より，鼻咽腔閉鎖機能についてのみ検討すると，手術時年齢が 16 歳以上ではその機能改善に問題を残す傾向があるが，術前の詳細な検討により成績を向上させることが可能であることが示唆された。

一方，鼻咽腔閉鎖機能改善手術の合併症として考えられる上顎発育や鼻咽腔の成長について，関川[2] は，上顎発育は咽頭弁手術の手術時年齢が高い方が良好であると述べ，小原ら[9] は，鼻咽腔の成長は学童期初期に咽頭弁手術を施行した症例と非手術群との比較から発育抑制はみられなかった，としている。

手術時年齢を決定する際には，閉鎖機能改善のための種々の術式のそれぞれの合併症を考慮する必要があると考えられる。

鼻咽腔閉鎖機能不全の改善と治療による合併症といったアウトカムには，手術時年齢以外に，原疾患，術前の重症度，術式，補助療法，評価方法など多くの因子が関与しており，現時点で発表されている臨床研究の文献では，それらタイミング以外の因子が統一されずに混在した状況で，それぞれの施設の結果が発表されているのが現状である。

今後の課題 就学期前後ではまだ咽頭扁桃の消退が終わっていない症例もあり，正確な鼻咽腔閉鎖機能の判定が難しいこともある。一方，スピーチエイドに代表される補綴的発音補助装置の機能向上に伴い，就学期前後の鼻咽腔閉鎖機能改善手術の待機も可能になりつつある。

今後，手術時期以外の因子を統一した条件での臨床研究の結果が多施設から発表される必要がある。

■参考文献

1) Hall CD, Goloding-Kushner KJ, Aargamoso RV, et al. Pharyngeal flap surgery in adults. Cleft Palate Craniofacial J. 28：179-82, 1991
2) 関川和男．口蓋裂患者における咽頭弁移植後の鼻咽腔閉鎖機能および上顎骨成長発育に関する研究．日口蓋誌．31：2706-22, 1985
3) Fukushiro AP, Trindade IEK. Nasometric and aerodynamic outcome analysis of pharyngeal flap surgery for the management of velopharyngeal insufficiency. J Craniofac Surg. 22：1647-51, 2011
4) Setabutr D, Roth CT, Nolen DD, et al. Revision rates and speech outcomes following pharyngeal flap surgery forvelopharyngeal insufficiency. JAMA Facial Plast Surg. 17：197-201, 2015
5) Losken A, Williams JK, Burstein FD, et al. Surgical Correction of velopharyngeal insufficiency in children with velocardiofacial syndrome. Plast Reconstr Surg. 117：1493-8, 2006
6) Samoy K, Hens G, Verdonck A, et al. Surgery for velopharyngeal insufficiency：The outcomes of the University Hospitals Leuven. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 79：2213-20, 2015

7）中村由紀夫，宇良政治，楠見彰．壮年期に初回手術を行った口蓋裂の3例．耳鼻と臨．48：187-92，2002
8）山脇吉朗，貝田亘．成人口蓋裂未手術例の治療経験．日形会誌．26：188-93，2006
9）小原浩，西尾順太郎，平野吉子，他．学齢期初期に咽頭弁形成術を行った患者の鼻咽腔の成長と鼻咽腔閉鎖平面の変化．日口蓋誌．34：8-16，2009

CQ

39 口蓋延長術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効か？

■推奨

術前評価に基づいて適応を限定するならば，口蓋延長術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで64文献，医中誌で38文献が検索されたが，二次スクリーニングにより9編の文献が本CQに対する対象文献となった。RCTの報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。RCTの文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

二次手術としての再pushback法，Furlow法等を想定したCQである。二宮ら[1]は，repushback法を施行した16例中8例で開鼻声が完全消失したと報告している。大久保ら[2]は，口蓋裂二次手術として，再口蓋弁後退法と咽頭弁との成績比較を行い，開鼻声の消失率は前者で24%，後者57%と報告した。

近年，二次手術としてのFurlow法に対する報告が増えている。Derenら[3]は前向き調査として，27例の鼻咽腔閉鎖機能不全症症例に同法を施行したところ，開鼻声の完全消失は37%，不変が18.5%と報告した。Sieら[4]は，術前の鼻咽腔内視鏡検査上，筋肉輪の走行異常を認めた症例にFurlow法を適応した結果，鼻咽腔閉鎖機能がほぼ正常までに回復した割合は48例中27例（56.2%）であったと報告した。また，Spruijtら[5]のシステマティックレビューでは22q11.2欠失症候群における鼻咽腔閉鎖機能不全に対しては口蓋形成術より咽頭弁手術を行った方が，その後の修正手術の必要性が減少すると述べている。一方で，Chenら[6]は，18例中16例で鼻咽腔閉鎖機能の改善が得られたとする良好な成績を報告した。術前評価でvelopharyngeal gap（VP-gap）5mm未満の症例が15例を占めており，術後鼻咽腔閉鎖機能が良好とならなかった2例は，いずれもVP-gapが10mmを超えていた。彼らは術前のVP-gapに基づいてFurlow法の適応を慎重に定めることを推奨している。同様にPerkinsら[7]は，術前VP-gapの大きさは術後言語成績に有意に関与することを148症例の分析から示した。Daileyら[8]は，術前の鼻咽腔閉鎖機能評価で重症群に咽頭弁手術を，重症度の低い群にFurlow法を適応し，両群を比較する検討を行い，2群間の改善度に有意差がないことを示した。

以上を踏まえ，口蓋裂術後に鼻咽腔閉鎖機能不全が残存した症例すべてに再pushback法あるいはFurlow法を適応しても，言語成績は咽頭弁手術に劣ると考えられる。しかしながら，術前検査所見

に基づいて VP-gap 等の重症度を評価し適応を限定した場合，良好な鼻咽腔閉鎖機能を獲得できる可能性がある。Abdel-Aziz ら[9]は咽頭弁，咽頭形成手術と比べて術後気道のトラブルが少ないと述べている。咽頭弁手術と異なり，生理的な咽頭腔形態を温存できる点は，本術式の利点であり，今後もその適応について検証していくことが望まれる。

今後の課題　裂閉鎖後の口蓋裂二次手術という視点からみると，repushback 法よりも Furlow 法を採用する施設が増加していることが予想される。今回の検討では，鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療効果は，咽頭弁手術に分があるという結論に落ち着いたが，今後，治療成績に変化がみられる可能性がある。また，軟口蓋手術単独で改善可能な鼻咽腔閉鎖機能不全症の適応の検証，軟口蓋手術と咽頭形成手術との組み合わせの治療効果等について，今後の検討が必要と考えられる。

■参考文献

1) 二宮史浩，窪田泰孝，矢原佳枝，他．口蓋裂患児の鼻咽腔閉鎖不全に対する Repushback 法の治療効果の検討．日口蓋誌．33：273-9，2008
2) 大久保文雄，木村智江，佐藤亜紀子，他．口蓋裂二次手術としての再口蓋弁後退法の適応―咽頭弁形成術との比較をもとにして．形成外科．51：1417-23，2008
3) Deren O, Ayhan M, Tuncel A, et al. The correction 日口蓋裂会誌 aryngeal insufficiency by Furlow palatoplasty in patients older than 3 years undergoing Veau-Wardill-Kilner palatoplasty：A prospective clinical study. Plast Reconstr Surg. 116：85-93, 2005
4) Sie KC, Tampakopoulou DA, Sorom J, et al. Results with Furlow palatoplasty in management of velopharyngeal insufficiency. Plast Reconstr Surg. 108：17-25, 2001
5) Spruijt NE, Reijmanhinze J, Hens G, et al. In search of the optimal surgical treatment for velopharyngeal dysfunction in 22q11.2 deletion syndrome：a systematic review. PLoS One. 7：e34332, 2012
6) Chen PK, Wu JT, Chen YR, et al. Correction of secondary velopharyngeal insufficiency in cleft palate patients with the Furlow palatoplasty. Plast Reconstr Surg. 94：933-41, 1994
7) Perkins JA, Lewis CW, Gruss JS, et al. Furlow palatoplasty for management of velopharyngeal insufficiency. A prospective study of 148 consecutive patients. Plast Reconstr Surg. 116：72-80, 2005
8) Dailey SA, Karnell MP, Karnell LH, et al. Comparison of resonance outcomes after pharyngeal flap and furlow double-opposing z-plasty for surgical management of velopharyngeal incompetence. Cleft Palate Craniofac J. 43：38-43, 2006
9) Abdel-Aziz M, Hussien A, Kamel A, et al. The Impact of Velopharyngeal Surgery on the Polysomnographic Parameters After Cleft Palate Repair. J Craniofac Surg. 29：717-9, 2018

CQ

40　咽頭弁手術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効か？

■推奨

咽頭弁手術は鼻咽腔閉鎖機能不全症に対する治療として有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 96 文献，医中誌で 8 文献が検索されたが，二次スクリーニングにより 10 編の文献が本 CQ に対する対象文献となった。19 編を本 CQ の参考文献

として採用した。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

咽頭弁手術の歴史は 1865 年の Passavant の報告により始まったとされる。その後，多くの報告がなされているが，技術的改良および症例集積研究が大半を占め，大規模な比較対照試験は渉猟し得なかった。

咽頭弁手術後の言語成績は良好であるとする報告が散見され，術後ほぼ正常レベルの鼻咽腔閉鎖機能を獲得できる割合は，およそ 85～95％である[1-7]。近年の報告では，上方茎咽頭弁を採用している場合が多く，かつ種々のバリエーションが存在する。朴ら[1]，野瀬ら[2]，Sullivan ら[6] はそれぞれ異なる術式を採用しているが，同等の良好な成績を示しており，各施設で習熟した術式を採用して構わないと考えられる。また，Cable ら[8] は，咽頭弁手術後長期間の経過観察を行い，術後約 10 年にわたって安定した鼻咽腔閉鎖機能が維持されていることを示した。一方で，十分な鼻咽腔閉鎖機能が獲得できない因子として，野瀬ら[2]，星川ら[3] は術前の鼻咽腔閉鎖機能不全が重症であることを述べており，de Buys Roessingh ら[9] は，先天性鼻咽腔閉鎖機能不全症症例の治療効果が低い傾向があると報告している。また，Argamaso ら[10] は，咽頭弁術後に鼻咽腔閉鎖機能不全が残存した症例の原因分析において，咽頭側壁運動不良例が最多の 54％，次いで咽頭弁縫合位置の低位が 38％であったことを報告した。したがって，鼻咽腔閉鎖機能の術前評価は重要で，とりわけ咽頭側壁運動は入念に観察されるべきと考えられる。

一方，1950 年代以降に発展してきた括約筋咽頭形成（sphincter pharyngoplasty）と咽頭弁との治療成績には有意差がないとする報告がなされた[11, 12]。術前評価ならびに手術手技に精通した施設では，いずれの術式も採用することが可能と考えられる。

長期的な経過での合併症に関して，Campos ら[13] は歯科治療のために受診した 40 歳以上の唇顎口蓋裂患者で咽頭弁術の既往の有無で比較したところ，睡眠時無呼吸との関連はなかったと報告しており，Jones ら[14] は括約筋咽頭形成，口蓋延長術と同様に上顎の成長への影響はなかったと報告している。

咽頭弁手術の有効性が報告される一方で，Valnicek ら[15] は 219 例の咽頭弁手術後合併症の検討において，1 例の死亡を含め，気道閉塞 20 例，出血 18 例と比較的高い合併症発生率を報告し，これらの大半が術後 24 時間以内に発症しやすいことを述べている。その後の報告で，Fraulin ら[16] は咽頭弁手術の調査期間を前期と後期に分けて検討し，術中術後管理の向上により合併症発生率が 19.5％から 6.3％に減少したことを報告した。Hofer ら[17] も 6％の合併症発生率を報告している。また，Fraulin ら[16] は，合併症発生に寄与する因子を統計学的に検討し，術者，合併疾患の有無，咽頭弁と同時合併手術（顎裂骨移植等）の有無，および咽頭弁採取部の縫合閉鎖の有無，の 4 項目に有意差を認めると報告した。Swanson ら[18] のレビューでは，咽頭弁術後の合併症は 5.3％と低く，心臓疾患や喘息の既往歴や Phisical status が低い患者では注意を要すると述べている。Reddy ら[19] も同様に，術後の合併症の低さよりルーチンとしての術後 ICU 管理は必要ではないと述べている。以上を考慮すると，咽頭弁手術は，その治療効果は高く，既往歴や手術法に応じて周術期管理を十分に行うことが望ましいと考えられる。

今後の課題 咽頭弁手術は歴史的に古くから行われているにもかかわらず，エビデンスの強さは「C」にとどまった。理由としては，どの施設においても，鼻咽腔閉鎖機能不全症治療の最終手段として，本手術に代わる有効な治療法を有していないことが考えられる。治療効果の高さを論じる報告が散見された一方で，手術適応については，種々の術前評価に基づいて総合的に判断する場合が多く，決定的な根拠は得られていない。咽頭腔形態を大幅かつ永続的に変化させる治療であるだけに，手術時期，術式の取捨選択を含めた適応の検証が必要である。共通の評価法に基づいた他施設共同研究等によりエビデンスを出していくことが望まれ，今後の課題としたい。

■参考文献

1) 朴修三，堀切将，加藤光剛，他．Hogan 変法による咽頭弁手術の臨床的検討．日口蓋誌．33：345-53，2008
2) 野瀬謙介，小澤俊幸，中村陽子．折り畳み咽頭弁手術の臨床的検討．日頭顎顔会誌．21：187- 多施設共同研究 5
3) 星川広史，後藤理恵子，唐木將行，他．咽頭弁形成術を施行した鼻咽腔閉鎖不全症例の検討．日耳鼻咽喉会報．106：700-4，2003
4) 高戸毅，朴修三，北野市子，他．就学前における咽頭弁手術の術後成績および合併症の検討．日口蓋誌．19：57-65，1994
5) 岡崎恵子，加藤正子，鬼塚卓弥，他．咽頭弁術後の言語成績．形成外科．31：202-8，1988
6) Sullivan SR, Marrinan EM, Mulliken JB. Pharyngeal flap outcomes in nonsyndromic children with repaired cleft palate and velopharyngeal insufficiency.
7) Seagle MB, Mazaheri MK, Dixon-Wood VL, et al. Evaluation and treatment of velopharyngeal insufficiency：The University of Florida experience. Annals Plast Surg. 48：464-70，2002
8) Cable BB, Canady JW, Karnell MP, et al. Pharyngeal flap surgery：Long-term outcomes at the university of Iowa. Plast Reconstr Surg. 113：475-8，2004
9) de Buys Roessingh AS, Cherpillod J, Trichet-Zbinden C, et al. Speech outcome after cranial-based pharyngeal flap in children born with total cleft, cleft palate, or primary velopharyngeal insufficiency. J Oral Maxillofac Surg. 64：1736-42，2006
10) Argamaso RV, Shprintzen RJ, Strauch B, et al. The role of lateral pharyngeal wall movement in pharyngeal flap surgery. Plast Reconstr Surg. 66：214-9，1980
11) Ysunza A, Pamplona MC, Molina F, et al. Surgery for speech in cleft palate patients. Int J Pediat Otorhinolaryngol. 68：1499-505，2004
12) Abyholm F, D'Antonio L, Ward SLD, et al：VPI Surgical Group. Pharyngeal flap and sphincterplasty for velopharyngeal insufficiency have equal outcome at 1 year postoperatively：Results of a randomized trial. Cleft Palate Craniofac J. 42：501-11，2005
13) Campos LD, Trindade-Suedam IK, Sampaio-Teixeira ACM, et al. Obstructive sleep apnea following pharyngeal flap surgery for velopharyngeal insufficiency：A prospective polysomnographic and aerodynamic study in middle-aged adults. Cleft Palate Craniofac J. 53：e53-9，2016
14) Jones CM, Mackay AFJ, Mackay DR, et al. Do Pharyngeal flaps restrict early midface growth in patients with clefts? Cleft Palate Craniofac J. 53：629-33，2016
15) Valnicek SM, Zuker RM, Halpern LM, et al. Perioperative complications of superior pharyngeal flap surgery in children. Plast Reconstr Surg. 93：954-8，1994
16) Fraulin FO, Valnicek SM, Zuker RM. Decreasing the peroperative complications associated with the superior pharyngeal flap operation. Plast Reconstr Surg. 102：10-8，1998
17) Hofer SOP, Dhar BK, Robinson PH, et al. A 10-year review of perioperative complications in pharyngeal flap surgery. Plast Reconstr Surg. 110：1393-7，2002
18) Swanson JW, Johnston JL, Mitchell BT, et al. Perioperative complications in posterior pharyngeal flap surgery：Review of the national surgical quality improvement program pediatric（NSQIP-PEDS）database. Cleft Palate Craniofac J. 53：562-7，2016
19) Reddy S, Susarla S, Yuan N, et al. Intensive care unit monitoring after pharyngeal flap surgery：Is it necessary? J Oral Maxillofac Surg. 75：1005-9，2017

4 顎裂

はじめに

第1版のCQを踏襲する形で，今回の改訂を行ったが，以下に記述する論拠の下に，CQの見直しと改訂，Minds 2014に準じたシステマティックレビューを行いエビデンスの評価を行った。Minds 2014のシステマティックレビューを行うにあたり，評価に適したCQを組み立てるため，軽微な改訂にとどめたものと大幅改訂を行ったCQがある。

口唇裂の章に掲載した「CQ22 二次的顎裂骨移植は，口唇裂外鼻形態改善に有効か？」は，外鼻形態改善という口唇裂に類するアウトカムについての評価を行ったため口唇裂の章に組み入れたが，顎裂骨移植という顎裂への治療介入についてのCQであったことにより，顎裂班でシステマティックレビューを行った。

第1版の「CQ 両側の顎裂において，両側に一期的な骨移植術は可能か？」については，一期法を推奨するのか二期法を推奨するのかは症例の病態に依存しているため結論を出すのは困難であり，一期法が安全に可能な場合とリスクが高い場合があり，「可能か？」と問えば可能といえよう。しかし，それをシステマティックレビューにより検証して，ガイドライン化とする意義は少ないと考えたため，今回の改訂で削除した。

顎裂骨移植と歯牙誘導・歯科矯正治療に触れたCQには，咬合の長期獲得というアウトカムを加えて評価を行った。顎裂骨移植の上顎発育への影響というアウトカムを検証するCQについては，手術時期という介入時期についての限定を入れて，より具体的な内容とした。顎裂部への移植材料としては腸骨海綿骨が最も普及しているが，さまざまな細胞，組織，材料や薬剤がそれに付加されたり置き換えたりする方策についての研究報告が蓄積されてきたため，今回の改訂CQでは，腸骨海綿骨について限定せずにどの材料が有効かという検討課題を広げてレビューを行った。顎裂骨移植の術前処置については第1版では術前矯正に限定していたが，「術前歯科処置（抜歯や矯正など）」のように術前処置として現在の診療現場で行われている術前処置それぞれについてエビデンスの検証を行った。

総じて，顎裂骨移植という比較的標準化され均一化された手術手技について，その時期，材料，術前処置などの条件がどう影響しているのか，どこまでわかっているのか，今回の改訂でより明確になったといえよう。

（大久保　文雄，杠　俊介）

CQ

41 顎裂部骨移植術は歯牙誘導および安定した咬合の長期獲得に有効か？

■ 推奨

顎裂部骨移植術は歯牙誘導に有効な方法であり，移植骨の良好な生着が安定した咬合獲得に有効で，犬歯萌出前に移植手術を行うことが顎裂部に良好な歯槽骨を形成されるので推奨される。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 270 文献，Cochrane Library で 3 文献，医中誌で 389 文献が検索されたが，12 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在せず，調査対象症例数は多いものも含まれるがほぼすべてが症例集積報告であった。そのほか，顎裂部骨移植術に関して重要と考えられる文献 3 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，12 編が本 CQ の参考文献として採用された。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

Boyne らは骨移植を時期により 4 つに分類している。1）2 歳未満に行う primary bone graft，2）2 歳以上 6 歳未満で行う early secondary bone graft，3）6 歳以上 16 歳未満で行う secondary bone graft，4）16 歳以上で行う late secondary bone graft の 4 つである。本ガイドライン CQ22, 41, 42 では顎裂部骨移植は secondary bone graft について扱った。

新鮮自家腸骨海綿骨移植後に犬歯を顎裂部に萌出誘導する方法として，犬歯萌出前の骨移植は移植骨の吸収も少なく良好な結果が得られると報告された[1, 2]。さらに顎裂部骨移植は連続した歯槽堤の形成，安定した歯槽堤の獲得，顎裂隣在歯の矯正が可能で，鼻口腔瘻孔の閉鎖も得られ，良い方法として推奨されている[3]。片側唇顎裂症例のうち，secondary bone graft を施行群と非施行群を比較した臨床研究では，前歯部被蓋，歯列弓長径幅径いずれにおいても secondary bone graft を行った群の方が安定していたと報告されている[4]。また，負のアウトカムに関して，secondary bone よ raft は非移植群と比較した場合に上顎骨発育に影響を与えることはなかったことが報告されている[5]。移植骨の生着が良好であれば，89％と高い確率で犬歯の萌出が認められ[6]，犬歯萌出前に骨移植を行えば 2 年で 93％に犬歯の萌出を認めたと報告されている[7]。

骨移植を犬歯萌出前と後で施行した症例を，術後の歯槽骨頂の高さと顎裂欠損部閉鎖率で比較した場合，犬歯萌出前手術の方が萌出後手術より有効性が高かった[7]。その他，顎裂部骨移植の手術時期は犬歯萌出前が移植骨生着の成績が良いとの報告が多い[8, 9]。長期に顎裂部歯槽骨頂の高さを維持することが機能維持のポイントで[9]，術前後の矯正治療は顎裂部骨移植の成功につながり，犬歯萌出前に手術を行うことと術後感染を起こさないことが重要である[10]。顎裂部歯槽骨頂の高さ維持を保つためには 11 歳未満という要素が重要との報告や[11]，永久中切歯萌出前，平均 8 歳程度をよ奨する報告もある[12]。

今後の課題　長期経過観察の報告はなく，今後は咬合獲得後安定したまま経過するのか，後戻りなどの現象が起こるのか，獲得した咬合を維持する介入が必要なのか，それをどれくらい持続したらよいのか，顎裂部に誘導排除した歯牙にどの程度耐久性があるのかなど，加齢が与える影響を長期に経過観察し検証することが必要である。

■ 参考文献

1）Boyne PJ, Sands NR. Secondary bone grafting of residual alveolar and palatal clefts. J Oral Surg. 30：87–92, 1972
2）Boyne PJ. Bone grafting in the osseous

reconstruction of alveolar and palatal clefts. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 3：589–97, 1991
3) Guo J, Li C, Zang Q, et al. Secondary bone grafting for alveolar cleft in children with cleft lip or cleft lip and palate. Cohrane Database Syst Rev. 6：CD00805, 2011
4) 大庭知子，三木善樹，岡崎雅子，他．顎裂部二次骨移植術を行った片側性口唇口蓋裂患者における上顎歯列弓の安定性に関する検討．日口蓋誌．29：16–29, 2004
5) Chang HP, Chuang MC, Yang YH, et al. Maxillofacial growth in children with unilateral cleft lip and palate following secondary alveolar bone grafting：an interim evaluation. Plast Reconstr Surg. 115：687–95, 2005
6) Schultze-Mosgau S, Nkenke E, Schlegel AK, et al. Analysis of bone resorption after secondary alveolar cleft bone grafts before and after canine eruption in connection with orthodontic gap closure or prosthodontic treatment. J Oral Maxilofac Surg. 61：1245–8, 2003
7) Paulin G, Astrand P, Rosenquist JB, et al. Intermediate bone grafting of alveolar cleft. J Craniomaxillofac Surg. 16：2–7, 1988
8) Meyer S, Mølsted K. Long-term outcome of secondary alveolar bone grafting in cleft lip and palate patients：a 10-year follow-up cohort study. J Plast Surg Hand Surg. 47：503–8, 2013
9) Weissler EH, Paine KM, Ahmed MK, et al. Alveolar Bone Grafting and Cleft Lip and Palate：A Review. Plast Reconstr Surg. 138：1287–95, 2016
10) Liao YF, Huang CS. Presurgical and postsurgical orthodntics are associated with superior secondary alveolar bone grafting outcomes. J Craniomaxillofac Surg. 43：717–23, 2015
11) 幸地省子，猪狩俊郎，飯野光喜，他．顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植．日口蓋誌．20：59–74, 1995
12) Miller LL, Kauffmann D, John DS, et al. Retrospective review of 99 patients with secondary alveolar cleft repair. J Oral Maxillofac Surg. 68：1283–9, 2010

CQ

42 顎裂部骨移植の手術時期により上顎発育への影響に違いがあるか？

■ 推奨

顎裂部骨移植（6歳以上16歳未満で行うsecondary bone graft）は，同骨移植施行群と非施行群との間に上顎発育に差がないため，上顎発育に影響しない。一方，乳児期に行われるprimary bone graftや歯肉骨膜形成（GPP）の上顎発育への影響については明らかになっていない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで80文献，Cochrane Libraryで6文献，医中誌で87文献が検索されたが，9編の文献が本CQに対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCTの報告は存在せず，ほぼすべてが症例集積報告であった。ほか，顎裂部骨移植の上顎発育に関して重要と考えられる文献1編をハンドサーチにより追加した。最終的に，9編が本CQの参考文献として採用された。RCTの文献がなく，症例集積研究が多いため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

顎発育は骨移植を施行することで改善するとされてきた。しかし顎裂症例でsecondary bone graftを施行例と非施行例の顎発育を比較検討したが有意差はなかったという報告が散見される[1-3]。移植時年齢についての研究では，secondary bone graftを，8歳未満の唇顎裂患者に顎裂部骨移植を行った症例と8歳以上で行った症例を比較したところ，矯正歯科治療との連携をもった8歳未満唇顎裂患者の早期顎裂部骨移植は上顎の発育を抑制しないと報告されている[4]。また，secondary bone

graft を，8〜10 歳で行ったものと 11〜13 歳で行ったものとの 2 群に分類して比較した研究では，その後の顎顔面の形態については有意差を認めなかったが，歯槽頂の高さについては 8〜10 歳で行ったものが高く維持された[5]。これらは 6 歳以上 16 歳未満で行う secondary bone graft 手術が上顎の成長に関しては問題にはならない可能性を示しているとも結論づけられる。

一方，顎発育において，secondary bone graft 以外を推奨する報告があるが，数々の報告の検討の結果，primary bone graft では上顎の発育が抑制され，secondary bone graft では上顎骨の発育抑制は認められないとされている。同様に歯肉骨膜形成（gingivoperiosteoplasy：GPP）も上顎骨の発育抑制を認めないとの結果が報告されており，結論として，secondary bone graft と GPP の 2 方法が推奨されている[6]。Primary bone graft は顎発育，骨成長ともに抑制を認めなかったとの本邦での報告もあるが評価法も違い正確な比較にはならない[7]。

今後の課題　現在も顎裂部骨移植の手術時期による上顎成長の違いに関する検討は質の高い報告は少なく，今後は多施設共同研究で検討する必要がある。さらに顎裂部骨移植の手術時期だけでなく，secondary bone graft と GPP を比較検討する必要もある。現状の報告では GPP は良好な骨架橋を形成したが，secondary bone graft 群と比較すると上顎骨の成長障害を起こしていたとの報告[8]や，primary periosteoplasty と secondary bone graft を比較し有意に顎裂部歯槽骨頂の高さは secondary bone graft が良好な結果であり，GPP は後に再手術が多かったが，長期的には上顎骨の発育には有意差はなかった[9]との報告などあり，今後さらなる検討と，GPP を行うことが secondary bone graft の何をどう変えるのか検討が必要である。

■参考文献

1) Levitt T, Long RE Jr, Trotman CA. Maxillary growth in patients with clefts following secondary alveolar bone grafting. Cleft Palate Craniofac J. 36：398–406, 1999
2) Chang HP, Chuang MC, Yang YH, et al. Maxillofacial growth in children with unilateral cleft lip and palate following secondary alveolar bone grafting：an interim evaluation. Plast Reconstr Surg. 115：687–95,2005
3) Dakalogiannakis J, Ross RB. Effect of alveolar bone frafting in the mixed dentition on maxillary growth in complete unilateral cleft lip and palate patients. Cleft Palate Craniofac J. 34：455–8, 1997
4) 山崎安晴，中久木康一，石渡靖夫，他．唇顎裂症例に対する早期顎裂部骨移植の臨床的評価．日口外誌．56：305–12, 2010
5) 碓井由紀子，小野和宏，朝日藤寿一，他．二次的顎裂部骨移植の時期の違いが顎顔面の成長発育に及ぼす影響について．日口蓋誌．32：283–98, 2007
6) Farronato G, Kairyte L, Giannini L, et al. How various surgical protocols of the unilateral cleft lip and palate influence the facial growth and possible orthodontic problems? Which is the best timing of lip, palate and alveolus repair? Literature review. Stomatologija. 16：53–60, 2014
7) 今井絵美子，小森成，宮下渉，他．片側性唇顎口蓋裂患者における早期顎裂部骨移植の検討．日頭顎顔会誌．30：119–25, 2014
8) Meazzini MC, Rossetti G, Garattini G, et al. Early secondary gingivo-alveolo-plasty in the treatment of unilateral cleft lip and palate patients：20 years experience. J Cranio-maxillofac Surg. 38：185–91, 2010
9) Jabbari F, Hakelius MM, Thor AL, et al. Skoog primary periosteoplasty versus secondary alveolar bone grafting in unilateral cleft lip and alveolus：long-term effects on alveolar bone formation and maxillary growth. Plast Reconstr Surg. 139：137–47, 2017

CQ

43 顎裂部移植材料としてどの材料が有効か？

■推奨

顎裂部骨移植の材料としては，腸骨海綿骨が，移植部の骨形成状態，ドナー合併症，長期的な移植部の安全性，安定性などさまざまな観点より総合して，最も標準的な材料である。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 642 文献，Cochrane Library で 3 件，医中誌で 368 文献が検索されたが，13 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。その 13 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の報告は 1 件あり。その他として顎裂部骨移植に関して重要と考えられる文献 1 編をハンドサーチにより追加した。さまざまな組織，移植骨代用材料，サイトカイン含有骨移植との比較調査があるが，多くは症例集積研究であった。骨移植単体の材料としての腸骨海綿骨自体を否定する明確なエビデンスはなく，本移植材料による手術は安定した成績を収めているためにエビデンスの強さとしては「B」と判断した。

1972 年に顎裂部に対し secondary bone graft として腸骨海綿骨移植が施行され，良好な結果が報告されて以来，同術式はゴールドスタンダードとして頻用されている[1]。手術成績を向上させる目的で，腸骨移植に変わるドナーとしてさまざまな方法が報告され，移植後の顎裂部の生着状態，ドナー合併症などが比較検証された。さらに手術材料の発展に伴い，骨再生材料として人工骨など自家骨を使用しない方法や，移植骨を減らす目的でサイトカインなどを自家骨に混合充填する方法なども比較検証されている。現在では顎裂部に移植する組織や材料は多岐多様にわたっているといえる。

自家骨移植の比較は腸骨移植と比較した報告が多い。頭蓋骨は腸骨より疼痛が少ないといわれているが，移植部の生着率は腸骨に劣る[2,3]。脛骨については腸骨と比較して，移植部の骨密度に関して両者に有意な差は認めず，入院期間という面で脛骨の優位性が述べられているが，その他に検証報告はなく，普及していない[4]。肋骨は primary bone graft で最も使用されているドナーだが，生着率は腸骨に劣る[2]。下顎骨は口腔内より採取可能で，腸骨に代わる良い材料として報告があり，腸骨より骨生着が良い。しかし採取可能な移植骨量が少なく，顎裂部の大きな骨欠損には対応が不可能である。さらにドナー感染に伴う下顎の劣成長を認めた報告もある[2,5]。

腸骨移植を否定する要素として，入院期間が長くなること，術後の一時的な疼痛が指摘されている。近年では採取後に bupivacaine の皮下持続注入療法を行うことで軽減可能であった報告がある[6]。よって腸骨移植の有効性を否定する見解は少ないといえる[7]。

そのほか，骨移植の代用として人工骨がある。2011 年の Cochrane Review で 2 つの比較検証が報告されている。1 つは腸骨移植群と BMP-2（human bone morphogentic protein-2）群で，もう 1 つは腸骨移植単体群と腸骨移植に fibrin glue を混入する群の比較検討である。結果は双方の治療成績に差がなく，腸骨移植単独に勝る治療とはいえないと結論している[8]。近年の報告では，腸骨移植と BMP-2/DBM（demineralized bone matrix）の混合物を比較して，移植後の骨塩量，骨充満度などを測定し術後観察 2 年では有意な差は認めず[9]，犬歯萌出，手術合併症，顎裂閉鎖率を比較し

ても有意な差はなかったが，BMP-2/DBM 群で術後早期に 14%症例で顔面浮腫を認めた[10]。そのほか，腸骨移植単独と BMP-2/ACS（absorbable collagen sponge）を比較して同様の骨充填率との報告や，バイオセラミックなどの報告があるが，腸骨移植に勝るという結論を得るには至っていない[2]。

採取移植骨量を減らしドナー合併症を軽減するという観点から，移植骨に PRP（platelet rich plasma），DDM，DBB（deproteinized bovine bone）など混合充填するさまざまな報告がある。RCT で DBB は腸骨移植単独と比較すると移植部の骨塩量，骨高はほぼ同等の結果が得られ，痛み，入院期間，手術時間が有意に良い結果であった[11]。腸骨移植群と PRP 併用群を比較すると PRP は移植後の骨吸収を防ぐとはいえなかった[12]。

その他として ADM（acelular dermal matrix）膜を腸骨移植に併用すると腸骨移植の成功率を上げる報告や[2]，腸骨移植に生体材料の筋膜を同時に移植し，骨の生着率を上げ，周術期合併症率や骨採取量を低下さよる方法なども推奨されている[13]。

移植骨代用材料などに関しての長期経過観察報告はなく，代用材料や付加化合物や材料に関しては悪性腫瘍などのさまざまなリスクを今後は検討する必要がある[7]。

今後の課題 移植骨代用材料の長期経過観察が必要で，さまざまなリスクを回避できるのであれば，腸骨移植に変わる方法となる可能性はある。

■参考文献

1) Boyne PJ, Sands NR. Secondary bone grafting of residual alveolar and palatal clefts. J Oral Surg. 30：87-92, 1972
2) Wu C, Pan W, Feng C, et al. Grafting materials for alveolar cleft reconstruction：a systematic review and best-evidence synthesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 47：345-56, 2017
3) Kortebein MJ, Nelson CL, Sadove AM. Retrospective analysis of 135 secondary alveolar cleft graft using iliac or clavarial bone. J Oral Maxillofac Surg. 49：493-8, 1991
4) Sivarajasingam V, Pell G, Morse M, et al. Secondary bone grafting of alveolar clefts：a densitometric comparison of iliac crest and tibial bone graft. Cleft Palate Craniofac J. 38：11-4, 2001
5) Enemark H, Jensen J, Bosch C. Mandibular bone graft material for reconstruction of alveolar cleft defects：long-term results. Cleft Palate Craniofac J. 38：155-63, 2001
6) Pan W, Wu C, Yang Z, et al. Secondary alveolar bone grafting and iliac cancellous bone harvesting for patients with alveolar cleft. J Craniofac Surg. 27：883-91, 2016
7) Weissler EH, Paine KM, Ahmed MK, et al. Alveolar bone grafting and cleft lip and palate：a review. Plast Reconstr Surg. 138：1287-95, 2016
8) Guo J, Li C, Zhang Q, et al. Secondary bone grafting for alveolar cleft in children with cleft lip or cleft lip and palate. Cochrane Database Syst Rev. 6：2011 CD008050
9) Liang F, Yen SLK, Imahiyerobo T, et al. Three-dimensional cone beam computed tomography volumetric outcomes of rhBMP-2/demineralized bone matrix versus iliac crest bone graft for alveolar cleft reconstruction. Plast Reconstr Surg. 140：767-74, 2017
10) Hammoudeh JA, Fahradyan A, Gould DJ, et al. A comparative analysis of recombinant human bone morphogenetic protein-2 with a demineralized bone matrix versus iliac crest bone graft for secondary alveolar bone grafts in patients with cleft lip and palate：Review of 501 cases. Plast Reconstr Surg. 140：318e-25e, 2017
11) Thuaksuban N, Nuntanaranont T, Pripatnanont P. A comparison of autogenous bone graft combined with deproteinized bovine bone and autogenous bone graft alone for treatment of alveolar cleft. Int J Oral Maxillofac Surg. 39：1175-80, 2010
12) Sakio R, Sakamoto Y, Ogata H, et al. Effect of platelet-rich plasma on bone grafting of alveolar clefts. J Craniofac Surg. 28：486-8, 2017
13) Lonic D, Yamaguchi K, Chien-Jung Pai B, et al. Reinforcing the mucoperiosteal pocket with the scarpa fascia graft in secondary alveolar bone

grafting：a retrospective controlled outcome study.　Plast Reconstr Surg. 140：568e–78e, 2017

CQ

44 顎裂部の骨移植術の術後評価に CT は有用か？

■ 推奨

顎裂部骨移植の術後評価においては，単純 X 線写真と比較して，詳細で正確性の高い三次元画像の得られる CT は，より有用である。ただし，CT 画像を用いた骨架橋の評価方法や評価基準は標準化されておらず，特に小児では，被ばく線量の増加にも留意すべきである。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 50 文献，医中誌で 8 文献が検索されたが，16 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT の報告は存在せず，ほとんどが調査対象症例数のあまり多くない症例集積報告であった被ばく，術後 CT 評価に関して重要と考えられる文献 9 編をハンドサーチにより追加した。最終的に，17 編を本 CQ の参考文献として採用した。RCT の文献がなく，調査対象が少ない症例集積研究がほとんどであるため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

顎裂部骨移植術後の骨の定着や架橋状態の評価には，従来，単純 X 線写真が用いられてきた。X 線写真評価のためのさまざまなグレーディングシステムが考案され，簡便で被ばくなどの侵襲も少ないことから，現在でも多くの施設で術後評価に用いられている[1, 2]。しかし，単純 X 線写真では，垂直方向の骨の評価は可能であるが，頬舌方向の骨形成の測定は不可能[1]であり，画像の歪みや拡大，他の構造物の写り込み，信頼できるランドマークがないなどの固有の問題点も多い[3, 4]。矯正治療の予後を予見する上では，頬舌方向の移植骨の厚み[4, 5]や顎裂近心側舌側の骨形成の状態[5]，未萌出歯の歯根周囲の状況[6]などを総合的に評価する必要がある[7]ため，詳細で高解像度の画像が得られ三次元的評価が可能な CT が用いられるようになってきた[4, 8]。

CT を用いた評価の優位性を示す研究は数多い[3–10]が，単純 X 線写真を用いた評価と直接比較したものは少ない[7–9]。2017 年の literature review[11]ではソフトウェアを用いた CT 解析法の正確性・信頼性が示されているが，それを結論づけた根拠は述べられていない。in vitro での乾燥骨[12, 13]やレジンブロック[14]を用いた実験により CT 計測法の信頼性を立証したものをはじめとして，CT を用いた臨床研究の大半は骨欠損量や残存骨量の計測の信頼性を論じたものであり[1, 9, 15, 16]，歯列矯正や歯牙萌出に必要な骨架橋の状態まで言及されたものは数少ない[17]。

単純 X 線写真評価と CT 画像評価を直接比較した研究では，両者の間に有意な相関（Correlation）は認めた[8, 16]ものの，Bland-Altman 分析による一致度（Agreement）は低かった[8]。Seike ら[9]は，単純 X 線写真評価が良好であったのに歯科矯正が失敗に終わった症例はすべて，CT 画像では不良と評価されていたことを示した。いずれの研究においても，単純 X 線写真では骨架橋の状態が過大評価されがち[4]なため，CT を用いた三次元的評価が望ましいと結論づけている。

Multi Slice CT と Cone Beam CT の優劣については意見が分かれる。当該目的では小児の患者が対象となることが多いため，Multi Slice CT は被曝線量の大きさが問題[13, 15, 16]となる。Cone Beam CT は低線量で，解像度が高く，任意のスライス面で質の高い画像が得られる[6, 10]反面，コントラスト分解能が低く，CT 値が適用できないため，骨の境界の描出が困難との指摘がある[15–17]。この欠点を克服するために，CT 画像を術前後や，健側と患側で重ね合わせる手法を開発し，計測者によるバラツキのない境界の決定を図る試みがある[1, 14, 15]。いずれにせよ，CT は単純 X 線写真と比べて被曝線量がかなり大きいため（Cone Beam CT でも数 10 倍），いたずらに頻回の撮影は厳に慎むべきである[4, 8]。

翻って，CT 画像を用いた骨架橋の評価方法や評価基準は実にさまざま[1, 5, 6, 8, 9, 14–17]で，統一されたものはない。CT 画像を用いた客観的評価に加え，矯正歯科専門医の経験的主観的判断を含めて評価されていたり[10]，個々の症例に合わせた複合的な評価が必要なことから，標準化や数値化が困難とまで指摘する研究者[7]もいて，意見の一致をみるのは容易ではない。

臨床経過を反映した評価法を目指すべきであることは，多くの研究者が指摘するところではある[1, 5, 6, 9, 10, 14, 15, 17]。実際に，歯科矯正治療的予後を強く意識した評価法を提唱している研究も散見される[5, 6, 9, 10]が，実際の矯正治療結果と結びつけられていないものが多く，今後の課題といえよう。

今後の課題　CT 画像を用いた骨架橋の評価方法や評価基準の標準化，さらには，歯科矯正治療結果を反映した評価方法の開発が望まれる。

■参考文献

1）吉田秀児．三次元 CT データを用いた顎裂部における移植骨の術後評価．歯科学報．114：578–85, 2014
2）朝日藤寿一，幸地省子，須佐美隆史，他．アンケートを用いた顎裂部骨移植に関する多施設共同研究．日口蓋誌．40：219–25, 2015
3）Feichtinger M, Mossböck R, Kärcher H. Assessment of bone resorption after secondary alveolar bone grafting using three-dimensional computed tomography：a three-year study. Cleft Palate Craniofac J. 44：142–8, 2007
4）Feichtinger M, Mossböck R, Kärcher H. Evaluation of bone volume following bone grafting in patients with unilateral clefts of lip, alveolus and palate using a CT-guided three-dimensional navigation system. J Craniomaxillofac Surg. 34：144–9, 2006
5）飯野光喜，幸地省子，松井桂子，他．顎裂部に対する自家腸骨海綿骨細片移植術 X 線 CT による骨架橋の評価．日口蓋誌．19：22–31, 1994
6）野口和秀，濱田良樹，園山智生．歯科用小照射野コーンビーム CT を用いた二次的顎裂部骨移植の三次元的評価法　犬歯萌出前症例について．日口診誌．23：18–23, 2010
7）今井啓道，幸地省子．［口蓋裂二次修正術］二次的顎裂骨移植術の適応と術式．形成外科．51：1397–406, 2008
8）Rosenstein SW, Long RE Jr, Dado DV, et al. Comparison of 2-D calculations from periapical and occlusal radiographs versus 3-D calculations from CAT scans in determining bone support for cleft-adjacent teeth following early alveolar bone grafts. Cleft Palate Craniofac J. 34：199–205, 1997
9）Seike T, Hashimoto I, Matsumoto K, et al. Early postoperative evaluation of secondary bone grafting into the alveolar cleft and its effects on subsequent orthodontic treatment. J Med Invest. 59：152–65, 2012
10）野口和秀，濱田良樹，近藤壽郎，他．二次的顎裂部骨移植の術後評価における歯科用 X 線 CT の有用性について．日口外誌．49：559–65, 2003
11）Blessmann Weber JB, de Macedo Menezes L, Azeredo F, et al. Volumetric assessment of alveolar clefts：a literature review. J Oral Pathol Med. 46：569–73, 2017
12）Amirlak B, Tang CJ, Becker D, et al. Volumetric analysis of simulated alveolar cleft defects and bone grafts using cone beam computed tomography. Plast Reconstr Surg. 131：854–9, 2013
13）Kasaven CP, Ivekovic S, McIntyre GT, et al.

Validation of the volumetric measurement of a simulated maxillary alveolar bone defect using cone-beam computed tomography. Cleft Palate Craniofac J. 50：e115-20, 2013
14) Honma K, Kobayashi T, Nakajima T, et al. Computed tomographic evaluation of bone formation after secondary bone grafting of alveolar clefts. J Oral Maxillofac Surg. 57：1209-13, 1999
15) Janssen NG, Schreurs R, Bittermann GKP, et al. A novel semi-automatic segmentation protocol for volumetric assessment of alveolar cleft grafting procedures. J Craniomaxillofac Surg. 45：685-9, 2017
16) Oh TS, Park JS, Choi JW, et al. Risk factor analysis of bone resorption following secondary alveolar bone grafting using three-dimensional computed tomography. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 69：487-92, 2016
17) 小林義和，佐藤公治，水谷英樹，他．CTを用いた二次的顎裂部骨移植術の骨架橋評価 予後規定因子に関する検討．日口蓋誌．40：23-9, 2015

CQ

45 顎裂部骨移植時の術前歯科処置（抜歯や矯正など）は有効か？

■ 推奨

術前の歯科矯正や披裂部乳歯の抜歯，口腔内衛生の履行は，顎裂部骨移植の術後成績を向上させる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで10文献，医中誌で14文献が検索されたが，19編の文献が本CQに対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCTの報告が一報存在したが，他は調査対象症例数のあまり多くない症例集積報告または症例対照研究であった。ほか，術前歯科処置と手術結果に関して重要と考えられる文献6編をハンドサーチにより追加した。最終的に，13編を本CQの参考文献として採用した。RCTは1つのみであり，調査対象が少ない症例集積研究と症例対照研究がほとんどであるため，エビデンスの強さとしては「C」と判断した。

術前歯科矯正治療により良好な骨架橋が得られる，あるいは骨生着率が改善することが多くの観察研究[1-4]で示されており，反証は見当たらない。2016年のRCT[5]でも同様の結果が示されたが，この研究では矯正装置が術前のCTで視認できるため，完璧な二重盲検試験とはなり得ていない。「二次的顎裂部骨移植の結果をより良いものとするために有用な介入は何か」を評価する目的で行われた2016年のliterature review[6]において唯一高いエビデンスを示したのは，「術前矯正群の骨移植成功率は，非矯正群よりも高い」[2,4]であった。ただし，非矯正群には口腔環境の悪さから矯正を受けられない者や矯正が不要であった者も含まれていて，これが結果を歪めている可能性があり注意を要することも同時に指摘されている[2,4]。

術前歯科矯正の効能は，隣接歯の傾斜の改善と歯列拡大にある。これらによって術野へのアクセスは良好となり，骨の充填と創閉鎖が容易となるため，結果，骨移植成功率が高まる[4,5]。術前の口腔衛生不良と隣接歯の高度な傾斜が，骨架橋の高さの減少と有意に相関したことを示したJabbariら[3]は，術前矯正で隣接歯の傾斜が改善されると口腔内衛生も良好となり，移植骨減少の原因となる慢性炎症を予防できると指摘した。さらに，これらは数多のリスク因子のうちで数少ない修正可能なもの

であるので，歯科矯正治療と口腔内衛生は，移植に先立って積極的に行うべきであると結論づけた。

歯列拡大幅の目安に関してはいくつかの研究がある。Long ら[7]は，顎裂幅 11 mm までの拡大なら骨架橋の形成に悪影響はなかったことを示し，幸地ら（1995）[8]は，顎裂幅が 11 mm 以上の場合に骨架橋の成績が低下したことを述べている。最小幅に関しては，5 mm 以上に幅径を維持すると術後成績が向上したことを小林ら[9]が示しており，これらが術前矯正治療における拡大量決定の参考となろう。

顎裂部骨移植に際しての手術部位の損傷を避けることにより術後の合併症が減り，骨生着率が改善されるとの観点から，披裂部の乳歯は手術に先立って抜歯することが推奨されている[2,10,11]。術前（3～8 週）の抜歯と術中（顎裂部骨移植と同時）の抜歯で術後合併症（創感染，創哆開）の発生率を比較した研究[10]において，術前抜歯群で合併症が少ないことが示されたが，合併症の定義や統計学的処理などの客観性に欠けており，評価が困難である。

再移植率で比較した研究では見解が分かれた。術前矯正が有意に再移植率を減らしたとする報告[12]がある一方で，有意差なしとする研究[13]もある。しかし，後者においても，再移植率は術前矯正群 11.9%，非矯正群 20.6%（n＝101）であり，矯正群でより少ない傾向は示された。ただし，再移植の適応自体が定まっていない[11]ため，やはり評価が困難である。

骨移植成功の定義が研究により異なる[2]が，いずれをアウトカムの指標とすべきであろうか。良好な骨架橋の形成・高い骨生着率か，歯牙萌出・良好な矯正結果か，それとも再移植率の低減か。骨架橋の形成と歯牙萌出は互いに影響し合う[11]一方で，X 線評価が不良でも，結構歯牙は萌出する，との指摘[2,7]もある。再移植に至っては，適応基準がそもそも存在しない。今後，骨移植の「成功」「失敗」を明確に定義し，再移植の適応を確立するためのさらなる研究が求められる[11]。

今後の課題 顎裂部骨移植術の術前準備が適切にできているかどうかを評価する方法の標準化，歯科矯正的予後を加味した骨移植の「成功」「失敗」評価法の定義と，再移植の適応の確立が望まれる。それらが確立することにより，術前歯科処置の有効性が正確に判断できるようになる。

■参考文献

1) Liao YF, Huang CS. Presurgical and postsurgical orthodntics are associated with superior secondary alveolar bone grafting outcomes. J Craniomaxillofac Surg. 43：717-23, 2015
2) McIntyre GT, Devlin MF. Secondary alveolar bone grafting（CLEFTSiS）2000-2004. Cleft Palate Craniofac J. 47：66-72, 2010
3) Jabbari F, Skoog V, Reiser E, et al. Optimization of dental status improves long-term outcome after alveolar bone grafting in unilateral cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 52：210-8, 2015
4) Kindelan J, Roberts-Harry D. A 5-year post-operative review of secondary alveolar bone grafting in the Yorkshire region. Br J Orthod. 26：211-7, 1999
5) Chang CS, Wallace CG, Hsiao YC, et al. Difference in the surgical outcome of unilateral cleft lip and palate patients with and without pre-alveolar bone graft orthodontic treatment. Sci Rep. 6：23597, 2016
6) Pan W, Wu C, Yang Z, et al. Secondary alveolar bone grafting and iliac cancellous bone harvesting for patients with alveolar cleft. J Craniofac Surg. 27：883-91, 2016
7) Long RE Jr, Spangler BE, Yow M. Cleft width and secondary alveolar bone graft success. Cleft Palate Craniofac J. 32：420-7, 1995
8) 幸地省子，猪狩俊郎，飯野光喜，他．顎裂への新鮮自家腸骨海綿骨細片移植．日口蓋誌．20：59-74, 1995
9) 小林義和，佐藤公治，水谷英樹，他．CT を用いた二次的顎裂部骨移植術の骨架橋評価 予後規定因子に関

する検討．日口蓋誌．40：23-9, 2015
10) Almasri M. Reconstruction of the alveolar cleft：effect of preoperative extraction of deciduous teeth at the sites of clefts on the incidence of postoperative complications. Br J Oral Maxillofac Surg. 50：154-6, 2012
11) Weissler EH, Paine KM, Ahmed MK, et al. Alveolar bone grafting and cleft lip and palate：a review. Plast Reconstr Surg. 138：1287-95, 2016
12) Shirani G, Abbasi AJ, Mohebbi SZ. Need for revision surgery after alveolar cleft repair. J Craniofac Surg. 23：378-81, 2012
13) Manosudprasit M, Wangsrimongkol T, Godfrey K, et al. Revision rates of alveolar bone grafting in unilateral cleft lip and palate patients with and without orthodontic preparation. J Med Assoc Thai. 94（Suppl 6）：S62-9, 2011

2章 その他の顔面先天異常

はじめに

その他の顔面先天異常は，2011 年までの文献を調べた初版のガイドラインに引き続き口唇・口蓋裂近傍疾患の趣旨のもと，今回の改訂版でも巨口症，斜顔面裂，正中裂，舌小帯短縮症の 4 疾患においてガイドラインの見直しを行った。初版では CQ51〜59 の 9 つの CQ が設定されていたが，そぐわない CQ やこの分野ゆえの狭すぎる CQ（報告文件数が少なく評価できない）などの吟味を行い改訂版では CQ46〜52 の 7 つとした。

その他の顔面先天異常でも巨口症，斜顔面裂，正中裂は実際の形成外科臨床の場でもまれな疾患であり，初回版ガイドラインの課題としても，「今後のエビデンスレベルの高い報告の出現に期待する」と述べられてはいたが，今回の改訂ガイドライン作成時その後数年間でもエビデンスレベルの高い報告はほとんどなく，どのようにガイドラインとして改訂作成するのがよいか悩ましい疾患群であった。ただこれらの疾患に遭遇した際，手術法をはじめとした治療方針を決定する上で文献検索など苦労された諸氏も多いと思われる。この分野の多くは症例集積研究をもとにしたエキスパートオピニオンではあるが，まれな疾患であるがゆえに，経験者の意見も重宝するともいえるのではないかとも考えられる。そのため，ガイドライン形式からは逸脱するおそれもあるが，実際に臨床の場でこれらまれな疾患の診療に役に立つ論文をピックアップして紹介できればとも考えながらこれらの疾患における改訂版ガイドラインを作成した側面もある。一方，舌小帯短縮症は 2017 年に O'Shea らにより Cochrane Library に収録されエビデンスの高い報告も散見されるようになっており，その評価や現状をまとめて今回の改訂ガイドラインとした。

（矢野　浩規）

1 巨口症

CQ

46 巨口症患者においてみられる併発症は何か？

■ 推奨

巨口症に伴う併発症として，外耳形態異常，上顎骨・下顎骨・頬骨低形成による顔面非対称，顔面神経麻痺などがある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 36 文献，医中誌で 56 文献が検索された。ほか，重要と考えられる文献 9 編をハンドサーチにより追加した。この中から 12 編が二次スクリーニング

の対象文献となった。すべて症例集積研究であった。

巨口症は単体であるよりも，併発症を伴うことが多い。また，併発症は両側性よりも片側性で多い。巨口症を伴う第一第二鰓弓症候群や craniofacial microsomia では，副耳，小耳症などの外耳奇形，上顎骨・下顎骨・頬骨の低形成による顔面非対称や顔面神経麻痺を併発する[1-6]。口蓋異常がみられることもある[7-9]。

また，巨口症はさまざまな症候群にみられることがあり，Treacher Collins 症候群では，巨口症に加えて，外耳形態異常，頬骨低形成，瞼裂斜下などの特徴的顔貌を伴い，Goldenhar 症候群においては，眼球結膜デルモイド，脊椎形態異常を伴う[9-10]。まれな症候群として，巨口症に眼瞼外反・皮膚萎縮・多毛を伴う Barber Say 症候群[11]，無眼瞼，無毛などを伴う Ablepharon 症候群などもある[12]。

今後の課題　発生頻度が低いため報告数が限られておりエビデンスレベルの高い論文はほとんどみられない。多施設共同研究などで検討することでレベルの向上が望まれる。

■参考文献

1) Yu CC, Goh RC, Lo LJ, et al. Surgical repair for macrostomia：significance of Z-plasty limb directions. Ann Plast Surg. 64：751-4, 2010
2) 佐藤英，朴修三，長谷川宏美．巨口症手術方法の検討 鬼塚法，Kaplan 変法，直線縫合法の比較．形成外科．51：691-7, 2008
3) 新橋武，友成博．巨口症の検討．形成外科．30：211-20, 1987
4) 杉原平樹，大浦武彦，石川隆夫．巨口症にたいする口角形成術．形成外科．28：404-12, 1985
5) 小宗弘幸，今井啓介，戸田千綾，他．我々の巨口症手術 当施設における術式と術後経過．日形会誌．22：182-8, 2002
6) Buonocore S, Broer PN, Walker ME et al. Macrostomia：a spectrum of deformity. Ann Plast Surg. 72：363-8, 2014
7) 木下直志，村上隆一，徳永和代，他．早期下顎骨延長と口腔底筋剥離により気道狭窄が改善した bilateral microsomia の 1 例．日頭顎顔会誌．19：170-7, 2003
8) 堀江百合，岸邊美幸，川上重彦．非典型的な口蓋裂を伴った顔面裂（Tessier 分類 7 型）の 1 例．日形会誌．30：603-6, 2010
9) 加藤秀輝，奥本隆行，吉村陽子，他．巨口症と唇顎口蓋裂を合併した Goldenhar 症候群の 2 例．日形会誌．35：99-104, 2015
10) Lezama-Reus MA, Moreno-Penagos G, Ramírez-Ledesma SG, et al. Macrostomia repair：15-year experience. Plast Reconstr Surg. 119：757-8, 2007
11) Martins F, Ortega KL, Hiraoka C, et al. Oral and dental abnormalities in Barber-Say syndrome. Am J Med Genet. 152A：2569-73, 2010
12) Stevens CA, Sargent LA. Ablepharon-Macrostomia syndrome. Am J Med Genet. 107：30-7, 2002

CQ

47　巨口症患者において手術療法は有効か？

■推奨

単一の術式にまとめることはできないが，①自然な口角形成，②筋組織の再建，③拘縮を防ぎつつ目立たない瘢痕，を目指す手術法が推奨される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 一次スクリーニングの結果，PubMed で 58 文献，医中誌で 68 文献が検索された。ほか，重要と考えられる文献 18 編をハンドサーチにより追加した。この中から 20 編が二次スクリーニングの対象文献となった。最終的に，17 編を本 CQ の参考文献として採用した。すべて症例集積研究であった。

口角の位置決めが前提となるが，片側巨口症では健側の口角の位置を参考にし，上口唇正中（キューピッド弓の中央）からの距離を測定する方法[1-3]と，キューピッド弓の頂点からの距離を測定する方法[4,5]がある。この際，患側下顎に低形成がある場合は，短めにするという報告[6]もある。両側例においては，瞳孔中央など口以外の landmark を参考にする[7]。いずれの場合も，患側赤唇や口輪筋の性状が変化する位置にも留意すべきともいわれている[1,7]。

自然な口角形成については，小三角弁[8,9]や粘膜弁[10]，あるいは赤唇弁[3,11,12]を用いて再建するほか，さまざまな報告[4,7]があるが，それらを比較検討した報告はない。

筋組織の再建については，下口唇の口輪筋束に上口唇の口輪筋を重ねる方法[3,11,13]が多いが，他の方法[6,7,12]も報告されている。

頬の皮膚縫合は歴史的にはＺ形成術より始まったが，一辺が大きいほど開口時に瘢痕が目立つ上に修正が困難であることが指摘され，一辺が 6 mm 以下の小さな連続Ｚ形成とするデザイン[6]や，Ｗ形成術[3,14,15]が望ましいとする報告が相次いだ。近年では頬部は直線状に閉創し，dog ear の修正に小さなＺ形成を追加する程度にとどめ，極力瘢痕を目立たなく仕上げるべきとする論文が多い[7,9,12,16,17]。

以上，いずれの論文も症例数が少ない上に，報告者が経験的に良いとする術式を述べており，それらを比較検討した報告はない。

今後の課題 発生頻度の少ない疾患であるため，疫学的な面も含めて，推奨される手術法を全国的な調査研究等で再検討する必要があると思われる。

■参考文献

1) Yu CC, Goh RC, Lo LJ, et al. Surgical repair for macrosto よ ia：significance of Z-plasty limb directions. Ann Plast Surg. 64：751-4, 2010
2) Gleizal A, Wan DC, Picard A, et al. Bilateral macrostomia as an isolated pathology. Cleft Palate-Cranio J. 44：58-61, 2007
3) Eguchi T, Asato PH, Takushima A, et al. Surgical repair for congenital macrostomia：vermilion square flap method. Ann Plast Surg. 47：629-35, 2001
4) 小宗弘幸，今井啓介，戸田千綾，他．我々の巨口症手術 当施設における術式と術後経過．日形会誌．22：182-8, 2002
5) Ono I, Tateshita T. New Surgical Technique for macrostomia repair with two triangular flaps. Plast Reconstr Surg. 105：688-94, 2000
6) 杉原平樹，大浦武彦，石川隆夫．巨口症にたいする口角形成術．形成外科．28：404-12, 1985
7) Franco D, Franco T, da Silva Freitas R, et al. Commissuroplasty for Macrostomia. J Craniofac Surg. 18：691-4, 2007
8) 鬼塚卓弥．口角部形成術．形成外科．8：132-7, 1965
9) Yoshimura Y, Nakajima T, Nakanishi Y. Simple line closure for macrostomia repair. Br J Plast Surg. 45：604-5, 1992
10) Hikosaka M, Nakajima T, Ogata H, et al. Refined simple line closure for macrostomia repair：designing a mucosal triangular flap on the commissure region. J Craniomaxillofac Surg. 37：341-3, 2009
11) Kaplan EN. Commissuroplasty and myoplasty for macrostomia. Ann Plast Surg. 7：136-44, 1981
12) Roger GF, Mulliken JB. Repair of transverse facial cleft in hemifacial microsomia：long-term anthropometric evaluation of commissural

symmetry. Plast Reconstr Surg. 120：728-37, 2007
13) McCarthy JG. Craniofacial anomalies. In McCarthy JG（Ed.）Plastic Surgery. W.B. Saunders Company, 3085-6, 1990
14) Bauer BS, Wilkes GH, Kernahan DA. Incorporation of the W-plasty in repair of macrostomia. Plast Reconstr Surg. 70：752-7, 1982
15) Fukuda O, Takeda H. Advancement of oral commissure in correcting mild macrostomia. Ann Plast Surg. 14：205-12, 1985
16) 佐藤英，朴修三，長谷川宏美．巨口症手術方法の検討 鬼塚法，Kaplan 変法，直線縫合法の比較．形成外科．51：691-7, 2008
17) Kobraei EM, Lentz AK, Eberlin KR, et al. Macrostomia：a practical guide for plastic and reconstructive surgens. J Craniofac Surg. 27：118-23, 2016

2 顔面裂

CQ

48 顔面裂の分類に Tessier の分類は有用か？

■ 推奨

発生学を考慮しておらず，重症度や欠損組織に関連した分類ではないため治療方法と直結しないこともあるが，簡便であり臨床的に部位を特定しやすい点で有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 516 文献，医中誌で 108 文献が検索されたが，19 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT などエビデンスレベルの高いものは存在せず，調査対象症例数も限られた症例報告であり最終的に 9 編を採用した。

Tessier の分類[1] 以外に，American Association of Cleft Palate Rehabilitation（AACPR）分類（Harkins 分類）[2] や Tessier の分類では裂（cleft）として扱われたものを異形成（dysplasia）として多くの頭蓋顔面形態異常を統合した van der Meulen 分類[3] がある。Kawamoto[4] はこれらを発生学，病因・疫学，病理学の面からアプローチし，臨床的に Tessier の分類が簡便で有用とし，その後の多くの報告でも Tessier の分類をもとに手術法や結果を報告しており，臨床的な有用性は高いもの（Tessier の分類に変わるものは今のところない）と思われる。しかし，一方で発生学や重症度，組織欠損の程度については言及されておらず，あくまで臨床所見に基づくのみで補足すべきとの報告もある[3,5]。

Tessier の分類[6]

0-14 Cleft：正中裂（詳細は CQ56 参照）

1-13 Cleft：キューピッド弓の頂点～鼻尖横～傍鼻根～眉毛内側。頭側例では眼窩離開症あり。0-14 Cleft と異なり鼻中隔は正常。

2-12 Cleft：キューピッド弓の頂点～鼻翼～傍鼻根～眉毛内側。頭側例では眼窩離開症あり。内眦靱帯は正常[7]。

3-11 Cleft：キューピッド弓の頂点～鼻翼基部外側～内眦部～眉毛中内 1/3。胎生期の内側鼻突起，

外側鼻突起，上顎突起の癒合部位にあたる。眼球の低形成を伴うものもあり。患側上顎洞と鼻腔の隔壁の欠損（梨状孔縁の部分欠損）[8]。Treachar Collins 症候群や hemifacial microsomia を顔面裂に含めない場合は 0-14 Cleft に次いで多い。

4-10 Cleft：キューピッド弓の頂点外側～鼻外側～眼瞼～眉毛。小（無）眼球症や上眼瞼の眼瞼欠損症を合併することもあり。

5-9 Cleft：口角内側～頬部～下眼瞼外側～眉毛外側。

6 Cleft：口唇の記載なし。下眼瞼外側から後下方へ向かう。多くは両側性で Tessier 自身は Treachar Collins 症候群の亜型と考えていた。（逆に Treachar Collins 症候群は両側性 6, 7, 8 Cleft の組み合わせの結果であり，これら 3 つが重なった重症例が頬骨無形成となる [9]。

7 Cleft：口角～耳介。巨口症，下顎枝低形成，頬骨弓欠損。Tessier 自身は hemifacial microsomia と考えていた。

8 Cleft：外眼角から側方の cleft。

30 cleft：下口唇正中～頤。舌尖や下顎正中の分裂を伴うこともある。

今後の課題　顔面裂の発生頻度が低いため報告数が限られておりエビデンスレベルの高い論文はほとんどみられない。今後分類方法や治療法に関して多施設共同研究などで検討することでレベルの向上が望まれるが，その低発生頻度よりその達成は困難な疾患群である。

■参考文献

1) Tessier P. Anatomical classification facial, cranio-facial and latero-facial clefts. J Maxillofac Surg. 4：69-92, 1976
2) Harkins CS, Berlin A, Harding RL, et al. A classification of cleft lip and cleft palate. Plast Reconstr Surg Transplant Bull. 29：31-9, 1962
3) van der Meulen JC, Mazzola R, Vermey-Keers C, et al. A morphogenetic classification of craniofacial malformations. Plast Reconstr Surg. 71：560-72, 1983
4) Kawamoto HK Jr. The kaleidoscopic world of rare craniofacial clefts：order out of chaos（Tessier classification）. Clin Plast Surg. 3：529-72, 1976
5) Mazzola RF, Mazzola IC. Facial clefts and facial dysplasia：revisiting the classification. J Craniofac Surg. 25：26-34, 2014
6) Thorne CH. Craniofacial clefts. Clin Plast Surg. 20：803-14, 1993
7) Tanna N, Wan DC, Perry AD, et al. Paramedian mandibular cleft：revisiting the Tessier classification. J Craniofac Surg. 23：e38-40, 2012
8) Allam KA, Lim AA, Elsherbiny A, et al. The Tessier number 3 cleft：a report of 10 cases and review of literature. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 67：1055-62, 2014
9) Racz C, Dakpé S, Kadlub N, et al. Phenotypic spectrum of Tessier facial cleft number 5. J Craniomaxillofac Surg. 46：22-7, 2018

CQ

49 斜顔面裂患者において手術療法は有効か？

■推奨

個々の症例により組織欠損の程度が異なるため定型的手術はない。症例に応じて皮膚・皮下組織を含めた局所皮弁や組織拡張器を用いた軟部組織再建を行い，骨組織の形成不全に対しては骨切りや骨移植などを行う。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 969 文献，医中誌で 108 文献が検索されたが，23 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT などエビデンスレベルの高いものは存在せず，調査対象症例数も限られた症例報告であった。10 編を本 CQ の参考文献として採用した。

前の CQ 解説にもあるように顔面裂は，組織欠損の部位や程度および裂の重複を認めるものなど症例によりさまざまな臨床像を呈するため，それぞれの症例で適切に優先順位〔呼吸→栄養→視機能（特に角膜潰瘍）〕を評価し適切な時期に治療を行わなければならない。口唇周囲の裂に関しては，通常の口唇裂に準じ，遅くとも生後数カ月が一般的とした報告が多いが，眼瞼欠損による角膜障害が危惧される場合は緊急手術となる場合もある[1-5]。軟部組織の欠損の治療については初版ガイドラインに詳しく解説されており[6]，今回の文献検索で新しい方法論は Fu らの上眼瞼眼瞼欠損に対する下眼瞼からの瞼板と結膜の composite graft と皮膚側は周囲の上眼瞼皮膚を眼輪筋とともに動かして再建する方法を報告している[7]。硬組織は二次性徴を待って再建する方が安定した結果が得られるが[8]，程度の強い両側性の顔面裂では軟部組織の修正に中間顎など硬組織の矯正が不可欠な場合もある[9]。また精神面の発達に影響を与える高度な変形で軟部のみの修正では改善が見込めない場合は，骨切りや骨移植などを考慮せざるを得ないとの報告もある[10]。

今後の課題　斜顔面裂は発生頻度が低いため報告数が少なく，エビデンスレベルの高い論文はほとんどみられずエキスパートオピニオンを信じて治療に臨まざるを得ないのが現状である。また，治療法・時期などについて患者や家族の精神面への影響などを含めた多施設共同研究などで検討する必要がある。

■参考文献

1) Allam KA, Lim AA, Elsherbiny A, et al. The Tessier number 3 cleft：a report of 10 cases and review of literature. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 67：1055-62, 2014
2) Thorne CH. Craniofacial clefts. Clin Plast Surg. 20：803-14, 1993
3) da Silva Freitas R, Alonso N, Busato L, et al. Oral-nasal-ocular cleft：the greatest challenge among the rare clefts. J Craniofac Surg. 21：390-5, 2010
4) Sieg P, Hakim SG, Jacobsen HC, et al. Rare facial clefts：treatment during charity missions in developing countries. Plast Reconstr Surg. 114：640-7, 2004
5) Alonso N, Freitas Rda S, de Oliveira e Cruz GA, et al. Tessier no.4 facial cleft：evolution of surgical treatment in a large series of patients. Plast Reconstr

Surg. 122：1505-13, 2008
6) CQ55 斜顔面裂において定型的手術はあるか？. 形成外科診療ガイドライン 4 頭蓋顎顔面疾患 第Ⅰ編 3 章 その他の顔面先天異常. p72, 金原出版. 2015
7) Fu Y, Shao C, Lu W, et.al. Free tarsomarginal graft for large congenital coloboma repair in patients with Tessier number 10 clefts. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 69：1046-51, 2016
8) Wu D, Wang G, Yang Y, et al. Severe bilateral Tessier 3 clefts in a Uighur girl：the significance and surgical repair. J Craniomaxillofac Surg. 41：598-602, 2013
9) Maeda T, Oyama A, Okamoto T, et al. Combination of Tessier clefts 3 and 4：case report of a rare anomaly with 12 years' follow-up. J Craniomaxillofac Surg. 42：1985-9, 2014
10) Spolyar JL, Hnatiuk M, Shaheen KW, et al. Tessier No. 3 and No. 4 clefts：sequential treatment in infancy by pre-surgical orthopedic skeletal contraction, comprehensive reconstruction, and novel surgical lengthening of the ala base-canthal distance. J Craniomaxillofac Surg. 43：1261-8, 2015

CQ

50 正中裂患者においてよくみられる症状は何か？

■ 推奨

眼窩狭小を伴う組織欠損型は偽の正中裂ともいわれ，通常重篤な中枢性の合併症を併発しているため生後 1 年以内に死亡することも多い。一方，眼窩離開や鼻変形を伴う組織過剰型の生命予後はよい。

■ 推奨の強さと根拠 2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 一次スクリーニングの結果，PubMed で 1,096 文献，医中誌で 28 文献が検索されたが，21 編の文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCT などエビデンスレベルの高いものは存在せず，調査対象症例数も限られた症例報告であった。10 編を本 CQ の参考文献として採用した。

1）組織量欠損型（偽の正中裂） median craniofacial hypoplasia：前脳から顔面正中部の形成不全による組織欠損であり，中央唇，中間顎，鼻中隔などの顔面の正中構造を欠き，眼窩間距離の短縮を認める疾患で全前脳胞症の一型として発生する。水頭症，痙攣，精神運動発達遅延，体温調節異常，電解質異常，内分泌異常を伴うことが多く，一部の症例を除き予後不良である[1-4]。またこの軽症型に短鼻・眼窩狭小・上顎劣成長の Binder 症候群が含まれる[5]。

2）組織量正常型 median craniofacial dysgraphia：真の正中裂（Tessier No.0 cleft）である本態性の正中裂や顔面正中の脳瘤（encephalocele）が原因で正中裂を伴ったものがこの分類に含まれ，眼窩間距離は正常である[4,6,7]。

3）組織量過剰型 median craniofacial hyperplasia：組織過剰型の軽症では鼻中隔の肥厚と軽い眼窩離開から始まり，重症例は高度な眼窩離開や bifid nose を伴うようになり frontonasal dysplasia とも呼ばれ特異な顔面形態異常を呈する（Tessier No.0-14 cleft）。また Tessier No.0-14 cleft ばかりでなく他の多くの顔面裂（斜顔面裂含む）と合併することも多い[4,8,9]。

今後の課題 まれな疾患のためエビデンスレベルの高い報告を出すのは難しいが，その前に疾患概念

が統一されていない。正中裂の分類は歴史的には脳形態と顔面形態の相関からみたDeMyerの分類から始まり，Cohenは正中裂を疾患群とした場合，全前脳症が一翼でその対側にfrontonasal dysplasiaが存在すると考えた。また解剖学的裂の存在部位から分類したTessierの分類をもとにKawamotoが組織量に注目して分類するようになった。そのほか，Noordhoffら[10]多くの臨床家が新しい分類を発表してさまざまな疾患概念（median cleft face syndrome，frontonasal syndrome，frontonasal dysostosis，frontonasal malformationなど）が生まれたことが，このことをより複雑なものにしている。

■参考文献

1) Demyer W, Zeman W, Palmer CG. The face predicts the brain：diagnostic significance of median facial anomalies for holoprosencephaly（arhinencephaly）. Pediatrics. 34：256-63, 1964
2) de Boutray M, Beziat JL, Yachouh J, et al. Median cleft of the upper lip：a new classification to guide treatment decisions. J Craniomaxillofac Surg. 44：664-71, 2016
3) Cohen MM Jr. Holoprosencephaly：clinical, anatomic, and molecular dimensions. Birth Defects Res A Clin Mol Teratol. 76：658-73, 2006
4) Allam KA, Wan DC, Kawamoto HK, et al. The spectrum of median craniofacial dysplasia. Plast Reconstr Surg. 127：812-21, 2011
5) Mulliken JB, Burvin R, Padwa BL. Binderoid complete cleft lip/palate. Plast Reconstr Surg. 111：1000-10, 2003
6) Sharma R, Krishnan S, Pal US, et al. Median facial dysplasia：a rare craniofacial syndrome and the surgical management of associated cleft lip. Natl J Maxillofac Surg. 4：84-6, 2013
7) Mishra S, Sabhlok S, Panda PK, et al. Management of midline facial clefts. J Maxillofac Oral Surg. 14：883-90, 2015
8) Dainezi VB, Neves LTD, da Silva Dalben G, et al. Tooth abnormalities and occlusal disorders in individuals with frontonasal dysplasia. Cleft Palate Craniofac J. 54：304-8, 2017
9) Sharma S, Sharma V, Bothra M. Frontonasal dysplasia（Median cleft face syndrome）. J Neurosci Rural Pract. 3：65-7, 2012
10) Noordhoff MS, Huang CS, Lo LJ. Median facial dysplasia in unilateral and bilateral cleft lip and palate：a subgroup of median cerebrofacial malformations. Plast Reconstr Surg. 91：996-1005, 1993

CQ

51　正中裂患者において手術療法は有効か？

■推奨

エビデンスに裏づけされた推奨術式はない。しかしながら，手術以外で醜形を改善した報告もなく，正中裂の形状の問題点は上口唇，鼻，眼窩・咬合と症例ごとに検討する必要がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMedで1,168文献，医中誌で23文献が検索されたが，39編の文献が本CQに対する二次スクリーニングの対象文献となった。RCTなどエビデンスレベルの高いものは存在せず，調査対象症例数も限られた症例報告であった。11編を本CQの参考文献として採用した。

この分野では多くても数例の症例報告論文がほとんどであり，まとまった数の手術術式報告は皆無

で，同一術者の術式の比較検討論文も存在しないため，エビデンスに基づいた推奨できる手術術式がまだない。上口唇の修正術については初版ガイドライン[1]でもかなり詳しく紹介解説されているのでそれも参照いただきたい[2-4]。総説（エキスパートオピニオン）ではあるがPidgeonら[5]やvan den Elzenら[6]の報告は，彼らの施設で顔面裂に対する年齢成長に合わせた治療のアルゴリズム（プロトコール）をわかりやすく解説している。眼窩の移動を伴うbox osteotomyやfacial bipartitionでは術前のCT画像を用いたシミュレーションやナビゲーションサージェリーの有用性も報告されている[7,8]。

また手術結果を評価した報告が2編あり，Glassらは眼窩離開術後（box osteotomy 18例，bipartition 5例）の眼症状や追加修正術の有無を調査し，眼窩を移動させる手術は一回では終わらず，眼瞼移動や斜視の手術を必要とすると結論づけていた[9]。Chummunらは Binder症候群46例，顔面裂22例を含む107例150の鼻背骨移植で肋骨肋軟骨移植の有用性を報告している[10]。

注目すべきはエキスパートオピニオンの域を出ないが，Rankinらは手術により親子関係が改善したことを手術の有効性に上げていた。

今後の課題 症例数の少ない疾患のため手術法はいまだ模索段階であり，症例ごとの醜形の程度の幅も大きく，今後も手術再建法の中心に手術報告が多くを占めるものと思われる。EBMの観点からはそれるかもしれないが，それら報告を網羅的に調べて参考にすることはできる。特に鼻形成術において，発展の余地が多い。鼻柱や正中顎の欠損など一般的な唇裂より高度の変形を有し形態学的客観的評価は難しいが，ある程度症例が蓄積できた施設からは家族による満足度調査などは報告しやすいと考える。

■参考文献

1) CQ57 正中唇裂の定型的なもしくは推奨される初回手術はあるか？ 形成外科診療ガイドライン4 頭蓋顎顔面疾患 第1編3章 その他の顔面先天異常．p76，金原出版．2015
2) Koh KS, Kim do Y, Oh TS. Clinical features and management of a median cleft lip. Arch Plast Surg. 43：242-7, 2016
3) Steinberg JP, Brady CM, Burstein FD. Primary Abbe flap for median cleft lip deformity：New trends on an old concept. J Craniofac Surg. 27：480-3, 2016
4) Mishra S, Sabhlok S, Panda PK, et al. Management of midline facial clefts. J Maxillofac Oral Surg. 14：883-90, 2015
5) Pidgeon TE, Flapper WJ, David DJ, et al. From birth to maturity：midline tessier 0-14 craniofacial cleft patients who have completed protocol management at a single craniofacial unit. Cleft Palate Craniofac J. 51：e70-9, 2014
6) van den Elzen ME, Versnel SL, Wolvius EB, et al. Long-term results after 40 years experience with treatment of rare facial clefts：Part 2--Symmetrical median clefts. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 64：1344-52, 2011
7) Schlund M, Paré A, Joly A, et al. Computer-assisted surgery in facial bipartition surgery. J Oral Maxillofac Surg. 76：1094.e1-7, 2018
8) Li D, Bai S, Yu Z, et al. Surgery navigation in treating congenital midfacial dysplasia of patients with facial cleft. J Craniofac Surg. 28：1492-4, 2017
9) Glass GE, Hon KA, Schweibert K, et al. Ocular morbidity in the correction of orbital hypertelorism and dystopia：a 15-year experience. Plast Reconstr Surg. 139：967-75, 2017
10) Chummun S, McLean NR, Anderson PJ, et al. A long-term evaluation of 150 costochondral nasal grafts. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 66：1477-81, 2013
11) Rankin TM, Mailey B, Saad A, et al. Early two-stage repair of clefts in holoprosencephaly. J Craniomaxillofac Surg. 43：825-9, 2015

3 舌小帯短縮症

CQ

52 舌小帯短縮症患者において手術療法は有効か？

■推奨

短期的には手術療法により母親の乳頭の疼痛が緩和されうる。

授乳および構音障害の改善に対し改善するとの報告はあるが，有効性は証明できていない。ただし手術による重篤な合併症の報告もない。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　一次スクリーニングの結果，PubMed で 229 文献，医中誌で 74 文献が検索されたが，9 編の欧文文献が本 CQ に対する二次スクリーニングの対象文献となった。少なくとも RCT の報告が 5 報存在し，システマティックレビューが 4 報あった。形成外科よりも小児科，耳鼻科などからの報告が多い。

外科的治療による母親の乳頭の疼痛の軽減，授乳・児の舌の運動性・構音障害についての報告も蓄積されつつある[1-3]。その中で手術による哺乳障害改善効果を調べた RCT が 5 報（3 報で手術効果あり，1 報で有意差なし，残りの 1 報では術直後は効果的であるが術後 4 週でコントロールとの有意差がなかった）。このうち 4 編では乳頭の疼痛緩和効果についても調査しこれについてはすべて効果的であったと結論づけている[4-7]。

このように手術療法の有効性について質の高い報告がされるようになったことより，アメリカ小児科学会の機関紙である Pediatrics から 1 報[8]，国際小児耳鼻科学会から 1 報[9]，Royal College of Paediatrics and Child Health から 1 報[10] と Cochrane Library にも 1 報[11] の計 4 つのレビューで先の RCT の 5 報の質的評価を含めたシステマティックレビューが報告されている。それらシステマティックレビューによると，授乳の問題や乳頭の疼痛の改善が母親の主観に頼っているのと関係していており，プラシーボ効果や一部の矛盾した方法論のもとでの規模の小さい，短期間の研究ではエビデンスは不十分とし[10]，4 編とも手術が効果的とまではいえないとしている。また舌小帯短縮と構音障害の因果関係については証明するデータも少ない上，本質的なエビデンスの高い研究はない[9]。Cochrane Library のシステマティックレビューも同様に，外科的治療により短期的には母親の乳頭の痛みは改善するものの，授乳における手術の効果を結論づけるまでには至っていない[11]。よって現時点では舌小帯短縮を伴う乳児に対しては，もともと 50%は授乳上の問題はなく，生後 2〜3 週間は経過を診て授乳障害や乳頭の疼痛があれば手術を考慮するのがよいと思われる[10]。

今後の課題　哺乳障害に対して有効との報告が多いが，いまだ効果ありと断定するまでには至らず今後も引き続きき質の高い報告が必要である。構音障害に対する有効性に対してはまだまだ症例数も少なく多数の質の高い報告が待たれる。

■参考文献

1) Ballard JL み Auer CE, Khoury JC. Ank よ loglossia：assessment, incidence, and effect of frenuloplasty on the breastfeeding dyad. Pediatrics. 110：e63, 2002
2) Messner AH, Lalakea ML. The effect of ankyloglossia on speech in children. Otolaryngol Head Neck Surg. 127：539-45, 2002
3) Ito Y, Shimizu T, Nakamura T, et al. Effectiveness of tongue-tie division for speech disorder in children. Pediatr Int. 57：222-6, 2015
4) Hogan M, Westcott C, Griffiths M. Randomized, controlled trial of division of tongue-tie in infants with feeding problems. J Paediatr Child Health. 41：246-50, 2005
5) Dollberg S, Botzer E, Grunis E, et al. Immediate nipple pain relief after frenotomy in breast-fed infants with ankyloglossia：a randomized, prospective study. J Pediatr Surg. 41：1598-600, 2006
6) Buryk M, Bloom D, Shope T. Efficacy of neonatal release of ankyloglossia：a randomized trial. Pediatrics. 128：280-8, 2011
7) Emond A, Ingram J, Johnson D, et al. Randomised controlled trial of early frenotomy in breastfed infants with mild-moderate tongue-tie. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 99：F189-95, 2014
8) Francis DO, Krishnaswami S, McPheeters M. Treatment of ankyloglossia and breastfeeding outcomes：a systematic review. Pediatrics. 135：e1458-66, 2015
9) Webb AN, Hao W, Hong P. The effect of tongue-tie division on breastfeeding and speech articulation：a systematic review. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 77：635-46, 2013
10) Power RF, Murphy JF. Tongue-tie and frenotomy in infants with breastfeeding difficulties：achieving a balance. Arch Dis Child. 100：489-94, 2015
11) O'Shea JE, Foster JP, O'Donnell CP, et al. Frenotomy for tongue-tie in newborn infants. Cochrane Database Syst Rev. 3：CD011065, 2017

第 II 編

耳介先天異常診療ガイドライン

作成にあたって

耳介先天異常には小耳症をはじめとして種々の耳介変形が存在し，その程度もさまざまで，分類や疾患名も統一されているとはいえない状況である。初回の診療ガイドラインにおいては，疾患名は本邦において汎用されているものとし，扱う疾患は治療機会の多い小耳症，埋没耳，立ち耳，折れ耳，先天性耳瘻孔の５つであった。今回の改訂にあたり，扱う疾患を再検討したが，初回から今回の改訂までに新たな分類や，疾患名の統一がなされているとはいえず，診療の実態にも大きな変化がないものと判断した。したがって今回の改訂にて扱う疾患は，初回ガイドラインと同じとした。

次に CQ の見直し作業を行った。先天性耳瘻孔において，感染性と非感染性に分けて CQ を設定した方が理解しやすいため，そのように変更した。それ以外の疾患に関しては，新たに設定すべき CQ や削除すべき CQ がないと判断し，初回の CQ を踏襲することとした。

続けて検索ワードを設定し，文献検索を行った。本部門では採用に値する新規の論文は多くはなく，症例報告や症例蓄積研究がほとんどを占めていた。採用された論文をもとに各 CQ に対して改訂作業を行い，評価手順に則って推奨グレードを決定した。

前回ガイドラインにおいて耳介先天異常に関する論文はエビデンスレベルが低いことが問題とされていたが，今回の改訂においてもその傾向は同様であった。したがって今後の課題としては，多施設共同での症例集積研究などのエビデンスレベルの高い報告が期待される。また治療後耳介形態の評価方法も主観的なものが多く，評価方法の標準化も必要と考えられた。さらにはガイドラインシンポジウムにおいて，折れ耳に関しては，組織不足の有無で治療方針が異なるため，組織不足のない折れ耳と組織不足のある絞扼耳を分けた方がよいのではないかとの意見もあり，次回の改訂では検討が必要と考えられる。

文献のエビデンスレベルから考えると，今回の改訂によって十分なエビデンスに裏付けられた診療ガイドラインとは言い難い面もあるが，現在のスタンダードは示せたのではないかと思われる。本診療ガイドラインを日常診療の指標として活用いただければ幸いである。

最後になるが，今回の改訂にあたり日常業務が忙しい中，多大なる時間と労力を費やして協力していただいた班員ならびに関係各位に深謝申し上げる。

2021 年 3 月

日本形成外科学会　耳介先天異常診療ガイドライン作成部門
統括責任者
弘前大学　形成外科　漆舘　聡志

耳介先天異常診療ガイドライン作成部門

顧問

四ッ柳高敏（札幌医科大学　形成外科）

統括責任者

漆舘　聡志（弘前大学　形成外科）

小耳症

班長：齋藤　　有（北海道医療センター　形成外科）
班員：冨田　祥一（がん・感染症センター都立駒込病院　形成再建外科）
　　北澤　　健（松波総合病院　形成外科）
　　塩沢　　啓（福岡徳洲会病院　形成外科）
　　峯田　一秀（徳島大学　形成外科）

埋没耳

班長：横井　克憲（弘前大学　形成外科）
班員：三浦千絵子（東北大学　形成外科）

立ち耳

班長：竹市　夢二（若葉病院小耳症センター）
班員：森岡　大地（昭和大学　形成外科）
　　菱田　健作（聖心美容クリニック）

折れ耳

班長：安村　恒央（愛知医科大学　形成外科）
班員：荒牧　典子（慶應義塾大学　形成外科）
　　三上　　誠（弘前大学　形成外科）

耳瘻孔

班長：石田　創士（徳島大学　形成外科）
班員：吉牟田浩一郎（北九州総合病院　形成外科）

【第 1 版】耳介先天異常診療ガイドライン作成部門

統括責任者

四ッ柳高敏（札幌医科大学　形成外科）

小耳症

班長：齋藤　　有（札幌医科大学　形成外科）
班員：大澤　昌之（手稲渓仁会病院　形成外科）
小林　眞司（神奈川県立こども医療センター　形成外科）
石崎　力久（函館五稜郭病院　形成外科）
朝戸　裕貴（獨協医科大学　形成外科）

埋没耳

班長：横井　克憲（弘前大学　形成外科）
班員：山内　　誠（札幌医科大学　形成外科）
松本　佳隆（亀田病院　形成外科）

立ち耳

班長：吉本　信也（昭和大学　形成外科）
班員：鈴木　文子（国立千葉医療センター　形成外科）
漆舘　聡志（弘前大学　形成外科）

折れ耳

班長：竹市　夢二（大雄会第一病院　形成外科）
班員：山下　　建（札幌医科大学　形成外科）
坂本　有孝（アイランドタワークリニック新宿院）

先天性耳瘻孔

班長：野瀬　謙介（康生会北山武田病院　形成外科）
班員：林　　雅裕（公立昭和病院　形成外科）

事務局：四ッ柳高敏（札幌医科大学　形成外科）
文献検索：日本医学図書館協会

1章 小耳症

はじめに

本章では，小耳症の画像検索や手術療法に関する5つのCQを設定し，文献検索を行い検討した。初版制作時では，参考になる論文の多くは症例報告，症例集積研究やエキスパートオピニオンであり，エビデンスレベルの高いものはなかったのだが，その傾向は今回の改訂版制作においても同様であった。また，検討内容に大きな変更を与えるような新しい研究も見当たらず，基本となる部分は初版を踏襲するのが合理的と考えた。以上のことから，CQに関しては変更の必要性はないと判断し，文献の追加検索を行い，それに関し検討を加えることとした。

1 診断と検査

CQ

1 小耳症患者の治療にあたり画像検査は有用か？

■推奨

1）小耳症は先天性外耳道狭窄症，閉鎖症を伴うことが多く，これらは先天性真珠腫性中耳炎を伴っている場合があり，適宜CT検査で評価することが望ましい。

2）小耳症は多くの場合外耳道，中耳奇形を伴い，奇形の程度により，耳介形成術のみを行うか，あるいは外耳道形成術，さらに聴力改善を期待して鼓室形成術，人工中耳手術を行うこととなるため，CT検査で骨変形を評価して治療方針を考慮する。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　1）先天性外耳道狭窄症，閉鎖症の4〜7%に先天性真珠腫性中耳炎を伴っていると報告されている[1,2]。真珠腫性中耳炎は進行すると内耳障害や顔面神経麻痺を伴うようになり頭蓋まで病変が到達すると髄膜炎などの重篤な症状を起こすことがあるため，その除外が必須である。早い時期のCT検査が望ましいが，生後1年以内では，中耳腔内の胎児期の遺残物や浸出液により画像上での診断が困難な場合や，真珠腫を認めても症状が出るまでに数年かかる場合も多い[3]。

2）小耳症は耳介の奇形ばかりではなく，多くの場合外耳道狭窄症あるいは閉鎖症，耳小骨奇形を含む中耳奇形を伴い，まれに内耳奇形を伴う場合もある[4]。側頭骨のCT所見をJahrsdoerferらによるgrading system，さらに2015年に日本でも保険収載された人工内耳手術にも対応した，Frenzelらの Active Middle Ear Implant Scoreを用いて外耳道奇形および中耳奇形の程度を評価し，耳介形成術のみを行うか，あるいは外耳道形成術，さらなる聴力改善を期待して鼓室形成術，人工中耳手術を行うこととなる[5,6]。

今後の課題　エビデンスレベルが低く，今後の症例の蓄積が必要である。

■参考文献

1) Jahrsdoerfer RA. Congenital atresia of the ear. Laryngoscope. 88（Suppl 13）：1-48, 1978
2) Miyamoto RT, Fairchild TH, Daugherty HS. Primary cholesteatoma in the congenitally atretic ear. Am J Otol. 5：283-5, 1984
3) Yamane H, Takayama M, Sunami K, et al. Disregard of cholesteatoma in congenital aural stenosis. Acta Otolaryngol. 127：221-4, 2007
4) Mayer TE, Brueckmann H, Siegert R, et al. High-resolution CT of the temporal bone in dysplasia of the auricle and external auditory canal. AJNR Am J Neuroradiol. 18：53-65, 1997
5) Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, Aguilar EA, et al. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. Am J Otol. 13：6-12, 1992
6) Frenzel H, Sprinzl G, Widmann G, et al. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia for active middle ear implants. Neuroradiology. 55：895-911, 2013

2 治療

CQ

2　小耳症手術に自家肋軟骨移植は有効か？

■推奨

耳介形成用のフレームとして自家肋軟骨を使用することは有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　自家肋軟骨を用いた耳介形成の方法は，現在においても Tanzer による最初の報告と基本理念は変わらず，今や世界中で広く行われており，小耳症に対してのスタンダードな術式といってよい。他の再建材料との比較検討については，高いエビデンスレベルを伴った報告はみられないものの，感染に強い，吸収が少ない，加工しやすい，外傷に強く耐久力があるなど，自家組織としての長所が多く，耳介フレームの第一選択としてふさわしいと考える[1-10]。

過去には自家肋軟骨の代わりにシリコンフレームを使用した報告もいくつかみられるが，感染やシリコンフレームの露出などの合併症が比較的多くみられるため，現在では用いられない傾向にある[7,11-14]。

他方，本邦では使用できないが，多孔性ポリエチレン・インプラント（Medpor®）を耳介形成のフレームに使用している報告が散見される。本法は長所もある一方で，自家肋軟骨移植に比べると，感染やフレームの露出などの発生率が高く，その適応には慎重な検討を要すると思われる[15-17,19-22]。

また，近年の組織工学の発展により，培養自家軟骨細胞，iPS 細胞などを用いた再生自家軟骨フレームへの応用が示されている。臨床応用での成果が期待されるが，良好なフレーム形態の作成法や長期間の経過観察など，今後のデータの蓄積が必要となる[18,23-25]。

今後の課題　まとまった症例数の蓄積研究はあるものの，術式や評価方法が多種多様であり，客観的

に比較検討することは困難である。また，エビデンスレベルが高い研究がほとんどないため，今後RTCが必要であると考えられる。

■参考文献

1) Tanzer RC. Total reconstruction of the extarnal ear. Plast Reconstr Surg Transplant Bull. 23：1-15, 1959
2) Brent B. Technical advances in ear reconstruction with autogenous rib cartilage grafts：personal experience with 1200 cases. Plast Reconstr Surg. 104：319-34；discussion 335-8, 1999
3) Nagata S. A new method of total reconstruction of the auricle for microtia. Plast Reconstr Surg. 92：187-201, 1993
4) Firmin F. State-of-the-art autogenous ear reconstruction in cases of microtia. Adv Otorhinolaryngol. 68：25-52, 2010
5) Nagata S. Auricular reconstruction：Congenital auricular defects-Microtia Indication and Plactice, edited by Bahman G, et al, Vol1. pp671-99, Saunders, Philadelphia, 2009
6) Beahm EK, Walton RL. Auricular reconstruction for microtia：part I. Anatomy, embryology, and clinical evaluation. Plast Reconstr Surg. 109：2473-82, 2002
7) Zim SA. Microtia reconstruction：an update. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 11：275-81, 2003
8) 福田修．小耳症耳介再建に関する私の考え方の変遷．形成外科．48：203-13, 2005
9) 前川二郎，三上太郎，荻野洋一．長期経過観察からみた小耳症再建の問題点と手術手技の改良．形成外科．46：807-17, 2003
10) Sakamoto A, Kiyokawa K, Rikimaru H, et al. An investigation of the fixation materials for cartilage frames in microtia. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：584-9, 2012
11) Cronin TD. Use of a silastic frame for total and subtotal reconstruction of the external ear：preliminary report. Plast Reconstr Surg. 37：399-405, 1966
12) Ohmori S, Reconstruction of microtia using the Silastic frame. Clin Plast Surg. 5：379-87, 1978
13) Matsunaga T, Fujita N, Kitaoku Y, et al. Follow-up study of reconstructed auricle in microtia：comparison of the results of the rib cartilage framework and the silicone rubber framework methods. Auris Nasus Larynx. 16：75-88, 1989
14) Habiballah JA, Bamousa A. Allograftic and alloplastic auricular reconstruction. Saudi Med J. 21：1173-7, 2000
15) Romo T 3rd, Reitzen SD. Aesthetic microtia reconstruction with Medpor. Facial Plast Surg. 24：120-8, 2008
16) Yang SL, Zheng JH, Ding Z, et al. Combined fascial flap and expanded skin flap for enveloping Medpor framework in microtia reconstruction. Aesthetic Plast Surg. 33：518-22, 2009
17) Berghaus A, Stelter K, Naumann A, et al. Ear reconstruction with porous polyethylene implants. Adv Otorhinolaryngol. 68：53-64, 2010
18) Yanaga H, Imai K, Fujimoto T, et al. Generating ears from cultured autologous auricular chondrocytes by using two-stage implantation in treatment of microtia. Plast Reconstr Surg. 124：817-25, 2009
19) Constantine KK, Gilmore J, Lee K, et al. Comparison of microtia reconstruction outcoms using rib cartilage vs porous polyethylene implant. JAMA Facial Plast Surg. 16：240-4, 2014
20) Lewin S. Complication after total porous implant ear reconstruction and their management. Facial Plast Surg. 31：617-25, 2015
21) Hamzavi S. Porous polyethylene implant and rib cartilage in ear reconstruction：a comparison. Facial Plast Surg. 31：611-6, 2015
22) Kim YS, Yun IS, Chung S. Salvage of ear framework exposure in total auricular reconstruction. Ann Plast Surg. 78：178-83, 2017
23) Yanaga H, Imai K, Koga M, et al. Cell-engineered human elastic chondrocytes regenerate natural scaffold in vitro and neocartilage with neoperichondrium in the human body post-transplantation. Tissue Eng Part A. 18：2020-9, 2012
24) 星和人，西澤悟，高戸毅．iPS細胞と最新工学技術を取り入れた次世代型再生軟骨の開発．ファルマシア．51：109-13, 2015
25) Schroeder MJ, Lloyd MS. Tissue engineering strategies for auricular reconstruction. J Craniofac Surg. 28：2007-11, 2017

CQ

3　小耳症手術に適切な時期はあるか？

■ 推奨

年齢や体格は参考になる可能性はあるが，術前に CT 検査を行い，健側耳介長と同等の第 8 肋軟骨長を有することを指標に手術時期を決定することは有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小耳症手術に用いられる材料は，自家の肋軟骨が一般的である。したがって，再建する耳介の大きさと肋軟骨の採取量を考慮する必要がある[1-7]。特に再建耳介長を規定する第 8 肋軟骨長が重要な因子である[8, 9]。再建耳介は成長するため，6 歳で手術が可能であるという報告[1-4]がある一方で，6〜9 歳頃でも，正常耳介は著しく成長すること[10]，再建耳介の成長に関して見解が一致していないこと[5]，肋軟骨採取部位の変形が有意に高くなること[11]などの理由から，10 歳以降で行われている報告が多い[6, 7]。

近年では CT により，第 8 肋軟骨の成長は個体差が大きく，年齢や身長・体重との相関は高くないことが報告され，術前 CT 検査によって再建に必要な第 8 肋軟骨長を得られるまで成長を待つことが望ましいと考えられている[8, 9, 12]。

今後の課題　小耳症の手術時期は第 8 肋軟骨長を重要な因子として決定するのが適切と考えられる。一方でその成長は個体差が大きく，年齢や身長・体重との相関は高くないため，現時点では術前 CT による評価が適切と考えられる。しかし被ばくの問題もあるため，手術時期を決める適切な検査法について今後の議論を待ちたい。

■ 参考文献

1) Brent B. Auricular repair with autogenous rib cartilage grafts：two decades of experience with 600 cases. Plast Reconstr Surg. 90：355-74；discussion 375-6, 1992
2) Thomson HG, Winslow J. Microtia reconstruction：does the cartilage framework grow? Plast Reconstr Surg. 84：908-15, 1989
3) DellaCroce FJ, Green S, Aguilar EF 3rd. Framework growth after reconstruction for microtia：is it real and what are the implications? Plast Reconstr Surg. 108：1479-84；discussion 1485-6, 2001
4) Wang Y, Zhuang X, Jiang H, et al. The anatomy and application of the postauricular fascia flap in auricular reconstruction for congenital microtia. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 61（Suppl 1）：S70-6, 2008
5) Kizhner V, Barak A. Framework changes using costal cartilage for microtia reconstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 134：768-70, 2008
6) Bauer BS. Reconstruction of microtia. Plast Reconstr Surg. 124：14e-26e, 2009
7) Park C. Subfascial expansion and expanded two-flap method for microtia reconstruction. Plast Reconstr Surg. 106：1473-87, 2000
8) Moon IY, Oh KS, Lim SY, et al. Estimation of eighth costal cartilage in surgical timing of microtia reconstruction. J Craniofac Surg. 26：48-51, 2015
9) Kang SS, Guo Y, Zhang DY, et al. Rib cartilage assessment relative to the healthy ear in young children with microtia guiding operative timing. Chin Med J（Engl）. 128：2208-14, 2015
10) 伊藤勇，池田稔，末野康平，他：日本人における正常ヒト耳介の計測学的検討．日耳鼻会報．104：165-74, 2001
11) Ohara K, Nakamura K, Ohta E. Chest wall deformities and thoracic scoliosis after costal

cartilage graft harvesting. Plast Reconstr Surg. 99：1030-6, 1997
12) Andreoli SM, Mills JC, Kilpatrick LA, et al. CT measured normative cartilage growth in children requiring costochondral grafting. Otolaryngol Head Neck Surg. 149：924-30, 2013

CQ

4　小耳症の治療に外耳道・鼓室形成術は有効か？

■推奨

小耳症の治療に外耳道・鼓室形成を行うことは有効である。ただ，手術の適応基準や術後合併症への対応など，解決すべき問題点も多い。また，BAHA や VSB の保険適用によって，両側の外耳道閉鎖では外耳道・鼓室形成術の適応が限定される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小耳症に伴う外耳道閉鎖に対して，小耳症の第一期手術である肋軟骨移植術時に外耳道形成術を行う術式[1]，第二期手術の耳介挙上時に外耳道形成術を行う術式[2-4]，外耳道形成に対して意図的に二段階の手術を行う術式[5]など術式はさまざまである。

術後の聴力改善については判断基準が一定しないので客観的評価は困難であるが，55～70％[6-11]あたりの数字が示され，両耳聴覚の獲得によって空間感覚や方向感が改善したという報告もある[8, 10, 11]。片側小耳症における手術の適応については術前の CT 検査所見からみた Jahrsdoerfer の 10 段階評価法[12, 13]や，それを補う CT 所見[9, 14]を参考にする，という報告もある。

長期観察例では術後の感染，外耳道狭窄，鼓膜の浅在化などを原因とする聴力低下があるとされ[3, 4, 6, 8]，安定した成績を得るためにはこれら合併症への対策を考慮した手術方法を確立することが課題である。両側の外耳道閉鎖の場合，本邦でも保険適用となった埋め込み型骨導補聴器（Bone-anchored hearing aid：BAHA）や人工中耳（Vibrant soundbridge®：VSB）が，今後，聴力改善のよい適応になり得ると考えられる[15]。

今後の課題　外耳道形成術の適応，術式が標準的に確立されているとは言い難い状況であり，術後合併症への対策，本邦における BAHA や VSB の術後成績についての報告が待たれる。

■参考文献

1) Song YG, Leng TJ, Chen GZ, et al. Total reconstruction of the ear with auditory function：a two stage procedure. Br J Plast Surg. 38：259-63, 1985
2) Firmin F, Gratacap B, Manach Y. Use of the subgaleal fascia to construct the auditory canal in microtia associated with aural atresia. A preliminary report. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 32：49-62, 1998
3) Cho BC, Lee SH. Surgical results of two-stage reconstruction of the auricle in congenital microtia using an autogenous costal cartilage alone or combined with canaloplasty. Plast Reconstr Surg. 117：936-47, 2006
4) 朝戸裕貴，加我君孝，竹腰英樹，他．聴力改善を考慮した小耳症手術．形成外科．54：261-8, 2011

5) Siegert R, Weerda H. Two-step external ear canal construction in atresia as part of auricular reconstruction. Laryngoscope. 111：708-14, 2001
6) Yellon RF. Combined atresiaplasty and tragal reconstruction for microtia and congenital aural atresia：thesis for the American Laryngological, Rhinological, and Otological Society. Laryngoscope. 119：245-54, 2009
7) Chang SO, Choi BY, Hur DG. Analysis of the long-term hearing results after the surgical repair of aural atresia. Laryngoscope. 116：1835-41, 2006
8) 朝戸裕貴，加我君孝．小耳症・外耳道閉鎖に対する耳介形成と外耳道形成の共同手術．Otol Jpn. 27：217-21, 2017
9) Ahn J, Baek SY, Kim K, et al. Predictive factors for healing outcomes after canaloplasty in patients with congenital aural atresia. Otol Neurol. 38：1140-4, 2017
10) Moon IJ, Byun H, Jin SH, et al. Sound localization performance improves after canaloplasty in unilateral congenital aural atresia patients. Otol Neurol. 35：639-44, 2014
11) Byun H, Moon IJ, Woo SY, et al. Objective and subjective improvement of healing in noise after surgical correction of unilateral congenital aural atresia in pediatric patients：a prospective study using the healing in noise test, the Sound-Spatial-Quality Questionnaire, and the Glasgow Benefit Inventory. Ear Hear. 36：e183-9, 2015
12) 沖正直，朝戸裕貴，鈴木康俊，他．小耳症における術前評価としての三次元 CT の利用．日シミュレーション外会誌．15：7-13, 2007
13) Jahrsdoerfer RA, Yeakley JW, Aguilar EA, et al. Grading system for the selection of patients with congenital aural atresia. Am J Otol. 13：6-12, 1992
14) Ren R, Zhao S, Wang D, et al. Audiological features in congenital bony atresia of external auditory canal with temporal-mandibular joint retroposition. Am J Otolaryngol. 38：121-6, 2017
15) 土井勝美．外耳道閉鎖に対する新しい手術治療は？JOHNS. 33：1419-24, 2017

CQ

5　年齢，体格，採取方法で肋軟骨採取による胸郭変形の程度に差があるか？

■推奨

年齢は，10 歳以上であれば胸郭変形は来しにくいが，成人まで待機しても変形を免れるとは限らない。体格による胸郭変形の差は胸囲が 60cm 以上ではそれ以下と比較すると変形は来しにくい。また，採取方法による胸郭変形の差は結論が一様ではない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小耳症の治療に関して，胸郭変形の有無を対象とし，高いエビデンスを伴ってその要因の暴露を追跡した論文は見当たらない。

年齢と胸郭変形に関する論文はいくつかみられ[1-5]，10 歳以上であれば有意に胸郭変形が少ないという報告[1]もある一方，成人であっても成長期とは異なるパターンの胸郭変形を来すとの報告もある[6]。

体格と胸郭変形に関しては症例集積研究の discussion で一部述べられている程度であるが，胸囲が 60 cm 以上あれば胸郭変形が少ないとしている[5]。

採取方法を工夫することで胸郭変形を軽減する内容の報告がいくつかみられる。各報告者により工夫した方法が選択され，採取方法と胸郭変形の程度に関しては結論を導くことが困難である[7-13]。

今後の課題　同種肋軟骨移植などの新たな手法の報告もみられたものの[13]，現時点で症例の蓄積が

少なく評価は困難である。また，胸郭変形の程度やその評価方法が各報告者によって一様ではない[1-3, 10]ため，今後，胸郭変形に関する統一された評価方法の導入が必要であると考える。

■参考文献

1) Ohara K, Nakamura K, Ohta E. Chest wall deformities and thoracic scoliosis after costal cartilage graft harvesting. Plast Reconstr Surg. 99：1030-6, 1997
2) Tanzer RC. Microtia-a long term follow-up of 44 reconstructed auricles. Plast Reconstr Surg. 61：161-6, 1978
3) Thomson HG, Kim TY, Ein SH. Residual problems in chest donor sites after microtia reconstruction：a long-term study. Plast Reconstr Surg. 95：961-8, 1995
4) 福田修．小耳症耳介再建に関する私の考え方の変遷．形成外科．48：203-13, 2005
5) 荻野洋一．［小耳症の耳介再建術］一側小耳症における全耳介形成術．形成外科．32：891-907, 1989
6) Wallace CG, Mao HY, Wang CJ, et al. Three-dimentional computed tomography reveals different donor-site deformities in adult and growing microtia patients despite total subperichondrial costal cartilage harvest and donor-site reconstruction. Plast Reconstr Surg. 133：640-51, 2014
7) Kawanabe Y, Nagata S. A new method of costal cartilage harvest for total auricular reconstruction：part I. Avoidance and prevention of intraoperative and postoperative complications and problems. Plast Reconstr Surg. 117：2011-8, 2006
8) Kawanabe Y, Nagata S. A new method of costal cartilage harvest for total auricular reconstruction：part II. Evaluation and analysis of the regeneratiesd costal cartilage. Plast Reconstr Surg. 119：308-15, 2007
9) Yotsuyanagi T, Mikami M, Yamauchi M, et al. A new technique for harvesting costal cartilage with minimum sacrifice at the donor site. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 59：352-9, 2006
10) Uppal RS, Sabbagh W, Chana J, et al. Donor-site morbidity after autologous costal cartilage harvest in ear reconstruction and approaches to reducing donor-site contour deformity. Plast Reconstr Surg. 121：1949-55, 2008
11) Brent B. Technical advances in ear reconstruction with autogenous rib cartilage grafts：personal experience with 1200 cases. Plast Reconstr Surg. 104：319-34；discussion 335-8, 1999
12) Dashan Y, Haiyue J, Qinghua Y, et al. Technical innovations in ear reconstruction using a skin expander with autogenous cartilage grafts. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 61（Suppl 1）：S59-69, 2008
13) Go JY, Kang BY, Hwang JH, et al. Management of chest deformity caused by microtia reconstruction：comparison of autogenous diced cartilage versus cadaver cartilage graft partial filling techniques. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 70：104-9, 2017

2章 埋没耳

はじめに

埋没耳とは，耳介頭側の軟骨が頭部皮下に埋没した先天異常である。新生児の約0.2%にみられ，自然軽快することはないといわれている。

本疾患の診断はその形態学的特徴からつけられるものであり，特に特徴的な検査法はない。そこで，本疾患では治療に関するCQのみ取り扱う。内容は，埋没耳で一般的に行われている非観血的治療，観血的治療（手術）についてのCQである。初版作成から今回の改訂までの間に，トピックとなるような新たな治療法などはなかったため，CQは初版と同じく設定して，文献の追加検索，検討を行った。

1 治療

CQ

6 非観血的治療は有効か？

■推奨

治療において，非観血的治療は有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　埋没耳の治療では，まず非観血的治療を行い，改善しない場合に観血的治療を行うのが一般的であろう[1)]。非観血的治療装具の材料にはさまざまなものが報告されており，スタンダードとなりうるものはなかった[1-10)]。装具は，各施術者が工夫して作成しているが，近年では市販の既製品も出てきている（日本未発売）[9,10)]。

治療効果に関して，エビデンスレベルの高い論文はなかった。報告での埋没改善率は，76.6〜96.2%と高かった[2,3,7,8)]。

治療開始時期は，早い方がよい結果を得られやすいと思われた[3,8-10)]。効果が得られるまでの治療期間は，ばらつきが多かった（1週間〜1年）。治療開始時期と治療期間の相関は，関係ない[1)]，年齢と共に長くなる[7)]という報告があったが，他に明確な記載はなかった。

合併症は，装具圧迫による皮膚障害の報告があった[4,10)]。

今後の課題　さまざまな報告，エキスパートオピニオンから，埋没耳の非観血的治療の有効性は確立されていると思われる。しかしエビデンスレベルの高い研究はないため，今後，多施設共同研究などにて症例を集積して，よりエビデンスレベルの高い比較統計研究を行うべきだろう。

■参考文献

1) Yotsuyanagi T, Yokoi K, Urushidate S, et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities in children older than early neonates. Plast Reconstr Surg. 101：907-14, 1998
2) Nishioka K, Date R, Suyama K, et al. The correction of cryptotia with a new prosthesis using the invaginating force produced by the deformity. Laryngoscope. 99：457-61, 1989
3) Hirose T, Tomono T, Matsuo K, et al. Cryptotia：our classification and treatment. Br J Plast Surg. 38：352-60, 1985
4) Muraoka M, Nakai Y, Ohashi Y, et al. A simple prosthesis for correction of cryptotia. Laryngoscope. 94：243-8, 1984
5) 林雅裕，横田和典，佐藤兼重，他．熱可塑性樹脂を用いた耳介変形の治療．日形会誌．18：391-5, 1998
6) 木村正，米村信義．接着スプリント（フィックストン®）による簡単な埋没耳矯正法．耳鼻・頭頸外科．67：360-3, 1995
7) 高戸毅，大原義雄，中塚貴志．Gem クリップを用いた埋没耳の矯正装具療法．形成外科．27：412-7, 1984
8) Yotsuyanagi T. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities in children older than early neonates. Plast Reconstr Surg. 114：190-1, 2004
9) Woo T, Kim YS, Roh TS, et al. Correction of congenital auricular deformities using the ear-molding technique. Arch Plast Surg. 43：512-7, 2016
10) Daniali LN, Rezzadeh K, Shell C, et al. Classification of newborn ear malformations and their treatment with the EarWell Infant Ear Correction System. Plast Reconstr Surg. 139：681-91, 2017

CQ

7　手術に至適時期はあるか？

■推奨

明確な時期は特定できない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　埋没耳の手術時期は1歳～まれに成人例までとさまざまな時期の報告があったが[1-13]，5～6歳（就学前）が最も多く，一般的と思われた。3歳以降であればその後の耳の成長には支障がないため，手術時期を3歳以降とする報告や[11, 12]，4歳以降には耳介が成人の85％程度まで成長していることから，4歳以降を手術時期とする報告[13]も認めた。こうした耳介の成長を考慮した上で，実際には耳介を露出する機会や，マスクや眼鏡を装用する機会が増加する就学時期の前に手術が行われることが多いようである。手術時期に関して，比較検討などを行ったエビデンスレベルの高い論文はなく，推奨としては「明確な手術時期は特定できない」となった。

今後の課題　ほとんどの論文が，症例報告または症例集積研究である。個々の施設では症例が少なく，比較調査を行いにくいため，推奨度の高いガイドラインとはならない。今後さらなる症例の集積，多施設共同研究などにより，エビデンスレベルの高い比較統計研究が行われることが望まれる。

■参考文献

1) 松原真依子，竹市夢二，多田宏行，他．三角弁とZ形成を組み合わせた埋没耳手術．日形会誌．29：602-7, 2009
2) Ohmori S, Matsumoto K. Treatment of cryptotia,

using Teflon string. Plast Reconstr Surg. 49：33-7, 1972
3) 福田修．埋没耳（袋耳）の形成術．形成外科．11：117-25, 1968
4) Yotsuyanagi T, Yamashita K, Shinmyo Y, et al. A new operative method of correcting cryptotia using large Z-plasty. Br J Plast Surg. 54：20-4, 2001
5) 梶川明義，上田和毅，辻直子，他．新しい埋没耳形成術．日形会誌．24：189-93, 2004
6) 山田敦．埋没耳．福田修，荻野洋一編，耳介の形成外科，109-35，東京，克誠堂出版，2005
7) Paredes AA Jr, Williams JK, Elsahy NI. Cryptotia：principles and management. Clin Plast Surg. 29：317-26, 2002
8) 相原正記，脇坂長興，伊沢宏和，他．埋没耳手術（いわゆる猫耳皮弁法）の検討 長期的経過を含めて．耳鼻・頭頸外科．67：139-42, 1995
9) Ono I, Gunji H, Suda K, et al. A new operative method for treating severe cryptotia. Plast Reconstr Surg. 96：461-8, 1995
10) Muraoka M, Nakai Y, Ohashi Y, et al. A simple prosthesis for correction of cryptotia. Laryngoscope. 94：243-8, 1984
11) 漆舘聡志，三上誠，飯田圭一郎．基本手技 耳 large-Z plasty による埋没耳手術．形成外科．60（増刊）：S56-62, 2017
12) 土佐泰祥，黒木知明．専門医取得に必要な形成外科手技 口頭試問への対策 埋没耳．形成外科．57：531-43, 2014
13) 杠俊介，野口昌彦，松尾清．埋没耳の治療 私の方法．形成外科．56：585-93, 2013

CQ

8 手術に皮弁を用いた方法は有効か？

■ 推奨

手術に皮弁を用いた方法は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　埋没耳手術には，各種皮弁手術，植皮術，エキスパンダーを用いた術式などがある。歴史的には，耳介後面の皮膚欠損を皮弁で被覆し，皮弁採取部位に植皮を行ってきた。現在では植皮の拘縮や整容面への配慮から，皮弁法のみが用いられることがほとんどである[1-6]。

今回の改訂で渉猟し得た論文のうち，皮弁と連続する分層植皮術を併用した術式が1つのみ報告されていたが[7]，他はすべて皮弁法の報告であった[8-12]。皮弁の大きさや形は報告者により少しずつ異なるが，いずれも大きな術後合併症はなく，長期経過での耳介形態も良好であった。このため埋没耳手術での皮弁法は有効な方法と思われる。しかし術式の比較検討など，エビデンスレベルの高い論文はなかったため，エビデンス総体の強さはC，推奨の強さは2とした。

今後の課題　埋没耳手術における皮弁法の有効性は確立しているものと思われるが，皮弁法を用いた手術と皮弁法以外を用いた手術を比較した統計論文は存在しないため，エビデンスレベルが高い推奨はできない。今後のさらなる症例の集積および比較統計研究が望まれる。

■ 参考文献

1) 相原正記，脇坂長興，伊沢宏和，他．埋没耳手術（いわゆる猫耳皮弁法）の検討 長期的経過を含めて．耳鼻・頭頸外科．67：139-42, 1995
2) Park C. Upper auricular adhesion malformation：

definition, classification, and treatment. Plast Reconstr Surg. 123：1302-12, 2009
3) Kajikawa A, Ueda K, Asai E, et al. A new surgical correction of cryptotia：a new flap design and switched double banner flap. Plast Reconstr Surg. 123：897-901, 2009
4) Xu JH, Wu WH, Tan WQ. Surgical correction of cryptotia with the square flap method：a preliminary report. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 43：29-35, 2009
5) Cho BC, Han KH. Surgical correction of cryptotia with V-Y advancement of a temporal triangular flap. Plast Reconstr Surg. 115：1570-81, 2005
6) Yotsuyanagi T, Yamashita K, Shinmyo Y, et al. A new operative method of correcting cryptotia using large Z-plasty. Br J Plast Surg. 54：20-4, 2001
7) Yu X, Yang Q, Jiang H, et al. Surgical correction of cryptotia combined with an ultra-delicate split-thickness skin graft in continuity with a full-thickness skin rotation flap. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 70：1620-23, 2017
8) 漆舘聡志，三上誠，飯田圭一郎．基本手技 耳 large-Z plasty による埋没耳手術．形成外科．60（増刊）：S56-62, 2017
9) 杠俊介，野口昌彦，松尾清．埋没耳の治療 私の方法．形成外科．56：585-93, 2013
10) 大慈弥裕之．埋没耳の治療 非手術療法（矯正装具）と手術（猫耳皮弁）．形成外科．56：595-602, 2013
11) Hikiami R, Kakudo N, Morimoto N, et al. A new modified method of correcting cryptotia with a subcutaneous pedicled flap. Plast Reconstr Surg Glob Open. 5：e1548, 2017
12) Marsh D, Sabbagh W, Gault D. Cryptotia correction--the post-auricular transposition flap. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 64：1444-7, 2011

3章 立ち耳

はじめに

立ち耳は耳介が過度に聳立する状態であり，対耳輪の低形成に伴うことが多い。このような耳介先天異常で組織量の不足を伴わない疾患では，保存的な治療か観血的な治療が選択肢となる。

今回のガイドラインでは，それに沿ったCQとして初版以降の追加の文献検索を行い検討した。

1 治療

CQ

9 非観血的な治療は有効か？

■推奨

非観血的治療は有効である。早期に治療を開始することが望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　立ち耳の矯正は，他の耳介先天異常と合わせて分析されることが多い[1-5]。このため耳介先天異常一般に述べられていることであるが，早期に治療開始することが望ましく，特に生後1週間以内の母体のエストロゲンの影響下にあるうちが効果的であるとされている[3]。

年長児でも矯正可能であるとの報告もあるが，この報告も立ち耳単独ではなく他の耳介先天異常も含めての報告である[1]。

立ち耳の矯正は，他の耳介奇形に比べて矯正期間が長く再発傾向が高いとの文献もある[4]。

立ち耳の矯正による重篤な合併症の報告はないので[5]，矯正を行うことのデメリットは少ない[1-5]。

今後の課題　立ち耳のみでの分析数が少なく，またすべてが症例報告か，症例蓄積研究である。今後デジタルデータによる画像分析等を用いた客観的な評価法の確立も望まれる。

■参考文献

1) Daniali LN, Rezzadeh K, Shell C, et al. Classification of newborn ear malformations and their treatment with the EarWell Infant Ear Correction System. Plast Reconstr Surg. 139：681-91, 2017
2) Woo T, Kim SY, Lew DH, et al. Corrction of congenital aulicular deformities using the Ear-Molding Technique. Arch Plast Surg. 43：512-6, 2016
3) Tan ST, Abramson DL, MacDonald DM, et al. Molding therapy for infants with deformational auricular anomalies. Ann Plast Surg. 38：263-8, 1997
4) Matsuo K, Hayashi R, Kiyono M, et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities. Clin Plast Surg. 17：383-95, 1990
5) Sorribes MM, Tos M. Nonsurgical treatment of prominent ears with the Auri method. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 128：1369-76, 2002

CQ

10 適切な手術時期は存在するか？

■推奨

精神的社会的影響を軽減するためには早期が望ましい。技術的には時期による差異はない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小児に対する手術前後の精神的社会的な分析では，手術後の精神状態は術前よりも有意の差をもって改善している報告が諸家によってなされている[1-7]。また社会的な問題や集中力，積極性に改善がみられるとも報告されている[4,5]。

手術自体に耳介の成長に対する抑制はないとされている[4,5]。一方，年齢による手術の結果に対する分析は少ないが，広い年齢層に手術を施行した文献でも良好な結果を報告しており，年齢による技術的な問題は指摘されていない[4,5]。

今後の課題　立ち耳に対する評価は文化圏によって異なるとの分析は存在する。欧米社会では，その影響が精神的社会的に重く，本邦では比較的軽く受け止められているという意見である。しかしながら，そのことについては何ら根拠のある文献は存在していない。また片側性である場合は，外貌の左右対称性が損なわれるのが問題である。本邦における精神的社会的な分析が待たれる。

■参考文献

1) Arkoulis N, Reid J, Neil CO, et al. Otoplasty：the case for skin incision by higher volume operators. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 68：226-9, 2015
2) Haytoğlu S, Haytoğlu TG, Kuran G, et al. Effects of cartilage scoring in correction of prominent ear with incisionless otoplasty technique in pediatric patients. J Int Adv Otol. 13：21-7, 2017
3) Haytoğlu S, Haytoğlu TG, Bayar Muluk N, et al. Comparison of two incisionless otoplasty techniques for prominent ears in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 79：504-10, 2015
4) Songu M, Kutlu A. Health-related quality of life outcome of children with prominent ears after otoplasty. Eur Arch Otorhinolaryngol. 271：1829-32, 2014
5) Songu M, Kutlu A. Long-term psychosocial impact of otoplasty performed on children with prominent ears. J Laryngol Otol. 128：768-71, 2014
6) Songu M, Adibelli H. Otoplasty in children younger than 5 years of age. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 74：292-6, 2010
7) Cooper-Hobson G, Jaffe W. The benefits of otoplasty for children：further evidence to satisfy the modern NHS. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 62：190-4, 2009

CQ

11 対耳輪形成術は有効か？

■推奨

対耳輪形成術は有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　立ち耳の手術は耳介の聳立角を鋭角にするための手術である。そのために対耳輪を形成する方法や[1-16]，耳甲介窩を形成する術式[17]，さらに耳介自体の皮膚や軟骨の組織量をトリミングする術式[3,18]などさまざまな術式が行われている。対耳輪形成術はこれらの術式の中核をなす手技であり，他の手技との併用も多い。

対耳輪形成は軟骨を固定する術式[2,5,8,11-16,19]，軟骨切開を加える術式[4,6,7,9,10]，埋没型のクリップ[1]など多彩な手技が提案されているが，いずれも比較的高い評価が得られており，術後の合併症発生率，再発率も高くないとされている。

今後の課題　立ち耳の手術に対する評価は，満足度の評価など主観的なものから，乳様突起から耳介までの距離を測定するなど聳立の状態を数値化したものまでさまざまな手法が存在し，確立されたものはない。

さらに対耳輪形成術を行うと対耳輪が鋭角に隆起しがちになり，その結果として上脚も鋭角に隆起する傾向があるが，これを分析している文献は少ない。また患側と健側の左右耳介の対称性を評価しているものも少ない。

耳介の形態評価は耳介の聳立や耳輪だけでなく，対耳輪，耳甲介窩の形態なども対象として評価することが望ましい。三次元データを用いたコンピューター支援による解析など，客観的な手法の導入が望まれる。

また対耳輪形成には皮膚切開を行わないで糸を埋没させて対耳輪形成を行っている術式もある[6,8]。これらの術式は術後6カ月時点の評価では良好な結果だが，長期成績の記載はない。組織を剥離するわけではなく，そのため十分な軟骨の癒着が得られにくい術式ゆえ，長期的な成績の報告が待たれる。

■参考文献

1) Kang NV, Sojitra N, Glumicic S, et al. Earfold implantable clip system for correction of prominent ears：analysis of safty in 403 patients. Plast Reconstr Surg Glob Open. 12：e1623, 2018
2) Basat SO, Askeroğlu U, Aksan T, et al. New otoplasty approach：a laterally based postauricular dermal flap as an addition to mustarde and furnas to prevent suture extrusion and recurrence. Aesthetic Plast Surg. 38：83-9, 2014
3) Uysal A, Uysal CA, Cologlu H, et al. Asymmetric Z-plasty for telephone deformity in prominent ear correction. J Craniofac Surg. 25：1849-51, 2014
4) Arkoulis N, Reid J, Neill CO, et al. Otoplasty：the case for skin incision by higher volume operators. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 68：226-9, 2015
5) Ozturan O, Dogan R, Eren SB, et al. Cartiage-sparing techniques versus percutaneous adjustable closed otoplasty for prominent ear deformity. J Craniofac Surg. 25：752-7, 2014
6) Cihandide E, Kayiran O, Aydin EE, et al. A new approach for the correction of prominent ear deformity：the distally based perichondrio-adipo-

dermal flap techenique. J Craniofac Surg. 27：892-7, 2016
7) Brian T, Cheng PT, Loo SS. Audit of 117 otoplasties for prominent ear by one surgeon using a cartilage-cutting procedure. ANZ J Surg. 89（3）：E66-70, 2019.
8) Hafezi F, Naghibzadeh B, Nouhi AH, et al. Anterior scoring approach for prominent ear anomaly：a modified chongchet technique. Arch Iran Med. 16：225-8, 2013
9) Fioramonti P, Serratore F, Tarallo M, et al. Otoplasty for prominent ears deformity. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 18：3156-65, 2014
10) Hayashi Milton Seigi, 宮脇剛司, 栗原邦弘, 他：High frequency electrosurgery を用いた耳介形成術. 形成外科. 47：893-9, 2004
11) Andjelkov K, Sforza M, Zaccheddu R, et al. No recurrence in otoplasty：is that possible? Srp Arh Celk Lek. 138：546-50, 2010
12) Pérez-Macias JM：Management of prominent eras：personal approach. Aesthetic Plast Surg. 32：196-9, 2008
13) Salgarello M, Gasperoni C, Montagnese A, et al. Otoplasty for prominent eras：a versatile combined technique to master the shape of the ear. Otolaryngol Head Neck Surg. 137：224-7, 2007.
14) Vital V, Printza A. Cartilage-sparing otoplasty：our experience. J Laryngol Otol. 116：682-5, 2002
15) Yugueros P, Friedland JA. Otoplasty：the experience of 100 consecutive patients. Plast Reconstr Surg. 108：1045-51；discussion 1052-3, 2001
16) Bulstrode NW, Huang S, Martin DL. Otoplasty by percutaneous anterior scoring. Another twist to the story：a long-term study of 114 patient. Br J Plast Surg. 56：145-9, 2003
17) Yazar M, Basat SO, Biçer A, et al. Creating a neoconchal complex using the adjustable conchal sliding technique in prominent ear correction. J Craniofac Surg. 23：1414-7, 2012
18) Sinno S, Chang JB, Thorne CH. Precision in otoplasty：combining reduction otoplasty with traditional otoplasty. Plast Reconstr Surg. 135：1342-8, 2015
19) Haytoglu S, Haytoglu, TG, Yildirim I, et al. A modification of incisionless otoplasty for correcting the prominent ear deformity. Eur Arch Otorhinolaryngol. 272：3425-30, 2015

4章 折れ耳

はじめに

折れ耳，絞扼耳の定義については諸家の定義があり，名称も混乱している。しかしいずれの分類も3ないし4型に分類している[1-3]。そのため，これらの分類の中で，Tanzerの分類と一般慣用呼称を対応させて述べられていることが多い（表1）。

本章のCQで扱う折れ耳（folded ear, lop ear）は主として外耳の形態の変形のみで組織量に欠損のないものであり，Tanzer Ⅰ，Ⅱaに相当する。また，絞扼耳（constricted ear）は耳介の組織が不足するもので，Tanzer Ⅱb, Ⅲに相当する。

表1 Tanzerの分類

Group	Description
Ⅰ	Involvement of helix only
Ⅱ	Involvement of helix and scapha
Ⅱa	No supplemental skin needed at margin of auricle
Ⅱb	Supplemental skin needed at margin of auricle
Ⅲ	Extreme cupping deformity Often associated with incomplete migration, forward tilt, stenosis of external auditory canal, and deafness

■参考文献

1）浜中孝臣，森口隆彦．Constricted earの治療．形成外科．35：511-22, 1992
2）川島孝雄，山田敦，上田和毅，他．Constricted earの分類と軟骨移植を用いた再建．形成外科．34：785-95, 1991
3）Tanzer RC. The constricted (cup and lop) ear. Plast Reconstr Surg. 55：406-15, 1975

1 治療

CQ

12 折れ耳に保存的治療（保存的矯正治療）は有効か？

■推奨

有効である。生後1週間以内に装具による矯正の開始が望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　新生児期の耳介軟骨は可塑性を有する。新生児は，血中エストロゲン値が少なくとも生

後72時間は高く，その後減少する[1]。エストロゲンにより増加するヒアルロン酸によって，耳介軟骨の主成分であるプロテオグリカンが濃縮され，耳介は可塑性を失い，硬化していくと考えられている[2]。

折れ耳のような，大きさの異常を伴わない耳介先天異常では，耳介軟骨が可塑性を失う前に保存的矯正治療を開始することが望ましい[1-8]。生後早期，なるべく生後1週間以内から始める矯正治療は効果が高いと思われる[2-5]。

保存的矯正治療は，主に装具を用いて行われる[1-9]。装具の材料は，サージカルテープ[4,5]，プラスチック[6,8,9]，シリコン[2]，ゴム[3,4]，ワイヤー[1]，またはこれらの素材を組み合わせるなど，さまざまな方法で治療が行われている。しかし，新生児期を過ぎ，生後6週～6カ月を超えた時期では，十分な矯正が期待できない可能性が高いという報告が散見される[1-4]。

矯正効果が弱い場合は，手術治療に移行することも少なくないが[7]，1歳を超えても，治療期間を長くした，継続的な矯正により変形が改善されたとの報告もあり[9]，一定の効果が期待できる可能性はある。よって，折れ耳の場合，将来的に手術が必要であると考えられる場合であっても，なるべく手術時の侵襲を少なくする意味から，まず装具矯正治療を行うことが望ましい。その場合は，定期的な観察を行い，矯正治療の効果を把握することが重要である。

今後の課題　折れ耳の保存的治療に言及している論文の絶対数は少なく，また，すべてが症例報告か症例蓄積研究である。100例単位の蓄積研究の報告もみられるが，長期観察報告はなく，また，治療による改善度の定義も定まっていないため，適切な比較試験とは言い難い。推奨度の高いガイドラインを得るためには，多施設による長期の臨床比較試験が必要と考えられる。

■参考文献

1) Tan ST, Abramson DL, MacDonald DM, et al. Molding therapy for infants with deformational auricular anomalies. Ann Plast Surg. 38：263-8, 1997
2) Byrd HS, Langevin CJ, Ghidoni LA. Ear molding in newborn infants with auricular deformities. Plast Reconstr Surg. 126：1191-200, 2010
3) Matsuo K, Hayashi R, Kiyono M, et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities. Clin Plast Surg. 17：383-95, 1990
4) 松尾清，広瀬毅，岩沢幹直，他．早期新生児期の可塑性に関する臨床的研究 耳介・唇裂外鼻・指趾の変形に対する非観血的矯正．産と婦．55：241-5, 1988
5) 吉川哲哉，星栄一，西巻啓子，他．耳介非観血的矯正治療症例の検討．日頭顎顔会誌．18：249-53, 2002
6) 林雅裕，横田和典，佐藤兼重，他．熱可塑性樹脂を用いた耳介変形の治療．日形会誌．18：391-5, 1998
7) 大久保文雄，横山才也，渡辺あずさ．耳介の形成外科 折れ耳，絞扼耳輪の形成術．PEPARS. 42：37-42, 2010
8) 四ツ柳高敏，山内誠．大きさの異常を伴わない耳介先天異常 b. 立ち耳，折れ耳，スタール耳．形成外科．46（増刊）：S109-10, 2003
9) Yotsuyanagi T, Yokoi K, Urushidate S, et al. Nonsurgical correction of congenital auricular deformities in children older than early neonates. Plast Reconstr Surg. 101：907-14, 1998

CQ

13 折れ耳の手術治療は有効か？

■推奨

有効である。変形の状態・程度により術式を選択することが望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　折れ耳の手術方法としては，耳介軟骨の修正のみの場合と，軟骨移植など硬性支持を行う場合に大きく分けられる。変形の程度や術者の考えにもよるが，一般に外耳の形態の変形のみで，皮膚・軟骨の組織量に不足がない，または軽微である Tanzer Ⅰ，Ⅱa にあたる折れ耳では，耳介軟骨の操作にて形態の修正を図ることが多い[1,2]。すなわち，マットレス縫合によって対耳輪を作成し，固定することで折れ耳を修正する。これにて良好な耳介形態を得ることが可能であるが，場合によっては対耳輪の屈曲具合が強く直線状となったり，舟状窩が狭くなることもある[1]。

一方，変形の程度が強く，その支持性に不安がある場合は，耳甲介軟骨を反転して移植したり[3,4]，軟骨弁を挙上して支持を行ったり[5]，何らかの硬性支持を行う場合もある。ただし本来なら Tanzer 分類でⅡb の絞扼耳に分類されるような組織量の不足するものでは，糸による軟骨修正・固定のみの矯正では手術効果として不十分な場合がある。その場合，耳輪上部の軟骨を放射線状に切開し，耳甲介軟骨を裏打ちとして移植する方法[6]や，double banner flap で耳輪を拡大する方法などが行われる[6,7]。

いずれにしても，折れ耳は変形の状態や程度がさまざまであるため，画一的に特定の手術法を推奨することは難しい。程度に応じて術式を選択し，またはこれらを組み合わせて施行することが望ましい。

今後の課題　折れ耳の手術は，変形の程度によりさまざまな術式が存在する。変形の程度によるアルゴリズムを提示する試みや長期成績の報告はいくつかの論文でなされているが，エビデンスレベルの高いものではない。エビデンスレベルを考慮する際，さまざまな術式を評価する共通の基準を確立することが課題である。耳介の形態は複雑であるため，三次元データの解析などの手法を用いた，治療結果の客観的な評価法の確立が望まれる。

■参考文献

1）中野峰生，福田修，土田幸英．スタール耳隆起を合併した折れ耳の治療経験．形成外科．39：3-12，1996
2）吉本信也，清水祐紀，土佐泰祥，他．縫合糸矯正法による簡便な対耳輪作製の経験．日形会誌．33：18-23，2013
3）Ho K, Boorer C, Khan U, et al. Innovative technique for correction of the congenital lop ear. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 59：494-8，2006
4）Park C. The tumbling concha-cartilage flap for correction of lop ear. Plast Reconstr Surg. 106：259-65，2000
5）Elsahy NI. Technique for correction of lop ear. Plast Reconstr Surg. 85：615-20，1990
6）Nagata S. Alternative surgical methods of treatment for the constricted ear. Clin Plast Surg. 29：301-15，2002
7）Demirseren ME, Can Z, Gökrem S, et al. Correction of the constricted ear with a boomerang-shaped

incision. Plast Reconstr Surg. 104：1575-6, 2009

CQ

14 絞扼耳に軟骨移植は必要か？

■ 推奨

絞扼耳（Tanzer Ⅱb, Ⅲ）は皮膚も軟骨も不足するため，その欠損の程度により軟骨弁もしくは軟骨移植が望ましい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　絞扼耳（Tanzer Ⅱb, Ⅲ）はいかに組織量の不足を補うかが問題である。Tanzer Ⅱbに関しては耳介軟骨自体を banner flap などの軟骨弁として耳輪を延長する術式[1-4]と他部位から軟骨を補填，移植して術式[4-6]に大別される。他部位から移植する軟骨は不足している軟骨量が少ない場合は対側の耳介軟骨[5]や，耳介複合組織移植[4]，多い場合は肋軟骨[6]が使用されることが多い。いずれの術式も複合組織移植以外は軟部組織を補うことが必要となり，対側耳介からの複合組織移植以外は周囲の皮膚を回転皮弁や前進皮弁などの局所皮弁として用いることが多い。

絞扼耳（Tanzer Ⅱb）の変形の程度はさまざまで，これらの術式は欠損の程度によって選択される[2]。Tanzer Ⅲは耳甲介型の小耳症として術式が選択されていることが多い[1,6,7]。

今後の課題　絞扼耳の治療において，ほぼすべての論文が症例報告または症例集積研究であり，現時点では推奨度が低いガイドラインとならざるを得ない。推奨度の高いガイドラインを作成するためには，さらなる症例の集積および多施設にわたる比較研究などが必要である。

■ 参考文献

1) Horlock N, Grobbelaar AO, Gault DT. 5-year series of constricted (lop and cup) ear correction：development of the mastoid hitch as an adjunctive technique. Plast Reconstr Surg. 102：2325-32；discussion 2333-5, 1998
2) 川嶋孝雄，山田敦，上田和毅，他．Constricted ear の分類と軟骨移植を用いた再建．形成外科．34：785-95, 1991
3) Ohjimi H, Era K, Kinoshita K, et al. Double pennant technique：elongating the helix using rim flap to correct the constricted ear. Ann Plast Surg. 53：465-8, 2004
4) Pan B, Zhao Y, Zhuang H, et al. Tumbling cartilage flap and free auricular composite tissue transplantation for correcting mild and moderate forms of constricted ear. Arch Facial Plast Surg. 12：241-4, 2010
5) 須田徹也，四ッ柳高敏，池田佳奈枝，他．先天性耳介変形に対する耳甲介軟骨移植の検討．形成外科．56：653-9, 2013
6) Park C. A new corrective method for the Tanzer's Group IIB consrricted ear：herical expansion using a free-floating costal cartilage. Plast Reconst Surg. 123：1209-19, 2009
7) Tanzer RC. The constricted (cup and lop) ear. Plast Reconst Surg. 55：406-15, 1975

5章 耳瘻孔

はじめに

先天性耳瘻孔は日常臨床でよく遭遇し，耳介先天異常の中で最も頻度の高い疾患の1つといわれている。耳瘻孔が最もよくみられる部位は，耳輪脚部およびその前縁付近であり，通常は診断に苦慮することはなく，問題となるのは非感染性，感染性耳瘻孔のそれぞれの手術適応や手術方法といった治療に関することと思われる。感染を生じ膿瘍を形成した症例，初回摘出術後の再発例は根治に難渋することがある。そのため無症候性のものにも相対的な手術適応があると考える。当然のことながら摘出手術時には瘻孔の完全摘出が重要である。特に感染例の摘出術後再発が多いとされているが，感染例であっても種々の工夫により瘻孔および肉芽・膿瘍の完全摘出が行えれば再発率を減少させられる可能性がある。このような観点から，ガイドライン改訂作業は前回のガイドラインとほぼ同様の内容で行った。

今回ガイドラインを改訂するにあたっては，以下の3点について変更している。1点目は，前回ガイドラインで「非感染性耳瘻孔」と「無症候性耳瘻孔」という表現が混在していたのを「非感染性耳瘻孔」に統一している。2点目は非感染性耳瘻孔と感染性耳瘻孔の項目を順序立てて説明するために，CQの順番を非感染性，感染性の順に並べ替えている。3点目に，前回のCQ16の「耳瘻孔の至適手術時期はいつか？」については，感染性耳瘻孔の手術時期について問う内容が適当であると考えられたので，「感染性耳瘻孔において感染時期に根治手術を行うことは可能か？」に変更している。

最後に，CQ15〜18の検索キーワードは前回と同様であるので「参考文献」は章末に配した。

1 治療

CQ 15 非感染性耳瘻孔に手術適応はあるか？

■ 推奨

生涯いずれかの時期に何らかのトラブルを生ずる可能性を考慮すれば，非感染性のものにも相対的な手術適応はあると考えられる。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，非常に弱い根拠）

根拠・解説　先天性耳瘻孔の有病率は本邦では2〜3%である[1]。長期的に非感染性耳瘻孔の予後を調査した文献は非常に少ない。いったん感染を生じた耳瘻孔の根治手術は感染の再発率が有意に高いという報告がある[2,3]。今回，新たに検索した結果でも非感染性耳瘻孔の手術適応について検討した文献はなく，専門家個人の意見として述べられているもののみだった。それらは，感染を繰り返すも

のには手術適応がある[4, 5]という考えで一致していた。非感染性でも感染が生じると治療に難渋するため理想的には早期の手術を薦めるのがよい[4]，臭いの強い分泌物があるものや審美的に悩んでいる場合は手術適応がある[5]，といった報告もある。

今後の課題　エキスパートオピニオンから，非感染性耳瘻孔に対して相対的な手術適応はあると思われる。しかし非感染性耳瘻孔の感染率に関する報告はなく，今後検討が必要であると思われる。

CQ 16　非感染性耳瘻孔において推奨される術式はあるか？

■ **推奨**

各種アプローチ（単純，supra-auricular approach，瘻孔切開），摘出の工夫（染色法，ブジー法，顕微鏡下手術），軟骨合併切除などは有効である。

■ **推奨の強さと根拠**　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　耳瘻孔の摘出術式には種々の工夫がなされ有用であると報告されている[6–14]。アプローチ経路の工夫（supra-auricular approach，染色法，ブジー法，軟骨合併切除，顕微鏡下手術）で有意に再発率が低いという報告がみられる[2, 6, 13, 15]。

今後の課題　Supra-auricular approach に関するシステマティックレビューが1件あったが，その他の文献はいずれもエビデンスレベルは低く，今後もエビデンスレベルの高い文献の渉猟が必要である。

CQ 17　感染性耳瘻孔において感染時期に根治手術を行うことは可能か？

■ **推奨**

感染性耳瘻孔においては炎症消退後に摘出することが一般的とされているが，感染時でも瘻孔および肉芽組織の完全摘出のための工夫をすれば手術は可能である。

■ **推奨の強さと根拠**　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　感染性耳瘻孔では専門家個人の意見として感染消退後1カ月以上の待機を推奨しているものが多く[4, 16–18]，一般的とされている。一方で，今回新たに検索した文献で感染時期に手術を行っ

ても再発率は高くならないという報告[19, 20]がみられている。いずれも後ろ向き研究であるが，Shimら[19]は，136例の耳前瘻孔を手術中の状態で非感染（Group Ⅰ）の68例，感染状態（Group Ⅱ）の26例，感染状態で膿瘍形成あり（Group Ⅲ）の42例に分類して検討した結果，術後経過観察期間が最低6カ月でいずれも再発は認めておらず，感染状態で一期的に手術を行っても良好な結果が得られていたとしている。また，Chooら[20]は，190例の耳瘻孔を，Early Intervention group（初診時から3週間以内に手術施行）の53例と，Non-Early Intervention group（初診時から3週間以降に手術施行）の137例の2群に分けて検討している。それぞれの群に感染例が35例（66.0%）と51例（37.2%）含まれており，初診時に抗生剤投与もしくは切開排膿が行われたのちに手術が行われていたが，いずれも術後経過観察期間が最低6カ月以上で再発率は0%であった。このことから感染性耳前瘻孔は抗生剤投与や切開ドレナージが必要であるが，その後の手術時期は耳瘻孔の再発率に影響しないとしている。ただし完全な瘻孔摘出が当然重要であり，手術の際には膿瘍・肉芽組織の拡大切除のために延長切開[19]や，parallel incision[20]を行うなどの工夫が必要である。

今後の課題　感染性耳瘻孔の感染時期での根治手術は可能と考えるが，今後も術式の検討や，よりエビデンスの高い前向きな検討の報告が待たれる。

CQ

18　感染性耳瘻孔において推奨される術式はあるか？

■ **推奨**

膿瘍形成部の完全摘出および死腔充填のための局所皮弁による被覆は有効である。

■ **推奨の強さと根拠**　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　感染後の摘出術には再発が多く[2]，また切開排膿後の摘出術にも再発が多いとの報告もある[21]。感染消退後一定期間をおいての摘出が望ましいとされる一方で，CQ17で述べたように皮膚切開を工夫することで感染時期に手術をしても再発は認めなかったという報告があり[19, 20]，感染の程度に応じて皮膚切開を工夫（figure 8 excision, parallel incision）すべきである[20, 22]。欠損によっては局所皮弁も有用である[16, 17]。必ずしも広範囲のデブリードマンを必要とせず瘢痕治癒させることも可能，との報告もある[23]。

今後の課題　疾患および本CQの特性上やむをえないが，手術時期や手術方法は報告によってさまざまであり，エビデンスは概ね低かった。今後も症例の集積を行い，手術時期や術式の比較研究が必要である。

■参考文献

1) Iida M, Sakai M. A statistical study of fistula auris congenita in Japan. Tokai J Exp Clin Med. 22：133-6, 1997
2) Gur E, Yeung A, Al-Azzawi M, et al. The excised preauricular sinus in 14 years of experience：Is there a problem? Plast Reconstr Surg. 102：1405-8, 1998
3) Ellies M, Laskawi R, Arglebe C, et al. Clinical evaluation and surgical management of congenital preauricular fistulas. J Oral Maxillofac Surg. 56：827-30, 1998
4) 渡邉未来子，朝戸裕貴．先天性耳瘻孔の治療．形成外科．56：625-8, 2013
5) 竹腰英樹．耳瘻孔摘出術．JOHNS. 29：1105-8, 2013
6) Prasad S, Grundfast K, Milmoe G. Management of congenital preauricular pit and sinus tract in children. Laryngoscope. 100：320-1, 1990
7) Lam HC, Soo G, Wormald PJ, et al. Excision of the preauricular sinus：a comparison of two surgical techniques. Laryngoscope. 111：317-9, 2001.
8) Baatenburg de Jong RJ. A new surgical technique for treatment of preauricular sinus. Surgery. 137：567-70, 2005
9) Yeo SW, Jun BC, Park SN, et al. The preauricular sinus：factors contributing to recurrence after surgery. Am J Otolaryngol. 27：396-400, 2006
10) Dickson JM, Riding KH, Ludemann JP. Utility and safety of methylene blue demarcation of preauricular sinuses and branchial sinuses and fistulae in children. J Otolaryngol Head Neck Surg. 38：302-10, 2009
11) Bae SC, Yun SH, Park KH, et al. Preauricular sinus：advantage of the drainless minimal supra-auricular approach. Am J Otolaryngol. 33：427-31, 2012
12) 平出文久，荒木進．耳瘻孔術後再発の予防と対処．JOHNS. 9：1387-94, 1993
13) Gan EC, Anicete R, Tan HK, et al. Preauricular sinuses in the pediatric population：techniques and recurrence rates. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 77：372-8, 2013
14) Shim HS, Ko YI, Kim MC, et al. A simple and reproducible surgical technique for the management of preauricular sinuses. Otolaryngol Head Neck Surg. 149：399-401, 2013
15) Bruijnzeel H, van den Aardweg MT, Grolman W, et al. A systematic review on the surgical outcome of preauricular sinus excision techniques. Laryngoscope. 126：1535-44, 2016
16) 東尊秀，星野知之：先天性耳瘻孔（管）摘出術．耳鼻・頭頸外科．74：7-10, 2002
17) 福田健児，野村則彰，垣淵正男，他．感染性耳瘻孔における手術手技の工夫．形成外科．47：613-9, 2004
18) 有本友季子：先天性耳瘻孔の手術はいつすべきか？JOHNS. 28：506-7, 2012
19) Shim HS, Kim DJ, Kim MC, et al. Early one-stage surgical treatment of infected preauricular sinus. Eur Arch Otorhinolaryngol. 270：3127-31, 2013
20) Choo OS, Kim T, Jang JH, et al. The clinical efficacy of early intervention for infected preauricular sinus. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 95：45-50, 2017
21) Rataiczak H, Lavin J, Levy M, et al. Association of recurrence of infected congenital preauricular cysts following incision and drainage vs fine-needle aspiration or antibiotic treatment：a retrospective review of treatment options. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 143：131-4, 2017
22) Huang WJ, Chu CH, Wang MC, et al. Decision making in the choice of surgical management for preauricular sinuses with different severities. Otolaryngol Head Neck Surg. 148：959-64, 2013
23) 大橋菜都子，村岡道徳，林いづみ．先天性耳瘻孔414症例の検討．小児臨．55：2141-4, 2002

第III編

眼瞼診療ガイドライン

作成にあたって

眼瞼にはさまざまな体表先天異常が発症するが，眼瞼下垂を除く3つの疾患・病態を選択して診断・治療方針・手術治療についてガイドラインとしてまとめた。

前回のガイドラインの第1章は「眼瞼内反症」であったが，今回のガイドライン改訂では頻度の高い睫毛内反症を前面に出すこととして「睫毛内反症・眼瞼内反症」とした。本ガイドラインではその違いをあらためて定義している。

第2章の「内眼角贅皮」は蒙古ひだとも呼ばれ，アジア人に多くみられる。さまざまな手術方法が報告されているが，その適応・治療時期について明確な基準はない。今回のガイドライン改訂ではより多くの論文を分析した。

第3章の「瞼裂狭小症候群」は瞼裂狭小，眼瞼下垂，逆内眼角贅皮を3徴とする先天性疾患である。眼瞼内反症と同様に論文報告が少なく，より多くの症例データ集積，治療法の検討が望まれる。

いずれの疾患も標準化への道のりは簡単ではないが，各疾患の診断基準，手術法の確立が期待される。

2021年3月

日本形成外科学会　眼瞼診療ガイドライン作成部門
統括責任者
琉球大学大学院　医学研究科　形成外科学講座　清水　雄介

眼瞼診療ガイドライン作成部門

統括責任者

清水　雄介（琉球大学大学院医学研究科　形成外科学講座）

顧問

大西　　清（東邦大学　形成外科）

睫毛内反症・眼瞼内反症

班長：安楽　邦明（佐世保市総合医療センター　形成外科）

班員：三原　　誠（JR 東京総合病院　形成外科）

田中　宏明（済生会福岡総合病院　形成外科）

藤川平四朗（大阪市立大学　形成外科）

内眼角贅皮

班長：酒井　成貴（慶應義塾大学　形成外科）

班員：森島　容子（大垣市民病院　形成外科）

綾　　梨乃（京都大学　形成外科）

瞼裂狭小症候群

班長：玉井　求宜（香川大学　形成外科）

班員：清水　　梓（順天堂大学　形成外科）

事務局：清水　雄介（琉球大学大学院医学研究科　形成外科学講座）

文献検索：日本医学図書館協会

【第 1 版】眼瞼診療ガイドライン作成部門

統括責任者

大西　　清（東邦大学　形成外科）

眼瞼内反症

班長：内藤　　浩（大阪赤十字病院　形成外科）
班員：朝村　真一（近畿大学　形成外科）
　　岡田　恵美（東邦大学医療センター大森病院　形成外科）

内眼角贅皮

班長：南本　俊之（市立函館病院　形成外科）
班員：蘇　　雅宏（慶友形成クリニック）
　　原元　　潮（原元クリニック）

瞼裂狭小症候群

班長：伊藤　文人（彦根市立病院　形成外科）
班員：飯田　直成（秋田赤十字病院　形成外科）
　　金沢雄一郎（深谷赤十字病院　形成外科）

事務局：大西　　清（東邦大学　形成外科）
文献検索：日本医学図書館協会

1章 睫毛内反症・眼瞼内反症

はじめに

睫毛の列が眼球に接触する病態としては，睫毛のみが内反している睫毛内反症と，睫毛の生える方向は正常にもかかわらず眼瞼縁が内反して睫毛が角膜に接触する狭義の眼瞼内反症がある。両者は混同して使用されることが多いが，厳密には異なる疾患である。先天性眼瞼内反症では高頻度に視力障害を生じる可能性があり正確な診断が必要とされる。本ガイドラインでは，診断，治療方針，手術について検討を行った。治療方針では手術適応について新たに検討を行った。

1 診断

CQ

1 睫毛内反の程度は診断に有用か？

■推奨

有用である。小児の内反症は先天性眼瞼内反症と睫毛内反症に分類される。両者とも睫毛内反を生じる。一般に睫毛内反に比べ，先天性眼瞼内反症では高度の睫毛内反を生じる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　定義：眼瞼内反症とは瞼縁が眼球に向かって内側に入っていることをいう。

原因別に分けると次の3つに分類される。

①先天性：極めてまれ。

②後天性（退行性）：加齢によるもの。水平方向の眼瞼の弛緩，lower lid retractor 付着部の緩み，眼輪筋の over action 等が原因とされる。

③瘢痕性：瞼結膜と瞼後葉の短縮によるもの。睫毛内反・瞼球癒着症・眼瞼手術の既往・慢性アレルギー・外傷・化学熱傷・感染・Stevens-Johnson 症候群・Sjögren's 症候群などが原因となる[1-5]。

本症では先天性眼瞼内反症について述べる。

一般にいう先天性眼瞼内反症には，睫毛内反症と（狭義の）眼瞼内反症が含まれる。共に睫毛の列が眼球に接触するが，睫毛内反症は眼瞼に異常はなく，先天的に睫毛のみが内反している[4]。睫毛内反症は，アジア人の乳幼児に多く，1歳以下では25～52%に認められるが年齢とともに自然治癒する傾向にあり，6歳では2%程度になる[6]。睫毛内反は眼瞼の内方（鼻側2/3）に多く認められる[7]。小児にみられる内反症のほとんどは睫毛内反症である。

一方，眼瞼内反症は睫毛の生える方向は正常であるが，瞼板や眼球，瞼結膜の関係で眼瞼縁が内反し，睫毛が角膜に触れるようになったものである。混同して使用されていることが多いが，厳密には

異なる疾患である[1,2,5]。先天性眼瞼内反症の発生率はまれで，0.02％程度で[6,9]，下眼瞼に多く[7]，男児に多い[8]。眼瞼全体に認められ，自然治癒することはない。年齢とともに悪化する[6,7]。まれに心血管，骨格，中枢神経系の異常が合併するので，全身検索が必要である[7,10-13]。

診断は小児では異物感を訴えることはまれであり，他覚的所見を見逃さないことが大切である。外眼部視診およびルーペにより，睫毛が角膜に接触していることを確認する[14-15]。

くわえて眼瞼結膜，球結膜の充血，角膜白斑の有無も観察する。眼脂の分泌と眼瞼結膜の充血は結膜炎の存在を示唆し，眼球結膜が充血しているときは角膜障害の存在が疑われる[9,12,16-17,18]。

先天性眼瞼内反症診断のポイントは，①生下時よりの角膜混濁，②眼瞼縁が見えない，③著明な眼瞼痙攣，④上眼瞼症例では上眼瞼溝の欠損，等である[8,13,18]。改善しても高度の角膜混濁を残して形態覚遮断弱視となる可能性が高く，早期に発見・診断し，治療することが重要である[7-8,11-13,18-20]。

睫毛内反の程度は診断には有用であるが，睫毛内反症と先天性眼瞼内反症の鑑別には不十分であり随伴症状の観察が重要である。

今後の課題　睫毛内反症と眼瞼内反症は異なる疾患であり，視機能に強く影響する先天性眼瞼内反症を見逃さないことが重要である。先天性眼瞼内反症は症例数が少ないこともあり，今後のガイドライン策定においては高齢者の下眼瞼内反症についても十分に検討することが望まれる。

■参考文献

1) Piskinine R. Eyelid malposition：lower lid entropion and ectropion. Medicina（Kaunas）. 42：881-4, 2006
2) 野田美香．内反症．日の眼科．87：295-9, 2016
3) 北川史子，鹿嶋友敬．睫毛内反症．小児科．54：893-8, 2013
4) 林憲吾．睫毛乱生・眼瞼内反（眼瞼下垂．眼ケア．14：399-403, 2012
5) 西本浩之．下眼瞼内反症手術 虎の巻！．臨眼．69：1464-9, 2015
6) 林しの，四宮加容，岡本里江，他．睫毛内反症患者における眼合併症の検討．臨眼．61：1857-60, 2007
7) 加藤まゆみ，根本裕次，坂上達志，他．下眼瞼のCongenital horizontal tarsal kinkとその手術．眼臨医報．93：392-5, 1999
8) Naik MN, Honavar SG, Bhaduri A, et al. Congenital horizontal tarsal kink：a single-center experience with 6 cases. Ophthalmology. 114：1564-8, 2007
9) Yang SW, Choi WC, Kim SY. Refractive changes of congenital entropion and epiblepharon on surgical correction. Korean J Ophthalmol. 15：32-7, 2001
10) Pereira MGP, Rodrigues MA, Rodrigues SAC. Eyelid entropin. Semin Ophthalmol. 25：52-8, 2010
11) Pushker N, Meel R, Kaushal S, et al, Congenital horizontal tarsal kink with microphtalmos corrected by intermarginal suture tarsorrhaphy. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 47：51-3, 2010
12) Zak TA. Congenital primary upper eyelid entropion. J Pediatr Ophthalmol Strabisumus. 21：69-73, 1984
13) Sires BS. Congenital horizontal tarsal kink：clinical characteristics from large series. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 15：355-9, 1999
14) 坂上達志．眼瞼内反症・睫毛内反症，眼プラクティス．19：37-49, 2008
15) 中村泰久．眼瞼内反症－見方と手術法選択．日本の眼科．65：911-7, 1994
16) 横山連．睫毛内反．小児内科．42：988-90, 2010
17) Kim C, Shin YJ, Kim NJ, et al. Conjunctival epithelial change induced by cilia in patients with epiblepharon or entropion. Am J Ophthalmol. 144：564-9, 2007
18) Mandal AK, Honavar SG, Gothwal VK. The association of unilateral congenital glaucoma and congenital lower lid entropion. Ophthalmic Surg Lasers. 32（2）：149-51, 2001
19) 江内田寛，加宅田匡子，八子恵子．Congenital horizontal tarsal kinkの1例．眼臨医報．91：560-2, 1997
20) Luchs JI, Laibson PR, Stefanyszyn MA, et al. Infantile ulcerative keratitis secondary to congenital entropion. Cornea. 16（1）：32-4, 1997

2 治療方針

CQ

2 手術適応はどのように決定するか？

■推奨

先天性睫毛内反は発育とともに改善するため軽症な場合は経過観察とするが流涙，羞明，角膜所見がある場合は年齢によらず手術を行ってもよい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼瞼内反症の手術適応は自覚症状や視機能障害の有無から判断する[1-6]。また10歳以降の症例については自然軽快が期待できないことから[7]，上記を有さないものも手術適応と考えられる。

今後の課題　文献のほとんどが総論的解説であった。今後，症例の蓄積が必要と思われる。

■参考文献

1）山中行人，渡辺彰英．小児の内反症．眼科手術．30：234-7, 2017
2）北川史子，鹿嶋友敬．睫毛内反症．小児科．54：893-8, 2013
3）荒木美治．眼瞼内反症．睫毛内反症．眼科．59：981-6, 2017
4）高比良雅之．内反症．睫毛乱生の手術．あたらしい眼科．29：899-905, 2012
5）鹿嶋友敬．所見に応じた睫毛内反症手術．眼科．53：1349-57, 2011
6）杉尾勇太，細川亙，冨田興一，他．下眼瞼睫毛内反症．形成外科．59：5-11, 2016
7）Noda S, Hayasaka S, Setogawa T. Epiblepharon with inverted eyelashes in Japanese children. I. Incidence and symptoms. Br J Ophthalmol. 73：126-7, 1989

3 手術

CQ

3 手術治療は必要か？

■推奨

①先天性眼瞼内反症は，自然寛解することはなく，年齢とともに角膜障害が進行するため，早期手術が必要である。②睫毛内反症は，角膜上皮障害や角膜刺激症状（流涙，羞明，異物感など）を呈する症例に対して，手術が必要である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 ①発生率が極めて低い先天性眼瞼内反症は，自然寛解することはなく，年齢とともに角膜上皮障害が進行し，弱視や乱視となる。放置することにより視力低下を引き起こすため，早期手術が必要である[1-5]。

②日本人における睫毛内反症の有病率は，0歳児で約半数であり，12歳で約2%に低下する[6]。3歳時までの乳児・幼児の睫毛は，軟らかく，ほとんど角膜上皮障害（表層角膜炎，角膜潰瘍など）は起こらない[7-9]。よって，3歳以下で手術を要することはほとんどなく，自然寛解も期待できる。しかし，視力は生後，3歳（視力0.5）までに急速に発達するため，角膜上皮障害が進行する症例においては，手術が必要である[10-20]。

今後の課題 眼瞼内反と睫毛内反は異なる疾患であるが先天性の睫毛内反は症例報告数が少ないため，今後症例を蓄積し手術適応や治療時期を明確化することが課題である。

■参考文献

1) Naik MN, Honavar SG, Bhaduri A, et al. Congenital horizontal tarsal kink：a single-center experience with 6 cases. Ophthalmology. 114：1564-8, 2007
2) Sires BS. Congenital horizontal tarsal kink：clinical characteristics from large series. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 15：355-9, 1999
3) 加藤まゆみ，根本 裕次，坂上 達志，他．下眼瞼のCogenital horizontal tarsal kinkとその手術．眼臨医報．93：392-5, 1999
4) 江内田寛，加宅田匡子，八子恵子．Congenital tarsal kinkの1例．眼臨医報．91：560-2, 1997
5) 横山連．睫毛内反．小児内科．42：988-90, 2010
6) Noda S, Hayasaka S, Setogawa T. Epiblepharon with inverted eyelashes in Japanese children. I. Incidenc and symptoms. Br J Ophthalmol. 73：126-7, 1989
7) 林しの，四宮加容，岡本里江，他．睫毛内反症患者における眼合併症の検討．臨眼．61：1857-60, 2007
8) 西田朗．［お母さんへの回答マニュアル］逆さ睫毛のようですが？ 周産期医．39：467-8, 2009
9) 東範行．外来で役立つ眼科の知識．日小児科医会報．38：90-2, 2009
10) Yang SW, Choi WC, Kim SY. Refractive changes of congenital entropion and epiblepharon on surgical correction. Korean J Ophthalmol. 15：32-7, 2001
11) Woo KI, Yi K, Kim Y. Surgical correction for lower lid epiblephron in Asians. Br J Ophthalmol. 84：1407-10, 2000
12) Hayasaka S, Noda S, Setogawa T. Epiblepharon with inverted eyelashes in Japanese children. II. Surgical repairs. Br J Ophthalmol. 73：128-30, 1989
13) Kakizaki H, Selva D, Leibovitch I. Cilial entropion：surgical outcome with a new modification of the Hotz procedure. Ophthalmology. 116：2224-9, 2009
14) Quickert MH, Wilkes TD, Dryden RM. Nonincisional correction of epiblepharon and congenital entropion. Arch Opthalmol. 101：778-81, 1983
15) Hwang SW, Khwarg SI, Kim JH, et al. Lid margin split in the surgical correction of epiblepharon. Acta Opthalmol. 86：87-90, 2008
16) Lee H, Park M, Lee TE, et al. Surgical correction of epiblepharon using thermal cauterization of the orbital septum and lash-rotating sutures. J Craniofac Surg. 21：1069-71, 2010
17) Fujiwara T, Maeda M, Kuwae K, et al. Modified split V-W plasty for entropion with an epicanthal fold in Asian eyelids. Plast Reconstr Surg. 118：635-42, 2006
18) Jung JH, Kim HK, Choi HY. Epiblepharon correction combined with skin redraping epicanthoplasty in children. J Craniofac Surg. 22：1024-6, 2011
19) 高比良雅之．内反症，睫毛乱生の手術．あたらしい眼科．29：899-905, 2012
20) 吉岡直人．眼瞼・眼窩の先天性疾患．形成外科．60：17-25, 2017

CQ

4　手術治療は有効か？

■推奨

重度の先天性眼瞼内反症では，角膜潰瘍や角膜障害に起因する弱視を予防するための早期手術が有効とされる。

睫毛内反症では角膜損傷や異物感，流涙，疼痛，羞明などの症状の改善に手術は有効である。

屈折異常弱視に対する効果は不明である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　瞼板の湾曲や瞼板筋付着異常などの支持組織形成異常に起因する先天性眼瞼内反症はまれであり，十分なエビデンスは存在しないが，上眼瞼では角膜潰瘍を伴う重症例が多いとされ，瞼板形成，軟骨移植等による瞼板延長術など，病態に則した手術の適応となる。

なかでも Congenital horizontal tarsal kink は重度の先天性眼瞼内反症で，角膜障害を多く合併し，手術時期が遅れることにより，内反症が改善した後にも角膜潰瘍の遷延化や角膜混濁を残し形態覚遮断弱視となる可能性が大きく，早期診断と早期手術が必要とされる[1-3]。

睫毛内反症の手術は，縫合法（埋没法）と，切開法に大別される。小児に対しては，できるだけ手術侵襲の少ない縫合法の選択が望ましいが，縫合法は低侵襲である反面効果は不確実で，しばしば再発を認める[4,5]。内反の程度が強い例や，再発例では切開法の適応となる[5-8]。さらに，内眼角贅皮の合併例では従来法のみでは効果が得られない場合が多く，切開法に内眼角形成術を併用することにより，内側内反の改善が得られるとの報告もある[9-12]。

視機能に関し，林ら[13]は睫毛内反症68眼のうち19眼（28%）に屈折異常弱視が合併していたとし，術後6カ月後に21眼の術前後の比較を行った結果，屈折異常の有意差は認められなかったとしている。

今後の課題　先天性眼瞼内反症（Congenital horizontal tarsal kink）では早期手術が重要であり，早期診断と術式確立のため，より多くの症例データ集積および治療検討が望まれる。

■参考文献

1）加藤まゆみ，根本裕次，坂上達志，他．下眼瞼の Congenital horizontal tarsal kink とその手術．眼臨医報．93：392-5，1999
2）Sires BS. Congenital horizontal tarsal kink：clinical characteristics from a large series. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 15：355-9，1999
3）Naik MN, Honavar SG, Bhaduri A, et al. Congenital horizontal tarsal kink：a single-center experience with 6 cases. Ophthalmology. 114：1564-8，2007
4）Hayasaka S, Noda S, Setogawa T. Epiblepharon with inverted eyelashes in Japanese children. II. Surgical repairs. Br J Ophthalmol. 73：128-30，1989
5）O'Donnell BA, Collin JR. Congenital lower eyelid deformity with trichiasis（epiblepharon and entropion）. Aust N Z J Ophthalmol. 22：33-7，1994
6）Kakizaki H, Selva D, Leibovitch I. Cilial entropion：surgical outcome with a new modification of the Hotz procedure. Ophthalmology. 116：2224-9，2009
7）増田明子，木村亜紀子，三村治．若年者の下眼瞼内反症に対する Hotz 変法の手術成績．眼科．55：169-73，2013
8）山脇孝徳，ド・ケルコフ麻衣子，小野健太郎，他．先天性下眼瞼睫毛内反症に対する Wheeler 変法に関する経験．形成外科．57：283-8，2014

9) 佐藤美樹，木村得尚，身原弘哉，他．当科における下眼瞼睫毛内反手術法について．形成外科．48：771-7，2005
10) 早川治，角谷徳芳，伊藤芳憲，他．内眼角贅皮を伴う睫毛内反症の治療経験．形成外科．46：1147-51，2003
11) 鹿嶋友敬，嘉鳥信忠，山田貴之，他．内眼角贅皮を伴った先天性睫毛内反症に対する内眥形成術と内反症手術の併用．日眼会誌．114：105-9，2010
12) Nakauchi K, Mimura O. Fish-tail resection for treating congenital entropion in Asians. Clin Ophthalmol. 6：831-6，2012
13) 林しの，四宮加容，岡本里江，他．睫毛内反症患者における眼合併症の検討．臨眼．61：1857-60，2007

2章 内眼角贅皮

はじめに

内眼角贅皮はEpicanthus・Epicanthal Foldと呼ばれるが，ときにMongolian Foldともいわれ，アジア人に特有の形態である。この形態が臨床的に問題になるのは睫毛内反を併発する場合や，逆内眼角贅皮を伴う瞼裂狭小症候群である。また，整容面での改善を求めて美容外科手術を希望する患者も多くいる。しかし，定まった術式はなく，そもそも疾患としての概念に相当するのか疑問視される。

前述した睫毛内反併発例や瞼裂狭小症候群では内眼角形成術は必要となる可能性が高い術式であるが，内眼角贅皮自体には明確な診断基準もない。術式をデザインで分類し低侵襲なものから列挙すれば重瞼形成術の皮膚切開からアプローチし内眼角皮膚を切らない方法，水平切開（Redraping法を含む），Z形成，W形成（内田法を含む），VY・YV形成，Five-Flap法（Mustarde法を含む）などが報告されているが，術式の決定は術者の好みや，経験に頼っている。

本ガイドラインでは術式決定や合併症の有無などを明らかにし，診断・治療が円滑に行われるべく，エビデンスに基づく評価を試みる。今回の改訂により以前より論文の数も増え，情報量が増えている。

1 診断

CQ 5 診断基準はあるか？

■推奨

内眼角贅皮には定まった診断基準はないが，分類上の逆内眼角贅皮の除外と睫毛内反の合併の有無の確認は必要である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　内眼角贅皮はすでに確立された一つの形態であり，米国臨床遺伝学雑誌においては，内眼角贅皮を“A fold of skin starting above the medial aspect of the upper eyelid and arching downward to cover, pass in front of and lateral to the medial canthus. subjective”と定義して[1]おり，この邦訳として，日本小児遺伝学会では，内眼角贅皮を，『上眼瞼内側部より起始し，内眼角を上から下に覆う皮膚のひだで，側方に向かってのびる』と定義している[2]。

診断基準として，1952年Duke-Elder分類[3]，1968年Johnson分類[4]，1996年Park分類[5]，が最も多く引用されている。Duke-Elderの分類を引用したJohnson分類はA～Dに分類され（A）Epicanthus superciliaris，（B）Epicanthus palpebralis，（C）Epicanthus tarsalis，（D）

Epicanthus inversus である。Park 分類は Type Ⅰ～Ⅳに分かれ，それぞれが A～D に対応しているが，Park は涙丘が隠れるかどうかを基準に入れている。また Tao Zan ら[6] は Park の分類のⅢが Epicanthus tarsalis Ⅱが Epicanthus palpebralis であると解釈しているが原文では名称はつけられていない。ここで病的意義のある逆内眼角贅皮 Epicanthus inversus は除外すべきであることは治療方針の決定に有用である。

病的意義のない症例では整容的な改善目的で内眼角贅皮の手術（一般的に目頭切開といわれる）が行われている。この点に関しては，涙丘の露出の程度が問題となり，また重瞼線との関係性が重要となってくる。C.S. Lai ら[7] や S. Wang ら[8] は涙丘のみに焦点を置き分類を行っている。Lai らは Park の分類から形状面を除いた涙丘のみに言及し，部分的と完全被覆で分類している。Wang らは涙丘の半分までを基準，もしくは贅皮の幅で分類を行っている。

これらの分類は，種々の論文にあるが術者の主観，専門家の意見が多く，あくまでも個人の判断の基準や術式の決定に使うのはよいであろう。

今後の課題　現時点では内眼角贅皮の診断基準は Duke-Elder/Johnson 分類と Park 分類が存在するが，どちらも明確な境界がなく，混乱を招いているのが現状である。

今後の統計解析のためには明確な診断基準の確立が望まれる。

■参考文献

1) Hall BD, Graham Jr JM, Cassidy SB, et al. Elements of morphology：standard terminology for the periorbital region. Am J Med Genet Part A. 149A：29-39, 2009
2) Hall BD, Graham Jr JM, Cassidy SB. 形態異常の記載法－写真と用語の解説 眼窩周囲領域．小児内科．42：1286-97, 2010
3) Duke-Elder WS. Texbook of ophthalmology, vol.5. St. Louis, Mosby, 1952
4) Johnson CC. Epicanthus. Am J Ophthalmol. 66：939-46, 1968
5) Park JI. Z-epicanthoplasty in Asian eyelids. Plast Reconst Surg. 98：602-9, 1996
6) Zan T, Jin R, Li H, et al. A novel U-flap epicanthoplasty for Asian patients. Aesthetic Plast Surg. 40：458-65, 2016
7) Lai CS, Lai CH, Wu YC, et al. Medial epicanthoplasty based on anatomic variations. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：1182-7, 2012
8) Wang S, Shi F, Luo X, et al. Epicanthal fold correction：our experience and comparison among three kinds of epicanthoplasties. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 66：682-7, 2013

CQ

6　人種は関係するか？

■推奨

アジア人において，内眼角贅皮の頻度は 100%に近いと推定される。データは，韓国人小児および中国人小児の少数例に限られ，日本人を含む他の人種については明らかでない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼関連手術の対象症例で，韓国人小児の内反症手術を受けた98.2%[1]，中国人小児の内斜視手術を受けた100%[2]が内眼角贅皮を認めた報告がある。したがって，アジア人においては，内眼角贅皮の頻度は100%に近いと推察される。しかしながら，これらの研究の対象症例238例，245例は手術を施行された症例のみの報告であり，必ずしも各人種における頻度を正確に表していない可能性がある。また，日本人，白人，黒人における頻度も明らかではない。

今後の課題　一般人口における大規模研究で，内眼角贅皮の頻度を示したデータが不足している。今回の検索では，特に非アジア人においては，ほとんど有効な結果がないことが示された。

■参考文献

1) Yan Y, Chen T, Wei W, et al. Epiblepharon in Chinese children：relationships with body mass index and surgical treatment. J AAPOS. 20：148-52, 2016

2) Shin DH, Woo KI, Kim YD, et al. Relationship between lower eyelid epiblepharon and epicanthus in Korean children. PLoS ONE. 12（11）：e0187690, 2017

2 治療方針

CQ

7 手術治療は必要か？（ただし睫毛内反症合併例を中心に）

■推奨

内眼角贅皮が睫毛内反の原因となっている場合には，内眼角贅皮に対する手術が必要である。眼瞼下垂症手術や重瞼形成術と同時に内眼角贅皮に対する手術を行うとよい結果が得られる症例がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　睫毛内反症例では正常対照と比較して内眼角間距離が長いことが証明され，成長により消退しない内眼角贅皮は手術を要する睫毛内反と関係する可能性が示された[1]。厚みのある内眼角贅皮をもつ睫毛内反症例や内眼角贅皮の内側への牽引などにより睫毛内反が改善する症例では，睫毛内反の手術と同時に内眼角形成術を行うと機能的にも整容的にもよい結果が得られる[2,3]。

また，眼瞼下垂症手術や重瞼形成と同時に内眼角形成術を行うことでより自然な重瞼が得られるとする報告もある[4]。

一方で，特別な理由がない限り睫毛内反手術に内眼角形成術は必要でないとする報告もある[5]。また，内眼角部の瘢痕や，顔貌の変化を受容できない例もあるため，適応には慎重であるべきである。

今後の課題　現時点では内眼角贅皮の治療例と無治療例との比較試験が存在しない。

エビデンス確立のためには上記比較試験が望まれる。

■参考文献

1) Shin DH, Woo KI, Kim YD, et al. Relationship between lower eyelid epiblepharon and epicanthus in Korean children. PLoS ONE. 12（11）：e0187690, 2017
2) Nakauchi K, Mimura O. Fish-tail resection for treating congenital entropion in Asians. Clin Ophthalmol. 6：831-6, 2012
3) Oh J, Lee K. Medial lower lid epiblepharon repair solely by skin-redraping medial epicanthoplasty. Br J Ophthalmol. 98：1437-41, 2014
4) Kwon B, Nguyen AH. Reconsideration of the epicanthus：evolution of the eyelid and the devolutional concept of Asian blepharoplasty. Semin Plast Surg. 29：171-83, 2015
5) Asamura S, Nakao H, Kakizaki H, et al. Is it truly necessary to add epicanthoplasty for correction of the epiblepharon? J Craniofac Surg. 24：1137-40, 2013

3 手術

CQ

8 手術治療は有効か

■推奨

内眼角贅皮に対して手術を行うと満足いく結果が得られる。

＊一部保険適用外

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　内眼角贅皮に対して除去，軽減する目的で，各種の手術が行われてきた。報告されている術式のほとんどは，基本的に贅皮部皮膚の再分配・余剰切除，および，贅皮下の眼輪筋・結合織の切除を行っている。デザインで分類すれば，Mustarde 法などの Five-Flap 法[1, 2]，内田法などの W 形成術[3, 4]，Park 法などの Z 形成術[5-12]，YV 形成術[4, 13-19]，重瞼切開からアプローチして贅皮に皮膚切開を加えない方法[20, 21]，水平切開法[22, 29-32, 35]。などが報告されている。術後瘢痕の目立ちやすい Mustarde 法は再発しやすい重症例に適応されるが[1]，その他の方法は軽症例に対して美容目的で用いられている。術後結果については，Z 形成術，YV 形成術，贅皮に皮膚切開を加えない方法，いずれにおいても，ほとんど全例で満足いく結果が得られ，術後瘢痕が赤くなる場合もあるが，数カ月の経過で最終的に成熟し目立たなくなる，と報告されている[4-41]。肥厚性瘢痕を認めたものはトリアムシノロンの局所注射を 1～3 回施行しており有効であったと述べている。重瞼術に内眼角形成術を併用する方が，力学的抗張力が分散され瘢痕化が少ないと報告されている。いずれ消退するにせよ肥厚性瘢痕や発赤は比較的多いことを伝えることは重要である。合併症としては，一時的な涙道障害が起こるとの報告もあるが[7]，永久的な障害を残した症例は報告されていない[4-41]。

今後の課題　各種術式の結果について比較検討した論文はなく，術式の選択となる基準が現在のところ存在しない。望ましい術式の比較が望まれる。

■参考文献

1) 宮本純平，中島龍夫，蘇雅弘．眼の整容外科．内眼角形成術．PEPARS. 20：33-7, 2008
2) 宇田宏一，菅原康志．形成外科治療指針 Update2010 その他の先天性眼瞼形態異常 内眼角贅皮，瞼裂狭小症．形成外科．53（増刊）：S75, 2010
3) 平賀義雄．重瞼術と眼瞼除皺術．内眼角部の形成術．形成外科．42：1053-8, 1999
4) Cho BC, Lee KY. Medial epicanthoplasty combined with plication of the medial canthal tendon in Asian eyelids. Plast Reconstr Surg. 110：293-300, 2002
5) Fuente del Campo A. A simple procedure for aesthetic correction of the medial epicanthal fold. Aesthetic Plast Surg. 21：381-4, 1997
6) Lu JJ, Yang K, Jin XL, et al. Epicanthoplasty with double eyelidplasty incorporating modified Z-plasty for Chinese patients. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 64：462-6, 2011
7) Park JI, Park MS. Park Z-epicanthoplasty. Facial Plast Surg Clin North Am. 15：343-52, vi, 2007
8) Yi SK, Pail HW, Lee PK, et al. Simple epicanthoplasty with minimal scar. Aesthetic Plastic Surg. 31：350-3, 2007
9) Yoo WM, Park SH, Kwag DR. Root z-epicanthoplasty in asian eyelids. Plast Reconstr Surg. 109：2067-71, 2002
10) Zhang H, Zhuang H, Yu H, et al. A new Z-epicanthoplasty and a concomitant double eyelidplasty in Chinese eyelids. Plast Reconstr Surg. 118：900-7, 2006
11) 林和弘，中北信昭，松倉知之，他．Park 法に準じた内眼角形成術の検討．日美容外会報．27：124-9, 2005
12) Liu Y, Huang J, Wen K. A modified and accurately designed Z-epicanthoplastic technique. Aesthetic Plastic Surg. 35：1112-6, 2011
13) Chen W, Li S, Li Y, et al. Medial epicanthoplasty using the palpebral margin incision method. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 62：1621-6, 2009
14) Kao YS, Lin CH, Fang RH. Epicanthoplasty with modified Y-V advancement procedure. Plast Reconstr Surg. 102：1835-41, 1998
15) Lee YJ, Baek RM, Song YT, et al. Periciliary Y-V epicanthoplasty. Ann Plast Surg. 56：274-8, 2006
16) Li FC, Ma LH. Double eyelid blepharoplasty incorporating epicanthoplasty using Y-V advancement procedure. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 61：901-5, 2008
17) Lin SD. Correction of the epicanthal fold using the VM-plasty. Br J Plast Surg. 53：95-9, 2000
18) Liu L, Li S, Fan J, et al. Inverted 'V--Y' advancement medial epicanthoplasty. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：43-7, 2012
19) Oh YW, Seul CH, Yoo WM. Medial epicanthoplasty using the skin redraping method. Plast Reconstr Surg. 119：703-10, 2007
20) Lee Y, Lee E, Park WJ. Anchor epicanthoplasty combined with out-fold type double eyelidplasty for Asians：do we have to make an additional scar to correct the Asian epicanthal fold? Plast Reconstr Surg. 105：1872-80, 2000
21) Yen MT, Jordan DR, Anderson RL. No-scar Asian epicanthoplasty：a subcutaneous approach. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 18：40-4, 2002
22) Jung JH, Kim HK, Choi HY. Epiblepharon correction combined with skin redraping epicanthoplasty in children. J Craniofac Surg. 22：1024-6, 2011
23) Hu X, Lin X, Ma G, et al. Two-Z-epicanthoplasty in a three-dimensional model of Asian eyelids. Aesthetic Plastic Surg. 36：788-94, 2012
24) Lai CS, Lai CH, Wu YC, et al. Medial epicanthoplasty based on anatomic variations. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：1182-7, 2012
25) Liu Y, Lei M, Wang Y, et al. Lazy S-curve epicanthoplasty in Asian blepharoplasty. Aesthetic Plastic Surg. 36：254-60, 2012
26) Liu L, Li S, Fan J, et al. Inverted 'V--Y' advancement medial epicanthoplasty. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：43-7, 2012
27) 山脇孝徳，ド・ケルコフ麻衣子，小野健太郎，他．先天性下眼瞼睫毛内反症に対する Wheeler 変法に関する経験．形成外科．57：283-8, 2014
28) Wang L, Chen X, Zheng Y. A modified z-epicanthoplasty combined with blepharoplasty used to create an in-type palpebral fissure in Asian eyelids. Aesthetic Plastic Surg. 37：704-8, 2013
29) Wang S, Shi F, Luo X, et al. Epicanthal fold correction：our experience and comparison among three kinds of epicanthoplasties. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 66：682-7, 2013
30) Park DH, Park SU, Ji SY, et al. Combined epicanthoplasty and blepharoptosis correction in Asian patients. Plast Reconstr Surg. 132：510e-9e, 2013
31) Park DH, Park SU, Lee BK, et al. Medial epicanthoplasty without a vertical scar. Ann Plast Surg. 73：8-11, 2014
32) Seo JD, Kim JH, Pak CS, et al. Medial epicanthoplasty using the "inside-out" technique. J Plast Surg Hand Surg. 48：139-42, 2014
33) Kim CY, Lee SY. Structural and cosmetic outcomes of medial epicanthoplasty：an outcome study of three different techniques. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 68：1346-51, 2015
34) Zan T, Jin R, Li H, et al. A novel U-flap

epicanthoplasty for Asian patients. Aesthetic Plastic Surg. 40：458–65, 2016
35) 出口正巳. Skin redraping method およびZ形成術による内眼角形成術. 日美容外会報. 38：14–7, 2016
36) Ni F, Luo S, Yu D, et al. Scarless epicanthoplasty and concomitant double eyelidplasty in Chinese eyelids. Aesthetic Plastic Surg. 40：840–5, 2016
37) Zhao J, Qi Z, Zong X, et al. A modified method combining Z-epicanthoplasty and blepharoplasty to develop out-fold type double eyelids. Aesthetic Plastic Surg. 40：48–53, 2016
38) Lyu D, Jin Y, Chang L, et al. The modified Z-epicanthoplasty-a stepwise and individualized design. Ann Plast Surg. 78：7–11, 2017
39) Zeng L, Cen Y, Chen J, et al. Epicanthoplasty with epicanthal dermatic tension-releasing incision based on skin projection of inner canthal ligament. Aesthetic Plastic Surg. 41：863–71, 2017
40) Liu HP, Zhao YY, Li B, et al. The orbicularis oculi muscle resection technique for medial epicanthoplasty：a retrospective review of surgical outcomes in 47 Chinese patients. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 70：96–103, 2017
41) Jin Y, Lyu D, Chen H, et al. Invisible scar medial epicanthoplasty：a novel approach. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 70：952–8, 2017

3章 瞼裂狭小症候群

はじめに

瞼裂狭小症候群に関する文献としてエビデンスレベルの高い論文は少なく，症例集積研究が多かった。診断に関しては視診で瞼裂狭小，眼瞼下垂，逆内眼角贅皮の3徴をもって診断する。計測上の数値で基準となる定義はされていない。治療に関しては内眼角形成術，眼瞼下垂症手術，外眼角形成術がある。各々の術式を2ないし3つ組み合わせて手術を行う。早期の手術により，弱視の発生を下げることができるとの報告もあるが，瞼裂狭小症候群と眼瞼下垂に伴う弱視の発生と早期手術の関連についてより多くのデータ集積と検討が必要である。

1 診断

CQ

9 診断基準はあるか？

■推奨

瞼裂狭小・眼瞼下垂・逆内眼角贅皮が3徴であり，これら認められれば臨床的に瞼裂狭小症候群であると診断できる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　臨床症状として瞼裂狭小（blephalophimosis）・眼瞼下垂（ptosis）・逆内眼角贅皮（epicanthus inversus）の3徴さらに眼角隔離（瞳孔間距離は正常）を加えた4徴[1-5]とした報告もみられる。また，眼角解離，鼻根部の平坦化を臨床的に認める例もある。ただし，多くの報告では瞼裂狭小・眼瞼下垂・逆内眼角贅皮を3徴としていることや，この3徴をもって瞼裂狭小症候群（blephalophimosis-ptosis-epicanthus inversus syndrome：BPES）としてMendelian inheritance in man（MIM）に登録されており（OMINM110100），臨床的にはこの3徴[1]をもって瞼裂狭小症候群としてよい。狭小となる瞼裂幅は20～22mm（通常は成人で25～30mm）[1-6]，瞼裂狭小の原因は内眼角靱帯の延長と内眼角の外方偏位[2]によるとされ，涙小管と涙点の異常を認めることもある[3]。眼瞼下垂は通常両側だが片側性のこともある[4]。

今後の課題　瞼裂狭小症候群における計測データの蓄積が必要である。

■参考文献

1) Allen CE, Rubin PA. Blepharophimosis-ptosis-epicanthus inversus syndrome（BPES）：clinical

manifestation and treatment. Int Ophthalmol Clin. 48：15-23, 2008
2) Mustarde JC, Epicanthus and telecanthus. Br J Plast Sueg. 16：346-56, 1963
3) Kohn R. Additional lacrimal findings in the syndrome of blepharoptosis, blepharophimosis, epicanthus inversus, and telecanthus. J Pediatr Ophthalmol Strabismus. 20：98-100, 1983
4) Beaconsfield M, Walker JW, Collin JR：Visual development in the blepharophimosis syndrome. Br J Ophthalmol. 75：746-8, 1991
5) 石切山敏．眼瞼裂縮小症候群．日臨別冊，神経症候群．Ⅳ：737-9, 2014
6) 稲澤譲治，福嶋義光．眼瞼裂縮小（blepharophimosis）症候群．日臨別冊，神経症候群．Ⅴ：274-6, 2000

CQ

10 遺伝子診断は有用か？

■ 推奨

診断を確定するための手段としては有用である。瞼裂狭小症候群と診断された症例において女性不妊の補助的診断としては有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　常染色体優性遺伝形式をとるが，罹患者の約半数は孤発例とされる。瞼裂狭小症候群患者のうち約88％において，3q23に存在するFOXL2遺伝子異常が見いだされており[1-3]，100種類以上の遺伝子内変異が報告されている[4, 5]。FOXL2遺伝子を含む3q23領域の欠失例では，精神発達遅滞，成長障害を合併する[6]。FOXL2遺伝子変異の程度により，早発卵巣機能不全（premature ovarian failure：POF）を合併し女性不妊となるⅠ型と，POFを合併しないⅡ型に分けられることから，BPESの確定診断がついた場合，FOXL2遺伝子解析，思春期前のGnRH負荷試験が勧められる[2, 6]。

今後の課題　国内では本疾患に対する遺伝子検査は保険適用外診療となるため家族への丁寧な説明と理解が必要である。

■ 参考文献

1) Crisponi L, Deiana M, Loi A, et al. The putative forkhead transcription factor FOXL2 is mutated in blepharophimosis/ptosis/epicanthus inversus syndrome. Nature Genet. 27：159-66, 2001
2) Tyers AG. The blepharophimosis-ptosis-epicanths inversus syndrome（BPES）. Orbit. 30：199-201, 2011
3) Beysen D, De Paepe A, De Baere E. FOXL2 mutations and genomic rearrangements in BPES. Hum Mutat. 30：158-69, 2009
4) Li D, Zeng W, Tao J, et al. Mutations of the transcription factor FOXL2 gene in Chinese patients with blepharophimosis-ptosis-epicanthus inversus syndrome. Genet Test Mol Biomarkers. 13：257-68, 2009
5) Chawla B, Bhadange Y, Dada R, et al. Clinical, radiologic, and genetic features in blepharophimosis, ptosis, and epicanthus inversus syndrome in the Indian population. Invest Ophthalmol Vis Sci. 54：2985-91, 2013
6) 室谷浩二．BPES（眼瞼裂狭小・眼瞼下垂・逆内眼角贅皮症候群）．小児診療．79（増刊）：240, 2016

2 治療

CQ

11 手術治療は有効か？

■推奨

有効である。瞼裂狭小症候群に対する手術治療では，整容的な改善だけでなく弱視発生のリスクを低下させる効果が期待できる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　瞼裂狭小症候群に対する手術の目的は，整容的な改善のみではなく，眼瞼下垂による弱視を予防するという機能的な面もある。

瞼裂狭小症候群は眼瞼下垂を伴い，弱視を生じる頻度は高い[1-4]。通常の先天性眼瞼下垂では弱視になる確率は研究によって差があり，17～34.2％と報告されている[1-4]。瞼裂狭小症候群では通常の先天性眼瞼下垂よりも弱視になる頻度が高く 56.4％で生じる[5]。瞼裂狭小症候群患者に対して眼瞼下垂症手術を 6 歳以下で施行した場合，弱視の発生を減少させたとの報告がある[6]。

瞼裂狭小症候群に対する手術は，内眼角形成術，眼瞼下垂症手術，外眼角形成術がある。各々の術式を 2 ないし 3 つ組み合わせて一期もしくは二期的に加療する[6-13]。内眼角形成術では Mustarde 法，V-Y 法，W 形成術などがある。眼瞼下垂症に対しては筋膜移植による吊り上げ法や眼瞼挙筋前転（短縮）法がある。多くの術式で術前術後の眼瞼縦径横径，内眼角間距離，瘢痕の整容性などを比較した報告はあるが，無治療群と手術治療群を比較検討した報告はない。

今後の課題　より多くの症例データの集積と治療効果の検討が必要である。

■参考文献

1) Hornblass A, Kass LG, Ziffer AJ. Amblyopia in congenital ptosis. Ophthalmic Surg. 26：334-7, 1995
2) Anderson RL, Baumgartner SA. Amblyopia in ptosis. Arch Ophthalmol. 98：1068-9, 1980
3) Harrad RA, Graham CM, Collin JR. Amblyopia and strabismus in congenital ptosis. Eye（Lond）. 2：625-7, 1988
4) Kasaee A, Yazdani-Abyneh A, Tabatabaie SZ, et al. Assessing amblyogenic factor in 100 patient with congenital ptosis. Int J Ophthalmol. 3：328-30, 2010
5) Beaconfield M, Walker JW, Collin JR. Visual development in the blepharophimosis syndrome. Br J Ophthalmol. 75：746-8, 1991
6) Beckingsale PS, Sullivan TJ, Wong VA, et al. Blepharophimosis：a recommendation for early surgery in patients with severe ptosis. Clin Exp Ophthalmol. 31：138-42, 2003
7) Taylor A, Strike PW, Tyers AG. Blepharophimosis-ptosis-epicanthus inversus syndrome：objective analysis of surgical outcome in patients from single unit. Clin Exp Ophthalmol. 35：262-9, 2007
8) Li H, Li D, Jie Y, et al. Multistage correction of blepharophimosis：our rationale for 18 cases. Aesthetic Plast Surg. 33：576-81, 2009
9) Hung WQ, Qiao Q, Zhao R, et al. Surgical strategy for congenital blepharophimosis syndrome. Chin Med J（Engl）. 120：1413-5, 2007
10) Toronina SA, Bobrova NF, Khrinenko VP. Clinical and anatomical substantiation of leavator resection in the complex surgical treatment of BEPS. Orbit.

25：5-10, 2006
11) Wu SY, Ma L, Tsai YJ, et al. One-stage correction for blepharophimosis syndrome. Eye (Lond). 22：380-8, 2008
12) Yamaguchi K, Imai K, Fujimoto T, et al. Cosmetic comparison between the modified Uchida method and the Mustarde method for blepharophimosis-ptosis-epicanthus iversus syndrome. Ann Plast Surg. 75：518-21, 2015
13) 桑田久美子，森下剛，田邊吉彦．瞼裂狭小症に対する内眼角形成術の検討：Mustarde 法と内田変法．日形会誌．36（1）：1-8, 2016

第IV編

頭蓋（骨）縫合早期癒合症診療ガイドライン

作成にあたって

今回，2015 年発行の「形成外科診療ガイドライン 4 頭蓋顎顔面疾患（主に先天性）第Ⅳ編 頭蓋（骨）縫合早期癒合症」の改訂を行った。Minds 2014 診療ガイドライン作成の手引きに従い，スコープを作成し，旧版のクリニカルクエスチョン（CQ）の見直しを行ったうえで，各 CQ のシステマティックレビューを行い，エビデンス総体を評価・統合し，各 CQ におけるエビデンス総体の強さと推奨の強さを決定した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症は比較的まれな疾患である。それゆえ生直後より精度の高い診断が必要であり，そのうえで適切な年齢に適切な治療を行う必要がある。その治療においては機能面と整容面を考慮した頭蓋顎顔面領域の専門家によるチームアプローチが必要になる。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症診断・治療法の著しい進歩により本ガイドラインも見直しとなった。本ガイドラインは 2015 年度版を踏襲し，CQ では症候群性と非症候群性を区別せずに診断，適応，治療の 3 つの項目について検討を加えた。診断では頭蓋内圧測定検査，遺伝子診断，気道評価と画像診断として単純 X 線撮影，CT，MRI 検査の有用性を検討した。適応では頭蓋形成術が頭蓋内圧，頭蓋形態，精神運動発達の改善に寄与するか検討し，さらに手術での固定材料に触れた。治療では頭蓋形成術における縫合切除，一期法，骨延長法に加え近年広がりをみせている縫合切除＋ヘルメット装着についても検討を加えた。また症候群性の中顔面に対する早期手術の検討を行った。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症の領域ではエビデンスレベルⅠまたはⅡに相当するランダム化比較試験はなく，エビデンスレベルⅣないしⅤに相当する記述研究が大部分を占める。外科的治療に関する術式においては国や施設による相違が大きく，CQ での一様の推奨文策定は難しい。エキスパートオピニオンを中心に推奨度を策定せざるを得ず，今後多施設共同での横断研究が望まれる。

2021 年 3 月

日本形成外科学会　頭蓋（骨）縫合早期癒合症診療ガイドライン作成部門
統括責任者
帝京大学　形成外科・口腔顎顔面外科　小室　裕造

頭蓋（骨）縫合早期癒合症診療ガイドライン作成部門

統括責任者

小室　裕造（帝京大学　形成外科・口腔顎顔面外科）

顧問

金子　　剛（国立成育医療研究センター　形成外科）
今井　啓介（大阪市立総合医療センター　形成外科）

班長：久徳　茂雄（市立奈良病院　再建形成外科）
　　須永　　中（自治医科大学とちぎ子ども医療センター　小児形成外科）
班員：平　　広之（東海大学付属八王子病院　形成外科）
　　池　　大官（自治医科大学　形成外科）
　　彦坂　　信（国立成育医療センター　形成外科）
　　村松　英之（きずときずあとのクリニック）
　　羽多野隆治（大阪市立大学　形成外科）
　　岸本　英明（蘇生会総合病院　形成外科）
　　渕上　淳太（ミセルクリニック大阪梅田院）
　　山本　崇弘（帝京大学　形成外科）

【第 1 版】頭蓋（骨）縫合早期癒合症診療ガイドライン作成部門

統括責任者

今井　啓介（大阪市立総合医療センター　形成外科）
金子　　剛（国立成育医療研究センター　形成外科）

班　長：今井　啓介（大阪市立総合医療センター　形成外科）
副班長：金子　　剛（国立成育医療研究センター　形成外科）
班　員：大原　博敏（国立埼玉病院　形成外科）
緒方　寿夫（南平台緒方クリニック）
久徳　茂雄（市立奈良病院　再建形成外科）
小泉　智恵（千葉大学　形成外科）
坂本　好昭（慶應義塾大学　形成外科）
真田　武彦（宮城県立こども病院　形成外科）
曽束　洋平（兵庫医科大学　形成外科）
西本　　聡（兵庫医科大学　形成外科）
彦坂　　信（国立成育医療研究センター　形成外科）
藤本　卓也（恵聖会クリニック）
三川　信之（千葉大学　形成外科）
山下　昌信（金沢医科大学　形成外科）
渡辺　頼勝（東京警察病院　形成外科）

文献検索：日本医学図書館協会

1章 頭蓋（骨）縫合早期癒合症

1 診断

はじめに

改訂版のCQ1～CQ6は診断に関するCQであり，旧版より継続して掲載した。頭蓋（骨）縫合早期癒合症における診断とは，狭義には縫合線が早期に癒合しているかどうか判定することによる疾患の確定診断であるが，本ガイドラインでは，広義の診断として頭蓋（骨）縫合早期癒合症の患児に対して行うことのある各種検査について論じている。

改訂版のCQ1は頭蓋内圧検査についてのものである。頭蓋（骨）縫合早期癒合症において，頭蓋内容積不足よる頭蓋内圧亢進は最も重大な問題点であるため，頭蓋内圧を正確に知ることは重要である。しかし，検査が侵襲的であるため一般的な検査にはなっていない。改訂版では新規の知見を追加したが，推奨案には変更を加えなかった。

CQ2は遺伝子検査についてのものである。近年遺伝学は日進月歩の分野であるが，非症候群性の頭蓋（骨）縫合早期癒合症の原因を特定するには至っていない。すでに原因遺伝子が特定されている症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症については，旧版の出版以降に遺伝子検査が保険収載されたため，今後診断の一助として大いに期待される。

CQ3は術前気道評価に関するCQである。症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症では，上顎低形成やTracheal Cartilaginous Sleeveといった病態を合併することがあるため，補助的診断として気道評価が行われることがある。改訂版では新規の知見を追加したが，推奨案には変更を加えなかった。

CQ4，5は単純X線撮影とCT検査についてのCQである。近年小児患者における放射線被ばく回避の観点から，頭蓋（骨）縫合早期癒合症の診断にCTは必須ではなく単純X線撮影や超音波検査で十分であるといった主旨の報告が散見されたため追加した。しかし，診断には必須でなくても，診断後の病態評価・手術適応判断・手術計画などにはCT検査が必須であることから，両者の推奨案には変更を加えなかった。

CQ6はMRIについてのCQである。MRIは頭蓋（骨）縫合早期癒合症そのものの診断ではなく，キアリ奇形などの合併症の診断のために行われる。こちらの推奨案も旧版を踏襲し変更を加えなかった。

以上のように，改訂版における診断についてのCQ・推奨案は，旧版からの大きな変更はなかった。頭蓋（骨）縫合早期癒合症は表現型の個人差が大きく，エビデンスレベルの高い報告が少ないが，今後も新たな知見が積み重なることにより，よりよい診断方法が確立されていくことが期待される。

（須永　中）

CQ

1　頭蓋内圧測定検査は有用か？

■ 推奨

頭蓋内圧測定検査は，手術介入の判断材料や術後頭蓋内圧モニタリングに有用である。ただし頭蓋内圧を直接測定する検査は侵襲的であり，適応には慎重な判断が必要である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頭蓋（骨）縫合早期癒合症では頭蓋の成長障害により頭蓋内圧亢進を来すことがある。特に多数縫合が癒合している症例や症候群性の症例では，高率に頭蓋内圧亢進を生じる[1)]。頭蓋内圧高値の代表的臨床所見である頭痛，うっ血乳頭や，CT での指圧痕，脳室の狭窄などの画像所見を認める場合，もしくは他覚所見が陰性でも慢性頭痛などの自覚症状が続く場合は，頭蓋内圧測定検査が手術介入の判断材料となり得る。また頭蓋形成手術後では，術後頭蓋内圧モニタリングにも有用である[2-7)]。

このように頭蓋内圧測定検査が診療の一助となるという報告の一方で，測定値と病態に相関性はないという報告もある[8,9)]。

頭蓋内圧測定検査は，機能障害を引き起こす測定値の閾値が明らかでないこと，外科的な侵襲を必要とする検査であることから，その適応は慎重に判断すべきと考える。

今後の課題　頭蓋内圧を直接測定する手技が侵襲的であることから，本邦においては頭蓋（骨）縫合早期癒合症に対する頭蓋内圧測定はほとんど行われていないのが現状である。より簡便で非侵襲な頭蓋内圧測定法の開発が望まれる。

■ 参考文献

1) Thompson DN, Harkness W, Jones B, et al. Subdural intracranial pressure monitoring in craniosynostosis : its role in surgical management. Childs Nerv Syst. 11 : 269-75, 1995
2) Wiegand C, Richards P. Measurement of intracranial pressure in children : a critical review of current methods. Dev Med Child Neurol. 49 : 935-41, 2007
3) Tuite GF, Chong WK, Evanson J, et al. The effectiveness of papilledema as an indicator of raised intracranial pressure in children with craniosynostosis. Neurosurgery 38 : 272-8, 1996
4) Thomas GP, Johnson D, Byren JC, et al. The incidence of raised intracranial pressure in nonsyndromic sagittal craniosynostosis following primary surgery. J Neurosurg Pediatr. 15 : 350-60, 2015
5) Baird LC, Gonda D, Cohen SR, et al. Craniofacial reconstruction as a treatment for elevated intracranial pressure. Childs Nerv Syst. 28 : 411-8, 2012
6) Sandler AL, Daniels LB 3rd, Staffenberg DA, et al. Successful treatment of post-shunt craniocerebral disproportion by coupling gradual external cranial vault distraction with continuous intracranial pressure monitoring. J Neurosurg Pediatr. 11 : 653-7, 2013
7) Wall SA, Thomas GP, Johnson D, et al. The preoperative incidence of raised intracranial pressure in nonsyndromic sagittal craniosynostosis is underestimated in the literature. J Neurosurg Pediatr. 14 : 674-81, 2014
8) Tuite GF, Chong WK, Evanson J, et al. The effectiveness of papilledema as an indicator of raised intracranial pressure in children with

craniosynostosis. Neurosurgery. 38：272-8, 1996
9) Eley KA, Johnson D, Wilkie AO, et al. Raised intracranial pressure is frequent in untreated nonsyndromic unicoronal synostosis and does not correlate with severity of phenotypic features. Plast Reconstr Surg. 130：690e-7e, 2012

CQ

2　遺伝子診断は有用か？

■推奨

単一責任遺伝子が同定されているホストの両親には補助的診断として有用であるとはいえる。しかしながら多因子遺伝子の関与する症例群に関してはまだ言い切れない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　遺伝子診断技術の発展により多くの症候群の原因遺伝子が解明されつつある。頭蓋（骨）縫合早期癒合症を合併することで知られるいくつかの症候群は診断方法も確立しているが，いわゆる非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症の原因は明らかになっていない。

全ゲノム解析やエピゲノム解析などにより，今後先天性疾患の原因の多くが解明されることが期待されるが，その意義は主に情報提供であり，発症者本人の治療に直結するものではない。遺伝学的検査は，十分な遺伝カウンセリングを行った後に実施することが望ましい。

今後の課題　FGFR関連症候群（Crouzon症候群，Apert症候群，Pfeiffer症候群，Antley-Bixler症候群）に対する遺伝子検査については保険収載されたが，特定遺伝子（FGFR1～3，POR）のエクソン配列のみを対象としており，探索的ではない。今後技術の進歩によって，より網羅的な遺伝子検索が簡便にできるようになることが期待される。

■参考文献

1) Johnson D, Wilkie AO. Craniosynostosis. Eur J Hum Genet. 19：369-76, 2011
2) Kimonis V, Gold JA, Hoffman TL, et al. Genetics of craniosynostosis. Semin Pediatr Neurol. 14：150-61, 2007
3) Melville H, Wang Y, Taub PJ, et al. Genetic basis of potential therapeutic strategies for craniosynostosis. Am J Med Genet A. 152A：3007-15, 2010
4) Chun K, Teebi AS, Azimi C, et al. Screening of patients with craniosynostosis：molecular strategy. Am J Med Genet A. 120A：470-3, 2003
5) Stenirri S, Restagno G, Ferrero GB, et al. Integrated strategy for fast and automated molecular characterization of genes involved in craniosynostosis. Clin Chem. 53：1767-74, 2007
6) Miller KA, Twigg SR, McGowan SJ, et al. Diagnostic value of exome and whole genome sequencing in craniosynostosis. J Med Genet. 54：260-8, 2017
7) Ohishi A, Nishimura G, Kato F, et al. Mutation analysis of FGFR1-3 in 11 Japanese patients with syndromic craniosynostoses. Am J Med Genet A. 173：157-62, 2017
8) Lin AE, Traum AZ, Sahai I, et al. Sensenbrenner syndrome（Cranioectodermal dysplasia）：clinical and molecular analyses of 39 patients including two new patients. Am J Med Genet A. 161A：2762-76, 2013

CQ

3 術前の気道評価は必要か？

■推奨

症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症では頭蓋形成術前の気道評価を考慮すべきであで

■推奨の強さと根拠 2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症では，上顎の低形成を伴うため，症例によっては重度の上気道閉塞を来すことが知られている[1-5]。また，Pfeiffer 症候群をはじめとした症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症では，気管支狭窄など下気道にも異常を来すことがある[6]。特に気管軟骨輪が癒合して硬い筒状の気管となった Tracheal Cartilaginous Sleeve（TCS）では難治性の下気道感染と慢性的な気道分泌物により重篤な呼吸障害を生じる[6-10]。気道閉塞の評価方法は，上気道に対してはポリソムノグラフィーや CT，内視鏡，下気道に対しては気管支鏡や CT が有用である。Barnett ら[11] によると Apert 症候群 61 例，全 509 麻酔における呼吸器合併症は 31 麻酔（6.1％）と高くはなかったが，そのうち 23 麻酔は麻酔導入時の上気道閉塞であった。

今後の課題 上気道閉塞に対する検査としてポリソムノグラフィーの評価は確立しているが，頭蓋形成術前の年齢の患児における精度は低い可能性がある。症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症では気道閉塞のリスクが高いものの，予備知識と備えがあれば対応可能であることが多い。そのため，術前気道評価は推奨されるものの，実際の適応は患児の年齢や検査の精度・侵襲などを考慮して総合的に判断すべきであろう。

■参考文献

1) Kreiborg S, Aduss H, Cohen MM Jr. Cephalometric study of the Apert syndrome in adolescence and adulthood. J Craniofac Genet Dev Biol. 19：1-11, 1999
2) Kakitsuba N, Sadaoka T, Motoyama S, et al. Sleep apnea and sleep-related breathing disorders in patients with craniofacial synostosis. Acta Otolaryngol Suppl. 517：6-10,1994
3) Lo LJ, Chen YR. Airway obstraction in severe syndromic craniosinostosis. Ann Plast Surg. 43：258-64,1999
4) 大宮由香．Clinical Study on the Midface Growth and Airway after Fronto-Facial Advancement in Complex Craniosynostosis（Complex Craniosynostosis に対する頭蓋顔面前方移動術の術前後における中顔面の発育と気道に関する臨床的検討）．日形会誌．21：14-21, 2001
5) Mitsukawa N, Kaneko T, Saiga A, et al. Early midfacial distraction for syndromic craniosynostotic patients with obstructive sleep apnoea. J Plast Reconstr Aesthet Sur. 66：1206-11, 2013
6) Fujimoto T, Imai K, Matsumoto H, et al. Tracheobronchial anomalies in syndromic craniosynostosis with 3-dimensional CT image and bronchoscopy. J Craniofac Surg. 22：1579-83, 2011
7) Inglis AF Jr, Kokesh J, Siebert J, et al. Vertically fused tracheal cartilage. An underrecognized anomaly. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 118：436-8, 1992
8) Stone P, Trevenen CL, Mitchell I, et al. Congenital tracheal stenosis in Pfeiffer syndrome. Clin Genet. 38：145-8, 1990
9) Hamilton J, Clement WA, Kubba H. Management of congenital cartilaginous sleeve trachea in children. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 78：2011-4, 2014
10) Wenger TL, Dahl J, Bhoj EJ, et al. Tracheal cartilaginous sleeves in children with syndromic craniosynostosis. Genet Med. 19：62-8, 2017
11) Barnett S, Moloney C, Bingham R. Perioperative complications in children with Apert syndrome：a

review of 509 anesthetics. Paediatr Anaesth. 21：72-　　7, 2011

CQ

4　単純X線撮影は診断に有用か？

■推奨

単純X線撮影は頭蓋（骨）縫合早期癒合症の診断に有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頭蓋の前後像および側面像の単純X線撮影により，早期癒合によって頭蓋縫合に生じた変化を一次兆候として確認することができる[1)]。Gelladらは手術が施行された頭蓋（骨）縫合早期癒合症例について評価し，肉眼的あるいは病理学的に確認された頭蓋縫合の早期癒合と単純X写真の所見が高い確率で一致していることを示した[2)]。近年単純X線撮影を疑問視する報告も散見され，CTを容易に撮影できる本邦では確定診断や手術適応決定における必要性は少ないと考えられるが，指圧痕の有無や冠状縫合早期癒合におけるHarlequin signを確認できる簡便な一次スクリーニングとしての有用性は否定できない[3-6)]。

今後の課題　単純X線撮影よりもCTの方が得られる情報ははるかに多く，実際に手術計画を立てたり，治療結果を評価したりするためにはCT検査が必須であろう。しかし，その簡便さから単純X線撮影は一次スクリーニングには有用であるといえる。

■参考文献

1) Aviv RI, Rodger E, Hall CM. Craniosynostosis. Clin Radiol. 57：93-102, 2002
2) Gellad FE, Haney PJ, Sun JC, et al. Imaging modalities of craniosynostosis with surgical and pathological correlation. Pediatr Radiol. 15：285-90, 1985
3) Engel M, Castrillon-Oberndorfer G, Hoffmann J, et al. Value of preoperative imaging in the diagnostics of isolated metopic suture synostosis：a risk-benefit analysis. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：1246-51, 2012
4) Ciurea AV, Toader C, Mihalache C. Actual concepts in scaphocephaly：(an experience of 98 cases). J Med Life. 4：424-31, 2011
5) Schweitzer T, Böhm H, Meyer-Marcotty P, et al. Avoiding CT scans in children with single-suture craniosynostosis. Childs Nerv Syst. 28：1077-82, 2012
6) Kim HJ, Roh HG, Lee IW. Craniosynostosis：updates in radiologic dioagnosis. J Korean Neurosurg Soc. 59：219-26, 2016

CQ

5 CT は診断に有用か？

■推奨

CT は頭蓋（骨）縫合早期癒合症の診断に有用である。

■推奨の強さと根拠 2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 文献検索の結果，PubMed で 346 編，医中誌で 2 編が抽出された。合計 348 編よりスクリーニングの結果，6 編を本 CQ の参考文献として採用した。

非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症と診断された 89 名を対象とした後ろ向き研究では，6 名で診察所見のみの診断は不正確または不完全であったほか，7 名では頭蓋内病変が認められたために，CT の有用性を支持している[1]。

非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症の中でも，片側ラムダ縫合早期癒合症は変形性斜頭症と同様な変形を呈し，鑑別が重要となる。片側ラムダ縫合早期癒合症と診断された 9 名の CT 画像を対照例と比較した研究では，片側ラムダ縫合早期癒合症では耳介の偏位は一定の傾向がなく，診察所見だけでは有意な診断根拠とならなかったと報告している[2]。片側ラムダ縫合早期癒合症 5 名を対象とした後ろ向き研究でも，診察所見のみでは変形性斜頭症との鑑別は不可能であったとしている[3]。

以上から，頭蓋（骨）縫合早期癒合症の診断において，CT は最も精度の高い画像検査であり，脳実質や顔面，頭蓋底の評価も可能な点で優れているといえる[4]。

今後の課題 CT による放射線被ばくにより，悪性腫瘍のリスクが上昇することが指摘されており，特に小児患者では感受性が高いために，可能な限り回避することが望ましいとされている[5]。

非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症においては，頭蓋変形を主訴に受診した 137 名を対象とした後ろ向き研究で，133 名で診察所見のみで診断と変形性斜頭症との鑑別が可能であり，残る 4 名も超音波検査または単純 X 線撮影で診断可能であったために，CT は診断に不要と報告している[5]。別の非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症を対象にした臨床研究でも，身体所見のみによる診断精度が高いことが示されている[6]。

以上から CT は，ラムダ縫合早期癒合症を含めた一部の症例を除いて，診断だけのためには必須ではないといえる。一方，手術を行ううえでは CT から得られる情報は有用である。そのため本 CQ では，上記推奨文とした。今後の課題としては，診断に CT が必要な症例を特定することと，診断にとどまらない CT で得られる情報の，手術における意義を明確にすることが挙げられる。

■参考文献

1) da Silva Freitas R, de Freitas Azzolini T, Shin JH, et al. Associated (parallel) tomographic findings in patients with single-sutural synostosis. J Craniofac Surg. 21：411-3, 2010
2) Hurmerinta K, Kiukkonen A, Hukki J, et al. Lambdoid synostosis versus positional posterior plagiocephaly, a comparison of skull base and shape of calvarium using computed tomography imaging. J Craniofac Surg. 26：1917-22, 2015
3) Haas-Lude K, Wolff M, Will B, et al. Clinical and

imaging findings in children with non-syndromic lambdoid synostosis. Eur J Pediatr. 173：435-40, 2014
4) Kirmi O, Lo SJ, Johnson D, et al. Craniosynostosis：a radiological and surgical perspective. Semin Ultrasound CT MR. 30：492-512, 2009
5) Schweitzer T, Böhm H, Meyer-Marcotty P, et al. Avoiding CT scans in children with single-suture craniosynostosis. Childs Nerv Syst. 28：1077-82, 2012
6) Fearon JA, Singh DJ, Beals SP, et al. The diagnosis and treatment of single-sutural synostoses：are computed tomographic scans necessary? Plast Reconstr Surg. 120：1327-31, 2007

CQ

6　MRI は診断に有用か？

■推奨

MRI は頭蓋（骨）縫合早期癒合症の診断に有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 11 編，医中誌で 28 編が抽出された。合計 39 編よりスクリーニングの結果，4 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症，あるいは頭蓋に生じた 2 次性の形態変化を MRI で診断した報告は認められなかった。ただし MRI は脳実質や頭蓋頸椎移行部の評価に優れるため[1]，症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症における水頭症や小脳扁桃下垂の合併の有無など，病態を評価するうえでは有用な検査である[2]。なお近年，Apert 症候群の出生前診断において，超音波検査に加えて MRI が有用とする報告がある[3,4]。

■参考文献

1) Kirmi O, Lo SJ, Johnson D, et al. Craniosynostosis：a radiological and surgical perspective. Semin Ultrasound CT MR. 30：492-512, 2009
2) Cinalli G, Renier D, Sebag G, et al. Chronic tonsillar herniation in Crouzon's and Apert's syndromes：the role of premature synostosis of the lambdoid suture. J Neurosurg. 83：575-82, 1995
3) Stark Z, McGillivray G, Sampson A, et al. Apert syndrome：temporal lobe abnormalities on fetal brain imaging. Prenat Diagn. 35：179-82, 2015
4) Giancotti A, D'Ambrosio V, De Filippis A, et al；PECRAM Study Group. Comparison of ultrasound and magnetic resonance imaging in the prenatal diagnosis of Apert syndrome：report of a case. Childs Nerv Syst. 30：1445-8, 2014

2 適応

はじめに

頭蓋（骨）縫合早期癒合症は，頭蓋冠および頭蓋底の縫合の先天的あるいは出生後早期の癒合により，頭蓋形態および顔面の変形を生じる疾患群であり，本邦でその外科的治療が本格的に行われるようになってから約 40 年，さまざまな施設で手術が行われ，術式の改良や手技の工夫等が，中・長期の手術成績とともに報告されてきた。

しかし，この手術治療の適応の基本は，癒合縫合によって妨げられる頭蓋冠の拡大を縫合部分周辺の骨切り，あるいは，縫合に直角方向に起こる頭蓋冠狭小を外科的に解除することを整容的かつ機能的観点から計画・実施するものであり，手技の原則は変わっていない。

頭蓋内腔容積は生後 1 歳で出生時の 3 倍以上に達するため，狭小化した頭蓋冠下の脳圧亢進が患児の精神運動発達に問題を生じない生後早い段階での必要かつ十分な解除が必要であり，癒合の程度・部位・速度（発症時期）などによりその適応を決めたい。同様に頭蓋冠・顔面形態も治療時期により予後に変化を生じるため，進行度・変形の程度などにより可変的に対応すべきである。

（久徳茂雄）

CQ 7　頭蓋形成術は頭蓋内圧亢進の改善に有効か？

■ 推奨

頭蓋形成を行うことで頭蓋内圧が改善する可能性がある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 293 編，医中誌で 14 編が抽出された。合計 307 編よりスクリーニングの結果，3 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症においては頭蓋内圧亢進を来すことがある。しかし実際の頭蓋内圧がどのように変化したかに関しては，その測定方法が侵襲的であることから報告は少ない。Yokote ら[1]は，頭蓋（骨）縫合早期癒合症の患児に対して頭蓋形成術前後の頭蓋内圧を測定した結果，全例において手術により頭蓋内圧亢進が改善したと報告している。また，頭蓋（骨）縫合早期癒合症においては精神運動発達障害を合併することがあることから，頭蓋内圧亢進と精神運動発達の関連が指摘されているが，頭蓋形成術の術後に精神運動発達の評価指標が改善していたという報告[2, 3]が散見されることから，頭蓋形成術はその臨床症状の改善にも有効と考えられる。

今後の課題　頭蓋内圧を直接測定する手技が極めて侵襲的であることから，本邦においてはほとんど行われていないのが現状である。今後，より簡便で非侵襲な頭蓋内圧測定法が開発されることによ

り，手術による頭蓋内圧の改善が数値化されるだけでなく，精神運動発達に対する影響も明らかになるであろう。

■参考文献

1) Yokote A, Aihara Y, Eguchi S, et al. Intraoperative pre- and post-craniofacial reconstruction intracranial pressure（ICP）monitoring in children with craniosynostosis. Childs Nerv Syst. 29：1363-7, 2013
2) Shimoji T, Tominaga D, Shimoji K, et al. Analysis of pre- and post-operative symptoms of patients with mild trigonocephaly using several developmental and psychological tests. Childs Nerv Syst. 31：433-40, 2015
3) 下地一彰，秋山理，木村孝興，他．発達の障害を有する子どもへの軽度三角頭蓋の外科治療と臨床研究の倫理 臨床症状を伴う前頭縫合早期癒合症（軽度三角頭蓋）の2施設コホート研究．児童青年精医と近接領域．57：152-7, 2016

CQ

8　早期の頭蓋形成術は，頭蓋の形態の改善に有効か？

■推奨

早期の頭蓋形成術は頭蓋形態の改善に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 93 編，医中誌で 112 編が抽出された。合計 205 編よりスクリーニングの結果，8 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症に対して形態改善を目的として頭蓋形成術を行う場合，変形が進行する前に行うという考え方と，進行がある程度落ち着くまで待機して行うという考え方があるが，その至適時期については統一の見解を得ていない[1-8]。本 CQ については，病型により形態異常の特徴が異なること，形態異常の数値化が困難であること，頭蓋内容積拡大の必要性・術式・手術侵襲の大きさなども手術時期に影響することなどから，画一的に論じることが難しいといえる。渉猟し得た限りでは症例集積研究を超えるエビデンスレベルの報告は存在しなかったが，多くの報告では早期（通常生後 1 年以下）の手術を推奨しており，早期手術を推奨しない報告は少数である。

今後の課題　手術時期の決定には，病型や術式（縫合線切除，一期的頭蓋形成，骨延長など）が大きく影響するため，細分化したうえで評価する必要がある。また病型に応じた形態の評価方法について統一化が望まれる

■参考文献

1) Borghi A, Schievano S, Rodriguez Florez N, et al. Assessment of spring cranioplasty biomechanics in sagittal craniosynostosis patients. J Neurosurg Pediatr. 20：400-9, 2017
2) Rodgers W, Glass GE, Schievano S, et al. Spring-assisted cranioplasty for the correction of nonsyndromic scaphocephaly：a quantitative analysis of 100 consecutive cases. Plast Reconstr

Surg. 140：125–34, 2017
3) Bergquist CS, Nauta AC, Selden NR, et al. Age at the time of surgery and maintenance of head size in nonsyndromic sagittal craniosynostosis. Plast Reconstr Surg. 137：1557–65, 2016
4) Le MB, Patel K, Skolnick G, et al. Assessing long-term outcomes of open and endoscopic sagittal synostosis reconstruction using three-dimensional photography. J Craniofac Surg. 25：573–6, 2014
5) Barszcz S, Boczar M, Sawicka E, et al：Cephalic index in the evaluation of surgical treatment of children with sagittal synostosis. Preliminary report. Dev Period Med. 18：447–52, 2014
6) Engel M, Hoffmann J, Mühling J, et al. Subtotal cranial vault remodelling in anterior sagittal suture closure：impact of age on surgical outcome. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：1232–7, 2012
7) Wes AM, Paliga JT, Goldstein JA, et al. An evaluation of complications, revisions, and long-term aesthetic outcomes in nonsyndromic metopic craniosynostosis. Plast Reconstr Surg. 133：1453–64, 2014
8) Kunz M, Lehner M, Heger A, et al. Neurodevelopmental and esthetic results in children after surgical correction of metopic suture synostosis：a single institutional experience. Childs Nerv Syst. 30：1075–82, 2014

CQ

9 頭蓋形成術は精神運動発達の改善に有効か？

■ 推奨

頭蓋内圧亢進は精神運動発達障害に関与する一要因であり，精神運動発達と頭蓋内圧亢進は関連がある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 121 編，医中誌で 23 編が抽出された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 2 編をハンドサーチにより追加した。合計 146 編よりスクリーニングの結果，9 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症は頭蓋内圧亢進を来すことがあり[1]，また精神運動発達障害を合併する[2]ことがあることから，頭蓋内圧亢進とその障害には何らかの関連があるものと考えられる。

Renier ら[2]は，非症候群性の頭蓋（骨）縫合早期癒合症では頭蓋内圧が亢進している頻度が高く，頭蓋内圧亢進の期間が長いほど精神発達の予後が不良であること，そして頭蓋形成術により頭蓋内圧は低下し，手術の目的は整容的な改善だけではないと述べた。また，Arnaud ら[3]は，非症候群性短頭蓋に関して，頭蓋内圧亢進例は非亢進例より有意に知的水準が低く，また頭蓋内圧亢進の期間が長いほど精神発達の予後が不良であるとした。

一方，非症候群性の頭蓋（骨）縫合早期癒合症の精神発達は正常であり，手術によってこれが変化することはないとの報告もある[4,5]。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症と精神運動発達の障害に関するメカニズムは，すべての型については，いまだ明らかではないが，機能障害を認める軽症例等に術前頭蓋内圧測定を行い，その手術適応とすべきという意見や[6]，手術によって機能や脳血流は改善したとの報告もある[7,8]。近年，手術成果の客観的評価として SPECT による脳血流検査も有効とされる[6,9]。

今後の課題　今後，より簡便な頭蓋内圧測定法や，MRI および SPECT に代表される脳血流測定などの分野での進歩によって，責任縫合と脳圧亢進の局在など，より詳細な脳の機能評価が可能になり，多施設研究等からその関連性をより明らかなものとして外科的治療の指針になることを期待する。

■参考文献

1) Thompson DN, Harkness W, Jones B, et al. Subdural intracranial pressure monitoring in craniosynostosis：its role in surgical management. Childs Nerv Syst. 11：269-75, 1995
2) Renier D, Marchac D. Craniofacial surgery for craniosynostosis：functional and morphological results. Ann Acad Med Singap. 17：415-26, 1988
3) Arnaud E, Meneses P, Lajeunie E, et al. Postoperative mental and morphological outcome for nonsyndromic brachycephaly. Plast Reconstr Surg. 110：6-12, 2002
4) Kapp-Simon KA, Figueroa A, Jocher CA, et al. Longitudinal assessment of mental development in infants with nonsyndromic craniosynostosis with and without cranial release and reconstruction. Plast Reconstr Surg. 92：831-9, 1993
5) Arnaud E, Renier D, Marchac D. Prognosis for mental function in scaphocephaly. J Neurosurg. 83：476-9, 1995
6) 久徳茂雄，大谷一弘．【神経症候群（第2版）－その他の神経疾患を含めて－】先天異常／先天奇形 先天形態形成異常 頭蓋縫合早期癒合症 非症候性頭蓋縫合早期癒合症 三角頭蓋．日臨 別冊神経症候群 IV, 177-82
7) Patel A, Yang JF, Hashim PW, et al. The impact of age at surgery on long-term neuropsychological outcomes in sagittal craniosynostosis. Plast Reconstr Surg. 134：608e-17e, 2014
8) Schaller BJ, Filis A, Merten HA, et al. Premature craniosynostosis-the role of skull base surgery in its correction. A surgical and radiological experience of 172 operated infants/children. J Craniomaxillofac Surg. 40：195-200, 2012
9) 小室裕造．【頭蓋縫合早期癒合症と頭蓋顎顔面外科】頭蓋縫合早期癒合症 発達への影響と手術介入の意義．医学のあゆみ．240：633-8, 2012

CQ

10 頭蓋骨の固定に推奨される固定材料はあるか？

■推奨

吸収性骨接合材料の使用が妥当である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed，医中誌で抽出された合計65編よりスクリーニングの結果，7編を本CQの参考文献として採用した。

近年，頭蓋（骨）縫合早期癒合症の骨固定に用いられてきた材料として，大別して金属材料（ステンレスワイヤー，ステンレスマイクロプレート・スクリュー，チタニウムプレート・スクリューなど）と，体内で加水分解を受け経時的に吸収される吸収性材料〔ポリL乳酸（PLLA），乳酸グリコール酸共重合体（PLGA）などに代表される〕に区別される。1990年代に入ってからは吸収性材料の機械的強度，剛性などの改良が重ねられ，ほぼ金属性材料と遜色ない耐久性が証明されており，感染率も低く抜釘のリスクも伴わないことにより，乳幼児に対する手術時の選択肢として妥当であるといえる[1-4]。一方で金属材料は長期耐久性には保証されるものの，発育期の頭蓋冠骨への使用は，成長に伴う頭蓋骨埋入や硬膜外に至る変移などの合併症も報告されており[5-7]，成長過程の乳幼児への使用

には控えるべきと考える。

今後の課題 吸収性プレートは広く使用されているが，金属材料と異なり，まだ10年以上の経過観察報告はなく，今後の長期的評価が必要である。

■参考文献

1) Eppley BL, Morales L, Wood R, et al. Resorbable PLLA-PGA plate and screw fixation in pediatric craniofacial surgery：clinical experience in 1883 patients. Plast Reconstr Surg. 114：850-6, 2004
2) Ahmad N, Lyles J, Panchal J, et al. Outcomes and complications based on experience with resorbable plates in pediatric craniosynostosis patients. J Craniofac Surg. 19：855-60, 2008
3) Kurpad SN, Goldstein JA, Cohen AR. Bioresorbable fixation for congenital pediatric craniofacial surgery：a 2-year follow-up. Pediatr Neurosurg. 33：306-10, 2000
4) Eppley BL, Sadove AM, Havlik RJ. Resorbable plate fixation in pediatric craniofacial surgery. Plast Reconstr Surg. 100：1-7；discussion 8-13, 1997
5) Goldberg DS, Bartlett S, Yu JC, et al. Critical review of microfixation in pediatric craniofacial surgery. J Craniofac Surg. 6：301-7, 1995
6) 今井啓介，辻口幸之助，水野貴史，他．チタン製プレート固定を施行したcraniosynostosis症例の検討．形成外科．39：571-9, 1996
7) Branch LG, Crantford C, Cunningham T, et al. Long-term outcomes of pediatric cranial reconstruction using resorbable plating systems for the treatment of craniosynostosis. J Craniofac Surg. 28：26-9, 2017

3 治療

はじめに

頭蓋（骨）縫合早期癒合症の外科的治療として歴史的には，拡大縫合切除術から始まり，その後，変形した頭蓋骨を外して良好な形態に細工して戻す前頭眼窩前進術や頭蓋冠形成術に発展，さらに，頭蓋骨を硬膜から剥がさず徐々に拡大していく骨延長法へ，近年では頭蓋容積を効果的に拡大する目的での後方拡大へと進化を遂げてきている。これら種々の術式は癒合縫合部周辺の骨切り・拡大により短縮，または変形した頭蓋形態を改善する目的で行われ，閉鎖縫合，変形の程度などによって選ばれるが，低年齢で手術が行える場合は，その選択肢はより低侵襲のものを加えることができる。

近年，本邦においても頭蓋（骨）縫合早期癒合症の発症率増加傾向がみられ，現時点で全国20数カ所余りの施設で「頭の形外来」の設置もあり，依然，希少疾患ではあるが，早期診断，至適時期の治療開始も行われるようになりつつある。特に過去20年間の治療法の発展は目覚ましいものがあり，当ガイドラインも7年ぶりに見直しとなった。第2版では，治療の項目について新たなCQを追加しているが，手術時期・対象の型・症状の進行度などを考慮すると，外科的治療に関するCQでの一様の推奨文策定は難しく，根拠・解説をもって，その実際の指南としている。つまり，この治療に関するCQは，すべての形成外科医に許容し，同様の結果を保証するものではなく，重要な点はエキスパートオピニオンも傾聴しつつ，各症例個々に対して正しい手術法を選択する一助となることである。

（久徳茂雄）

CQ

11 頭蓋形成術で縫合切除術は有効か？

■推奨

頭蓋形成術で縫合切除術は，舟状頭（蓋）について有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 34 編，医中誌で 112 編が抽出された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 5 編をハンドサーチにより追加した。合計 151 編よりスクリーニングの結果，6 編を本 CQ の参考文献として採用した。

欧米に比べ発症頻度の少ない頭蓋（骨）縫合早期癒合症に対して，本邦で本格的な手術が行われるようになって四半世紀，さまざまな施設で手術が行われるようになり，術式の改良や手技の工夫等が，中・長期の手術成績とともに報告されている。しかし，この手術の基本は，癒合縫合によって妨げられる頭蓋冠の拡大を縫合部分周辺の骨切り，あるいは，縫合に直角方向に起こる頭蓋冠狭小を外科的に解除することを整容的かつ機能的観点から計画・実施するものであり，手技の原則は変わっていない。歴史的には，舟状頭の拡大縫合切除で始まったものであるが，すべての型に対する縫合切除のみによる手術についての報告は極めて少なく，舟状頭に対して縫合切除を有用とする症例集積研究はあるが，他の型について縫合切除が有用であるというコンセンサスは得られていない[1-5]。Alvarez-Garijo ら[1]は，舟状頭に対する術式比較を 210 例に行い，生後 3 カ月までは縫合切除，生後 3〜6 カ月は拡大縫合切除が有効としている。また，Boop ら[2]は，生後 12 カ月以下（中央値 6.3 カ月）で行われたπ法による縫合切除が有用であったとした。最近は早期診断が本邦でも行われるように近年，早期に手術を行えば広範な縫合切除術も有効性が高まる[6]。

今後の課題　非症候群性頭蓋（骨）縫合早期癒合症の半数を占める舟状頭の頭蓋形成術は，手術時年齢や変形の程度によっても可変的で，生後早期であれば Q12 で推奨されるようにヘルメット装着を併用するなど，より侵襲が少なく確実な成績を得る方法を選択すべきと思われる。

■参考文献

1) Alvarez-Garijo JA, Cavadas PC, Vila MM, et al. Sagittal synostosis：result of surgical treatment in 210 patients. Childs Nerv Syst. 17：64-8, 2001
2) Boop FA, Chadduck WM, Shewmake K, et al. Outcome analysis of 85 patients undergoing the pi procedure for correction of sagittal synostosis. J Neurosurg. 85：50-5, 1996
3) Kaiser G. Saggital synosotosis--its clinical significance and the results of three different methods of craniectomy. Child Nerv Syst. 4：223-30, 1988
4) Vollmer DG, Jane JA, Park TS, et al. Variants of sagittal synostosis：strategies for surgical correction. J Neurosurg. 61：557-62, 1984
5) Olds MV, Storrs B, Walker ML. Surgical treatment of sagjttal synostosis. Neurosurgery. 18：345-7, 1986
6) Kyutoku S, Iwanaga M, Okamoto T, et al. Wider suturectomy before posterior distraction for craniosynostosis. J Craniofac Surg. 30：71-3, 2019

CQ

12 頭蓋形成術で縫合切除術＋ヘルメット装着は有効か？

■推奨

頭蓋形成術において縫合切除と術後のヘルメット装着は有効である。

■推奨の強さと根拠 2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説 文献検索の結果，PubMed で 58 編，医中誌で 6 編が抽出された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 12 編をハンドサーチにより追加した。合計 76 編よりスクリーニングの結果，13 編を本 CQ の参考文献として採用した。

1998 年に Jimenez[1] が矢状縫合早期癒合症に対しての内視鏡補助下の縫合切除とヘルメット着用を報告して以来，生後早期において，さまざまな頭蓋（骨）縫合早期癒合症に対しても行われており[2-7]，症候群性の症例にも適応した報告[8] もある。後年，Jimenez[2, 6] を含めていくつかの同法のまとまった追試成果の報告がある。いずれも生後比較的早期に施行され，一期法（従来法）と比較し，手術時間短縮，出血量減少による輸血率低下，入院期間の短縮に加え，良好な頭蓋形態が得られたとしている[1-11]。頭蓋形成術において，生後早期に行えれば[12]，縫合切除と術後のヘルメット装着は有効であると考える。

今後の課題 縫合切除術においては術後のヘルメット治療が重要であるが，患者のコンプライアンスや，通院や成長に伴う頭蓋拡大に合わせた調整など，ヘルメット装着による負担・コストの軽減が課題である[13]。また，ヘルメット装着は，近年，頭位性斜頭など機能障害を有しないものに対して整容改善目的で生後早期に行われている[12, 13]。米国食品医薬品局（Food and Drug Administration；FDA）は（術後用を含め）頭蓋形状矯正ヘルメットの使用は生後 3 カ月以上を適応としている。

■参考文献

1) Jimenez DF. Endoscopic craniectomy for early surgical correction of sagittal craniosynostosis. J Neurosurg. 88：77-81, 1998
2) Jimenez DF, Barone CM. Early treatment of anterior calvarial craniosynostosis using endoscopic-assisted minimally invasive techniques. Childs Nerv Syst. 23：1411-9, 2007
3) Berry-Candelario J, Ridgway EB, Grondin RT, et al. Endoscope-assisted strip craniectomy and postoperative helmet therapy for treatment of craniosynostosis. Neurosurg Focus. 31：E5, 2011
4) Wong RK, Emelin JK, Meltzer HS, et al. Nonsyndromic craniosynostosis：the Rady Children's Hospital approach. J Craniofac Surg. 23（7 Suppl 1）：2061-5, 2012
5) Chan JW, Stewart CL, Stalder MW, et al. Endoscope-assisted versus open repair of craniosynostosis：a comparison of perioperative cost and risk. J Craniofac Surg. 24：170-4, 2013
6) Jimenez DF, Barone CM. Early treatment of coronal synostosis with endoscopy-assisted craniectomy and postoperative cranial orthosis therapy：16-year experience. J Neurosurg Pediatr. 12：207-19, 2013
7) Delye HH, Arts S, Borstlap WA, et al. Endoscopically assisted craniosynostosis surgery（EACS）：The craniofacial team Nijmegen experience. J Craniomaxillofac Surg. 44：1029-36, 2016
8) Hersh DS, Hoover-Fong JE, Beck N, et al. Endoscopic surgery for patients with syndromic craniosynostosis and the requirement for additional open surgery. J Neurosurg Pediatr. 20：91-8, 2017
9) Ridgway EB, Berry-Candelario J, Grondin RT, et al. The management of sagittal synostosis using endoscopic suturectomy and postoperative helmet

therapy. J Neurosurg Pediatr. 7：620–6, 2011
10) Gociman B, Marengo J, Ying J, et al. Minimally invasive strip craniectomy for sagittal synostosis. J Craniofac Surg. 23：825–8, 2012
11) Nguyen DC, Farber SJ, Skolnick GB, et al. One hundred consecutive endoscopic repairs of sagittal craniosynostosis：an evolution in care. J Neurosurg Pediatr. 20：410–8, 2017
12) Seruya M, Oh AK, Taylor JH, et al. Helmet treatment of deformational plagiocephaly：the relationship between age at initiation and rate of correction. Plast Reconstr Surg. 13：55e–61e, 2013
13) 彦坂信，金子剛，師田信人，他．頭蓋縫合早期癒合症に対する内視鏡補助下縫合切除術と術後の形状誘導ヘルメット治療に関する考察．形成外科．59：68–75, 2016

CQ

13 頭蓋形成術で一期法（従来法）は有効か？

■ 推奨

頭蓋形成術で一期法（従来法）は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 80 編，医中誌で 92 編が抽出された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 1 編をハンドサーチにより追加した。合計 173 編よりスクリーニングの結果，10 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋形成術における一期法（従来法）とは，骨延長によらない前頭眼窩前進術，全頭蓋冠形成術を指し，いわゆる頭蓋冠拡大手術を表すものと考えてよい。McCarthy や Seruya らは，それぞれ長期の症例集積結果から，一期法（従来法）で満足できる結果が得られたと報告している[1,2]。

国内では，斜頭・三角頭については形態改善の意味から一期法（従来法）が勧められ，短頭など前頭狭小例は骨延長法が適し，舟状頭は手術時期，変形の程度により術式の選択をすべきという術者が多い[3,4]。また，診断が遅れ形態変化の進んだ症例には，全頭蓋冠形成術が行われることが多い[4]。特に三角頭に対する有効性については，前額部の形態改善が長期的に維持される[5]，再発率が少ない[6]などの報告がみられる。

舟状頭では，全頭蓋冠形成術，縫合切除術，その他の方法別の頭蓋示数（cephalic index）の改善や，その長期維持についての比較報告もあるが，術後短期成績は全頭蓋冠形成術が優れており[7,8]，成長に伴い長期により良い形態を維持するには，手術法そのものより早期の治療を重視する結論が多い[4,9]。

今後の課題　本疾患の治療に関する文献は，エビデンスレベルの高い研究が少なく，多くはエキスパートオピニオンに近い後ろ向き研究である。症例数が限定された複雑な疾患で，RCT を行うことも難しく，治療のタイミングや方法のコンセンサスを欠くことが問題である[10]。

今後，国内でも早期診断が進み，施設間治療成績の統合等により，治療アルゴリズムが整備されていくことに期待したい。

■参考文献

1) McCarthy JG, Glasberg SB, Cutting CB, et al. Twenty-year experience with early surgery for craniosynostosis：I. isolated craniofacial synostosis-results and unsolved problems. Plast Reconstr Surg. 96：272-83, 1995
2) Seruya M, Oh AK, Boyajian MJ, et al. Long-term outcomes of primary craniofacial reconstruction for craniosynostosis：a 12-year experience. Plast Reconstr Surg. 127：2397-406, 2011
3) 小室裕造，梁井皎，橋爪克充知，他．Craniosynostosis に対する頭蓋骨延長術の中期成績．形成外科．49：259-68, 2006
4) 久徳茂雄，稲垣隆介，岩永紘征，他．頭蓋縫合早期癒合症に対する外科治療 本邦での歴史といくつかの考え．創傷．8：1-6, 2017
5) 出口綾香，今井啓介，升岡健，他．三角頭蓋に対する一期的頭蓋骨形成術前後における前額形態の変化について．日形会誌．36：375-80, 2016
6) Bennett KG, Liang F, Ranganathan K, et al. Surgical hypercorrection of trigonocephaly：evaluation of surgical outcomes. J Craniofac Surg. 29：56-61, 2018
7) Panchal J, Marsh JL, Park TS, et al. Sagittal craniosynostosis outcome assessment for two methods and timing of intervention. Plast Rconstr Surg. 103：1574-84, 1999
8) Gerety PA, Basta MN, Fischer JP, et al. Operative management of nonsyndromic sagittal synostosis：a head-to-head meta-analysis of outcomes comparing 3 techniques. J Craniofac Surg. 26：1251-7, 2015
9) McCarthy JG, Glasberg SB, Cutting CB, et al. Twenty-year experience with early surgery for craniosynostosis：I. isolated craniofacial synostosis-results and unsolved problems. Plast Reconstr Surg. 96：272-83, 1995
10) Nagy L, Demke JC. Craniofacial anomalies. Facial Plast Surg Clin North Am. 22：523-48, 2014

CQ

14 頭蓋形成術で骨延長術は有効か？

■推奨

頭蓋形成術で骨延長術は有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed で 80 編，医中誌で 98 編が抽出された。このほかに本 CQ に関して重要と考えられる 9 編をハンドサーチにより追加した。合計 187 編よりスクリーニングの結果，15 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症に対する骨延長法は，1998 年に本邦で初めて前頭前進術に適応され[1,2]，低侵襲な方法として国内では早く一般的となったが，しばらくは欧米では従来法に代わるものではなかった。中長期成績として，Winston らは，本法が頭蓋冠骨の血行を保ったまま死腔を生ぜず，低リスクで一期法（従来法）より大きな拡大が可能であり，各型の頭蓋（骨）縫合早期癒合症で有効である[3]とし，国内でも，症候群性では術後の頭蓋内体積の明らかな後戻りはなかった[4]，形態学的改善がみられ，再手術率が減少した[5]などの有効性の報告がある一方，より長期的な検討が必要であるとする報告もみられる[6,7]。また，2005 年に菅原らは，外固定型骨延長装置を用いた治療，Multi－directional Cranial Distraction Osteogenesis（MCDO）を，多彩な型に対して適応できる三次元的拡大法として報告[8]し，2010 年には MCDO 法 23 例の検討から，内固定型に比べ延長期間や保定期間の短縮，輸血量の減少がみられたとしている[9]。

さらに，2004 年の Komuro らによる片側ラムダ縫合癒合例に骨延長を用いた症例報告[10]の後，

2009年にはWhiteらにより骨延長法を用いた後頭蓋拡大が報告[11]され，欧米においても頭蓋冠拡大への応用が急速に広がった。後方拡大への応用については，Steinbacker，Derderianらの，症候群性における骨延長法は有意に頭蓋容積を拡大させるとの追試報告[12, 13]もあり，欧米でも一般化している。

今後の課題　国内ではまだ，頭蓋冠の骨延長はすべての型への応用についてコンセンサスが得られたとはいえず，その中期成績から短頭，症候群性では有効，斜頭，三角頭では適応に否定的な意見が多い[14]。舟状頭については，手術時年齢や変形の程度も考慮すべきであり，骨延長の適応は個々の症例においての検討による。

症候群性への後頭蓋延長は，頭蓋内容積の拡大が効果的であり，早期診断の下，第一選択となりつつあり，後頭蓋窩から上位頸椎に対する好影響，顔面変形の改善についても報告が散見されるようになっている[10, 13, 15]。

■参考文献

1) Sugawara Y, Hirabayashi S, Sakurai A, et al. Gradual cranial vault expansion for the treatment of craniofacial synostosis：A preliminary report. Ann Plast Surg. 40：554-65, 1998
2) Hirabayashi S, Sugawara Y, Sakurai A, et al. Frontoorbital advancement by gradual distraction. Technical note. J Neurosurg. 89：1058-61, 1998
3) Winston KR, Ketch LL, Dowlati D. Cranial vault expansion by distraction osteogenesis. J Neurosurg Pediatr. 7：351-61, 2011
4) 羽多野隆治，今井啓介，藤本卓也，他．骨延長により頭蓋形成を行った症候性頭蓋縫合早期癒合症における頭蓋内体積の変化．日形会誌．32：458-62, 2012
5) 西本博，栗原淳．頭蓋骨縫合早期癒合症の手術方法と長期治療成績．脳神外ジャーナル．23：401-8, 2014
6) Mundinger GS, Rehim SA, Johnson O 3rd, et al. Distraction osteogenesis for surgical treatment of craniosynostosis：a systematic review. Plast Reconstr Surg. 138：657-69, 2016
7) Hopper RA. New trends in cranio-orbital and midface distraction for craniofacial dysostosis. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 20：298-303, 2012
8) 菅原康志，辻直子，須永中，他．Multi－directional Cranial Distraction Osteogenesis（MCDO）システムによる頭蓋縫合早期癒合症の治療．形成外科．48：1017-25, 2005
9) 菅原康志，宇田宏一，去川俊，他．MCDO法による頭蓋縫合早期癒合症の治療．脳神外ジャーナル．19：280-5, 2010
10) Komuro Y, Yanai A, Hayashi A, et al. Treatment of unilateral lambdoid synostosis with cranial distraction. J Craniofac Surg. 15：609-13, 2004
11) White N, Evans M, Dover MS, et al. Posterior calvarial vault expansion using distraction osteogenesis. Childs Nerv Syst. 25：231-6, 2009
12) Steinbacher DM, Skirpan J, Puchała J, et al. Expansion of the posterior cranial vault using distraction osteogenesis. Plast Reconstr Surg. 127：792-801, 2011
13) Derderian CA, Wink DJ, McGrath JL, et al. Volumetric changes in cranial vault expansion：comparison of fronto-orbital advancement and posterior cranial vault distraction osteogenesis. Plast Reconstr Surg. 135：1665-72, 2015
14) Kyutoku S, Inagaki T. Review of past reports and current concepts of the surgical management for craniosynostosis. Neurol Med Chir. 57：217-24, 2017
15) 久徳茂雄，岩永紘征，岡本豊子，他．頭蓋骨縫合早期癒合症に対する手術法の変遷と症候群性例への新たな試み．小児の脳神経．43：415-20, 2018

CQ

15　上顎低形成，咬合不全に対する適切な手術時期はあるか？

■ 推奨

上顎低形成，咬合不全に対しての適切な手術時期は，眼球突出症状や上気道閉塞症状などの重篤な臨床症状と顔面骨の成長過程を考慮したうえで決定されるべきである。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　文献検索の結果，PubMed，医中誌合わせて総数 145 編が抽出され（2012 年以降で該当する論文はなし），症例数 10 例前後以上，レビュー論文をピックアップ，合計 23 編よりスクリーニングの結果，13 編を本 CQ の参考文献として採用した。

頭蓋（骨）縫合早期癒合症においては，上顎低形成，咬合不全などが発現し，中顔面前進術により改善が図られるが，臨床症状発現時期に関して個人差があるために一定した手術時期の見解はなく，Monobloc 型骨延長法で 4 カ月～16 歳[1-5]，Le Fort Ⅲ型骨延長で 3～16 歳[6-10] と報告にばらつきがある。しかし，高度眼球突出や重篤な上気道狭窄症状など咬合不全以前の深刻な臨床症状を呈した場合には，積極的に早期手術を行う傾向にある。

Hopper ら[11] は Le Fort Ⅲ型骨延長を 7～9 歳で行うとしつつ，気道閉塞の所見があればより早期に手術をすると述べている。Arnaud ら[12] は Le Fort Ⅲ型骨延長を 6 歳以前に行う場合には，二度目の延長が必要になることが多いとし，Monobloc 型骨延長法により手術の総回数を減らすことができるとしている。しかし，Monobloc 型骨切り術は骨延長により以前より低リスクに施行可能になったとはいえ，術後髄膜炎等の重篤な合併症も起こりうるため，適応には議論の余地がある。

最終的に良好な咬合を獲得するためには，顔面骨成長終了時期に歯科矯正治療に合わせて Le Fort Ⅰ型，Le Fort Ⅲ型，あるいは Le Fort Ⅰ型＋ Le Fort Ⅲ型骨切り[13] などによる外科矯正手術が必要となることが多く，患者の成長過程に応じた適切な手術計画が肝要である。

今後の課題　施設間の治療方法のばらつきや個体差があるため，適切な手術時期や術式について言及するには，多施設共同研究などで今後検討していく必要がある。

■ 参考文献

1) Bradley JP, Gabbay JS, Taub PJ, et al. Monobloc advancement by distraction osteogenesis decreases morbidity and relapse. Plast Reconstr Surg. 118：1585-97, 2006
2) Witherow H, Dunaway D, Evans R, et al. Functional outcomes in monobloc advancement by distraction using the rigid external distractor device. Plast Reconstr Surg. 121：1311-22, 2008
3) Ahmad F, Cobb AR, Mills C, et al. Frontofacial monobloc distraction in the very young：a review of 12 consecutive cases. Plast Reconstr Surg. 129：488e-97e, 2012
4) Arnaud E, Marchac D, Renier D. Reduction of morbidity of the frontofacial monobloc advancement in children by the use of internal distraction. Plast Reconstr Surg. 120：1009-26, 2007
5) Ponniah AJ, Witherow H, Richards R, et al. Three-dimensional image analysis of facial skeletal changes after monobloc and bipartition distraction. Plast Reconstr Surg. 122：225-31, 2008
6) Mitsukawa N, Satoh K. Midfacial distraction using a transfacial pinning technique for syndromic

craniosynostosis with obstructive respiratory disorders. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 63：1990-4, 2010
7) Fearon JA. Halo distraction of the Le Fort III in syndromic craniosynostosis：a long-term assessment. Plast Reconstr Surg. 115：1524-36, 2005
8) Meazzini MC, Allevia F, Mazzoleni F, et al. Long-term follow-up of syndromic craniosynostosis after Le Fort III halo distraction：a cephalometric and CT evaluation. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 65：464-72, 2012
9) Shetye PR, Boutros S, Grayson BH, et al. Midterm follow-up of midface distraction for syndromic craniosynostosis：a clinical and cephalometric study. Plast Reconstr Surg. 120：1621-32, 2007
10) Flores RL, Shetye PR, Zeitler D, et al. Airway changes following Le Fort III distraction osteogenesis for syndromic craniosynostosis：a clinical and cephalometric study. Plast Reconstr Surg. 124：590-601, 2009
11) Hopper RA. New trends in cranio-orbital and midface distraction for craniofacial dysostosis. Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg. 20：298-303, 2012
12) Arnaud E, Di Rocco F. Faciocraniosynostosis：monobloc frontofacial osteotomy replacing the two-stage strategy? Childs Nerv Syst. 28：1557-64, 2012
13) Brown MS, Okada H, Valiathan M, et al. 45 years of simultaneous Le Fort III and Le Fort I osteotomies：a systematic literature review. Cleft Palate Craniofac J. 52：471-9, 2015

第Ⅴ編

顔面外傷診療ガイドライン

作成にあたって

近年，顔面骨骨折の診断と治療は飛躍的な進歩を遂げ，今では顔面骨骨折の治療は体系化され，すでに確立された印象をもたれがちである。しかし，現在においても新技術の開発によって常に新たな知見が報告され続けている。

診療ガイドラインは，医療者と患者が特定の臨床状況で適切な判断を下せることを支援するのが目的である一方，新たな臨床研究の成果によって内容が変更される可能性をもつ。

今回，2015 年発行の「形成外科診療ガイドライン 5 頭蓋顎顔面疾患（主に後天性）第 I 編 顔面外傷」の改訂を行った。今回の改訂で扱う疾患は，初回ガイドラインと同じ 5 種の顔面骨骨折とした。最初に CQ の見直しを行い，新たに設定すべき CQ，改変や削除すべき CQ を判断し，統一可能な CQ や各分野に共通の CQ は 1 項目にまとめる作業を行った。続いて検索ワードを設定し，文献検索を行った。採用に値する新規の論文は多くはなかったが，新たな症例蓄積研究や症例報告の一部を採用し，それらの論文をもとに各 CQ に対して改訂作業を行い，評価手順に則ってエビデンス総体の強さと推奨の強さを決定した。

前回のガイドラインにおいては，エビデンスレベルが低い論文が多いことから比較試験などの必要性が示唆されたが，今回の改訂においてもその傾向は同様であった。本邦においては倫理的な問題から比較試験を行うことは容易ではないが，今後は多施設共同で症例集積研究を行うなど，エビデンスレベルのより高い論文の報告が期待される。

今回の改訂では近年の診断ツールや治療ツールの発展を鑑み，より実用的に用いることのできるものを目指して改編を行った。前述のごとく，若干の課題も残るが，本診療ガイドラインが日常臨床の現場で，特に若手の医師に指標として参照・活用いただければ幸いである。

2021 年 3 月

日本頭蓋顎顔面外科学会　顔面外傷診療ガイドライン作成部門
統括責任者

千葉大学　形成外科　三川　信之

顔面外傷診療ガイドライン作成部門

統括責任者

三川　信之（千葉大学　形成外科）

上顎骨骨折

班長：池野屋　慎太郎（松江赤十字病院　形成外科）
　　井野　　康（久留米大学医療センター　形成外科）
班員：山道　光作（パールスキンクリニック天神）
　　藤田　和敏（市立池田病院　形成外科）

下顎骨骨折

班長：赤石　諭史（日本医科大学　形成外科）
班員：梅澤　祐己（日本医科大学　形成外科）
　　丸山　陽子（大阪市立大学　形成外科）
　　大槻　祐喜（大阪医科大学　形成外科）

頬骨骨折

班長：飯田　拓也（東京大学　形成外科）
　　高成　啓介（愛知県がんセンター　形成外科）
班員：荻野　秀一（滋賀医科大学　形成外科）
　　加地　竜士（成田赤十字病院　形成外科）

眼窩底骨折

班長：副島　一孝（日本大学　形成外科）
班員：濵本　有祐（札幌医科大学　形成外科）
　　松峯　　元（東京女子医科大学　形成外科）
　　戸澤　麻美（愛媛大学　形成外科）

鼻篩骨骨折

班長：楊井　　哲（佐賀大学　形成外科）
班員：藤木　政英（自治医科大学　形成外科）
　　渡邊　理子（秋田赤十字病院　形成外科）
　　徳中　亮平（南青山 TOKUNAKA クリニック）

【第 1 版】顔面外傷診療ガイドライン作成部門

統括責任者

菅又　章（東京医科大学八王子医療センター　形成外科）

上顎骨骨折

班　長：楠本　健司（関西医科大学　形成外科）
副班長：菅又　章（東京医科大学八王子医療センター　形成外科）
班　員：江口　智明（虎の門病院　形成外科）
小山　明彦（北海道大学　形成外科）
宮脇　剛司（東京慈恵会医科大学　形成外科）
小坂　正明（国際医療福祉大学　形成外科）
門松　香一（昭和大学　形成外科）

下顎骨骨折

班　長：二ノ宮邦稔（慈恵医科大学第三病院　形成外科）
班　員：安藤　和正（聖マリアンナ医科大学　横浜市西部病院）
松尾　伸二（四国こどもとおとなの医療センター　形成外科）
村上　正洋（日本医科大学武蔵小杉病院　形成外科）
諸富　公昭（近畿大学　形成外科）
副島　一孝（日本大学　形成外科）
二ノ宮邦稔（慈恵医科大学第三病院　形成外科）

頬骨骨折

班　長：楠本　健司（関西医科大学　形成外科）
班　員：尾崎　峰（杏林大学　形成外科）
矢野　浩規（長崎大学　形成外科）
天方　將人（埼玉医科大学総合医療センター　皮膚科）
井砂　司（東京女子医科大学東医療センター　形成外科）
上田　晃一（大阪医科大学　形成外科）

眼窩底骨折

班　長：菅又　章（東京医科大学八王子医療センター　形成外科）
副班長：田中　嘉雄（香川大学）
班　員：小室　裕造（帝京大学　形成外科）
奥本　隆行（藤田保健衛生大学　形成外科）
上村　哲司（佐賀大学　形成外科）
菅原　康志（リラ・クラニオフェイシャル・クリニック）
石田　有広（沖縄県立中部病院　形成外科）

鼻骨・鼻篩骨骨折

班　長：菅又　章（東京医科大学八王子医療センター　形成外科）
副班長：田中　嘉雄（香川大学　形成外科）
班　員：西　由起子（久留米大学病院　形成外科・顎顔面外科）
窪田　吉孝（千葉大学　形成・美容外科）
堀江　和幸（東邦鎌谷病院　形成外科）
田牧　聡志（オザキクリニック　新宿院）
柳田　卓也（相澤病院　形成外科）

文献検索：日本医学図書館協会

1章 上顎骨骨折

はじめに

上顎骨骨折は顔面外傷で比較的頻度の高い骨折であり，上顎骨自体は動的機能をもたないものの，その構造から気道，視機能，摂食，咬合，咀嚼といった顔面の中で重要な機能に寄与する。また，形態においても顔面の中央を構成し，対称性や審美性にまで関連する重要な役割を担っている。つまり，咬合平面をもって顔面の機能的形態的な重要な基盤である。

上顎骨骨折では伝統的にLe Fort型骨折分類が採用され，その中で治療としての多くの手術法が探求されてきた。しかし，近年めざましく発展した画像診断や骨固定材料の進歩により，むしろさらなる詳細な診断がなされ多岐のアプローチや整復法，固定法が適用されるようになってきている。このため，より正確な診断，アプローチ，整復法，骨固定法などの標準化が望まれている。

本章では，前回と同様Le Fort型骨折を主たる対象とし，歯槽骨骨折や粉砕骨折，汎顔面多発骨骨折，陳旧性骨折を主な対象から外した。

本ガイドラインでは，診断における画像診断（単純X線，2次元CT，3次元CT）と固定材料（軟鋼線とプレート，吸収性とチタン製プレート）を比較することで，より実用的に用いることができるものを目指して改編した。

1 診断

CQ 1 咬合異常・顔面変形・知覚障害は生じるか？

■ 推奨

咬合異常・顔面変形・知覚障害が生じる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折では，開咬，交叉咬合，反対咬合などの咬合の異常が生じる。これは矢状骨折（縦骨折）を伴って片側に起こることもある[1]。上顎の動揺floating maxillaもみられるが，骨片の嵌頓・嵌入によって起こらないこともある[2,3]。

顔面の変形では，中顔面の陥没，顔面の上下的延長を呈することがある[2,3]。

知覚障害については，三叉神経第Ⅱ枝領域の知覚障害がみられるとされているが，上顎骨骨折単独ではなく，多くの報告が頬骨骨折合併である。

急性期には顔面の腫脹のほか，骨折部の圧痛，眼窩周囲の皮下出血を高率に認め[1]，顔面皮下気腫を生じることもある[4]。

今後の課題　臨床症状，特に顔面の知覚障害に関する研究の多くは上顎骨単独骨折ではなく頬骨骨折を合併しているものであり，今後の検討が必要である 。

■参考文献

1) Romano JJ, Manson PN, Mirvis SE, et al. Le Fort fractures without mobility. Plast Reconstr Surg. 85：355-62, 1990
2) 江口智明，平林慎一．上顎骨骨折．PEPARS. 18：35-42, 2007
3) McRae M, Frodel J. Midface fractures. Facial Plast Surg. 16：107-3, 2000
4) 由良晋也，山口智明，大賀則孝，他．上顎骨骨折に伴う外傷性頬部皮下気腫の2例．Hosp Dent Oral-Maxillofac Surg. 18：45-7, 2006

CQ

2　3次元CT画像は単純X線画像や2次元CT画像に比べて有用か？

■推奨

3次元CT画像は単純X線や2次元CT画像に比べて有用である。

3次元CT画像は上顎骨骨折の空間的把握やLe Fort型骨折各型の混合した骨折の診断に有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨は複雑な立体構造であり，骨折状態，特に骨片の移動の正確な把握のためには画像検査が必須である。Tanrikulu らは上顎骨骨折に対して単純X線画像（側面，PA：後前，Water's，頤下頭頂撮影）と2次元CT（軸位断，冠状断）を撮影し，手術所見と比較したところ軸位断CTが上顎の前後壁の骨折描出に最も有用であり，冠状断CTが上顎骨骨折の分類に有用であったと報告している[1)]。

上顎骨骨折の診断において，3次元CTでは“partial volume effect”による“error of exclusion”（偽孔）などの見かけ上の画像変化が起こるため，骨折の有無の詳細な診断には2次元CT画像が優れ[2)]，被ばく線量も低い[3)]。硬口蓋の骨折では，矢状骨折のほか，横骨折やこれらの混合骨折もみられ診断には軸位断CTおよび冠状断CTの撮影が有用である[4)]。

Chen らは，Le Fort型骨折62例の2次元CTおよび3次元CTで骨折線を計測し，2次元CTでは小さな骨折や深部の骨折の描出は正確であるが空間的な把握や，Le Fort型骨折各型の混合した骨折では，3次元CTが有用であると報告した[5)]。マルチスライスCTで撮影した顔面骨骨折をaxial，multiplanar（MPR），3次元CT，axial/MPR/3Dの4群に分けて，臨床所見，手術所見によって比較検討した研究では，axial/MPR/3Dの組合せ画像が高いsensitivity，spesificityを示し，CT画像を複数の画像構成によって診断することでより正確な評価が可能であると報告されている[6)]。

今後の課題　CT画像から立体モデルを作成し，手術補助とすることの保険適用も認められるようになっており報告も散見される。この立体モデルにおける術前診断および手術計画立案，手術補助にお

ける有用性に関する研究も今後必要であろう。

■参考文献

1) Tanrikulu R, Erol B. Comparison of computed tomography with conventional radiography for midfacial fractures. Dentomaxillofadial Radiol. 30：141-6, 2001
2) 沖津卓二，近藤芳史，高橋由紀子，他．顔面骨骨折における三次元CT画像の検討．耳鼻臨床．94：891-8, 2001
3) Lee SH, Yun SJ, Ryu S, et al. Brain computed tomography compared with facial 3-dimensional computed tomography for diagnosis of facial fractures. J Pediatr. 184：32-37.e2, 2017
4) Chen CH, Wang TY, Tsay PK, et al. A 162-case review of palatal fracture：management strategy from a 10-yaer experience. Plast Reconstr Surg. 121：2065-73, 2008
5) Chen WJ, Yang YJ, Fang YM, et al. Identification and classification in le fort type fractures by using 2D and 3D computed tomography. Chin J Trauma. 9：59-64, 2006
6) Dos Santos DT, Costa e Silva AP, Vannier MW, et al. Validity of multislice computerized tomography for diagnosis of maxillofacial fractures using an independent workstation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 98：715-20, 2004

CQ

3　合併損傷は起こるか？

■推奨

頭部外傷，頸椎損傷，顔面軟部組織損傷などが起こる。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折では，他部位の合併損傷が多く起こると報告されている。Keltsらは頭蓋顎顔面骨骨折患者の鈍的脳血管損傷は，まれ（0.45%）ではあるが極めて重篤な合併症であると注意をうながしている[1)]。小池らは本邦における症例の集積より意識障害は24.9～50%，脳挫傷や頭蓋内出血などの重篤な頭部合併症は6.6～14.6%と報告している[2)]。O'Sullivanらの連続したLe Fort型骨折100例の検討では，70%以上が頬骨骨折，眼窩骨折，鼻篩骨骨折を合併し，下顎骨骨折の合併は23%，頭蓋骨骨折の合併は19%であった[3)]。Elahiらの中顔面外傷716例の検討では，頸椎損傷は1.82%であった[4)]。しかしこれらの報告には頬骨骨折や眼窩骨折も含まれており，上顎骨骨折に限定した報告は少ない。

今後の課題　上顎骨骨折に合併する損傷の研究の多くは上顎骨単独骨折ではなく頬骨骨折や眼窩骨折を合併しているものや，いわゆる顔面多発骨折からのものが多く，今後さらなる症例の集積と検討が必要である。

■参考文献

1) Kelts G, Maturo S, Couch ME, et al. Blunt cerebrovascular injury following craniomaxillofacial fractures：a systematic review. Laryngoscope. 127：79-86, 2017

2）小池剛史，横山信太郎，上原忍，他．当科における過去 15 年間の顔面中 1/3 骨折の臨床統計的検討．信州医誌．50：353-9，2002
3）O'Sullivan ST, Snyder BJ, Moor MH, et al. Outcome measurement of the treatment of maxillary fractures：a prospective analysis of 100 consecutive cases. Br J Plast Surg. 52：519-23，1999
4）Elahi MM, Brar MS, Ahmed N, et al. Cervical spine injury in association with craniomaxillofacial fractures. Plast Reconstr Surg. 121：201-8，2008

2 手術適応

CQ

4 咬合異常の手術適応基準はあるか？

■ 推奨

咬合異常が認められる場合は，整復術の適応となる。

咬合異常の程度と手術適応に関する明確な基準を示すエビデンスはない。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨片の転位および咬合異常の程度と，それに基づく手術適応の基準を明らかにした信頼性の高いエビデンスは存在しない。咬合異常がある場合，正常咬合を獲得するためには整復術が有効であり，変形治癒による不正咬合には骨切りによる整復術の適応となり[1)]，骨癒合不全に対しては再固定あるいは遊離／血管柄付き骨移植が行われる[2)]。また，初期治療において，上顎骨の受動整復が困難で正常咬合が得られない場合は，即時の Le Fort I 型骨切りが有効である[3)]。

Back らは，咬合異常のない上顎骨骨折 36 例を経過観察したが，のちに整復を要した症例はなかったとしている[4)]。

今後の課題　現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■ 参考文献

1）Laine P, Kontio R, Salo A, et al. Secondary correction of malocclusion after treatment of maxillofacial trauma. J Oral Maxillofac Surg. 62：1312-20，2004
2）D'Agostino A, Toffanetti G, Scala R, et al. Maxillary post-traumatic outcome correction literature review and our experience. Part I：maxillary bone non-unions-"poor bone positioning". Minerva Stomatol. 53：151-64，2004
3）Ellis E. Passive repositioning of maxillary fractures：an occasional impossibility without osteotomy. J Oral and Maxillofac Surg. 62：1477-85，2004
4）Back CP, McLean NR, Anderson PJ, et al. The conservative management of facial fractures：indications and outcomes. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 60：146-51，2007

CQ

5　知覚異常は手術適応となるか？

■推奨

知覚異常は診断の根拠とはなるが，手術適応の基準とする明確なエビデンスはない。

■推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折の知覚異常について治療群／未治療群を比較した報告はなく，知覚の回復に与える手術の効果についての明確で信頼性の高いエビデンスはない。

Zygomaticomaxillary fracture において，骨片の転位のない場合は，眼窩下神経麻痺が自然消退する可能性が高い[1)]。

上顎骨骨折における眼窩下神経麻痺が術後の経過で改善している[2, 3)]報告と手術が神経回復に影響しない[4)]との報告があり見解が分かれている（ただし，眼窩下神経麻痺の術後評価には，手術の合併症が含まれる可能性がある）。

今後の課題　知覚障害に対する整復術の有効性は明らかとなっていないため，今後の検討が求められる。

■参考文献

1) Sakavicius D, Juodzbalys G, Kubilius R, et al. Investigation of infraorbital nerve injury following zygomaticomaxillary complex fractures. J Oral Rehabil. 35：903-16, 2008
2) Haug RH, Adams JM, Jordan RB. Comparison of the morbidity associated with maxillary fractures treated by maxillomandibular and rigid internal fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 80：629-37, 1995
3) Okochi M, Ueda K, Mochizuki Y, et al. How can paresthesia after zygomaticomaxillary complex fracture be determined after long-term follow-up? A new and quantitative evaluation method using current perception threshold testing. J Oral Maxillofac Surg. 73：1554-61, 2015
4) Yoon T, Choi Y, Cho J, et al. Primary infraorbital foramen decompression for the zygomaticomaxillary complex fracture：is it essential? J Craniofac Surg. 27：61-3, 2016

CQ

6　形態異常の手術適応基準はあるか？

■推奨

形態異常に対する整復術は有益である。

形態異常に基づく明確な手術適応基準はない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折では，short face，long face，wide face，dish face といった変形がみられる。顔面変形の客観的評価基準とそれに基づく手術適応基準を明確に示した報告はない。

骨折の整復によって形態の改善が得られ，変形治癒となった場合でも二次手術（骨切り，骨あるいは人工物の移植）により同様に改善が得られる[1,2]。よって骨片の転位が形態異常の主たる原因であれば，整復術の適応となる。Zhang らは，外科的ナビゲーションシステムを用いることで，頬骨眼窩複雑骨折の正確な整復と顔の輪郭の回復に大きな価値を示した[3]と報告しており，今後の活用が期待される。

今後の課題　上顎骨骨折に伴う形態異常は差異に富み，客観的評価は困難である。また変形に対する手術適応には患者の主観が大きく加味されることから，明確な適応基準を定めることは困難といえる。

■参考文献

1) Freihofer HP, van Damme PA. Secondary post-traumatic periorbital surgery. Incidence and results. J Craniomaxillofac Surg. 15：183-7, 1987
2) Mitsukawa N, Satoh K, Morishita T, et al. Clinical application of distraction osteogenesis for traumatic maxillofacial deformities. J Craniofac Surg. 17：431-7, 2006
3) Zhang X, Ye L, Li H, et al. Surgical navigation improves reductions accuracy of unilateral complicated zygomaticomaxillary complex fractures：a randomized controlled trial. Sci Rep. 8：6890, 2018

CQ

7　転位のない上顎骨骨折に対する手術適応基準はあるか？

■推奨

咬合に異常がない場合は，顎間固定は行わず経過観察をし，のちに咬合異常が出現した場合は，顎間固定を行う。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　骨片の転位は画像上明らかでなくとも，咬合異常を呈することがあり，その場合，顎間固定による正常咬合への誘導を要する[1]。画像上の骨片転位の有無は，顎間固定適応の指標とはならない[1]。

Romano らは，217 例の上顎骨骨折のうち，19 例（9%）に上顎骨の動揺がなく，さらにそのうちの 9 例（4%）に咬合の異常（骨片の転位）を認めなかったとし，これらは経過観察をするのみでよい，としている[1]。

Back らは，骨片の転位がなく，症状のない上顎骨骨折 36 例を経過観察したが，のちに整復を要した例はなかった，としている[2]。

よって，転位が明らかでない上顎骨骨折において，咬合異常を呈する場合は顎間固定の適応となり，

咬合異常を呈さない場合は経過観察とする。

今後の課題　観血的整復固定か，非観血的整復（顎間固定単独）かを決定する明確な基準はなく，今後の検討を要する。

■参考文献

1) Romano JJ, Manson PN, Mirvis SE, et al. Le Fort fractures without mobility. Plast Reconstr Surg. 85：355-62, 1990
2) Back CP, McLean NR, Anderson PJ, et al. The conservative management of facial fractures：indications and outcomes. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 60：146-51, 2007

3 治療

CQ

8 Le Fort 分類はアプローチの選択に有用か？

■推奨

Le Fort 分類はアプローチの選択に有用である。Le Fort Ⅰ型骨折では上顎口腔前庭粘膜切開，Le Fort Ⅱ型骨折ではそれにくわえて，下眼瞼切開，鼻根部切開，Le Fort Ⅲ型骨折では両側眉毛外側，鼻根部切開もしくは冠状切開などが用いられる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折は Le Fort 型骨折分類により，Le Fort Ⅰ，Ⅱ，Ⅲ型と矢状骨折に分類され，上顎骨骨折の分類として広く用いられている。典型的な Le Fort 骨折よりも，複合骨折として遭遇することが多い。鼻篩骨骨折，眼窩壁骨折，粉砕骨折，咬合部の骨折，転位の状態などの所見は含まない[1-7]。上顎骨骨折へのアプローチには外傷創の利用 Le Fort Ⅰ型骨折では上顎口腔前庭粘膜切開，Le Fort Ⅱ型骨折では上顎口腔前庭粘膜，下眼瞼切開，鼻根部切開／冠状切開，Le Fort Ⅲ型骨折では両側眉毛外側切開，鼻根部切開／冠状切開などが用いられる[5, 8-10]。骨折の整復に関して Manson，Gruss らは顔面骨に存在する垂直・水平の buttress 再建の重要性を報告した[2, 5]。Kelly は顔面幅径の回復と，それに連動する顔面突出度を回復するうえで，頬骨弓の正確な再建，蝶形骨大翼と頬骨眼窩面での整復位の確認の重要性を報告した[6]。

Manson は sagittal buttress 再建の重要性を提唱した。その中で骨折部へのアプローチには前方と後方の 2 つがあり，単純骨折の治療では眼瞼や口腔内の切開などの前方アプローチを利用する。粉砕骨折や多発骨折で顔面の前後的な骨格再建が必要な症例は，冠状切開や下顎骨後方部からアプローチし，骨折の及ばない後方の頭蓋骨や下顎骨から sagittal buttress の再建を行うとしている。また，前頭骨，下顎骨の正確な整復と顎間固定により，薄く脆弱な中顔面骨折の安定性が維持できる[11]。

今後の課題　現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Steidler NE, Cook RM, Reade PC. Residual complications in patients with major middle third facial fractures. Int J Oral Surg. 9：259-66, 1980
2) Manson PN, Hooper JE, Su CT. Structural pillars of the facial skeleton：an approach to the management of Le Fort fractures. Plast Reconstr Surg. 66：54-62, 1980
3) Sofferman RA, Danielson PA, Quatela V, et al. Retrospective analysis of surgically treated LeFort fractures. Arch Otolaryngol. 109：446-8, 1983
4) Manson PN, Crawley WA, Yaremchuk MJ, et al. Midface fractures：advantages of immediate extended open reduction and bone grafting. Plast Reconstr Surg. 76：1-10, 1985
5) Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures：role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. Plast Reconstr Surg. 78：9-22, 1986
6) Kelly KJ, Manson PN, Vander Kolk CA, et al. Sequencing Le Fort fracture treatment (Organization of treatment for a panfacial fracture). J Craniofac Surg. 1：168-78, 1990
7) Gruss JS. Complex craniomaxillofacial trauma：evolving concepts in management. A trauma unit's experience--1989 Fraser B. Gurd lecture. J Trauma. 30：377-83, 1990
8) Gruss JS, Wyck LV, Philips JH, et al. The importance of the zygomatic arch in complex midfacial fracture repair and correction of posttraumatic orbitozygomatic deformities. Plast Reconstr Surg. 85：878-89, 1990
9) Gruss JS. Advances in craniofacial fracture repair. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg Sppl. 27：67-81, 1995
10) Gruss JS, Whelan MF, Rand RP, et al. Lessons learnt from the management of 1500 complex facial fractures. Ann Acad Med Singap. 28：677-86, 1999
11) Manson PN, Clark N, Robertson B, et al. Subunit principles in midface fractures：the importance of sagittal buttresses, soft-tissue reductions, and sequencing treatment of segmental fractures. Plast Reconstr Surg. 103：1287-306；quiz 1307, 1999

CQ

9　上顎骨矢状骨折の整復に臼歯部の引き寄せは有効か？

■推奨

上顎骨矢状骨折では左右の臼歯部の引き寄せにより，骨折の整復と上顎骨幅径の回復が可能である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨矢状骨折に伴う上顎幅径の整復には，口蓋スプリント，臼歯間ワイヤーによる引き寄せ，整復鉗子などが利用されている。口蓋スプリントは顎間固定で生じる上顎骨や歯軸の内方（舌側）傾斜を予防し，上顎幅径を回復でき，観血的整復固定術，顎間固定と口蓋スプリントの併用が有効とされる[1,2]。Cohen らは口蓋スプリントの固定用ワイヤーの締結による骨折の整復が可能，歯牙欠損例や無歯顎例に対応が可能，などの利点を報告した[3]が，Manson らは口蓋スプリントの口腔衛生の問題，装着の手間，患者の肉体的負担などの観点から強固な内固定を第一選択とし，口蓋スプリントは骨折の固定性の得にくい症例に限定すべきとしている[4]。その後 Park や Chen らの報告では内固定可能な口蓋骨折では，60％の症例で口蓋スプリントの使用を回避できたとしている[5-7]。

また，拡大した臼歯部幅径の回復には臼歯間を引き寄せる応力が必要であり，臼歯間ワイヤーが簡便かつ有用と報告した[7]。

今後の課題　現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Manson PN, Shack RB, Leonard LG, et al. Sagittal fractures of the maxilla and palate. Plast Reconstr Surg. 72：484-9, 1983
2) Antoniades K, Dimitriou C, Triaridis C, et al. Sagittal fracture of the maxilla. J Craniomaxillofac Surg. 18：260-2, 1990
3) Cohen SR, Leonard DK, Markowitz BL, et al. Acrylic splints for dental alignment in complex facial injuries. Ann Plast Surg. 31：406-12, 1993
4) Manson PN, Glassman D,Vanderkolk C, et al. Rigid stabilization of sagittal fractures of the maxilla and palate. Plast Reconstr Surg. 85：711-7, 1990
5) Hendrickson M, Clark N, Manson PN, et al. Palatal fractures：classification, patterns, and treatment with rigid internal fixation. Plast Reconstr Surg. 101：319-32, 1998
6) Park S, Ock JJ. A new classification of palatal fracture and an algorithm to establish a treatment plan. Plast Reconstr Surg. 107：1669-76, 2001
7) Chen CH, Wang TY, Tsay PK, et al. A 162-case review of palatal fracture：management strategy from a 10-yaer experience. Plast Reconstr Surg. 121：2065-73, 2008

CQ

10　上顎骨骨折の整復に顎間固定は有効か？

■推奨

上顎骨骨折に対する早期の顎間固定や顎間ゴム牽引は，咬合を回復し骨折の整復に有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎間固定術は古くから行われており，Hippocrates（BC460～370）は顎の骨折治療に金の糸で歯を縛り骨折の整復と安静を図った。Gilmer（1886年）が初めて顎間固定にarch barを導入した[1]。Heimgartner-Candidusらは45例の上顎骨骨折治療例の中で顎間固定を行わなかった29％の症例の13％に不正咬合症例がみられたとしている[2]。上顎骨骨折に対し早期に顎間固定を行うことで，咬合を安定化し咬合部の骨折を整復できる[3, 4]。一方で全上顎骨骨折の9％にあたる安定したLe Fort骨折症例では，経過観察や顎間固定や牽引ゴムにより不正咬合を整復できるとの報告もある[5]。Haugらは Erich arch barによる顎間固定によって治療した上顎骨骨折患者50例を検討した結果，合併症は16％にみられたが（感染2例，suspension wireへの異物反応1例，流涙2例），suspensionを行った高位の骨折例を除くと合併症は0であった[6]。その後彼らは上顎骨骨折100例を2群に分けErich arch barによる顎間固定だけで治療を行った50例〔Intermaxilly fixation（IMF）群）〕と顎間固定に内固定を行った50例〔Rigid internal fixation（RIF）群〕のそれぞれの合併症をdouble blinded testで検討した結果，術後合併症はIMF群で60％，RIF群64％とほぼ同程度で，

不正咬合はIMF群2例，RIF群6例と有意差はなかった[7]。ただし，この報告は骨折の固定法がワイヤーからプレートへの移行期の時代であり，プレート固定の手技上の要素が不正咬合の頻度に影響したと推測される。

今後の課題　顎間固定の方法は，IMFにくわえMaxillo-mandibular fixation（MMF）やScrew-wire osteo-traction（SWOT）などの多くの方法が行われており，今後有効性が変化する可能性がある。ただし現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Rowe NL. History of the treatment of maxillo-facial trauma. Ann R Coll Surg. 49：329-49, 1971
2) Heimgartner-Candinas B, Heimgartner M, Jonutis A. Results of treatment of midfacial fractures：Indications for exploration and drainage of the maxillary sinus. J Maxillofac Surg. 6：293-301, 1978
3) Manson PN, Crawley WA, Yaremchuk MJ, et al. Midface fractures：advantages of immediate extended open reduction and bone grafting. Plast Reconstr Surg. 76：1-10, 1985
4) Manson PN. Some thoughts on the classification and treatment of Le Fort fractures. Ann Plast Surg. 17：356-63, 1986
5) Romano JJ, Manson PN, Mirvis SE, et al. Le Fort fractures without mobility. Plast Reconstr Surg. 85：355-62, 1990
6) Haug RH, Prather J, Bradrick JP, et al. The morbidity associated with fifty maxillary fractures treated by closed reduction. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 73：659-63, 1992
7) Haug RH, Adams JM, Jordan RB. Comparison of the morbidity associated with maxillary fractures treated by maxillomandibular and rigid internal fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol .Oral Radiol Endod. 80：629-37, 1995

CQ

11　骨折の整復が困難な症例に対してLe Fort Ⅰ型骨切り術は有効か？

■推奨

整復の困難な上顎骨骨折では，咬合部骨片の授動に咬合セグメント（Le Fort Ⅰ型）の骨切り術の併用は有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　骨折の授動が困難な上顎骨骨折症例では，不完全な骨折部の骨切りによって骨折を完結することで授動が図れ，結果として術後の後戻りを軽減できる[1]。上顎の授動が困難か抵抗のある症例，骨折の固定後にIMFを外し不正咬合が確認された上顎骨骨折24例に，Le Fort Ⅰ型骨切り術を併用し有効であったと報告した。骨切り術の追加より前歯部が1～2mm尾側に下垂することもあるが，患者の受け入れは問題なく，むしろ十分な授動ができないまま不正咬合を残すことが問題である[2]。

今後の課題　骨折の整復困難例に対する手術中の対処方法として有益な方法ではあるが，上顎骨骨折の全症例に適応となるわけではなく，またこれを裏付ける論文が極めて少ないこともあり，今後の精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Romano JJ, Manson PN, Mirvis SE, et al. Le Fort fractures without mobility. Plast Reconstr Surg. 85：355-62, 1990

2) Ellis E. Passive repositioning of maxillary fractures：an occasional impossibility without osteotomy. J Oral and Maxillofac Surg. 62：1477-85, 2004

CQ

12　Le Fort Ⅰ型骨折に2点固定：①梨状口縁部，②頬骨下稜部は必要か？

■推奨

Le Fort Ⅰ型骨折に2点固定：①梨状口縁部，②頬骨下稜部は必要である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Buttress 理論からみれば medial buttress と lateral buttress を再建することが必須と考えられる[1)]。

田嶋も単純化された Le Fort Ⅰ型骨折の固定で加重およびひずみに対して最大の抵抗力を有するのは「梨状口縁部」「頬骨下稜部」を左右両側で固定した状態であると述べている[2)]。その他，渉猟し得た文献の大半が同意見である[3-9)]。

以上から，Le Fort Ⅰ型骨折では2点固定（①梨状口縁部，②頬骨下稜部）が必要であると推奨できる。

今後の課題　Le Fort 型上顎骨骨折の固定部位全般については症例報告，症例集積研究や有識者による著書が編纂したいわゆる教科書に記載されているのみである。今回渉猟し得た範囲では固定部位の違いにより，固定性，咬合，開口および下顎運動に差が生じるかを比較した研究はなく，科学的根拠は弱い。

多施設共同研究による症例解析が最も望ましいが，原因が外傷であるため比較に足る条件の統一が得られるかが問題となるだろう。

したがって今後，骨折の臨床統計以外に検討すべき課題については，

①多くの論文報告がなされている「骨切り術」の固定部位研究，

②乾燥頭蓋標本や模型を用いた実験的研究，

③有限要素法を用いた応力解析による固定性の比較，

など多方面の取り組みを参照することが有効と考える。

■参考文献

1) Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures：role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. Plast Reconstr Surg. 78：9-22, 1986
2) 田嶋定夫．Le Fort 型上顎骨折．形成外科手術手技シリーズ 顔面骨骨折の治療．改訂第 2 版，克誠堂出版，197-232, 1999
3) 吉田純，川上重彦．上下顎骨骨折．形成外科．50：1291-302, 2007
4) 大場創介，上田晃一．多発顔面骨骨折における固定と骨移植．形成外科．50：1247-54, 2007
5) 宮脇剛司．【顔面骨骨折の治療戦略】上顎骨骨折・顔面多発骨折．PEPARS. 112：52-62, 2016
6) 久徳茂雄，上田晃一．【耳鼻咽喉科領域の外傷】顔面多発骨折の治療．ENTONI. 115：29-36, 2013
7) 三川信之，窪田吉孝，佐藤兼重．【救急で扱う顔面外傷治療マニュアル】上顎骨骨折（Le Fort 型多発骨折）．PEPARS. 61：30-7, 2012
8) Ramanujam L, Sehgal S, Krishnappa R, et al. Panfacial fractures：A retrospective analysis at M.S. Ramaiah Group of Hospitals, Bangalore. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology. 25：333-40, 2013
9) Scolozzi P, Imholz B. Completion of nonreducible Le Fort fractures by Le Fort I osteotomy：sometimes an inevitable choice to avoid postoperative malocclusion. J Craniofac Surg. 26：e59-61, 2015

CQ

13　Le Fort Ⅱ型骨折に 3 点固定：①上顎前頭縫合部＋②眼窩下縁＋③頬骨下稜部は必要か？

■推奨

Le Fort Ⅱ型骨折では 3 次元的な整復位を重視するため 3 点固定：①上顎前頭縫合部＋②眼窩下縁＋③頬骨下稜部が必要である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Le Fort Ⅱ型骨折では鼻根部の沈み込み，斜鼻変形など，中顔面の立体的な形状が損なわれているため，Le Fort Ⅰ型骨折よりも 3 次元的な整復位を重視しなければならない。

Buttress 理論からみれば最低でも medial buttress と lateral buttress を再建することが必須と考えられる[1,2]。

一方，田嶋は 3 点固定（①上顎前頭縫合部＋②眼窩下縁＋③頬骨下稜部）を推奨し[3]，他の報告者も意見の一致をみる[4-7]。

以上から，Le Fort Ⅱ型骨折には 3 点固定（①上顎前頭縫合部＋②眼窩下縁＋③頬骨下稜部）が必要であると推奨できる。

今後の課題　現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures：role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. Plast Reconstr Surg. 78：9-22, 1986

2) Manson PN, Clark N, Robertson B, et al. Subunit principles in midface fractures：the importance of sagittal buttresses, soft-tissue reductions, and sequencing treatment of segmental fractures. Plast Reconstr Surg. 103：1287-306；quiz 1307, 1999
3) 田嶋定夫．Le Fort 型上顎骨折．形成外科手術手技シリーズ 顔面骨骨折の治療．改訂第2版，克誠堂出版，197-232, 1999
4) 吉田純，川上重彦．上下顎骨骨折．形成外科．50：1291-302, 2007
5) 宮脇剛司．【顔面骨骨折の治療戦略】上顎骨骨折・顔面多発骨折．PEPARS. 112：52-62, 2016
6) 三川信之，窪田吉孝，佐藤兼重．【救急で扱う顔面外傷治療マニュアル】上顎骨骨折（Le Fort 型多発骨折）．PEPARS. 61：30-7, 2012
7) Ramanujam L, Sehgal S, Krishnappa R, et al. Panfacial fractures：A retrospective analysis at M.S. Ramaiah Group of Hospitals, Bangalore. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology. 25：333-40, 2013

CQ

14 Le Fort Ⅲ型骨折に3点固定：①上顎前頭縫合部＋②頬骨前頭縫合部＋③頬骨部は必要か？

■推奨

Le Fort Ⅲ型骨折では基本的には，上顎前頭縫合部および頬骨前頭縫合部の2点固定が必要である。さらに頬骨弓の状態によって頬骨部の固定も追加する。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　「鼻根部」「前頭頬骨縫合部」は堅牢な支柱部分であるためこの2カ所のプレート固定が推奨されている[1,2]。

一方，田嶋はこの2カ所のプレート固定のほか，「頬骨弓部」もプレート固定が勧められるが転位が軽度の場合は必ずしも必要でないと述べている[3]。水平方向の Buttress としての頬骨弓の重要性を強調する報告も同部位の固定を支持している[4-7]。

以上のことから，Le Fort Ⅲ型骨折では基本的に①＋②が必要であるが，頬骨弓の状態によって③を追加することが必要であると推奨できる。

今後の課題　Le Fort Ⅲ型骨折に対する骨固定法には近年さらなる工夫も報告されている[8,9]。

現時点では一般化された概念ではないが，今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures：role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. Plast Reconstr Surg. 78：9-22, 1986
2) Manson PN, Clark N, Robertson B, et al. Subunit principles in midface fractures：the importance of sagittal buttresses, soft-tissue reductions, and sequencing treatment of segmental fractures. Plast Reconstr Surg. 103：1287-306；quiz 1307, 1999
3) 田嶋定夫．Le Fort 型上顎骨折．形成外科手術手技シリーズ 顔面骨骨折の治療．改訂第2版，克誠堂出版，197-232, 1999
4) 吉田純，川上重彦．上下顎骨骨折．形成外科．50：1291-302, 2007
5) 宮脇剛司．【顔面骨骨折の治療戦略】上顎骨骨折・顔面多発骨折．PEPARS. 112：52-62, 2016

6）三川信之，窪田吉孝，佐藤兼重．【救急で扱う顔面外傷治療マニュアル】上顎骨骨折（Le Fort 型多発骨折）．PEPARS. 61：30-7, 2012
7）Ramanujam L, Sehgal S, Krishnappa R, et al. Panfacial fractures：A retrospective analysis at M.S. Ramaiah Group of Hospitals, Bangalore. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, Medicine, and Pathology. 25：333-40, 2013
8）Rohner D, Tay A, Meng CS. The sphenozygomatic suture as a key site for osteosynthesis of the orbitozygomatic complex in panfacial fractures：a biomechanical study in human cadavers based on clinical practice. Plast Reconstr Surg. 110：1463-71, 2002
9）大木更一郎，小池幸子，江浦重義，他．Le Fort Ⅲ型骨折に対する蝶頬骨縫合固定法．形成外科．50：1281-90, 2007

CQ

15　Le Fort 型骨折の固定に創外固定器は有効か？

■ **推奨**

上下顎多発骨折や上顎骨粉砕骨折などで整復のみならず，位置決めや固定にも難渋する場合に創外固定器が有効である。

■ **推奨の強さと根拠**　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨の多発骨折，特に粉砕骨折では整復のみならず位置決めや固定にも難渋することがある。創外固定器はすでに半世紀もの間，顔面骨格の整復，あるいは固定法の一手段として国内外で広く用いられている[1]。特に上下顎多発骨折など一期的な整復が困難な症例では創外固定器の応用が推奨されている。創外固定法として，種々のヘッドキャップ[2]，直達牽引法[3]，ハロー型骨延長器[4-8]などさまざまなバリエーションが報告されている。

以上より，上顎骨粉砕骨折などで整復のみならず位置決めや固定にも難渋する場合に創外固定器が有効であると推奨される。

今後の課題　現時点では，症例報告・エキスパートオピニオンが主体であり，科学的根拠としては弱い。今後の課題として多施設共同研究等で精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■ **参考文献**

1）Georgiade N, Nash T Jr. An external cranial fixation apparatus for severe maxillofacial injuries. Plast Reconstr Surg. 38：142-6, 1966
2）Chu DY, Liu CL. An acrylic head appliance for craniomaxillary fixation. J Oral Maxillofac Surg. 47：649-50, 1989
3）安藤和正，伊巻尚平，和田崇文，他．救命センターでLe Fort Ⅰ型骨折（後方転位）に対し簡易的直達牽引整復法を行った1症例．日頭顎顔会誌．15：32-8, 1999
4）吉田純，川上重彦．顔面骨骨折．PEPARS. 4：33-40, 2005
5）江口智明，平林慎一．上顎骨骨折．PEPARS. 18：35-42, 2007
6）Canter HI, Mavili ME, Tuncbilek G, et al. Use of rigid external distraction device in treatment of complex maxillofacial fractures. J Craniofac Surg. 19：306-12, 2008
7）三川信之．上顎骨折でのハロー型骨延長器の応用，平野明喜（編集）形成外科診療プラクティス 顔面骨骨折の治療の実際．文光堂，256-8, 2010
8）貴島顕二，武田孝輔，上野千裕，他．頭蓋底骨折を合

併した鼻篩骨骨折の2例．形成外科．61：612-9，　　2018

CQ

16 上顎骨骨折の固定にはプレートの方が軟鋼線よりも優れているか？

■ 推奨

チタンプレートは軟鋼線に比べて，軽くて強度があり，耐腐食性も優れている。また固定が確実なうえ，外固定の期間を短くできる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　軟鋼線による骨固定自体は今でも行われるが，ねじれや張力に対しては弱い[1]。骨折部の軟鋼線による固定は過去において満足のいく結果を得られたが，常に骨片の回転や偏位を避けられたわけではない[2]。76症例の上顎骨骨折で，軟鋼線単独またはIMFとの併用で満足のいく結果が得られた[3]。46症例の上顎骨骨折で軟鋼線による固定と金属プレートによる固定の比較で，いずれも満足のいく結果が得られた[4]。311症例の上顎骨骨折で軟鋼線による固定を行ったが，複雑な上顎骨骨折には軟鋼線よりも金属プレートやハロー型の外固定装置を用いることが多かった[5]。

Short face，dish face，wide face，眼球陥凹，広鼻を回避するためにプレート，軟鋼線，キルシュナー鋼線，顎間固定などを用いて固定を行う報告がある[6]。

小児の上顎骨骨折で骨片転位の大きい症例には，積極的な観血的整復固定術を行い，90％近くはミニプレートやマイクロプレートを使用して早期開口訓練が可能になった[7]。

チタンプレートは軟鋼線に比べて，軽くて強度があり，耐腐食性にも優れている[8]。また，チタンプレートは上顎骨骨折の細片化した骨片の固定における骨固定の強度において，従来の軟鋼線固定よりも優れている[10]。さらに，固定が確実なうえ，外固定の期間を短くできる[9]。

中顔面骨折に対するチタンプレートの報告はあるが，合併骨折のない上顎骨骨折に対するチタンプレートの使用に関する報告は少ない。

チタンプレートは上顎骨のbuttressに対して3次元的に強固な固定が得られるので，症例によっては単独使用による整復固定も可能である。さらに，耐腐食性にも優れており，軟鋼線に比べて顎間固定の期間を短縮できることから，口腔衛生上，呼吸管理面からも有利な固定法と考えられる。

今後の課題　現在，上顎骨骨折のほとんどでプレート固定がなされていると考えられるが，実際にプレート固定を行った症例でも，骨折形態が複雑な場合は，軟鋼線の利用も少なからず存在していると推察できる。しかし，固定材料としての軟鋼線に関しての文献は少ない。今後，多施設共同調査で両者の比較を行い明らかにすることが望ましい。

■参考文献

1）大森喜太郎．アトラス 頭蓋顔面骨形成術．金原出版，75-81，2004
2）Zachariades N，Mezitis M，Anagnostopoulos D. Changing trends in the treatment of zygomaticomaxillary complex fractures：a 12-year evaluation of methods used. J Oral Maxillofac Surg. 56：1152-6；discussion 1156-7，1998
3）Bataineh AB. Etiology and incidence of maxillofacial fractures in the north of Jordan. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 86：31-5，1998
4）Klotch DW，Gilliland R. Internal fixation vs. conventional therapy in midface fractures. J Trauma. 27：1136-45，1987
5）Thaller SR，Kawamoto HK. Care of maxillofacial injuries：survey of plastic surgeons. Plast Reconstr Surg. 90：562-7，1992
6）平野明喜（編集）．顔面骨骨折の治療の実際．文光堂，2010
7）額田純一郎，松本理基，上房健裕，他．小児顎顔面骨折 40 症例の臨床統計的検討．小児口腔外科．5：1-8，1995
8）平林慎一．頭蓋顎顔面外科 最近の進歩．改訂第 2 版，克誠堂出版，31-8，2008
9）Evans GR，Clark N，Manson PN，et al. Role of mini- and microplate fixation in fractures of the midface and mandible. Ann Plast Surg. 34：453-6，1995
10）Champy M，Lodde JP，Wilk A，et al. Plattenosteosynthesen bei Mittelgesichtsfrakturen und Osteotomien. Dtsch Z Mund Kiefer Gesichts Chir. 2：26-9，1978

CQ

17　上顎骨骨折の固定には吸収性プレートの方がチタン製プレートよりも優れているか？

■推奨

どちらも骨固定材料としては有効である。吸収性プレートは固定力の不安はあるが，症例を選べば十分固定材料になり得る。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折 11 症例に吸収性プレートを使用し，プレートの破損や固定力不足，発赤，腫脹，疼痛などはみられなかった[1)]。中程度から軽度の上顎骨骨折や成長期の患者には吸収性プレートを使用し，満足のいく結果を得た[2)]。

吸収性プレートを用いた 115 症例の顔面骨骨折症例のうち，合併骨折のない 11 症例の Le Fort Ⅰ型骨折に関して，固定力，術後の合併症の検証を行ったところ，1 症例にプレートの露出がみられたが他の症例では問題なかった[3)]。顔面骨骨折の観血的整復固定術症例では，チタンプレートによる固定と吸収性プレートによる固定では治療成績に有意差はみられなかった[4)]。

合併症に関する報告では，上顎骨骨折 10 例中 1 例瘻孔形成（10%）が吸収性プレート使用時にみられた[5)]。上顎骨骨切り術を行った 272 症例で，チタンプレート固定では 13 例（152 例中）9%，吸収性プレートでは 22 例（120 例中）18%[6)] に合併症がみられた。上顎骨骨切り術を行った 361 例ではチタンプレート固定で 3 症例（196 例中）1.3%，吸収性プレートで 6 例（165 例中）3.4%[7)] に合併症がみられた。

現在，本邦で発売されている吸収性プレートは 3 種類あり，それぞれ PLLA を主体とするものであるが，配合物で特徴を出している。現在では頬骨骨折をはじめ，頭蓋骨の再建にも広く使用されているが，すべての顔面骨骨折に対して適応するわけではなく，チタンプレートと違いセルフタッピン

グではないため，上顎洞前壁の薄い骨に固定を行う際には，骨の破損も考慮しなければならない。上顎骨骨折自体少ない骨折であり，それに対して薄い骨には注意が必要であることや固定力の不安から，吸収性プレートの使用は少ない。しかし，症例を選べば十分固定材料になり得る。

合併症に関しては，吸収性プレートの遅発性肉芽腫や露出の報告は散見されるが，本邦での報告は少ない。各合併症の比較の報告もないが，それぞれの感染や露出の報告を参照する限りではチタンプレートとの合併症率に有意差はないものと考えられる。

今後の課題　吸収性プレートと非吸収性プレートの比較に関する大規模調査が必要と考えられる。

■参考文献

1) 栗原秀徳，森島容子，中島拓人．顔面骨骨折手術における u-HA/PLLA コンポジット骨接合材の使用経験．形成外科．30：177-85, 2010
2) Bell RB, Kindsfater CS. The use of biodegradable plates and screws to stabilize facial fractures. J Oral Maxillofac Surg. 64：31-9, 2006
3) Eppley BL. Use of a resorbable fixation technique for maxillary fractures. J Craniofac Surg. 9：317-21, 1998
4) 田中徳昭，吉岡秀郎，久島潔，他．当科における顎顔面骨骨折の臨床統計的検討．日職災医会誌．50：283-8, 2002
5) 伏見知浩，日笠壽．吸収性プレートの摘出を要した顔面骨骨折 4 例の検討．形成外科．28：29-33, 2008
6) Ahn YS, Kim SG, Baik SM, et al. Comparative study between resorbable and nonresorbable plates in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 68：287-92, 2010
7) Cheung LK, Chow LK, Chiu WK. A randomized controlled trial of resorbable versus titanium fixation for orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 98：386-97, 2004

CQ

18　上顎骨骨折の固定材料のチタン製プレートや軟鋼線が合併症の原因と考えられる合，除去は必要か？

■推奨

チタンプレートは耐腐食性に優れてはいるが露出や感染の報告もあり，プレートによる合併症が考えられる場合は抜去が望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨折におけるチタンプレートの抜去を余儀なくされた症例は，感染と露出など 10%近く存在した[1]。39 例中 46 部位の 91.3%において，プレート周囲組織中に黒色顆粒を認めた。これらの顆粒は純チタンプレートの摩耗粉と，チタンが生体内でイオンとして溶出し後に析出したものが含まれていると考えられる[2]。アンケート結果では，米国の 12 施設で Le Fort Ⅰ型骨折後のプレート抜去を積極的に行うと答えた形成外科医はいなかった[3]。

上顎骨骨折のプレート抜去で最も多かった合併症は感染で，次が患者の希望による除去，拍動感，露出の順番であり，最も多い抜去部位は上顎洞前壁部で，次に鼻前頭縫合部であった[4]。上顎骨骨折でのプレート抜去は 96 例中露出した症例 1 例（1%）であった[5]。

チタンは生体親和性が高いとされているが，CT，MRI 撮影の際に画像陰影をもたらしたりするこ

とから，除去することが望ましいと考えられている[6]。耐腐食性のチタンでも周辺組織への漏出が証明されてはいるが，その漏出がプレート抜去を余儀なくするような感染や腫脹，疼痛につながらなかったという報告はない。抜去を必要としなかったという報告から，10％程度に抜去を余儀なくされたという報告まで，さまざまなものが存在する。感染やプレートの露出など合併症がある場合，または患者の希望がある場合には抜去する方が望ましいと考えられる。

今後の課題　非吸収性プレートや軟鋼線による合併症に関して，全国レベルでのアンケート調査が必要と考えられる。

■参考文献

1) Francel TJ, Birely BC, Ringelman PR, et al. The fate of plates and screws after facial fracture reconstruction. Plast Reconstr Surg. 90：568-73, 1992
2) 黒川正人，井手亜里，白澤功洋，他．顔面骨骨折整復に用いたチタン製プレートの表面変化と周囲組織の元素分析．Biomed Res Trace Elements. 14：219-25, 2003
3) Thorén H, Snäll J, Hallermann W, et al. Policy of routine titanium miniplate removal after maxillofacial trauma. J Oral Maxillofac Surg. 66：1901-4, 2008
4) Rallis G, Mourouzis C, Papakosta V, et al. Reasons for miniplate removal following maxillofacial trauma：a 4-year study. J Craniomaxillofac Surg. 34：435-9, 2006
5) Islamoglu K, Coskunfirat OK, Tetik G, et al. Complications and removal rates of miniplates and screws used for maxillofacial fractures. Ann Plast Surg. 48：265-8, 2002
6) 田中徳昭，吉岡秀郎，久島潔，他．当科における顎顔面骨骨折の臨床統計的検討．日職災医会誌．50：283-8，2002

2章 下顎骨骨折

はじめに

本章では，下顎骨骨折の診断と治療についてのガイドラインを作成した。検討事項は，診断・手術適応・治療法の選択・手術的アプローチ・固定法・固定材料・小児の下顎骨骨折である。下顎骨骨折の分野においては，新しい材料が今後も生まれてくると考えられるが，現時点での推奨度を多くの文献から検討を行った。

1 診断

1）臨床診断

CQ

19 不正咬合は下顎骨骨折の診断に有用か？

■ 推奨

下顎骨骨折では不正咬合を生じる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　41 例の片側性関節突起骨折では，全例受傷時に不正咬合を認めた[1]。280 例の下顎骨骨折の疑いのある患者の臨床症状で不正咬合，歯牙損傷，開口障害，開口時痛が認められない場合，下顎骨骨折を否定し，単純 X 線撮影枚数を減らすことが可能である[2]。35 例の下顎骨骨折患者の特徴は，全例受傷時に不正咬合を認めた。開口障害に有意に関連する因子は脱臼で，開口時の下顎偏位の有無に有意に関連する因子は骨折の様態であった[3]。

今後の課題　現在下顎骨骨折の画像診断には単純 X 線が有用であるが，関節突起骨折の診断は CT 画像が有効であるため結果的に診断レベルの高い CT 検査のみが行われているケースがある。今後，画像検査の選択基準についての検討が必要である。

■ 参考文献

1）高師則行，大賀則孝，越川高光，他．保存治療を行った片側性関節突起骨折における開口障害持続期間および開口時の下顎偏位についての検討．日口腔外会誌．50：592-5，2004

2）Charalambous C, Dunning J, Omorphos S, et al. A maximally sensitive clinical decision rule to reduce the need for radiography in mandibular trauma. Ann R Coll Surg Engl. 87：259-63，2005

3）西池季隆，坂田義治，加藤崇，他．下顎骨骨折 35 例の臨床的検討．日耳鼻会報．105：1065-70，2002

2）画像診断

CQ

20　単純 X 線は有用か？

■ 推奨

下顎骨骨折では単純 X 線が有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　総説論文で，下顎骨骨折では他の顔面骨骨折と異なり，単純 X 線が非常に有用である[1]。50 例の顔面骨骨折患者で，骨折の術前診断として撮影した，単純 X 線，CT 画像，3 次元 CT 画像が有用であった[2]。総説論文で，下顎骨骨折は単純 X 線，パントモグラフィーが有用，関節突起骨折では CT 冠状断画像が有用で，MRI 画像は筋肉組織などの軟部組織の損傷の診断に有用[3]。下顎枝骨折の比較研究で，術前および術後のオルソパントモグラフィーを用いて評価[4]。下顎骨骨折の診断において，従来の X-p，CT 検査に加えて超音波検査も有用である[5]。

今後の課題　現在下顎骨骨折の画像診断には単純 X 線が有用であるが，関節突起骨折の診断は CT 画像が有効であるため結果的に診断レベルの高い CT 検査のみが行われているケースがある。今後，画像検査の選択基準についての検討が必要である。

■ 参考文献

1）尾崎峰，波利井清紀．【顔面骨骨折治療のコツと pitfall】読み落としやすい顔面骨骨折の画像診断．PEPARS. 18：1-9, 2007
2）川上理郎，伊藤加奈子，吉村勝弘，他．済生会吹田病院耳鼻咽喉科における顔面骨骨折の臨床的検討．済生会吹田病医誌．10：3-8, 2004
3）飯田拓也，尾崎峰．【形成外科における画像診断】顔面骨骨折の画像診断．形成外科．49：59-66, 2006
4）Singh V, Kumar N, Bhagol A, et al. A comparative evaluation of closed and open treatment in the management of unilateral displaced mandibular subcondylar fractures：a prospective randomized study. Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 11：205-10, 2018
5）Singh KS, Jayachandran S. A comparative study on the diagnostic utility of ultrasonography with conventional radiography and computed tomography scan in detection of zygomatic arch and mandibular fractures. Contemp Clin Dent. 5：166-9, 2014

CQ

21 CT画像は有用か？

■推奨

下顎骨骨折ではCT画像が有効である。特に下顎関節突起骨折の診断には，CT冠状断画像，3次元CT画像が有用である。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　50例の顔面骨骨折患者で，骨折の術前診断として撮影した単純X線，CT画像，3次元CT画像が有用であった。3次元CT画像は三次元処理なため，細かな所見が不明確であり，2次元CT画像での確認が必要である[1]。総説論文で，関節突起骨折ではCT冠状断画像が有用であった[2]。関節突起骨折では3次元CT画像が有用[3]である。100例の頭蓋顎顔面領域の患者でCone Beam CTが被ばく量を1/3に抑えられ有用[4]，などがあった。18例の下顎顆骨折患者で検討した結果，2次元CTの補足的手段として3次元CTは有効である[5]。249例の下顎骨骨折患者で，単純X線所見とCT冠状断所見を比較検討した結果，CT冠状断画像が有用であった[6]。195例の下顎顆部骨折患者の診断にはCT冠状断が有用であった[7]。376例の顔面骨骨折の診断において64列マルチスライスCT（64列MDCT）が有用であった[8]。227例の下顎骨骨折患者で64列MDCTを施行，特に関節窩と関節突起骨折の診断にも有用であった[9]。

今後の課題　現在日本では，CTの普及率が高いため，他の顔面骨骨折と同様に下顎骨骨折の診断にCTが頻繁に利用されているのが現状である。しかし下顎骨骨折においては単純X線でも診断可能な症例が多いため，CTの適応についても検討が必要である。

■参考文献

1) 川上理郎，伊藤加奈子，吉村勝弘，他．済生会吹田病院耳鼻咽喉科における顔面骨骨折の臨床的検討．済生会吹田病医誌．10：3-8，2004
2) 飯田拓也，尾崎峰．【形成外科における画像診断】顔面骨骨折の画像診断．形成外科．49：59-66，2006
3) 黒川英人．下顎関節突起骨折の3次元CT画像解析に関する研究 定量による分類の確立．明海大歯誌．26：256-65，1997
4) 玉田一敬，中島龍夫，緒方寿夫，他．Cone Beam CTの頭蓋顎顔面領域における有用性．日頭顎顔会誌．21：213-21，2005
5) Costa e Silva AP, Antunes JL, Cavalcanti MG. Interpretation of mandibular condyle fractures using 2D- and 3D-computed tomography. Braz Dent J. 14：203-8，2003
6) Schimming R, Eckelt U, Kittner T. The value of coronal computer tomograms in fractures of the mandibular condylar process. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 87：632-9，1999
7) He D, Yang C, Chen M, et al. Intracapsular condylar fracture of the mandible：our classification and open treatment experience. J Oral Maxillofac Surg. 67：1672-9，2009
8) Ogura I, Hirahara N, Muraoka H, et al. 高齢患者と若年患者における顎顔面骨折の特徴の比較（Characteristics of Maxillofacial Fractures in Elderly Patients Compared with Young Patients）. Int J Oral-Med Sci. 15：10-6，2016
9) Ogura I, Sasaki Y, Kaneda T. Analysis of mandibular condylar and glenoid fossa fractures with computed tomography. Eur Radiol. 24：902-6，2014

CQ

22 MRI 画像は有用か？

■ 推奨

下顎窩骨折においては，MRI 画像で軟部組織損傷状態，関節内 fluid の状態，神経損傷の状態などの評価に有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　関節突起骨折の MRI 画像で得られる特徴は，①骨折側の下顎頭の偏位と関節円板の位置，②関節腔の fluid，③関節突起の骨髄信号，④骨折線の信号，⑤周囲軟部組織の所見などである[1]。保存的治療を行った関節突起骨折 15 例で，MRI 画像による関節円板を含む軟部組織の状態を確認した[2]。総説論文で，下顎骨骨折は単純 X 線，パントモグラフィーが有用，関節突起骨折では CT 冠状断画像が有用で，MRI 画像は筋肉組織などの軟部組織に有用[3]。80 例の下顎窩部骨折に対し MRI を施行した結果，画像は軟部組織変化を実証するのに有用であった[4]。15 例の下顎窩部骨折症例に対し MRI 画像検査を施行した結果関節内浸出液を認めた[5]。23 例の下顎骨骨折患者と健常者の MRI 画像を比較検討した結果，下顎骨骨折症例で神経損傷部が高信号を示した[6]。下顎骨骨折患者の関節円板の状態について MRI を用いて診断し，有用であった[7]。

今後の課題　MRI 画像は下顎骨骨折に伴う神経損傷を含む軟部組織損傷に有用であるが，ポイントアウトされた検索文献総数が少ないため，今後多施設での研究等で検討する必要がある。

■ 参考文献

1) 加藤尊巳，山城光明，神野和子，他．下顎関節突起骨折における MRI の検討．日大口腔科学．27：62-72，2001
2) 浅田洸一，渡辺亮夫，豊田長隆，他．非観血的治療後の関節突起骨折例における円板の MR 画像による観察．日顎関節会誌．10：459-67，1998
3) 飯田拓也，尾崎峰．【形成外科における画像診断】顔面骨骨折の画像診断．形成外科．49：59-66，2006
4) Wang P, Yang J,Yu Q. MR imaging assessment of temporomandibular joint soft tissue injuries in dislocated and nondislocated mandibular condylar fractures. AJNR Am J Neuroradiol. 30：59-63, 2009
5) Takahashi T, Ohtani M, Sano T, et al. Magnetic resonance evidence of joint effusion of the temporomandibular joint after fractures of the mandibular condyle：a preliminary report. Cranio. 22：124-31, 2004
6) Kress B, Gottschalk A, Stippich C, et al. MR imaging of traumatic lesions of the inferior alveolar nerve in patients with fractures of the mandible. AJNR Am J Neuroradiol. 24：1635-8, 2003
7) Duan DH, Zhang Y. A clinical investigation on disc displacement in sagittal fracture of the mandibular condyle and its association with TMJ ankylosis development. Int J Oral Maxillofac Surg. 40：134-8, 2011

3）合併損傷の診断

CQ

23 合併損傷は起こるか？

■ 推奨

下顎骨骨折では合併症は起こる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　症例報告で，下顎関節突起骨折時の関節突起部周辺の合併損傷は，①外傷性外耳道狭窄，②外耳道骨折，③下顎窩骨折（側頭骨部）顎窩部骨折，④外傷性真珠腫，⑤二次感染による頭蓋内合併症などがある[1]。下顎骨骨折 164 例中，3 例に下顎窩骨折を認めたため，この症例の合併症（耳痛，味覚障害，難聴，めまい，平衡機能障害，顔面神経麻痺など）について報告した[2]。16 例の両側性下顎窩部骨折では耳出血を認めた。診断には CT 冠状断画像が有用であった[3]。150 例の下顎骨骨折の患者で，受傷直後の下歯槽神経損傷発現頻度は，下顎骨骨折症例の約 56％に認められた。特に転位性，開放性，多発性の骨折に多かった[4]，などがあった。症例報告で関節突起骨折に伴い骨片が外耳道を損傷し下顎窩に含気を認めた症例がある[5]。下顎関節突起骨折では関節円板の偏位および損傷を引き起こすとの数多くの論文報告を認める[6]。

今後の課題　下顎骨骨折の合併損傷は，外耳道損傷，下歯槽神経損傷，味覚障害，難聴，顔面神経麻痺，知覚障害，外傷性真珠腫，などがあるが，これらの合併症の合併率，予後等に対する報告例が少ないため，今後多施設での研究等で検討する必要がある。

■ 参考文献

1）畑毅，石田光生，伊藤聡，他．外耳道骨折を伴った関節突起骨折の 1 例．川崎医会誌．33：49-55, 2007
2）池本繁弘，山崎安晴，山田直人，他．下顎窩骨折の 3 例．日頭顎顔会誌．18：272-8, 2002
3）Avrahami E, Frishman E, Katz R. CT evaluation of otorrhagia associated with condylar fractures. Clin Radiol. 49：877-8, 1994
4）Marchena JM, Padwa BL, Kaban LB. Sensory abnormalities associated with mandibular fractures：incidence and natural history. J Oral Maxillofac Surg. 56：822-5；discussion 825-6, 1998
5）桐澤知子，森家祥行，工藤佑喜．外耳道損傷を併発した下顎頭縦骨折および関節突起外側上方脱臼骨折の 1 例．日口腔科会誌．66：235-8, 2017
6）Weinberg FM, Speksnijder CM, Forouzanfar T, et al. Articular soft tissue injuries associated with mandibular condyle fractures and the effects on oral function. Int J Oral Maxillofac Surg. 48：746-58, 2019

2 手術適応

CQ

24 咬合異常は手術適応基準となるか？

■推奨

咬合異常を手術適応基準とする科学的根拠は明らかでない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨骨折に伴う咬合異常の有無により非観血的治療と観血的整復術の検討を行った文献はなく，これに関するエビデンスはない。咬合異常の有無を非観血的治療あるいは観血的整復術の治療効果指標として使用している文献[1-3]が一般的であり，治療前の咬合状態により治療法を検討している文献はないため，このCQに対する推奨の強さを1Cか2Cに策定することは困難であった。下顎関節突起部の外科的治療は保存的治療と比較して咬合異常の改善により積極的に寄与するとの論文はあるが，咬合異常や程度を手術の根拠とはしていない[4,5]。

今後の課題　このCQに関連する採択文献は5つしか見い出せなかった。この観点からエビデンスレベルの高い臨床研究がより多くなされるべきである。

■参考文献

1) Murakami K, Yamamoto K, Sugiura T, et al. Changes in mandibular movement and occlusal condition after conservative treatment for condylar fractures. J Oral Maxillofac Surg. 67：83-91, 2009
2) Ellis E 3rd, Simon P, Throckmorton GS. Occlusal results after open or closed treatment of fractures of the mandibular condylar process. J Oral Maxillofac Surg. 58：260-8, 2000
3) Becking AG, Zijderveld SA, Tuinzing DB. Management of posttraumatic malocclusion caused by condylar process fractures. J Oral Maxillofac Surg. 56：1370-4；discussion 1374-5, 1998
4) Cuéllar J, Santana J, Núñez C, et al. Surgical or conservative treatment for mandibular condyle fractures. Medwave. 18：e7352, 2018
5) García-Guerrero I, Ramírez JM, Gómez de Diego R, et al. Complications in the treatment of mandibular condylar fractures：surgical versus conservative treatment. Ann Anat. 216：60-8, 2018

CQ

25 開口障害は手術適応基準となるか？

■推奨

開口障害は手術適応の指標とはならない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Gonzalez らは下顎骨骨折によって生じた開口障害の回復までの期間を調べ，非観血的治療を行った場合と観血的に治療を行った場合との間には有意差はないと述べている[1]。したがって，この症状があるからといって手術の適応とはいえない。保存的療法における 16 の論文を検証した比較論文では，開口障害の評価自体が論文によりまちまちであり，正確に評価することが困難であると指摘された[2]。開口障害が生活の質の低下を示唆する報告はあるが，リハビリテーションや心理的介入の必要性が述べられている[3]。

今後の課題　エビデンスを確立させるには，信頼性の高い検討を行った症例のより多くの集積が課題である。また，開口障害の評価基準を統一することが求められた。

■参考文献

1) Gonzalez AJ, Sakamaki H, Hatori M, et al. Evaluation of trismus after treatment of mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 50：223-8, 1992
2) Rozeboom AVJ, Dobois L, Bos RRM, et al. Closed treatment of unilaterall mandibular condyle fractures in adalts：a systematic review. Int J Oral Maxillaofac Surg. 46：456-64, 2017
3) Boljevic T, Vukcevic B, Pesic Z, et al. The quality of life of patients with surgically treated mandibular fractures and the relationship of the posttraumatic pain and trismus with the postoperative complications：a prospective study. Medicina (Kaunas). 55：109, 2019

CQ

26　年齢は手術適応基準となるか？

■推奨

6 歳未満の幼少児は，原則として保存的に治療する。成人を手術適応基準とする科学的根拠は明らかでない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　11 歳未満の 40 症例で非観血的治療を行ったところ顎関節機能障害・感染・偽関節形成が少なかった[1]。11 歳未満の関節突起骨折 18 症例で非観血的治療を行ったところ不正咬合や偽関節形成を認めず，リモデリングは良好であった[2]。15 歳以下の関節突起骨折 11 症例に対して非観血的治療を行ったところ顎関節機能・疼痛に有効でありリモデリングを認めた[3]。総説論文で，小児における偏位のない下顎骨骨折は非観血的治療を，偏位を認める場合は観血的整復術と内固定を推奨している[4]。18 歳以下の下顎骨骨折 73 症例で非観血的治療と観血的整復術を比較したところ，非観血的治療では合併症が少なく有効であった[5]。2012 年の第 2 回 International Bone Research Associateon Symposium for Condylar Fracture Osteosynthesis においてのコンセンサスは 12 歳以上では成人と同様に治療を行うこと，6 歳未満では保存的療法が第一選択であるということであった。また混合歯列時期の小児でも手術を考慮することが推奨された[6]。

今後の課題　どの年齢まで小児と定義するかは難しい，客観的に骨年齢を判定する基準を検討すべきである。混合歯列期の種々適応の判断など，さらなる調査が求められる。

■参考文献

1) Oji C. Fractures of the facial skeleton in children：a survey of patients under the age of 11 years. J Craniomaxillofac Surg. 26：322-5, 1998
2) Güven O, Keskin A. Remodelling following condylar fractures in children. J Craniomaxillofac Surg. 29：232-7, 2001
3) Choi J, Oh N, Kim IK. A follow-up study of condyle fracture in children. Int J Oral Maxillofac Surg. 34：851-8, 2005
4) Stacey DH, Doyle JF, Mount DL, et al. Management of mandible fractures. Plast Reconstr Surg. 117：48e-60e, 2006
5) Siegel MB, Wetmore RF, Potsic WP, et al. Mandibular fractures in the pediatric patient. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 117：533-6, 1991
6) Neff A, Chossegros C, Blanc JL, et al. Position paper from the IBRA Symposium on Surgery of the Head--the 2nd International Symposium for Condylar Fracture Osteosynthesis, Marseille, France 2012. J Craniomaxillofac Surg. 42：1234-9, 2014

CQ

27　関節突起骨折の手術適応基準はあるか？

■推奨

低位の関節突起骨折では手術を考慮してよい。高位の関節突起骨折の手術適応は明確ではない。

■推奨の強さと根拠（低位の関節突起骨折）　1B（強い推奨，中程度の根拠）

推奨の強さと根拠（高位の関節突起骨折）　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　関節突起骨折の治療方法の選択には，骨折部位・骨片の偏位の程度・下顎枝の短縮・片側あるいは両側の骨折・年齢などを考慮する必要がある。骨折のレベル（関節包内・関節突起頸部・関節突起基部）により非観血的治療と観血的整復術を比較した報告[1-3]が多いが，治療後の臨床的評価において統一性はない。また，手術適応として重篤な骨片の偏位[4,5]・下顎枝の短縮[6]を挙げている報告もある。和田らは関節突起骨折71症例，81関節を検証し関節突起の下頸部および基底部の脱臼骨折や偏位が大きい22関節に対して外科的療法を行い，そのほか偏位が軽微であるものに対しては保存的に加療した。治療後は両群において差はなく開口30mm以上を保たれているとのことであった[7]。多数の論文をレビューした総説論文において，不正咬合，下顎のバランス，顔面非対称性の改善に関しては保存的療法よりも外科療法の方が優れているとの報告がある。また観血的整復術＋内固定群の方が予後の悪い骨折であったにもかかわらず，筋硬直による疼痛や不正咬合に対して観血的整復術＋内固定群の方が機能予後が良かったとの報告もあるが，論文ごとの合併症を定量化するコンセンサスが欠落しており，最良のアプローチを推奨する根拠としては弱い[8]。

今後の課題　今後，合併症の定量化を行ったうえで保存的療法と外科療法との比較が望まれる。

■参考文献

1) Singh V, Bhagol A, Goel M, et al. Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures：a prospective randomized study. J Oral Maxillofac Surg. 68：1304-9, 2010
2) Danda AK, Muthusekhar MR, Narayanan V, et al. Open versus closed treatment of unilateral subcondylar and condylar neck fractures：a prospective, randomized clinical study. J Oral Maxillofac Surg. 68：1238-41, 2010
3) Landes CA, Day K, Lipphardt R, et al. Closed versus open operative treatment of nondisplaced diacapitular (Class VI) fractures. J Oral Maxillofac Surg. 66：1586-94, 2008
4) Joos U, Kleinheinz J. Therapy of condylar neck fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 27：247-54, 1998
5) Newman L. A clinical evaluation of the long-term outcome of patients treated for bilateral fracture of the mandibular condyles. Br J Oral Maxillofac Surg. 36：176-9, 1998
6) Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, et al. Open reduction and internal fixation versus closed treatment and mandibulomaxillary fixation of fractures of the mandibular condylar process：a randomized, prospective, multicenter study with special evaluation of fracture level. J Oral Maxillofac Surg. 66：2537-44, 2008
7) 和田麻友美，高野昌士，佐藤健彦，他．外科療法を施行した下顎骨関節突起骨折の臨床的検討．口腔顎顔面外傷．17：1-6, 2018
8) García-Guerrero I, Ramírez JM, Gómez de Diego R, et al. Complications in the treatment of mandibular condylar fractures：surgical versus conservative treatment. Ann Anat. 216：60-8, 2018

3 治療法の選択

CQ

28 転位のない骨折に包帯固定は有効か？

■推奨

転位のない下顎骨骨折の保存的治療として単独での包帯または頤帽固定は有効である。また，患者の苦痛軽減などの観点においても，包帯固定は有効な補助療法である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　一般的に，下顎骨骨折の治療は顎間固定およびプレート固定が主体であるが，転位のない症例に対してはそれらを必要としない場合も考えられる。藤澤らは，下顎骨関節突起亀裂骨折19例のうち17例で，市川らは，下顎骨関節突起亀裂骨折17例のうち16例で，中富の後遺障害分類における完全治癒を得ることができたと述べており[1,2]，そのうちの多くが頤帽や咬合板などを単独もしくは組み合わせた保存的治療を受けたと推測できることから，それらは有効であると考えられる。一方で，関節突起骨折以外で包帯固定の有効性を積極的に述べた論文はなかったが，Ghazal らは，転位および咬合異常のない下顎骨骨折（28例，体部，角部，関節突起低位骨折35部位）に対し，soft diet のみで経過観察したところ，非手術療法は有効であり，経過観察中に咬合の異常を訴えた1例を除き，顎間固定も必要なかったと述べている[3]。このことから，少なくとも積極的な外科的治療は不要と推測できる。さらに Green は，包帯固定は転位がないか少ない下顎骨骨折における疼痛の軽減に役立ち，くわえて，術前術後のさまざまな状況下において支持機能も提供すると述べている[4]ことから，下顎骨骨折の補助療法としても有効と考えられる。

今後の課題　評価には機能（咬合，咀嚼，最大開口など）に加え，外観（対称性，瘢痕など），患者満足度（疼痛，顎間固定の期間など），医療経済（手術時間，費用，通院回数など），合併症の有無，術者のリスクなど，さまざまなパラメータが用いられていたため，何をもって評価するかの決定が重要である。

■参考文献

1）藤澤健司，住友孝史，舘原誠晃，他．下顎骨関節突起骨折の臨床的検討．日顎関節会誌．15：18-23，2003
2）市川健司，大多和亜希，小川俊夫，他．顎関節突起骨折に対する非観血的治療の有用性の検討．日口腔外会誌．42：581-6，1996
3）Ghazal G，Jaquiéry C，Hammer B．Non-surgical treatment of mandibular fractures--survey of 28 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 33：141-5，2004
4）Green BE Jr．Use of modified head halter for a Barton bandage. Plast Reconstr Surg. 49：466-7，1972

CQ

29　転位がないか少ない骨折に顎間固定およびプレート固定は有効か？

■推奨

転位がないか少ない下顎骨骨折における顎間固定は有効である。ただし，正常咬合位が確保できる歯牙の状態である場合に限る。なお，転位がないか少ない下顎骨体部骨折に行うプレート固定は，治療期間の短縮に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨骨折の代表的な治療方法は，顎間固定とプレート固定であり，骨折形態や部位によりそれぞれの利用が決定される。そこで，転位がないか少ない場合におけるそれらの有効性についてみると，Uglesić らは，124 例（主に 20～40 歳）の下顎骨骨折の中で，転位がないかあっても軽度の有歯部に骨折がある症例に対し顎間固定単独で治療したところ，結果は良好であったため顎間固定の適応と考えられると述べている[1)]。ほかにも，転位がない場合や咬合が良好な場合は顎間固定のみでよいとする論文は散見される[2-4)]。

また，Landes らは，関節突起頸部骨折と関節頭骨折 120 例／158 骨折に対する前向き調査で 1 年間追跡したところ，Type Ⅰ：fracture with no dislocation と Type Ⅵ：intracapsular fractures における閉鎖治療は，前者では臨床評価，画像評価とも満足いく結果であったが，後者では著明な condyle remodeling と咬合の異常を認めたと述べている[5)]。また，転位がないか少ない関節突起骨折では顎間固定は有効と考えられ，ほかにも同様の方針を推奨する論文は多い[6-9)]。

歯が温存された単純な転位の少ない下顎癒合部および体部の骨折であれば顎間固定のみでも治療可能としているが，治療期間の短縮を希望する場合は観血的に骨折部の固定を行うべきとも述べている[10)]。

以上より，プレート固定については治療期間の短縮の面で有効であると考えられる。しかし一方

で，Nasser らは手術介入における各治療方法の具体的な適応は不確実であると述べている[11]。

今後の課題　評価には機能（咬合，咀嚼，最大開口など）に加え，外観（対称性，瘢痕など），患者満足度（疼痛，顎間固定の期間など），医療経済（手術時間，費用，通院回数など），合併症の有無，術者のリスクなど，さまざまなパラメータが用いられていたため，何をもって評価するかの決定が重要である。また，関節突起における骨折部位の表現は論文ごとに異なるため統一する必要がある。

■参考文献

1) Uglesić V, Virag M, Aljinović N, et al. Evaluation of mandibular fracture treatment. J Craniomaxillofac Surg. 21：251-7, 1993
2) Lazow SK. The mandible fracture：a treatment protocol. J Craniomaxillofac Trauma. 2：24-30, 1996
3) Stacey DH, Doyle JF, Mount DL, et al. Management of mandible fractures. Plast Reconstr Surg. 117：48e-60e, 2006
4) Haug RH, Brandt MT. Closed reduction, open reduction, and endoscopic assistance：current thoughts on the management of mandibular condyle fractures. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：90S-102S, 2007
5) Landes CA, Day K, Lipphardt R, et al. Prospective closed treatment of nondisplaced and nondislocated condylar neck and head fractures versus open reposition internal fixation of displaced and dislocated fractures. Oral Maxillofac Surg. 12：79-88, 2008
6) 市川健司，大多和亜希，小川俊夫，他．顎関節突起骨折に対する非観血的治療の有用性の検討．日口腔外会誌．42：581-6, 1996
7) 額田純一郎，加納康行，道澤雅裕，他．下顎骨関節突起骨折の保存・外科治療の臨床成績比較．日災医会誌．46：545-8, 1998
8) 藤本雅子，田中四郎，桑島広太郎，他．保存療法を施行した下顎骨関節突起骨折症例の長期予後の検討．岐歯学誌．30：260-4, 2004
9) Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, et al. Fractures of the mandibular condyle：a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. J Craniomaxillofac Surg. 34：421-32, 2006
10) 矢野浩規，平野明喜．【形成外科手術スタンダード30】上・下顎骨折の診断と標準的治療法．形成外科．50：S83-92, 2007
11) Nasser M, Pandis N, Fleming PS, et al. Interventions for the management of mandibular fractures. Cochrane Database Syst Rev. 7：CD006087, 2013

CQ

30　転位のある骨折に顎間固定およびプレート固定は有効か？

■推奨

転位がある下顎骨体部骨折における術後の咬合の保持に顎間固定およびプレート固定は有効である。また，転位がある下顎骨関節突起骨折における保存的治療で顎間固定は有効である。また，プレート固定は転位の大きい関節突起低位骨折において骨折の強固な固定に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨骨折の代表的な治療方法は，顎間固定とプレート固定である。そこで，転位のある骨折におけるそれらの有効性についてみると，Uglesić らは，124 例（主に 20～40 歳）の下顎骨骨折の中で，転位がある癒合部，角部の骨折症例におけるミニプレート治療群の成績は非常によく，

転位のある場合はプレート固定の適応と述べている[1]。よって，関節突起骨折を除く部位において，プレート固定は有効と考えられる。また，プレート固定は顎間固定の期間短縮の面でも有効性が認められ，なかにはプレート固定後に顎間固定が不要となる場合もあるとする論文も散見されるが，議論の余地は残る[2-4]。

一方で，関節突起骨折に関しLandesらは，関節突起頸部骨折と関節頭骨折120例/158骨折に対する前向き調査で1年間追跡したところ，TypeⅡ：inferior condylar neck fracture with dislocation，TypeⅢ：superior condylar neck fracture with dislocation，TypeⅣ：inferior condylar neck fracture with luxation，TypeⅤ：superior condylar neck fracture with luxationにおけるプレート固定は，TypeⅡ～Ⅳでは臨床評価，画像評価とも満足いく結果であったが，TypeⅤでは著明なvertical bone remodelingを認めたと述べている[5]。くわえて，川上は関節内骨折では整復しても骨片に変形吸収が生じるのみでなく関節包の切開による瘢痕拘縮のため開口制限が長期間持続し，整復固定の利点は少なく適応はないと述べており[3]，ほかにも同様の意見は散見される[6,7]。よって，プレート固定に関しては，骨折の形態も影響するものの骨折部位の影響も大きく，少なくとも低位では有効性についてのコンセンサスが得られていると考えられるものの，高位では骨折部位が骨頭に近づくに従い，その有効性が低くなる傾向がみられた[7-9]。

他方，顎間固定は骨折部位によらず有効であるが，基本的にはプレート固定に併用されており，関節突起に関しては顎間固定単独治療でも概ね良好な結果との報告がみられるものの[6,10-12]，他部位での有効性については明確ではない。

なお，関節突起骨折に保存的治療が行われる理由の1つには，特に高位において骨折整復の困難さや適当な骨接合材がないなどの要因が背景にあると推測され，また，高位の脱臼骨折では，保存的治療の限界も指摘されている[13]。

今後の課題　評価には機能（咬合，咀嚼，最大開口など）にくわえ，外観（対称性，瘢痕など），患者満足度（疼痛，顎間固定の期間など），医療経済（手術時間，費用，通院回数など），合併症の有無，術者のリスクなど，さまざまなパラメータが用いられていたため，何をもって評価するかの決定が重要である。また，論文ごとで異なる関節突起における骨折部位の表現を統一すべきである。

■参考文献

1) Uglesić V, Virag M, Aljinović N, et al. Evaluation of mandibular fracture treatment. J Craniomaxillofac Surg. 21：251-7, 1993
2) Fordyce AM, Lalani Z, Songra AK, et al. Intermaxillary fixation is not usually necessary to reduce mandibular fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. 37：52-7, 1999
3) 川上重彦.【新鮮顔面外傷診療マニュアル】下顎骨骨折 1）整復固定. PEPARS. 4：47-50, 2005
4) Stacey DH, Doyle JF, Mount DL, et al. Management of mandible fractures. Plast Reconstr Surg. 117：48e-60e, 2006
5) Landes CA, Day K, Lipphardt R, et al. Prospective closed treatment of nondisplaced and nondislocated condylar neck and head fractures versus open reposition internal fixation of displaced and dislocated fractures. Oral Maxillofac Surg. 12：79-88, 2008
6) 額田純一郎，道澤雅裕，太田嘉幸，他. 関節突起頸部骨折の保存治療成績 片側性単独症例について. 大阪大歯誌. 41：380-3, 1996
7) 黒木知明，大森直子. 当院における下顎骨関節突起骨折手術症例の検討 13例，17関節に対する手術結果についての考察. 成田赤十字病誌. 7：22-6, 2004

8) Haug RH, Brandt MT. Closed reduction, open reduction, and endoscopic assistance：current thoughts on the management of mandibular condyle fractures. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：90S-102S, 2007
9) 矢野浩規，平野明喜．【形成外科手術スタンダード30】上・下顎骨折の診断と標準的治療法．形成外科．50：S83-92, 2007
10) Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, et al. Fractures of the mandibular condyle：a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. J Craniomaxillofac Surg. 34：421-32, 2006
11) 額田純一郎，道澤雅裕，足立実，他．関節突起下方部骨折の保存治療成績 片側性単独症例について．大阪大歯誌．42：154-7, 1997
12) 太田嘉幸．関節突起頭部骨折に関する臨床的検討 保存的治療症例について．大阪大歯誌．42：143-7, 1997
13) 藤本雅子，田中四郎，桑島広太郎，他．保存療法を施行した下顎骨関節突起骨折症例の長期予後の検討．岐歯学誌．30：260-4, 2004

4 手術的アプローチ

CQ

31 体部，角部，下顎枝の骨折に口腔内・経皮的アプローチは有効か？

■推奨

転位がある下顎骨体部骨折における術後の咬合の保持に顎間固定およびプレート固定は有効である。また，転位がある下顎骨関節突起骨折における保存的治療で顎間固定は有効である。また，プレート固定は転位の大きい関節突起低位骨折において骨折の強固な固定に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　本項目では，関節突起骨折を除く下顎体部，角部，下顎枝の骨折における手術的アプローチについて述べる。一般的に，口腔内アプローチとしては Vestibular approach，また経皮的アプローチとしては Submandibular approach や Retromandibular approach が主に用いられている。

下顎骨を操作するための術野展開の際に，特に注意しなければならないのが顔面神経損傷の回避である。これまでに経皮的アプローチで顔面神経の損傷を避ける方法も報告されている[1]が，顔面神経麻痺や皮膚切開創の問題を考慮すると，口腔内アプローチが推奨されている[2,3]。口腔内アプローチのみの整復固定であっても，術後の顔面対称性の獲得や，咬合の復元，手術創の審美的側面にも問題はない[4]。口腔内アプローチおよび経皮的アプローチの両者における整復固定の際に生じる合併症について比較したとき，骨癒合・咬合・感染の発生などに差はない[2,5]。

骨折部位別にみると，頤部・体部骨折では，術野展開時に頤神経の損傷に注意しなければならないが口腔内アプローチが推奨されており[6]，また角部骨折では，経皮的アプローチによる bicortical plating よりも手技的に容易な口腔内アプローチから miniplate を用いて十分な固定性を得ることができる[7,8]とされており，下顎骨骨折整復手術では部位によらず口腔内アプローチが第一選択となる。

一方で，無歯顎や下顎骨の萎縮が強い症例，また粉砕骨折の場合は，骨膜の損傷を避ける必要が生じること，骨折部の操作性の問題から経皮的アプローチが推奨される[5]。また，開放創がある症例や，頸部の膿瘍や創部感染のリスクが高い症例でも，同様に経皮的アプローチがよい[7,8]。術野展開の面

からは，咬筋付着部より後方や下縁，舌側では直視下に確認ができず，これらの場合も経皮的アプローチの適応とされるが，内視鏡併用により口腔内アプローチでも確認が可能となる[9]。また口腔内アプローチでは，手術時間の短縮とコスト削減を認めた[10]。

今後の課題　現在では，さまざまな材質から開発された固定デバイスが普及している。今後，それぞれの材質特性を利用した固定様式に応じたアプローチの検討などが必要になると思われる。

■参考文献

1) Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, et al. Submandibular approach through the submandibular gland fascia for treating mandibular fractures without identifying the facial nerve. J Trauma. 68：641-3, 2010
2) Valentino J, Levy FE, Marentette LJ. Intraoral monocortical miniplating of mandible fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 120：605-12, 1994
3) Chiodo TA, Milles M. Use of monocortical miniplates for the intraoral treatment of mandibular fractures. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 17：19-25, 2009
4) Uglesić V, Virag M, Aljinović N, et al. Evaluation of mandibular fracture treatment. J Craniomaxillofac Surg. 21：251-7, 1993
5) Toma VS, Mathog RH, Toma RS, et al. Transoral versus extraoral reduction of mandible fractures：a comparison of complication rates and other factors. Otolaryngol Head Neck Surg. 128：215-9, 2003
6) Shumrick KA, Kersten RC, Kulwin DR, et al. Extended access/internal approaches for the management of facial trauma. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 118：1105-12；discussion 1113-4, 1992
7) Mehra P, Murad H. Internal fixation of mandibular angle fractures：a comparison of 2 techniques. J Oral Maxillofac Surg. 66：2254-60, 2008
8) Ellis E 3rd. Treatment methods for fractures of the mandibular angle. Int J Oral Maxillofac Surg. 28：243-52, 1999
9) Schön R, Gellrich NC, Schmelzeisen R. Frontiers in maxillofacial endoscopic surgery. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 11：209-38, 2003
10) Hsueh WD, Schechter CB, Tien Shaw I, et al. Comparison of intraoral and extraoral approaches to mandibular angle fracture repair with cost implications. Laryngoscope. 126：591-5, 2016

CQ

32　関節突起骨折に口腔内・経皮的アプローチは有効か？

■推奨

口腔内アプローチは，偏位が軽度な基底部骨折に対して有効である。
口腔内アプローチは，内視鏡の併用により，下顎部骨折に対しても有効となる。
耳前切開は，関節内骨折と上顎部骨折に有効である。
フェイスリフト切開，下顎後切開は，頸部骨折や基底部骨折に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　関節突起骨折における手術アプローチ方法の決定は，骨折部位による検討が重要となる。下顎骨関節突起骨折の分類として，一般的に，MacLennan の分類（High condylar fracture，low condylar fracture）[1] や，久保らの分類（関節頭を頭部，頸部は上・下頸部，下顎切痕より下方を基

底部と分類したもの）[2] などが知られている。一方で，The British Association of Oral and Maxillofascial Surgeons による下顎骨関節突起骨折の治療方針についての国際会議（1999 年）では，intracapsular fracture，neck fracture，subcondylar fracture の分類で十分としている [3]。

High condylar fracture は，intracapsular fracture と neck fracture を含み，low condylar fracture は subcondylar fracture となる。また，intracapsular fracture は久保らの分類の頭部骨折，neck fracture は上頸部および下頸部頭部骨折を含み，subcondylar fracture は基底部骨折にあたる。ここでは，久保らの骨折分類に従って述べることにした。

まず口腔内アプローチについてであるが，これは下顎枝前縁部切開から展開するために顔面神経損傷のリスクが低いことが最大の利点とされる。しかしながら，術野の展開が制限されるため，骨片の把持が困難（特に内方転位例）で，整復された状態の確認も難しいため正確な整復や固定は口腔外と比べて劣ると報告されている [4]。一方で，基底部骨折で症例を選択すれば，開口や疼痛の残存について経皮的アプローチとの差はないとの報告があり [5]，関節突起が外側に転位して下顎枝が短縮している場合 [6] や，基底部骨折でかつケロイド体質など創自体が問題となるといった症例にはよい適応とされる [4]。ただ，口腔内のみの操作でのスクリュー挿入が困難なことが多く，その場合は経皮的トロッカーが必要になり，ドリリングの際は顔面神経に対する注意を要する [4]。

口腔内アプローチのみで視野の確保が不十分な場合，特に頸部骨折と基底部骨折には内視鏡の併用が有効である [7]。国内の報告でも，内視鏡併用の口腔内アプローチは，頭部・上頸部ではプレート固定スペースがなく適応外であるが，下頸部・基部骨折では適応と述べてられている [8]。さらに内視鏡の併用は関節突起が外側に脱臼し転位している症例にも有効であり，angulated drill を用いればトロッカーは不要となる [9]。転位が強い粉砕例や [9]，頭部骨折は内視鏡併用であっても適応とならない [10] といった報告も多いが，症例を選択すれば，経皮的アプローチと比して機能的には有意差はなく [7, 11]，良好な整復と骨化が得られ関節頭の吸収も生じなかったと報告されている [10]。総じて，内視鏡併用手術は手術時間が長く習熟を要するものの，同様に症例を選択すれば侵襲が少なく有効である [11] と考えられる。

経皮的アプローチは，関節突起骨折において関節頭の脱臼・非脱臼ほとんどの例で適応され，転位が大きい症例，特に内方転位の場合にはよい適応となる [4, 6]。具体的な切開法としては，preauricular approach（以下，耳前部切開），rhytidectomy（facelift）approach（以下，フェイスリフトアプローチ），retromandibular approach（以下，下顎枝後方切開），submandibular approach（以下，下顎下縁切開）が主に知られている。

耳前部切開は，頭部骨折（関節内骨折）や頸部骨折のアプローチに適しており [4, 12]，特に脱臼を伴うものは，本切開からの観血的手術が良好な結果となる [13]。本アプローチでは外側翼突筋で前内方に偏位した骨片の整復が容易でプレート固定も可能とされる [4]。一方で，下顎枝を下方に牽引するための切開がないことや，下顎枝の露出範囲が狭くプレート固定が困難であること，また軟組織を除去し関節突起骨片を取り出して操作することが多く，遊離骨移植と同様になるためほとんど用いない，といった意見もあり [4]，関節頭骨折の手術適応は慎重に検討しなければならない。

関節内骨折では関節包を操作すると術後の下顎頭変形が生じることが知られているため [14]，関節頭（関節内）骨折や非転位例，機能障害のない症例では，非観血的に顎間固定治療を行うことが多

い[10]。フェイスリフトアプローチは顔面神経本幹を確認して経耳下腺的に骨折部に至る方法で，頭部・頸部骨折に適用され，整容的にも有効である[15]。皮膚切開と皮下剥離以外は，下顎枝後方切開と同様の方法で骨折部に達する[4]。利点は目立たない手術創であり，不利な点は血腫予防のドレーンが不可欠であることや，閉創に時間を要することである[4]。これに対し，顔面神経を直視下に操作する点で同じであるが，耳前部よりやや下方に延長した変形S状切開からアプローチし，顔面神経頬筋枝と頬骨枝の間で経耳下腺的に骨折部に到達する方法が報告されており，フェイスリフトアプローチと比してより簡便で，下顎部から基底部にかけての骨折の整復固定に良い適応とされる[16]。

下顎枝後方切開は，基底部骨折に用いられ，また頸部骨折でも骨片にプレートをつけ下方に牽引して下顎枝に固定する方法により適応となる。顔面神経下顎下縁枝の損傷の可能性があるが神経を確認しながら操作することにより損傷を防ぐことができ，問題とならないとされる。耳前部切開と比べて創はやや目立つが，下顎下縁切開と比べると骨折部に近くて手術創も目立たない。この方法は，展開が優れており，プレートやスクリューの操作性がよく，下顎枝後縁の骨切りを行って転位した骨片を操作することもでき，多発骨折時の腫脹が強いときにもよい適応となる[4]。変法としては耳下腺の選択的剥離を行う方法（頭部は側頭枝と頬骨枝の間，頸部と基底部は上行枝と下行枝の間，筋突起や下顎枝は頬筋枝と下顎下縁枝の間で咬筋を分けて，それぞれ骨折部に達する）があり，より容易で所要時間も短く，顔面神経損傷のリスクも避けることができ，さらに下方の筋突起骨折や下顎枝の骨折にも適応がある[17]。

下顎下縁切開は，神経刺激器で下顎下縁枝の同定が重要になる。endaural approach との併用で関節突起骨折の整復も可能になるという報告もある[12]が，骨折部への距離があり内方転位の場合は骨片の整復固定が困難であり，有効ではない[4]。

The British Association of Oral and Maxillofascial Surgeons（BAOMS）[3]では，1つの方法を推奨するエビデンスは乏しいと述べられており，耳前部切開，下顎枝後方切開，下顎下縁切開の使い分けや，組み合わせることがよいとしている。ただ，口腔内アプローチの適応は基底部骨折で偏位が少ないものだけと指摘している。

今後の課題 BAOMS でも指摘されているように，骨折部位とアプローチを1つの方法で対応させるにはエビデンスが乏しい。今後は，種々のアプローチの長期結果を他施設で調査し検討する必要がある。

■参考文献

1) MacLENNAN WD. Consideration of 180 cases of typical fractures of the mandibular condylar process. Br J Plast Surg. 5：122-8, 1952
2) 久保四郎，村橋護，福田修．顎関節突起骨折 124 症例に関する臨床的検討 特にその分類について．日口腔外会誌．29：1794-805, 1983
3) Bos RR, Ward Booth RP, de Bont LG. Mandibular condyle fractures：a consensus. Br J Oral Maxillofac Surg. 37：87-9, 1999
4) Ellis E, 3rd, Dean J. Rigid fixation of mandibular condyle fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 76：6-15, 1993
5) Jensen T, Jensen J, Nørholt SE, et al. Open reduction and rigid internal fixation of mandibular condylar fractures by an intraoral approach：a long-term follow-up study of 15 patients. J Oral Maxillofac Surg. 64：1771-9, 2006
6) Schneider M, Lauer G, Eckelt U. Surgical treatment

of fractures of the mandibular condyle：a comparison of long-term results following different approaches - functional, axiographical, and radiological findings. J Craniomaxillofac Surg. 35：151-60, 2007
7) Veras RB, Kriwalsky MS, Eckert AW, et al. Long-term outcomes after treatment of condylar fracture by intraoral access：a functional and radiologic assessment. J Oral Maxillofac Surg. 65：1470-6, 2007
8) 谷池直樹，竹信俊彦，山田剛也，他．内視鏡支援下での顎関節突起骨折に対する観血的整復固定術の臨床的検討：Clinical study of endoscopically assisted open reduction and internal fixation for condylar fractures of the mandible. 日口外誌．55：440-7, 2009
9) Schön R, Gutwald R, Schramm A, et al. Endoscopy-assisted open treatment of condylar fractures of the mandible：extraoral Vs intraoral approach. Int J Oral Maxillofac Surg. 31：237-43, 2002
10) González-García R, Sanromán JF, Goizueta-Adame C, et al. Transoral endoscopic-assisted management of subcondylar fractures in 17 patients：an alternatiVe to open reduction with rigid internal fixation and closed reduction with maxillomandibular fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：19-25, 2009
11) Schmelzeisen R, Cienfuegos-Monroy R, Schön R, et al. Patient benefit from endoscopically assisted fixation of condylar neck fractures--a randomized controlled trial. J Oral Maxillofac Surg. 67：147-58, 2009
12) Kempers KG, Quinn PD, Silverstein K. Surgical approaches to mandibular condylar fractures：a review. J Craniomaxillofac Trauma. 5：25-30, 1999
13) Raveh J, Vuillemin T, Lädrach K. Open reduction of the dislocated, fractured condylar process：indications and surgical procedures. J Oral Maxillofac Surg. 47：120-7, 1989
14) 川上重彦，上野輝夫，吉川秀昭，他．直視下顔面神経到達法による下顎骨関節突起骨折整復例の術後成績について．日頭顎顔会誌．12：14-20, 1996
15) Zide MF. Open reduction of mandibular condyle fractures. Indications and technique. Clin Plast Surg. 16：69-76, 1989
16) 神保好男，牧野惟男，渡辺克益，他．下顎骨関節突起部への手術進入法 経耳下腺的顔面神経直視下進入法．形成外科．34：91-6, 1991
17) Tang W, Gao C, Long J, et al. Application of modified retromandibular approach indirectly from the anterior edge of the parotid gland in the surgical treatment of condylar fracture. J Oral Maxillofac Surg. 67：552-8, 2009

5 固定法・固定材料

CQ

33 術後の顎間固定に IMF（intermaxillary fixation）スクリューは有効か？

■ 推奨

顎骨骨折術後の顎間固定に IMF スクリューは有効である。ただし，スクリューによる歯根の損傷やスクリューの破損・紛失・誤嚥などの合併症に留意する必要がある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎間固定法として一般的にアーチバーが用いられてきたが，アーチバーを用いることにより，(1) 装着することに要する手術時間の延長，(2) 装着時における術者の skin puncture による感染のリスク，(3) 装着中のワイヤーの絞扼による歯牙の損傷，歯肉の壊死のリスクなどの記載がみられる。アーチバーに替わる顎間固定法として IMF スクリュー（cortical bone screw）の有効性に関して複数の論文がみられる[1-9]。

アーチバーと比較して IMF スクリューの有用な点として，(1) 手術時間の短縮，(2) 術者の skin puncture による感染リスクの軽減，(3) 歯牙，歯肉に対する低侵襲が挙げられる。しかしながら，

IMF スクリューを用いて顎間固定を行った場合の合併症として，スクリューによる歯根の損傷[1-3,5-8,10-13]，スクリューの歯肉粘膜の過成長とそれによる被覆[1,5-8,12,14,15]，スクリューの破損[1,2,6]・紛失[1-3,5,7,10]，スクリューの何らかの失敗[8,9,14]，スクリューのゆるみ[10-12,14,15]，誤嚥[2]，不正咬合の残存[1,2,8]，顔神経損傷[13]などが報告されているので施行に際しては留意する必要がある。

近年 IMF スクリューの有用性を示すランダム化比較試験（randomized controlled trial：RCT）[6-9,14]がみられるようになったが，メタアナリシスによる研究では十分なエビデンスを証明するには至ってはおらず[10,16]，今後のさらなる研究が期待される。

今後の課題　合併症の回避についてさらなる検討を要する。特に小児例での合併症に関して検討した文献がほとんどみられず，萌出前の永久歯の損傷の可能性には特に注意を要すると考えられる。

■参考文献

1) Roccia F, Tavolaccini A, Dell'Acqua A, et al. An audit of mandibular fractures treated by intermaxillary fixation using intraoral cortical bone screws. J Craniomaxillofac Surg. 33：251-4, 2005
2) Coletti DP, Salama A, Caccamese JF Jr. Application of intermaxillary fixation screws in maxillofacial trauma. J Oral Maxillofac Surg. 65：1746-50, 2007
3) Poechl PW, Ploder O, Seemann R, et al. Maxillomandibular fixation using intraoral cortical bone screw and specially designed metal hooks (Ottenhaken) in the conservative treatment of mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 66：336-41, 2008
4) Bell RB, Wilson DM. Is the use of arch bars or interdental wire fixation necessary for successful outcome in the open reduction and internal fixation of mandibular angle fractures? J Oral Maxillofac Surg. 66：2116-22, 2008
5) Hashemi HM, Parhiz A. Complications using intermaxillary fixation screws. J Oral Maxillofac Surg. 69：1411-4, 2011
6) Sandhu YK, Padda S, Kaur T, et al. Comparison of efficacy of transalveolar screws and conventional dental wiring using Erich arch bar for maxillomandibular fixation in mandibular fractures. J Maxillofac Oral Surg. 17：211-7, 2018
7) Qureshi AA, Reddy UK, Warad NM, et al. Intermaxillary fixation screws versus Erich arch bars in mandibular fractures：a comparative study and review of literature. Ann Maxillofac Surg. 6：25-30, 2016
8) Ingole PD, Garg A, Shenoi SR, et al. Comparison of intermaxillary fixation screw versus eyelet interdental wiring for intermaxillary fixation in minimally displaced mandibular fracture：a randomized clinical study. J Oral Maxillofac Surg. 72：958 e1-7, 2014
9) Anslem O, Eyituoyo O, Olabode OV, et al. A comparative study of intermaxillary fixation screws and noncompression miniplates in the treatment of mandibular fractures：a prospective clinical study. Oral Maxillofac Surg. 21：233-40, 2017
10) Andrei Florescu V, Kofod T, Pinholt EM. Intermaxillary fixation screw morbidity in treatment of mandibular fractures-a retrospective study. J Oral Maxillofac Surg. 74：1800-6, 2016
11) Farber SJ, Snyder-Warwick AK, Skolnick GB, et al. Maxillomandibular fixation by plastic surgeons：cost analysis and utilization of resources. Ann Plast Surg. 77：305-7, 2016
12) Wu Y, Long X, Fang W, et al. Management of paediatric mandibular condylar fractures with screw-based semi-rigid intermaxillary fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：55-60, 2012
13) Ansari K, Hamlar D, Ho V, et al. A comparison of anterior vs posterior isolated mandible fractures treated with intermaxillary fixation screws. Arch Facial Plast Surg. 13：266-70, 2011
14) West GH, Griggs JA, Chandran R, et al. Treatment outcomes with the use of maxillomandibular fixation screws in the management of mandible fractures. J Oral Maxillofac Surg. 72：112-20, 2014
15) Hashemi HM, Parhiz A. Complications using intermaxillary fixation screws. J Oral Maxillofac Surg. 69：1411-4, 2011
16) Nasser M, Pandis N, Fleming PS, et al. Interventions for the management of mandibular fractures. Cochrane Database Syst Rev. 7：CD006087, 2013

CQ

34 骨折の内固定材料として金属プレートは有効か？

■ 推奨

下顎骨骨折の観血的治療症例における内固定材料として金属プレートは有効である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　Tseng らは 101 例の下顎骨骨折観血的治療例において，骨折部の内固定をワイヤー（n＝12），金属プレート（n＝44），lag screw（n＝30），lag screw＋金属プレート（n＝15）を用いて行い術後の開口度・咬合などのスコアリング結果ついて比較検討を行った。その結果，開口度のスコアリングはグループ間に統計的有意差がなかったが，咬合のスコアリングはワイヤー固定群と比較してプレート固定群および lag screw 固定群で有意に優れていた[1]。

Renton らは 205 例の下顎骨骨折症例に関して金属ミニプレートによる内固定群（n＝123）とワイヤーによる内固定群（n＝82）を比較検討した。その結果ワイヤー固定群で有意に合併症発症率が高かった[2]。

Hoffman らは 79 例の下顎骨骨折症例に関して金属プレートによる内固定群（n＝35）とワイヤー固定＋顎間固定群（n＝46）の術後合併症について検討した。その結果，術後のすべての合併症発症率は金属プレート固定群とワイヤー固定群の間に有意な差がなかったが，骨癒合不全や不正咬合などの major complication に限って比較するとワイヤー固定群に多い傾向が伺われた[3]。

Chrcanovic は 1983～2012 年の 30 年間に発行された下顎骨角部骨折の固定方法に関する論文に対してシステマティックレビューを行った。その中で miniplate による monocortical な固定が比較的合併症が少なく，効果的な治療法であったと述べている。金属プレートによる固定には主に large bone plate を用いるかと，miniplate を用いるかとに分けられるが，その中で miniplate はスクリュー留置による神経損傷のリスクを減らし，口腔内アプローチを容易にし，プレートの外からの触知を減らし，さらに骨の面に合わせて留置しやすいなどのメリットがあると述べている。そして術者がミニプレートによる固定に精通してなかったり，必要な手術器具が使えなかったりした場合にはワイヤー固定と顎間固定による治療が考慮されるとしている[4]。

以上の報告より，下顎骨骨折の観血的治療症例における内固定材料として金属プレートは有効であり，ワイヤー固定と比較して術後合併症の軽減にも有効と考えられる。

今後の課題　金属プレートにより内固定を行った場合，金属アレルギー，金属の変性や金属疲労，他の目的で CT や MRI を撮影した場合のアーチファクト形成などを来す可能性が考えられるが，内固定としての目的を果たした後に除去すべきか否かに関して詳細に検討した報告はほとんどみられない。

また miniplate と lag screw の成績を比較した RCT では，lag screw を用いた方が手術時間が短く硬めの食事の開始を早めることができたとの報告もあり，今後 lag screw による固定方法が有用であるかという検討も必要となってくる可能性がある[5,6]。

■参考文献

1) Tseng WS, Lo LJ, Tung TC, et al. A comparative study of various fixation methods for mandibular fracture. Changgeng Yi Xue Za Zhi. 22：565-71, 1999
2) Renton TF, Wiesenfeld D. Mandibular fracture osteosynthesis：a comparison of three techniques. Br J Oral Maxillofac Surg. 34：166-73, 1996
3) Hoffman WY, Barton RM, Price M, et al. Rigid internal fixation vs. traditional techniques for the treatment of mandible fractures. J Trauma. 30：1032-5, 1990
4) Chrcanovic BR. Fixation of mandibular angle fractures：clinical studies. Oral Maxillofac Surg. 18：123-52, 2014
5) Tiwari M, Meshram V, Lambade P, et al. Titanium lag screw versus miniplate fixation in the treatment of anterior mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 77：1031-9, 2019
6) Goyal M, Jhamb A, Chawla S, et al. A comparative evaluation of fixation techniques in anterior mandibular fractures using 2.0 mm monocortical titanium miniplates versus 2.4 mm cortical titanium lag screws. J Maxillofac Oral Surg. 11：442-50, 2012

CQ

35　骨折の内固定材料として吸収性プレートは有効か？

■推奨

下顎骨骨折の観血的治療症例における内固定材料として吸収性プレートは有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Bhatt らは 40 例の下顎骨骨折症例を無作為に吸収性プレート固定群（n＝19）とチタンミニプレート固定群（n＝21）の 2 群に分けて術後成績（骨癒合，咬合，腫脹，慢性的疼痛，感染，合併症発症率，再手術の有無）について検討した。その結果，すべての解析指標について両群間に有意差はみられなかった[1)]。

また，Leonhardt らは 60 例の下顎骨骨折症例を無作為に吸収性プレート固定群（n＝30）とチタンミニプレート固定群（n＝30）の 2 群に分け，monocortical screw で固定し顎間固定は行わず，術後成績を画像解析による骨の整合性，および咬合と感染症発症率について検討した。その結果，術後 6 カ月目の咬合は全例で良好であり，創部に関する合併症も両群で差がなかった。しかし，術後の腫脹は吸収性プレート固定群で長く続き，術後早期の不正咬合も吸収性プレート固定群で多くみられ，1 週間の顎間固定追加で改善した[2)]。その他，複数の論文で術後成績，術後合併症発症率が金属プレートと遜色がないことが示されている[3-6)]。

Vázquez-Morales らは粉砕骨折と関節突起骨折を除く 34 症例（骨折部合計 50 カ所）の下顎骨骨折症例（下顎角部 24 カ所，傍下顎結合部 16 カ所，下顎体部 9 カ所，下顎結合部 1 カ所）に対する前向き研究で 2.5mm 吸収性プレートと 3 週間の顎間固定を用いた治療成績を検討し，さらに過去の著者らのチタンプレートによる治療成績と比較している。その中で吸収性プレートは温度過敏症を起こさない，長期間プレートが触れない，画像検査時に干渉しない，成長障害を起こさない，プレート抜去手術が必要ないなどの有利な点があると指摘している。しかし吸収性プレートが高価であること，また合併症が 20％と著者らのチタンプレート時の合併症率（9.4％）より高いことがデメリット

であり，吸収性プレートを使用する際には患者の選定が大事であるとしている。さらに吸収性プレートは解剖学的に整復した後の付加分割（load-sharing）プレートとして使用すべきであり，耐荷重的（load-bearing）に使用すべきではないと指摘している[7]。

Leno らは粉砕下顎骨骨折や関節突起骨折が付随する症例を除いた 41 例に対して吸収性プレート群 21 例とチタンプレート群 20 例，さらに正常群 13 例を比較した前向き研究を報告している。その中で吸収性プレートは開口，臼歯での bite force において術後 4 週以内ではチタンプレートに劣っていたが，4 週を超えると両者で差はなかった。そのため，食事プロトコールを守れて顎間固定を許容できるような症例に対して吸収性プレートは有効であると述べている[8]。

以上の報告から，下顎骨骨折の観血的治療症例における内固定材料として吸収性プレートは有効であり，金属プレートと同等な術後成績が得られると考えられる。しかしながら，術後短期間の顎間固定を推奨する意見もある。

今後の課題　吸収性プレートは吸収される過程で非感染性の炎症を来すことがあるが，その実態や対応策に関していまだ明確となっていない。

■参考文献

1) Bhatt K, Roychoudhury A, Bhutia O, et al. Equivalence randomized controlled trial of bioresorbable versus titanium miniplates in treatment of mandibular fracture：a pilot study. J Oral Maxillofac Surg. 68：1842-8, 2010
2) Leonhardt H, Demmrich A, Mueller A, et al. INION compared with titanium osteosynthesis：a prospective investigation of the treatment of mandibular fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. 46：631-4, 2008
3) Lane K, Penne RB, Bilyk JR. Evaluation and management of pediatric orbital fractures in a primary care setting. Orbit. 26：183-91, 2007
4) Lee HB, Oh JS, Kim SG, et al. Comparison of titanium and biodegradable miniplates for fixation of mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 68：2065-9, 2010
5) Ferretti C. A prospective trial of poly-L-lactic/polyglycolic acid co-polymer plates and screws for internal fixation of mandibular fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 37：242-8, 2008
6) Laughlin RM, Block MS, Wilk R, et al. Resorbable plates for the fixation of mandibular fractures：a prospective study. J Oral Maxillofac Surg. 65：89-96, 2007
7) Vázquez-Morales DE, Dyalram-Silverberg D, Lazow SK, et al. Treatment of mandible fractures using resorbable plates with a mean of 3 weeks maxillomandibular fixation：a prospective study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 115：25-8, 2013
8) Leno MB, Liu SY, Chen CT, et al. Comparison of functional outcomes and patient-reported satisfaction between titanium and absorbable plates and screws for fixation of mandibular fractures：a one-year prospective study. J Craniomaxillofac Surg. 45：704-9, 2017

6 小児の下顎骨骨折

CQ

36 小児の下顎骨骨折に対し保存的療法は有効か？

■推奨

転位の少ない骨折（正中部，体部，角部，低位関節突起）と，脱転・脱臼のない骨折（高位関節突起骨折）に対して，保存療法は有効な方法である。床副子，顎間固定術（IMF），interdental wiring などを，骨折の転位の程度や歯の萌出時期により決定すべきである。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Northolt らは，小児で保存療法を行った関節突起骨折 55 例（年齢：2〜20 歳）に対し questionnaire と clinical and radiologic な調査を歯列期で分類し行っている。その結果，43 例中 19 例で ramus height の短縮，8 例では延長をみた。43 例中 16 例で骨折側へ，8 例で健側への deviation をみたが，19 例は 2mm 以下であった。関節突起の変形は 23 例でみられ，低形成や不整をみたが，臨床上の所見に関係なく，機能的にも問題なかった[1]。

額田らによれば，34 例（年齢：0〜15 歳）の下顎骨骨折に対し保存療法（62.5%）を行い良好な結果（関節突起骨折 19 例で完全治癒）を得た[2]。田上らは，19 例（年齢：13 歳未満）の下顎骨骨折（体部骨折 11 例，関節突起骨折 8 例）に対し，長期の経過観察が行い得た 8 例を，中富の分類で予後を判定した結果，6 例で完全治癒が起こったと報告した。下顎骨頭には成長点があること，同部には自己修復能があるとし，保存療法を支持している[3, 4]。Hardt らは，92 例（年齢：13 歳以下，平均 9.1 歳）の下顎骨骨折を骨折部位と年齢で分類し，転位の少ない体部骨折 10 例と関節突起骨折 59 例で保存的治療を行っている。44 例で特殊な mini-arch bar を使った顎間固定術で治療し良好な結果を得ており，機能的にも問題なかった[5]。佐野らは，床副子で加療した 10 例中 5 例・7 骨折（年齢：5〜11 歳，平均 7.4 歳）（follow up 期間：3 年 7 カ月）中，2 例で関節音，6 関節で正常の形態，1 関節で変形が著明であったが，機能的にはほぼ満足いく結果であった[6]。また関らや Smartt らも同様の結果を報告した[7, 8]。Koenig らは，30 例 45 骨折中（年齢：1〜9.3 歳，平均 6.0 歳），67%で IMF や splint で保存療法を行い，82%で歯の成長に影響がなかったと報告した[9]。Stylogianni らは，92 例（年齢：10〜13 歳）中約 50%で IMF を行い顔面の変形や関節強直はなかったと報告した[10]。Smartt らは，歯列期による interdental wiring 法の適応を報告しており，3 歳以下は有効でなく，永久歯の萌出する 8〜12 歳が一番の適応としている。また，green stick 骨折や転位の少ない骨折でも有効である[8]。Bruckmoser らは小児の下顎骨関節突起骨折に対してシステマティックレビューを行っている。各論文で骨折の転位程度やフォローアップ期間にばらつきがあり，何を基準に結果を満足とするのかということが明確ではないため，結論を引き出すことは難しいとしながら，以下の点については各論文で繰り返し述べられていたとしている。(1) 放射線画像での評価では保存療法はしばしば不満足な結果がみられた。(2) 放射線画像の結果と臨床的結果は関連性は乏しく変形治癒した場

合でも良好な臨床結果が得られていた。(3) 顎間固定は他の保存加療と十分に比較されていないが，治療結果に関しては利点があるとされている。(4) 臨床結果では保存療法は通常満足できる，もしくは非常に良好であると判断されている反面，思春期に入ると臨床結果はしばしば不良な場合があると報告している。今後多施設前向き RCT などがこれらの結果を結論づけるのに必要となると述べている[11]。Chrcanovic も小児の下顎骨関節突起骨折に対するシステマティックレビューで，同様に closed reduction では治療後に放射線画像上の異常は頻繁に認めるが，長期間の顎関節機能や咬合，顔面の整容性は満足のいく結果が得られていることが示されたとしている。一方で頭蓋顔面領域の骨は約 12 歳で大人と同様の形態となるため，思春期に入ると，リモデリング能力が減退し，関節突起頭の変形や下顎枝長の短縮を起こし，結果的に永久的な咬合不全を引き起こすとしている。そのため，その年齢では観血的整復固定術が適応となるとしている[12]。

以上の報告から，転位の少ない小児下顎骨骨折に対し保存療法は有効であり，臨床的に問題がないことが多いと考える。さまざまな保存療法があるが，年齢，歯の萌出時期などにより治療法の選択を行うべきである。また 12 歳を超えるとリモデリング力が減退し，骨の形態異常や咬合異常を残す可能性があると指摘している論文もあった。

今後の課題　小児の場合長期的にみた予後の検討が必要である。小児期に下顎骨骨折を受傷し，保存的に治療された症例の長期集積が望まれる。

■参考文献

1) Nørholt SE, Krishnan V, Sindet-Pedersen S, et al. Pediatric condylar fractures：a long-term follow-up study of 55 patients. J Oral Maxillofac Surg. 51：1302-10, 1993
2) 額田純一郎，松本理基，上房健裕，他．小児顎顔面骨折 40 症例の臨床統計的検討．小児口腔外．5：1-8, 1995
3) 田上浩三，江草正彦，中西誠，他．過去 8 年間の小児顎骨骨折入院患者の臨床的観察 特に関節突起骨折の予後について．小児口腔外．2：1-7, 1992
4) 中富憲次郎．顎関節突起骨折の臨床的研究．口科誌．13：132-56, 1964
5) Hardt N, Gottsauner A. The treatment of mandibular fractures in children. J Craniomaxillofac Surg. 21：214-9, 1993
6) 佐野次夫，高久暹．床副子による小児下顎関節突起骨折の機能的療法（Functional conservative treatment of fractures of the condyle and subcondyle in children with an appliance）．日口腔診断会誌．11：524-30, 1998
7) 関三千男，穴井照男．床装置による小児下顎骨骨折の整復固定．Quintessence Dent Technol. 18：1049-55, 1993
8) Smartt JM Jr, Low DW, Bartlett SP. The pediatric mandible：II. Management of traumatic injury or fracture. Plast Reconstr Surg. 116：28e-41e, 2005
9) Koenig WR, Olsson AB, Pensler JM. The fate of developing teeth in facial trauma：tooth buds in the line of mandibular fractures in children. Ann Plast Surg. 32：503-5, 1994
10) Stylogianni L, Arsenopoulos A, Patrikiou A. Fractures of the facial skeleton in children. Br J Oral Maxillofac Surg. 29：9-11, 1991
11) Bruckmoser E, Undt G. Management and outcome of condylar fractures in children and adolescents：a review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 114（5 Suppl）：S86-106, 2012
12) Chrcanovic BR. Open versus closed reduction：mandibular condylar fractures in children. Oral Maxillofac Surg. 16：245-55, 2012

CQ

37 小児の下顎骨骨折に対し手術適応はあるか？

■推奨

小児の下顎骨骨折に対し，転位の大きい骨折の場合は手術適応がある。12 歳以上がよい適応である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　岡部らは，23 例中 8 例の体部骨折に対しチタン製ミニプレートを用い観血的整復固定術を行っている。その適応として，骨片偏位が大きく，非観血的処置が不十分な症例で，骨片の再偏位を来す症例を手術適応としている[1]。Ekskitascioglu らは，16 歳以下の症例を対象とし，51 例で観血的整復固定術を行っている[2]。関節突起骨折 6 例では，3 例で咬合不全を起こした。

Landes らは，転位・脱臼のない関節突起骨折に対し非観血的手術を行った症例と転位・脱臼のある関節突起骨折に対し観血的整復固定術を行った症例の前向きな検討を行っている。24 例中 19 例・79％を調査（臨床的，単純 X 線検査など）し，全例開口に問題なく，83％は良好な結果であった[3]。一方，Myall らは，過去 50 年間の文献を調査している。手術による関節・軟部組織への影響（成長の阻害など）を考慮し，関節突起骨折の手術適応として関節突起の正常運動が制限される場合のみとしている[4]。Smartt らは，体部の骨折に対し，ミニプレートシステムによる固定法の注意点を報告し，プレートの位置は下顎骨下縁で，monocortical plating を行う方法を推奨している[5]。Chrcanovic は小児の下顎骨関節突起骨折に対するシステマティックレビューでミサイル損傷や下顎骨骨片同士が接触していないような骨折，上顎骨骨折を伴う場合，closed reduciton で整復できないような骨折を除いては保存療法が選択されるが，12 歳を超えるとリモデリング効果が落ちるため，より観血的整復固定術の治療の適応が増してくると述べている[6]。Bruckmoser らも同様に下顎骨関節突起骨折に対するシステマティックレビューで，基本的には保存療法の結果は満足のいくものでほとんどの外科医にとって保存療法が好まれる治療となっているが，特定の条件下では ORIF が推奨されると報告している[7]。また Goth らは小児の下顎骨骨折に対する review article によると観血的整復固定術による治療の適応は複雑な転位のある骨折に限られていると述べている。しかし永久切歯が萌出した後の 6 歳以降で下顎骨結合部はプレート固定が可能であり，また犬歯が萌出した後の傍下顎骨結合部もミニプレート固定が可能であると言及している[8]。

今後の課題　転位の程度がどれくらいであれば手術的治療の適応であるのかが漠然としており，保存的，手術的治療の長期結果の比較が必要である。

■参考文献

1) 岡部孝一，宮田勝，鈴木円，他．観血的整復固定術を施行した小児顎骨骨折 8 例の臨床的検討．小児口腔外．11：1-4, 2001

2) Eskitascioglu T, Ozyazgan I, Coruh A, et al. Retrospective analysis of two hundred thirty-five pediatric mandibular fracture cases. Ann Plast Surg. 63：522-30, 2009

3) Landes CA, Day K, Glasl B, et al. Prospective

evaluation of closed treatment of nondisplaced and nondislocated mandibular condyle fractures versus open reposition and rigid fixation of displaced and dislocated fractures in children. J Oral Maxillofac Surg. 66：1184-93, 2008
4) Myall RW. Management of mandibular fractures in children. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 21：197-201, 2009
5) Smartt JM Jr, Low DW, Bartlett SP. The pediatric mandible：II. Management of traumatic injury or fracture. Plast Reconstr Surg. 116：28e-41e, 2005
6) Chrcanovic BR. Open versus closed reduction：mandibular condylar fractures in children. Oral Maxillofac Surg. 16：245-55, 2012
7) Bruckmoser E, Undt G. Management and outcome of condylar fractures in children and adolescents：a review of the literature. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 114（5 Suppl）：S86-S106, 2012
8) Goth S, Sawatari Y, Peleg M. Management of pediatric mandible fractures. J Craniofac Surg. 23：47-56, 2012

CQ

38 小児の下顎骨骨折に対し吸収性プレートは有効か？

■ 推奨

小児の下顎骨骨折に対し吸収性プレートは有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Aizenbud らは，小児の転位のある骨折に対し，顎間固定術の短縮が得られることから観血的整復固定術を推奨している。また可能であればチタン製より吸収性固定材料で固定した方がよいとした。その理由として，骨・軟部組織の成長への影響が少なく，抜去の必要がないこと，将来CT 検査，MRI 検査を行う可能性があることなどを指摘している。また approach 法は，extra approach より intra approach を推奨している。適用する年齢は，永久歯の崩出後なら問題はないと述べている[1)]。

Eppley は，29 例中 14 例に対し吸収性固定材料で固定した結果，良好であったとしている[2)]。Iatrou らは，顔面骨骨折（下顎骨骨折を含む）156 例・208 骨折に対し手術を行った結果を報告している。下顎骨骨折は，49％で，体部の骨折に対し手術を行った。転位の少ない骨折に対しては吸収性固定材料で固定することを推奨している[3)]。An らは 39 症例の小児下顎骨骨折に対する症例検討で，吸収性プレートは良好な結果を得たとしている。術後約 1 カ月から吸収性プレート部に骨融解像がみられたが，徐々に改善し，術後 2 年ではほぼ消失したと述べている[4)]。Burlini らは 1,122 例の小児下顎骨骨折の後ろ向き研究では吸収性プレートとチタンプレートに有意な合併症の差はなかったと報告している。吸収性プレートはチタンプレートを除去するための 2 度目の入院が避けられるため，入院費の削減，小児の QOL の改善に寄与できるとしている[5)]。

今後の課題　プレートの材質の変化が今後も継続していくと考えられ，経時的に同様な検討を繰り返していく必要があろう。

■参考文献

1) Aizenbud D, Hazan-Molina H, Emodi O, et al. The management of mandibular body fractures in young children. Dent Traumatol. 25：565-70, 2009
2) Eppley BL. Use of resorbable plates and screws in pediatric facial fractures. J Oral Maxillofac Surg. 63：385-91, 2005
3) Iatrou I, Theologie-Lygidakis N, Tzerbos F. Surgical protocols and outcome for the treatment of maxillofacial fractures in children：9 years' experience. J Craniomaxillofac Surg. 38：511-6, 2010
4) An J, Jia P, Zhang Y, et al. Application of biodegradable plates for treating pediatric mandibular fractures. J Craniomaxillofac Surg. 43：515-20, 2015
5) Burlini D, Conti G, Amadori F, et al. Management of paediatric maxillofacial fractures：conventional methods and resorbable materials. Eur J Paediatr Dent. 16：24-8, 2015

CQ

39　小児下顎骨関節突起骨折受傷後のリモデリングは起こるか？

■推奨

小児下顎骨関節突起骨折に対し，リモデリングは起こる。完全脱臼骨折であっても，リモデリングは起こり，下顎骨頭の変形などの所見がみられるが，臨床的・機能的には問題ないことが多い。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Feifel らは，28 例の片側・両側性関節突起骨折に対し保存療法を行った症例で，15 年以上の長期経過観察を報告している。TM 関節の機能を臨床的，単純 X 線検査的，electronic computer-assisted recording などで調査している。その結果，受傷時の年齢による違いははっきりしないが，転位の大きい骨折のリモデリングは少なく，約半数の症例で骨頭の変形をみたが機能的には問題なかった[1]。Kahl-Nieke らは，21 例中 5 年以上経過観察が可能であった 7 例を臨床的，CT 検査などで評価している。1 例で clicking，4 例で軽度の開口時の偏位，低位関節突起骨折の 1 例で二重骨頭をみたが，機能的には全例問題なかった[2]。また別の論文では，19 例 21 骨折を CT 検査で調査し，11 例 13 骨折で機能やリモデリングは良好で，8 例では変形や骨棘形成などをみたが機能的には問題なかった[3]。

Guven らは，18 例 21 骨折（片側 17%，両側 83%）を arch bar と IMF で加療した結果，17 例は良好で，4 例で中等度の開口時の偏位をみた。関節強直や不正咬合はなく，機能的には問題なかった。CT 検査などでは，リモデリングは起こっている[4]。Thoren らは，保存的治療を行った完全脱臼骨折 34 例中 18 例を調査し（follow up 期間 4.8～16.4 年・平均 8.6 年），56%で何らかの自覚症状はあるが臨床的には問題はなかったと述べている。リモデリングは，76.5%で不完全であったと報告している。結論として，リモデリングは起こり不完全なことも多いが，臨床的には問題ないと述べている[5]。

Strobl らは，保存療法を行った片側性の関節突起骨折 55 例の長期経過観察を報告しており，転位・脱臼骨折であってもリモデリングは起こるとし，6 週でリモデリングが始まり，48 週で完了したと

している[6]。Choi らは，11 例 14 骨折で臨床的，単純 X 線検査や CT 検査を行いリモデリングは起こると述べている[7]。Zhao らは 48 症例の顎関節突起骨折に対する保存療法後 1 年以上追跡し得得た 40 症例に対するリモデリングの結果を報告している。1 年以上経過したパノラマレントゲンでは両側骨折では関節突起の異常はみられなかったが，片側関節突起骨折ではすべての年齢で対側と比較し短く平坦な関節突起頭と関節窩となったと述べている。しかし臨床的には関節硬直，不正咬合や開口障害などは認めなかったとしている[8]。Lekven らは 42 症例の顎関節突起骨折に対する保存療法後のフォロー結果を示している。全体の 87％で完全なリモデリングを認めたとしている。1 例で関節突起の過成長を認めている。Poor remodeling だった症例は 2 例で，いずれも片側の脱臼骨折であったとしている。臨床所見としては不正咬合，顎関節痛，咬合力の減少はいずれも片側例においてであったとしている[9]。

今後の課題　リモデリングの継続期間，結果の長期的検討を行う必要がある。

■参考文献

1) Feifel H, Albert-Deumlich J, Riediger D. Long-term follow-up of subcondylar fractures in children by electronic computer-assisted recording of condylar movements. Int J Oral Maxillofac Surg. 21：70-6, 1992
2) Kahl-Nieke B, Fischbach R, Gerlach KL. CT analysis of temporomandibular joint state in children 5 years after functional treatment of condylar fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 23：332-7, 1994
3) Kahl B, Fischbach R, Gerlach KL. Temporomandibular joint morphology in children after treatment of condylar fractures with functional appliance therapy：a follow-up study vs computed tomography. Dentomaxillofac Radiol. 24：37-45, 1995
4) Güven O, Keskin A. Remodelling following condylar fractures in children. J Craniomaxillofac Surg. 29：232-7, 2001
5) Thorén H, Hallikainen D, Iizuka T, et al. Condylar process fractures in children：a follow-up study of fractures with total dislocation of the condyle from the glenoid fossa. J Oral Maxillofac Surg. 59：768-73, discussion 773-4, 2001
6) Strobl H, Emshoff R, Röthler G. Conservative treatment of unilateral condylar fractures in children：a long-term clinical and radiologic follow-up of 55 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 28：95-8,1999
7) Choi J, Oh N, Kim IK. A follow-up study of condyle fracture in children. Int J Oral Maxillofac Surg. 34：851-8, 2005
8) Zhao YM, Yang J, Bai RC, et al. A retrospective study of using removable occlusal splint in the treatment of condylar fracture in children. J Craniomaxillofac Surg. 42：1078-82, 2014
9) Lekven N, Neppelberg E, Tornes K. Long-term follow-up of mandibular condylar fractures in children. J Oral Maxillofac Surg. 69：2853-9, 2011

3章 頬骨骨折

はじめに

頬骨骨折は顔面外傷における骨折で頻度の高い骨折である。頬骨自体は動的機能をもたないものの，その構造から視機能，開口と行った顔面の中でも重要な機能に関連する。また，形態においても顔面の対称性や審美性にまで関連する重要な役割を担っている。

古典的な頬骨骨折の分類がなされた後，一定の手術法が探索された。しかし，近年の画像診断や固定材料の進歩などにより，むしろさらなる詳細な診断がなされ，多岐にわたるアプローチや整復法，固定法が適用されるようになってきている。このため，より正確な診断，アプローチ，整復法，骨固定法などの標準化が望まれるようになってきた。

本章では，基本的には tripod（en-block）型頬骨骨折を対象とし，粉砕骨折，陳旧性骨折を対象から外している。

今回のガイドラインでは 5 年前から新たに蓄積された知見が増え，推奨文や推奨度が変化している。また，近年の診断ツールや治療ツールの発展（3 次元 CT，超音波，T-bar screw，吸収性プレートなど）を鑑み，より臨床診療で実用的に用いることのできるものを目指して改編を行った。

1 診断

CQ

40 頬骨骨折の診断に有用な理学所見は何か？

■ 推奨

顔面変形，開口障害，知覚異常が頻度の高い理学所見であるが，受傷後早期は評価が困難であり，正確な診断には画像検査との組合せが必要である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頬骨骨折に伴う臨床症状として，顔面変形（頬部の平坦化等），眼窩下神経領域の知覚鈍麻，開口制限，眼球運動障害，眼窩周囲出血，眼窩下縁の段差，眼窩や頬部の気腫，眼球位置異常などが報告されている[1-13]。顔面変形では，頬部の扁平化が最も高頻度に出現するとされ，出現率は 86.5～89％などと報告されている[1-3]が，受傷早期には頬部の腫脹を認めることも多く，この時点では骨折の有無は臨床症状からでは判断が困難である。眼窩下神経領域の知覚異常の出現率は 64～82％などと報告され[4, 5]，高頻度に認める症状といえる。知覚異常の多くは眼窩下神経領域に出現するが，すべての領域に一様な知覚異常が出現することはなく，部位により程度が異なることが多い。頬部は受傷部位であるため，受傷早期は疼痛などで知覚評価が不十分となる可能性があり，評価部位と

しては不適当である。Vriens らは，知覚異常の評価部位に関して頬部と上口唇部とではほぼ同じ結果となるため，上口唇の知覚検査のみで十分であると報告している[6]。知覚異常の改善度を定量化した報告では，上口唇は知覚異常が遷延する部位であるとされており，知覚異常の評価部位として適した部位であると考えられる。開口障害の出現率は37～47％などと報告されている[7,8]が，受傷初期の開口障害の多くは，経過とともに自然に改善するとされる。眼球運動障害の発現頻度は1～16％などと報告され[9,10]，臨床症状としては比較的まれであり，さらに眼球運動障害の多くは経過とともに改善するとされる。

今後の課題　頬部の扁平化は頬骨骨折の一般的な症状と考えられるが，受傷からの経過時間により扁平化の程度が異なる。こうした経時変化についての報告はこれまでにないため，今後，さらなる報告が期待される。また知覚異常に関しては，改善度についての報告が多かったが，出現部位についての詳細な報告は乏しく，今後の報告に期待される。

■参考文献

1) Ellis E 3rd, el-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. J Oral Maxillofac Surg. 43：417-28, 1985
2) Iqbal HA, Chaudhry S. Choice of operative method for management of isolated zygomatic bone fractures；evidence based study. J Pak Med Assoc. 59：615-8, 2009
3) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380-3, 2001
4) Jungell P, Lindqvist C. Paraesthesia of the infraorbital nerve following fracture of the zygomatic complex. Int J Oral Maxillofac Surg. 16：363-7, 1987
5) Sakavicius D, Juodzbalys G, Kubilius R, et al. Investigation of infraorbital nerve injury following zygomaticomaxillary complex fractures. J Oral Rehabil. 35：903-16, 2008
6) Vriens JP, van der Glas HW, Bosman F, et al. Information on infraorbital nerve damage from multitesting of sensory function. Int J Oral Maxillofac Surg. 27：20-6, 1998
7) 納冨武則，佐藤泰則，安藤俊史，他．頬骨・頬骨弓骨折の臨床統計的検討 過去10年間の当科症例．日口腔診断会誌．15：247-51, 2002
8) 松浦愼太郎，篠田明彦，宮脇剛司．【頬骨骨折の治療最小侵襲手術の観点から】頬骨骨折治療成績からの問題点．形成外科．49：1237-43, 2006
9) Kristensen S, Tveterås K. Zygomatic fractures：classification and complications. Clin Otolaryngol Allied Sci. 11：123-9, 1986
10) Jamal BT, Pfahler SM, Lane KA, et al. Ophthalmic injuries in patients with zygomaticomaxillary complex fractures requiring surgical repair. J Oral Maxillofac Surg. 67：986-9, 2009
11) al-Qurainy IA, Stassen LF, Dutton GN, et al. Diplopia following midfacial fractures. Br J Oral Maxillofac Surg. 29：302-7, 1991
12) Mueller CK, Zeiß F, Mtsariashvili M, et al. Correlation between clinical findings and CT-measured displacement in patients with fractures of the zygomaticomaxillary complex. J Craniomaxillofac Surg. 40：e93-8, 2012
13) Kelley P, Hopper R, Gruss J. Evaluation and treatment of zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：5S-15S, 2007

CQ

41　診断において３次元 CT 画像は単純 X 線や２次元 CT 画像に比べて有用か？

■推奨

３次元 CT 画像（3 次元 CT）は診断・評価・手術計画において有用であるが，診断の正確性において２次元 CT 画像（2 次元 CT）に劣る。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　近年の顔面骨骨折に対する画像診断において，3 次元 CT は大きな役割を担っている[1-10]。Reuben らは顔面骨骨折症例に対して，単純 X 線像，2 次元 CT，3 次元 CT の読影を比較した結果，診断・評価・手術計画の点において 3 次元 CT が最も有用だったと結論している[4]。Klenk らは顔面骨骨折が疑われるすべての症例に対して，単純 X 線に代えて 3 次元 CT を必須とすべきであるとする一方で，偏位が軽微な骨折には推奨しないとも述べている[9]。一方で，2 次元 CT は軸位断・冠状断・矢状断の 3 つの断面像により詳細な骨折の評価が可能であることや，骨折の診断上重要である上顎洞内の液体貯留や軟部組織の評価も可能といった利点を有する[8]。Lewandowski らは，2 次元 CT は骨組織以外にも軟部組織などの評価にも優れ，眼窩内気腫や眼窩脂肪・外眼筋の上顎洞へのヘルニアなどの観察にも有用であると報告している[10]。また，転位の少ない骨折では単純 X 線や 2 次元 CT では骨折線が描出されたが，3 次元 CT では描出されなかったとする報告もある[1, 2]。眼窩内の骨折では，3 次元 CT の描出力は不良であり，眼窩内骨折が大きく関わる頬骨骨折の場合には 3 次元 CT は不適であると報告されている[3]。Jarrahy らは，2 次元 CT と 3 次元 CT の間で，診断の正確度に違いが生じるかを検討し，2 次元 CT の方が 3 次元 CT に比べて評価に時間を要するものの，より正確に診断ができたと報告している[7]。また，熟練者と非熟練者の比較では，3 次元 CT では同様の正確度であったが，2 次元 CT では熟練者の方が優れていたとも述べている。

以上，3 次元 CT は頬骨骨折における診断・評価の点で優れており，また手術計画も容易となるため有用といえるが，2 次元 CT と比べると診断の正確性では劣ると考えられた。

今後の課題　3 次元 CT の精度は年々向上してきており，これまで詳細な診断・評価が困難であった眼窩内や偏位の少ない骨折であっても描出することが徐々に可能になってきている。高精度の 3 次元 CT ではどのような診断が可能になるのか，今後の報告に期待する。また，より被ばく線量の少ない 3 次元 CT 撮影の開発が望まれる。

■参考文献

1) 村井繁廣，新橋武，二ノ宮邦稔，他．三次元 CT による頬骨骨折の病態像の検討．日形会誌．17：160-7，1997
2) He DM, Zhang Y, Zhang ZK. Computer-assisted quantitative measurements by three-dimensional images on zygomatic fracture deformities. Chin J Dent Res. 3：26-34, 2000
3) Rózylo-Kalinowska I. The influence of application of 3D CT reconstructions on classification of maxillofacial fractures. Ann Univ Mariae Curie Sklodowska Med. 57：549-55, 2002
4) Reuben AD, Watt-Smith SR, Dobson D, et al. A comparative study of evaluation of radiographs, CT and 3D reformatted CT in facial trauma：what is

the role of 3D? Br J Radiol. 78：198-201, 2005
5) Li WZ, Zhang MC, Li SP, et al. Application of computer-aided three-dimensional skull model with rapid prototyping technique in repair of zygomatico-orbito-maxillary complex fracture. Int J Med Robot. 5：158-63, 2009
6) Fernandes R, DiPasquale J. Computer-aided surgery using 3D rendering of maxillofacial pathology and trauma. Int J Med Robot. 3：203-6, 2007
7) Jarrahy R, Vo V, Goenjian HA, et al. Diagnostic accuracy of maxillofacial trauma two-dimensional and three-dimensional computed tomographic scans：comparison of oral surgeons, head and neck surgeons, plastic surgeons, and neuroradiologists. Plast Reconstr Surg. 127：2432-40, 2011
8) 月岡庸之，佐々木悠介．頬骨上顎複合骨折における画像検査法の検討．日大口腔科学．38：239-46, 2013
9) Klenk G, Kovacs A. Do we need three-dimensional computed tomography in maxillofacial surgery? J Craniofac Surg. 15：842-50；discussion 850, 2004
10) Lewandowski RJ, Rhodes CA, McCarroll K, et al. Role of routine nonenhanced head computed tomography scan in excluding orbital, maxillary, or zygomatic fractures secondary to blunt head trauma. Emerg Radiol. 10：173-5, 2004

CQ

42 超音波検査は頬骨骨折の診断や整復の確認において有用か？

■ 推奨

超音波検査は，感度，特異度共にCTに匹敵し，特に術中診断に対して有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2A（弱い推奨，強い根拠）

根拠・解説　超音波検査は簡便で低侵襲であり，近年顔面骨骨折領域でも用いられつつある[1-6]。しかし，骨折の描出力は他の画像検査と比較して低いと考えられてきた[1]。しかし近年の機器の進歩はめざましく，感度，特異度も大きく向上した。Adeyemoらは顎顔面骨折における超音波検査の診断学的有効性に関するシステマティックレビューを行い，顔面骨骨折における超音波検査の感度・特異度は56～100%，85～100%と報告している[7]。特に頬骨骨折では感度，特異度共に90%以上であり感度，特異度ともにCTに匹敵すると結論づけた。Menonらは，頬骨上顎骨複合体骨折における超音波検査の有用性を前向き二重盲検研究で評価し，頬骨複合体を構成する4つの縫合線のうち3つにおいて骨折の検出の感度は100%であったと報告している[8]。しかし偏位の定量化は困難であるため，治療方針の決定には用いにくかったと結論づけている。Ogunmuyiwaらも，頬骨弓骨折では感度100%，眼窩下縁骨折では90%とした一方で，頬骨前頭縫合離開では25%と報告している[9]。

超音波診断は術中診断用としても利用されることが多く，頬骨弓の整復に用いて良好な結果が得られたとする報告[10]や，頬骨弓・眼窩外側縁・眼窩下縁の転位を描出して頬骨骨折の整復を行った報告などがある[6]。

近年の超音波検査の進歩により，頬骨骨折をCTに並ぶ程度に正確に評価可能となったため，被ばく量低減のためにもCT等と併用することが重要と考えられた。

今後の課題　3次元CT同様，エコー画像も高精度になりつつあり，新たな標準的検査法になり得るか，最新の知見の報告に期待したい。

■参考文献

1) Blessmann M, Pohlenz P, Blake FA, et al. Validation of a new training tool for ultrasound as a diagnostic modality in suspected midfacial fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：501-6, 2007
2) McCann PJ, Brocklebank LM, Ayoub AF. Assessment of zygomatico-orbital complex fractures using ultrasonography. Br J Oral Maxillofac Surg. 38：525-9, 2000
3) Gülicher D, Krimmel M, Reinert S. The role of intraoperative ultrasonography in zygomatic complex fracture repair. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：224-30, 2006
4) 栗田昌和，百澤明，尾崎峰，他．頬骨骨折治療における術中超音波エコーの使用経験．形成外科．51：195-201, 2008
5) 澤裕一郎，川野大，宮本日出，他．口腔内アプローチ法による頬骨骨折手術における術中超音波断層検査法の有用性．日口腔外会誌．46：111-113, 2000
6) Soejima K, Sakurai H, Nozaki M, et al. Semi-closed reduction of tripod fractures of zygoma under intraoperative assessment using ultrasonography. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 62：499-505, 2009
7) Adeyemo WL, Akadiri OA. A systematic review of the diagnostic role of ultrasonography in maxillofacial fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 40：655-61, 2011
8) Menon RP, Chowdhury SK, Semi RS, et al. Comparison of ultrasonography with conventional radiography in the diagnosis of zygomatic complex fractures. J CranioMaxillofac Surg. 44：353-6, 2016
9) Ogunmuyiwa SA, Fatusi OA, Ugboko VI, et al. The validity of ultrasonography in the diagnosis of zygomaticomaxillary complex fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：500-5, 2012
10) Nezafati S, Javadrashid R, Rad S, et al. Comparison of ultrasonography with submentovertex films and computed tomography scan in the diagnosis of zygomatic arch fractures. Dentomaxillofac Radiol. 39：11-6, 2010

2 手術適応

CQ

43 骨片の転位の程度による手術適応基準は存在するか？

■推奨

具体的な数値による基準はなく，現状では手術基準もあいまいである。

■推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　頬骨骨折において骨折の転位と眼球陥凹，眼球低位，外眼角下垂，頬部扁平化，顔面横径拡大などの形態異常との具体的な数値を用いた因果関係を報告した論文はない。また手術による転位の整復により形態異常が改善することなどより，骨片の転位が顔面の形態異常を引き起こしているのは明らかである[1-10]。

頬骨骨折についていかなる症例を手術適応とするかについては，転位および症状のあるものが対象となる[11-17]。骨折の転位が軽微であった例に関して，保存的に経過観察した例では症状は改善し良好な結果であったという報告はあるが，どの程度であれば手術加療が望ましいかという具体的な数値による基準はない。具体的な基準を挙げている報告は，Rohrich らの 2 次元 CT 画像で 1mm 以上の転位で手術適応とするもの[16]や，Iqbal らの単純 X 線像頬骨軸位画像で 2mm 以上の転位を観血的整復固定の適応としているもの[8]しかない。

今後の課題　今後コンピューターグラフィックス等を利用した健側のミラーイメージの活用などにより，精度の高い検証の蓄積による具体的な手術適応基準の作成が望まれる。

■参考文献

1) af Geijerstam B, Hultman G, Bergström J, et al. Zygomatic fractures managed by closed reduction：an analysis with postoperative computed tomography follow-up evaluating the degree of reduction and remaining dislocation. J Oral Maxillofac Surg. 66：2302-7, 2008
2) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380-3, 2001
3) O'Sullivan ST, Panchal J, O'Donoghue JM, et al. Is there still a role for traditional methods in the management of fractures of the zygomatic complex? Injury. 29：413-5, 1998
4) Folkestad L, Aberg-Bengtsson L, Granström G. Recovery from orbital floor fractures：a prospective study of patients' and doctors' experiences. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：499-505, 2006
5) Barry C, Coyle M, Idrees Z, et al. Ocular findings in patients with orbitozygomatic complex fractures：a retrospective study. J Oral Maxillofac Surg. 66：888-92, 2008
6) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115：1848-54, 2005
7) Rohrich RJ, Watumull D. Comparison of rigid plate versus wire fixation in the management of zygoma fractures：a long-term follow-up clinical study. Plast Reconstr Surg. 96：570-5, 1995
8) Iqbal HA, Chaudhry S. Choice of operative method for management of isolated zygomatic bone fractures；evidence based study. J Pak Med Assoc. 59：615-8, 2009
9) Becelli R, Carboni A, Cerulli G, et al. Delayed and inadequately treated malar fractures：evolution in the treatment, presentation of 77 cases, and review of the literature. Aesthetic Plast Surg. 26：134-8, 2002
10) Carr RM, Mathog RH. Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 55：253-8, 1997
11) Hollier LH, Thornton J, Pazmino P, et al. The management of orbitozygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 111：2386-92, 2003
12) Evans BG, Evans GR. MOC-PSSM CME article：Zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 121（1 Suppl）：1-11, 2008
13) Zingg M, Chowdhury K, Lädrach K, et al. Treatment of 813 zygoma-lateral orbital complex fractures. New aspects. Arch Otolalyngol Head Neck Surg. 117：611-20, 1991
14) Zingg M, Laedrach K, Chen J, et al. Classification and treatment of zygomatic fractures：a review of 1,025 cases. J Oral Maxillofac Surg. 50：778-90, 1992
15) Ellis E 3rd, el-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. J Oral Maxillofac Surg. 43：417-28, 1985
16) Rohrich RJ, Hollier LH, Watumull D. Optimizing the management of orbitozygomatic fractures. Clin Plast Surg. 19：149-65, 1992
17) 小池尚文，管野貴浩，辰巳博人，他．島根大学病院顎顔面外傷センターにおける頬骨・頬骨弓骨折の外科治療の有用性に関する検討．Hosp Dent Oral-Maxillofac Surg. 28：99-103, 2016

CQ

44 骨片の転位がない場合は保存的に治療可能か？

■ 推奨

注意深い経過観察のもとで可能である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　転位のない頬骨骨折のみを主眼において経過を報告した文献はないが，手術介入による眼窩下神経知覚の知覚回復の対照例として Benoliel らは機械刺激，温覚，電気刺激などは骨折のない健側と同程度に回復し，その回復も手術例に比べ早期に回復したこと[1]を，Renzi らは転位が少なければ神経回復も早期に起こることを報告している[2]。また Back らはやむをえず保存的に治療した顔面骨骨折症例 230 例のうち 74 例が眼窩頬骨複合骨折で，転位が少なければ機能的に日常生活上問題となるような後遺症はなかったと報告している[3]。くわえて，転位のない頬骨骨折の保存的経過観察中に転位を来したとの報告もない。

知覚異常を除いて頬骨骨折の症状の多くが骨片の転位に相関するものであるため，転位なく骨癒合が得られれば保存的に治療可能である[4-9]。しかしながら頬骨には咬筋が付着しており，受傷後しばらくは軟らかい食事をとらせながら，外力からの患部保護を含めて注意深く経過観察を行うのが安全と思われる[7,8]。

今後の課題　今後エビデンスレベルの高い研究が行われる可能性は低いと考えられるが，保存的治療による弊害のケーススタディは行われるべきである。

■ 参考文献

1) Benoliel R, Birenboim R, Regev E, et al. Neurosensory changes in the infraorbital nerve following zygomatic fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 99：657-65, 2005
2) Renzi G, Carboni A, Perugini M, et al. Posttraumatic trigeminal nerve impairment：a prospective analysis of recovery patterns in a series of 103 consecutive facial fractures. J Oral Maxillofac Surg. 62：1341-6, 2004
3) Back CP, McLean NR, Anderson PJ, et al. The conservative management of facial fractures：indications and outcomes. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 60：146-51, 2007
4) Kristensen S, Tveterås K. Zygomatic fractures：classification and complications. Clin Otolaryngol Allied Sci. 11：123-9, 1986
5) Ellis E 3rd, el-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. J Oral Maxillofac Surg. 43：417-28, 1985
6) Evans BG, Evans GR. MOC-PSSM CME article：Zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 121（1 Suppl）：1-11, 2008
7) Hollier LH, Thornton J, Pazmino P, et al. The management of orbitozygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 111：2386-92, 2003
8) Rohrich RJ, Hollier LH, Watumull D. Optimizing the management of orbitozygomatic fractures. Clin Plast Surg. 19：149-65, 1992
9) 津下到，青木久尚，藤岡佑介，他．頬骨上顎骨骨折に伴う眼窩下神経知覚障害について 手術適応の検討．形成外科．53：417-21, 2010

CQ

45 顔面形態異常（眼球陥凹，眼球低位，外眼角下垂，頬部扁平化，顔面横径拡大）を伴う場合に整復固定術は有効か？

■ 推奨

的確な整復固定術は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　骨片の転位に起因する症状には有効である[1-11]。また，Becelli らは陳旧もしくは整復不全 77 例の形態異常を，頬骨骨切りや眼窩底再建で解剖学的に頬骨複合体を再建することで良好な結果を得ている[12]。術後の整復の程度と後遺症の関係を調べた af Geijerstam らの報告でも整復の程度が悪い群で変形の後遺症を残す頻度が高かった[13]。またこれらの形態異常の陳旧例に対してはインプラントや骨切り術で治療することもあるが，Carr と Mathog が述べているように，整復固定術が行える時期までに治療した方が結果も良好[14]であり，負担も少なく手技的にも簡単である。

眼球陥凹に関して Tahernia らは，頬骨骨折は元来内方転位が多く眼窩容積は減少しており，頬骨整復によって眼窩底の破綻を来し，眼窩容積が拡大し眼球陥凹が生ずるとして，1cm 以上の転位のあるものでは術中整復の後に眼窩底の確認が必要であると述べている[15]。また Czerwinski らは，眼窩底粉砕症例における眼窩底の剥離確認の重要性を強調している[16]。

整復の確認やその後の固定は切開創と剥離が多くなれば，より正確かつ確実に行えるが，術創の瘢痕の問題もある。的確な整復固定術を行うことが大前提ではあるが，術前の CT 画像や症状から骨折状況を的確に把握し，切開や剥離は必要最小限となるように努めるべきである[1,4,16-19]。

今後の課題　どの程度の転位が眼球陥凹，頬部扁平化などの主観的な症状に影響を及ぼすかを検証するためには，転位あるものを保存的に観察して変形治癒させ，計測する必要があり，倫理的にも問題があり，新たな検証方法を検討する必要性がある。

■ 参考文献

1) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380-3, 2001
2) Iqbal HA, Chaudhry S. Choice of operative method for management of isolated zygomatic bone fractures；evidence based study. J Pak Med Assoc. 59：615-8, 2009
3) O'Sullivan ST, Panchal J, O'Donoghue JM, et al. Is there still a role for traditional methods in the management of fractures of the zygomatic complex? Injury. 29：413-5, 1998
4) Folkestad L, Aberg-Bengtsson L, Granström G. Recovery from orbital floor fractures：a prospective study of patients' and doctors' experiences. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：499-505, 2006
5) Barry C, Coyle M, Idrees Z, et al. Ocular findings in patients with orbitozygomatic complex fractures：a retrospective study. J Oral Maxillofac Surg. 66：888-92, 2008
6) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115：1848-54, 2005
7) Kaufman Y, Stal D, Cole P, et al. Orbitozygomatic fracture management. Plast Reconstr Surg. 121：1370-4, 2008
8) Kristensen S, Tveteräs K. Zygomatic fractures：classification and complications. Clin Otolaryngol Allied Sci. 11：123-9, 1986

9) Makowski GJ, Van Sickels JE. Evaluation of result with three-point visualization of zygomaticomaxillary complex fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 80：624-8, 1995
10) Kim JH, Lee JH, Hong SM. The effectiveness of 1-point fixation for zygomaticomaxillary complex fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 138(9)：828-32, 2012
11) Zhang X, Ye L, Li H, et al. Surgical navigation improves reductions accuracy of unilateral complicated zygomaticomaxillary complex fractures：a randomized controlled trial. Sci Rep. 8：6890, 2018
12) Becelli R, Carboni A, Cerulli G, et al. Delayed and inadequately treated malar fractures：evolution in the treatment, presentation of 77 cases, and review of the literature. Aesthetic Plast Surg. 26：134-8, 2002
13) af Geijerstam B, Hultman G, Bergstöm J, et al. Zygomatic fractures managed by closed reduction：an analysis with postoperative computed tomography follow-up evaluating the degree of reduction and remaining dislocation. J Oral Maxillofac Surg. 66：2302-7, 2008
14) Carr RM, Mathog RH. Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 55：253-8, 1997
15) Tahemia A, Erdmann D, Follmar K, et al. Clinical implications of orbital volume change in the management of isolated and zygomaticomaxillary complex-associated orbital floor injuries. Plast Reconstr Surg. 123：968-75, 2009
16) Czerwinski M, Izadpanah A, Ma S, et al. Quantitative analysis of the orbital floor defect after zygoma fracture repair. J Oral Maxillofac Surg. 66：1869-74, 2008
17) Evans BG, Evans GR. MOC-PSSM CME article：Zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 121（1 Suppl）：1-11, 2008
18) Ellis E 3rd, Reddy L. Status of the internal orbital after reduction of zygomaticomaxillary complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 62：275-83, 2004
19) Onken HD. Posttraumatic orbitozygomatic deformities. Plast Reconstr Surg. 87：382, 1991

CQ

46 知覚障害，開口障害，眼球運動障害などの症状に整復固定術は有効か？

■ 推奨

骨片転位による知覚異常，開口障害，眼球運動障害に整復固定術は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　頬骨骨折による眼窩下神経領域の知覚異常の多くは，解剖学的に骨折線が神経と重なったときに，眼窩下神経管内や眼窩下神経孔付近での圧挫で神経への直接的障害や腫脹血腫などの微小循環障害が生じることにより発症する。よって，転位のない眼窩下神経の知覚異常を示す割合も相対的に低く[1,2]，知覚異常があっても保存的な加療で回復も早期に起こる[3,4]。骨片転位で起こる知覚異常についても，的確な整復が知覚回復に有効[2-6]で，早期の方がよいとの報告[7]がある。closed reduction，観血的整復軟鋼線固定と観血的整復プレート固定での手術法の比較では，観血的整復プレート固定が神経回復に有効であるとの報告[2,3,5,8]もあるが，神経回復には有意差はない[9-12]という報告もある。眼窩下神経の開放術を推奨する[13]報告もあるが，有効でないとする[14]報告もあり必ずしも開放術が必要ということではない。

頬骨骨折での開口障害は，骨折による頬骨体の後下方への転位のため，直接的な下顎筋突起の運動障害や[15,16]，咬筋や側頭筋の打撲による障害のため起こるとされている。手術により開口障害は消失すると報告されている[17-20]。また，Becelli らは，陳旧もしくは整復不全 77 例の再建において 14

例に開口障害を認め，頬骨骨切り後にも一部の複視や知覚異常は後遺症として残ったが開口障害は残っていないと報告している[21]。

頬骨骨折による眼球運動障害の原因は，骨折により外眼筋やそれにつながる線維性結合組織を含んだ眼窩脂肪が陥入したり，外傷の直接影響で眼球運動自体を障害したりしている場合や，眼窩壁や眼窩縁の転位で眼窩の形態や眼球の位置が変化して複視を訴える場合などがある。画像所見で骨片転位による絞扼が明らかな場合は手術が必要であるが，頬骨骨折で複視の出現する割合は2割未満で低く[6-18, 20-24]，それも手術後に消失している報告[20, 23]や，複視が残存し forced duction test（FDT）陽性で CT で外眼筋およびその周囲が絞扼しているものでは，眼窩底剥離を頬骨の整復術とともに行うのがよいとの報告もある[25]。Back らによる，やむをえず保存的に治療した顔面骨骨折症例230例のうち27％の74例が眼窩頬骨複合骨折で上方視の軽度複視が残存したが，日常生活上問題となるような後遺症はなかったとの報告[26]もある。Hwang，Mueller らによると観血的整復固定後にそれぞれの障害を残す例はほとんどなく手術は有効であるとしている[27, 28]。頬骨骨折でも CT 等で視束管，上眼窩裂や眼窩内容の評価を行った方が安全である。

今後の課題　知覚異常などの報告は多いが，規模が小さく，多施設共同研究などが望まれる。同様に開口障害や眼球運動障害についても規模の大きな研究が望まれる。

■参考文献

1) Jungell P, Lindqvist C. Paraesthesia of the infraorbital nerve following fracture of the zygomatic complex. Int J Oral Maxillofac Surg. 16：363-7, 1987
2) Vriens JP, van der Glas HW, Moos KF, et al. Infraorbital nerve function following treatment of orbitozygomatic complex fractures. A multitest approach. Int J Oral Maxillofac Surg. 27：27-32, 1998
3) Benoliel R, Birenboim R, Regev E, et al. Neurosensory changes in the infraorbital nerve following zygomatic fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 99：657-65, 2005
4) Renzi G, Carboni A, Perugini M, et al. Posttraumatic trigeminal nerve impairment：a prospective analysis of recovery patterns in a series of 103 consecutive facial fractures. J Oral Maxillofac Surg. 62：1341-6, 2004
5) Vriens JP, Moos KF. Morbidity of the infraorbital nerve following orbitozygomatic complex fractures. J Craniomaxillofac Surg. 23：363-8, 1995
6) af Geijerstam B, Hultman G, Bergström J, et al. Zygomatic fractures managed by closed reduction：an analysis with postoperative computed tomography follow-up evaluating the degree of reduction and remaining dislocation. J Oral Maxillofac Surg. 66：2302-7, 2008
7) Zachariades N, Papavassiliou D, Papademetriou I. The alterations in sensitivity of the infraorbital nerve following fracture of the zygomaticomaxillary complex. J Craniomaxillofac Surg. 18：315-8, 1990
8) Rohrich RJ, Watumull D. Comparison of rigid plate versus wire fixation in the management of zygoma fractures：a long-term follow-up clinical study. Plast Reconstr Surg. 96：570-5, 1995
9) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115：1848-54, 2005
10) Moreno EF, Vasconcelos BC, Carneiro SC, et al. Evaluation of fixation techniques with titanium plates and Kirschner wires for zygoma fractures：preliminary study. J Oral Maxillofac Surg. 70：2386-93, 2012
11) Westermark A, Jensen J, Sindet-Pedersen S. Zygomatic fractures and infraorbital nerve disturbances. Miniplate osteosynthesis vs. other treatment modalities. Oral Surg Oral Diagn. 3：27-30, 1992
12) Zingg M, Chowdhury K, Lädrach K, et al. Treatment of 813 zygoma-lateral orbital complex fractures. New aspects. Arch Otolalyngol Head Neck Surg. 117：611-20, 1991
13) Sakavicius D, Juodzbalys G, Kubilius R, et al.

Investigation of infraorbital nerve injury following zygomaticomaxillary complex fractures. J Oral Rehabil. 35：903–16, 2008
14) Yoon T, Choi Y, Cho J, et al. Primary infraorbital foramen decompression for the zygomaticomaxillary complex fracture：is it essential? J Craniofac Surg. 27：61–3, 2016
15) Azaz B, Zeltser R, Nitzan DW. Pathoses of coronoid process as a cause of mouth-opening restrictions. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 77：579–84, 1994
16) Evans BG, Evans GR. MOC-PSSM CME article：Zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 121（1 Suppl）：1–11, 2008
17) O'Sullivan ST, Panchal J, O'Donoghue JM, et al. Is there still a role for traditional methods in the management of fractures of the zygomatic complex? Injury. 29：413–5, 1998
18) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380–3, 2001
19) Iqbal HA, Chaudhry S. Choice of operative method for management of isolated zygomatic bone fractures；evidence based study. J Pak Med Assoc. 59：615–8, 2009
20) Carr RM, Mathog RH. Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 55：253–8, 1997
21) Becelli R, Carboni A, Cerulli G, et al. Delayed and inadequately treated malar fractures：evolution in the treatment, presentation of 77 cases, and review of the literature. Aesthetic Plast Surg. 26：134–8, 2002
22) Folkestad L, Aberg-Bengtsson L, Granström G. Recovery from orbital floor fractures：a prospective study of patients' and doctors' experiences. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：499–505, 2006
23) Barry C, Coyle M, Idrees Z, et al. Ocular findings in patients with orbitozygomatic complex fractures：a retrospective study. J Oral Maxillofac Surg. 66：888–92, 2008
24) Ellis E 3rd, el-Attar A, Moos KF. An analysis of 2,067 cases of zygomatico-orbital fracture. J Oral Maxillofac Surg. 43：417–28, 1985
25) Shumrick KA, Kersten RC, Kulwin DR, et al. Criteria for selective management of the orbital rim and floor in zygomaticcomplex and midface fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 123：378–4, 1997
26) Back CP, McLean NR, Anderson PJ, et al. The conservative management of facial fractures：indications and outcomes. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 60：146–51, 2007
27) Hwang K, Kim DH. Analysis of zygomatic fractures. J Craniofac Surg. 22（4）：1416–21, 2011
28) Mueller CK, Zeiß F, Mtsariashvili M, et al. Correlation between clinical findings and CT-measured displacement in patients with fractures of the zygomaticomaxillary complex. J Craniomaxillofac Surg. 40：e93–8, 2012

CQ

47　整復固定術を行うべき時期はいつか？

■ 推奨

骨折形態や年齢で異なるが３週間以内が望ましい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Weider らは多発外傷患者の顔面骨骨折において 48 時間で区切って，それより早期に手術した群と以降に手術した群では合併症や予後，入院期間等に差がなかった[1]としており，頬骨骨折の整復術で視神経や筋肉の絞扼性の所見がなければ緊急性はないと思われる。画像診断の発達した現在，骨折形態の把握に腫脹が軽減するまで待つ必要はなく，患者の症状や背景，手術を行う医療機関の実情と照らし合わせて手術を行う方針でよいと思われる。

待機期間の限界については骨折形態や年齢で異なるが概ね骨癒合が始まる 2〜4 週間で[1-4]，Carr らの報告では 22 日までの手術では骨切り術は必要なかったと報告されている[5]。しかし，知覚異常

の治癒群では手術待機期間が有意に短かったこと[6]から，受傷後から手術までの待機期間が影響するとも考えられ，可能なら1〜2週間以内の早期の手術が望まれる。

今後の課題　頬骨骨折だけを取り上げた治療時期の検討はなされていない。さらなる研究が望まれる。

■参考文献

1) Weider L, Hughes K, Ciarochi J, et al. Early versus delayed repair of facial fractures in the multiply injured patient. Am Surg. 65：790-3, 1999
2) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380-3, 2001
3) Becelli R, Renzi G, Perugini M, et al. Craniofacial traumas：immediate and delayed treatment. J Craniofac Surg. 11：265-9, 2000
4) Evans BG, Evans GR. MOC-PSSM CME article：Zygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 121（1 Suppl）：1-11, 2008
5) Carr RM, Mathog RH. Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 55：253-8, 1997
6) 岩城太，大西正信，朴成泰．眼窩下神経知覚異常を伴った頬骨骨折21例についての臨床的検討．口腔顎顔面外傷．13：91-4, 2015

3 アプローチと整復

CQ

48 睫毛下切開は，眼窩下縁へのアプローチ法として有効か？

■推奨

有効ではあるが，もう1つの代表的アプローチ法である結膜切開との比較で優位性は明らかでなく，個々の症例に応じて最適な方法を選択すべきである。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頬骨骨折手術における眼窩下縁へのアプローチ法として，従来より経皮的アプローチ（睫毛下切開，瞼板下切開，下眼瞼切開，眼窩縁切開など）と経結膜アプローチの2つが多く用いられている。

睫毛下切開には，眼窩下縁まで皮膚のみを皮弁として挙上する方法（Subciliary Skin Flap），皮膚と眼輪筋を同一レベルで切開する方法（Subciliary Skin-Muscle Flap, Nonstepped），皮膚切開レベルより約2〜3mm下方で眼輪筋を切開する方法（Subciliary Skin-Muscle Flap，Stepped）がある。Skin Flapは眼瞼外反，睫毛の不整，皮膚壊死の合併率が高く，瞼板前眼輪筋の分離や脱神経を避けるためにSubciliary Skin-Muscle Flap，Steppedが好んで用いられている[1]。

術野への到達の容易さや術後合併症（眼瞼の垂直方向への短縮，強膜露出，眼瞼外反など）の少なさから，瞼板下切開，下眼瞼切開，あるいは眼窩縁切開を推奨する報告もある[2-4]が，時として瘢痕が目立つため，日本人に対する有効性は不明である。

一方，経結膜アプローチには，眼窩隔膜前方を眼輪筋との境界で剥離して眼窩下縁に達するルートと，隔膜後方つまり眼窩脂肪内を通り眼窩下縁に達するルートがある。後方ルートは眼窩底に直接到達できるが，剥離操作時に眼窩脂肪が視野の妨げとなり，また眼窩内結合織の枠組み（orbital fibrous septa）を障害するため，現在では前方ルートが主流となっている[5]。

過去の論文から瞼板下切開 238 例，睫毛下切開 470 例，結膜切開 1,878 例を比較した報告[6]では，全切開における下眼瞼変形の発生率は 5.1%，眼瞼外反は 4.7%，眼瞼内反は 0.48%であり，外反の頻度が最も高かったのは睫毛下切開（14%）であった。内反は経結膜切開で最多（0.7%）であった。下眼瞼浮腫は瞼板下切開（2.5%），睫毛下切開（3.6%）でみられている。肥厚性瘢痕あるいは目立つ瘢痕形成は，瞼板下切開（3.4%），睫毛下切開（0.9%）となっている。他の報告[7-11]でも概ね同様に，睫毛下切開を主とする経皮的アプローチで眼瞼外反や強膜露出などの合併症率が高く，経結膜アプローチで眼瞼内反の率が高かったと述べられている。

眼窩外側～前頭頬骨縫合部へのアプローチ法には，眉毛部切開（眉毛内，眉毛外側など），瞼板上溝切開，上・下眼瞼形成に用いる切開の外側部分，外眼角・傍外眼角切開などがある。眉毛部切開は直下に前頭頬骨縫合部を観察でき手術操作が容易であるため，広く用いられているが，この部位での切開に批判的な意見もある。Manson[12]は，眉毛部切開は瘢痕の予測が不可能（眉毛内切開での脱毛，眉毛外側切開での著明な瘢痕形成）であり，行わない方がよいと述べている。また皮膚切開は，頬部や眉毛部よりも眼瞼の方がより優れた整容的結果が得られ，特に上眼瞼形成術に用いる切開の外側部分からの切開は，前頭頬骨縫合部の直上に達するとし，目立つ瘢痕を避けるため，切開は短くし，眼瞼皮膚を超えて外側に伸ばさない方がよいと報告[1]している。

外眼角切開の追加についても意見の分かれるところである。Zingg ら[13]は，813 例に対して 1 例も外眼角切開を行っておらず，正当とは認め難いと述べているが，前頭頬骨縫合部へのアプローチには別に眉毛外側切開を行っている。Suga ら[14]は，同時に蝶形頬骨縫合部を含む眼窩外側壁の露出の必要性により，切開の選択を行っている。方法としては直接外眼角を切開する方法[15]や，外眼角より約 2mm 内側の下眼瞼を切開する方法[16]などがある。また切開を行った際は，閉創時に外眼角靱帯の再固定を行う必要がある[17]。Ishida[18]は，下眼瞼結膜切開アプローチから外眼角靱帯後枝を切離して，結膜と骨膜の切開を眼窩縁に沿って延長する「Extended transconjunctival approach」を用いれば，皮膚切開を追加することなく眼窩外側壁および前頭頬骨縫合部まで展開できると述べている。

以上より，経皮的アプローチで眼窩下縁を展開する場合には，瞼板下切開や眼窩縁切開より睫毛下切開の方が，術後瘢痕が目立ちにくく有効と考えられるが，わずかながら術後下眼瞼外反のリスクがある。一方で，前頭頬骨縫合部の露出を要する症例や，蝶形骨縫合部のアライメントを確認する場合には，経結膜アプローチに外眼角・傍外眼角切開を追加するか「Extended transconjunctival approach」を用いれば，皮膚側の瘢痕を最小限にできる可能性がある。ただし，切離した外眼角靱帯の再建を含めた手技の煩雑さや，修正が難しい術後眼瞼内反のリスクなどを考慮すると，睫毛下切開を含む経皮的アプローチと経結膜アプローチの優位性について，現時点で結論づけることはできない。

今後の課題　日本人において，いかなるアプローチ法が最適であるかの検証は不十分であり，さらなる検討が望まれる。

■参考文献

1) Manson PN, Ruas E, Iliff N, et al. Single eyelid incision for exposure of the zygomatic bone and orbital reconstruction. Plast Reconstr Surg. 79：120-6, 1987
2) Baqain ZH, Malkawi Z, Hadidi A, et al. Subtarsal approach for orbital floor repair：a long-term follow-up of 12 cases in a Jordanian teaching hospital. J Oral Maxillofac Surg. 66：45-50, 2008
3) Rohrich RJ, Janis JE, Adams WP Jr. Subciliary versus subtarsal approaches to orbitozygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 111：1708-14, 2003
4) Holtmann B, Wray RC, Little AG. A randomized comparison of four incisions for orbital fractures. Plast Reconstr Surg. 67：731-7, 1981
5) Baumann A, Ewers R. Use of the preseptal transconjunctival approach in orbit reconstruction surgery. J Oral Maxillofac Surg. 59：287-91, 2001
6) Ridgway EB, Chen C, Colakoglu S, et al. The incidence of lower eyelid malposition after facial fracture repair：a retrospective study and meta-analysis comparing subtarsal, subciliary, and transconjunctival incisions. Plast Reconstr Surg. 124：1578-86, 2009
7) Al-Moraissi EA, Thaller SR, Ellis E. Subciliary vs. transconjunctival approach for the management of orbital floor and periorbital fractures：A systematic review and meta-analysis. J Craniomaxillofac Surg. 45：1647-54, 2017
8) Kothari NA, Avashia YJ, Lemelman BT, et al. Incisions for orbital floor exploration. J Craniofac Surg. 23（7 Suppl 1）：1985-9, 2012
9) El-Anwar MW, Elsheikh E, Hussein AM, et al. Transconjunctival versus subciliary approach to the infraorbital margin for open reduction of zygomaticomaxillary complex fractures：a randomized feasibility study. Oral Maxillofac Surg. 21：187-92, 2017
10) Pausch NC, Sirintawat N, Wagner R, et al. Lower eyelid complications associated with transconjunctival versus subciliary approaches to orbital floor fractures. Oral Maxillofac Surg. 20：51-5, 2016
11) Raschke G, Rieger U, Bader RD, et al. Outcomes analysis of eyelid deformities using photograph-assisted standardized anthropometry in 311 patients after orbital fracture treatment. J Trauma Acute Care Surg. 73：1319-25, 2012
12) Manson PN. Facial Fracture. Plastic Surgery（2nd ed.）. Saunders, 208-29, 2006
13) Zingg M, Chowdhury K, Lädrach K, et al. Treatment of 813 zygoma-lateral orbital complex fractures. New aspects. Arch Otolalyngol Head Neck Surg. 117：611-20, 1991
14) Suga H, Sugawara Y, Uda H, et al. The transconjunctival approach for orbital bony surgery：in which cases should it be used? J Craniofac Surg. 15：454-7, 2004
15) Patel PC, Sobata BT, Patel NM, et al. Comparison of transconjunctival versus subciliary approaches for orbital fractures：a review of 60 cases. J Craniomaxillofac Trauma. 4：17-21, 1998
16) de Chalain TM, Cohen SR, Burstein FD. Modification of the transconjunctival lower lid approach to the orbital floor：lateral paracanthal incision. Plast Reconstr Surg. 94：877-80, 1994
17) Codner MA, Wolfli JN, Anzarut A. Primary transcutaneous lower blepharoplasty with routine lateral canthal support：a comprehensive 10-year review. Plast Reconstr Surg. 121：241-50, 2008
18) Ishida K. Evolution of the surgical approach to the orbitozygomatic fracture：From a subciliary to a transconjunctival and to a novel extended transconjunctival approach without skin incisions. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 69：497-505, 2016

CQ

49 上口腔前庭切開は頬骨骨折のアプローチ法として有効か？

■推奨

有効である。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　上顎第2大臼歯に面した頬粘膜に存在する耳下腺管開口部を避け，第2大臼歯から

zygomatic buttress にかけて約 2cm の口腔前庭切開を行い，骨膜下に剥離を行うと頬骨下稜に達する[1]。切開を延長し骨膜下での剥離範囲を拡大すれば，上顎骨前壁から眼窩下縁までの露出が可能である[2]。

上口腔前庭切開で治療された頬骨骨折 50 例の検討で，合併症は軽度複視 1 例，開口障害 1 例，腫脹 1 例であり，すべては自然軽快し，頬骨体部，弓部の治療に上口腔前庭切開は，素早く，安全に施行できる方法である[1]。頬骨弓単独骨折 42 例（口腔外アプローチ：Gillies 切開 22 例，口腔内アプローチ 20 例）での検討では，術後 2 週で疼痛を口腔外アプローチで 15 例，口腔内アプローチで 5 例を訴えた（P＝0.007）。また，処置時間，入院期間はそれぞれ，口腔外アプローチでは 25.3 分 1.3 日，口腔内アプローチでは 12 分 0.9 日であった。固定不要な頬骨弓骨折では，口腔内アプローチは，回復が早く，術後の疼痛が少ない方法である[3]。単純な頬骨骨折（眼窩底不要，非粉砕骨折）に上口腔前庭切開からの頬骨挙上とチタンプレート固定に術中 X 線透視を併用することで十分な整復を得ることができ，上口腔前庭切開も骨折タイプを選べば単独でも有効である[4]。

以上より，上口腔前庭切開は単純な頬骨骨折に対して，有効なアプローチ法として考えられる。

今後の課題　今後精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Courtney DJ. Upper buccal sulcus approach to management of fractures of the zygomatic complex：a retrospective study of 50 cases. Br J Oral Maxillofac Surg. 37：464-6, 1999
2) Lee CH, Lee C, Trabulsy PP, et al. A cadaveric and clinical evaluation of endoscopically assisted zygomatic fracture repair. Plast Reconstr Surg. 101：335-45, 1998
3) Saponaro G, Foresta E, D'Amato G, et al. Trancutaneous versus intraoral approach to isolated zygomatic arch fractures：a comparison of two techniques. J Craniofac Surg. 27：e141-3, 2016
4) Chen CH, Mao SH, Shyu VB, et al. Single buccal sulcus approach with fluoroscan assistance for the management of simple zygomatic fractures. Ann Plast Surg. 74（Suppl 2）：S80-4, 2015

CQ

50　Gillies 切開は，頬骨骨折の治療に有効か？

■推奨

有効である。頬骨弓単独など骨折形態によっては単独でも有効である。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　Gillies 切開は頬骨挙上のアプローチ方法の 1 つである。非観血的整復では，Gillies 切開単独，Gillies 切開による頬骨挙上後と経皮的 K-wire を固定するといった方法で用いられ，また観血的整復でも用いられている。

Gillies 切開から頬骨体部裏面に骨起子を挿入しクリック音と頬部の変形の触診を目安に整復した

105例では97例で良好であり，不安定で直視下整復が必要であったのは7例であったが頬骨前頭骨縫合部のワイヤーで固定でき，弓部骨折だけでなく体部骨折にも有用と考えられた[1]。Gillies切開からの挙上と経皮的K-wire固定は頬骨単独骨折において観血的整復と変わらない結果が得られ，顔面の切開を伴わないことから整容面および侵襲の点で有効である[2]。Gillies法と観血的整復内固定法を比較した報告では，前後方向，上下方向において後者がより有意に左右対称性を得られたとある[3]。一方で，頬骨弓骨折など骨折形態によっては，非観血的整復でも良好な結果が報告されている[4]。

今後の課題　どのような骨折形態の場合，Gillies切開からの整復で安定した治療成績が得られるかについてのさらなる検討が望まれる。

■参考文献

1) Ogden GR. The Gillies method for fractured zygomas : an analysis of 105 cases. J Oral Maxillofac Surg. 49 : 23-5, 1991
2) Bezuhly M, Lalonde J, Alqahtani M, et al. Gillies elevation and percutaneous Kirschner wire fixation in the treatment of simple zygoma fractures : long-term quantitative outcomes. Plast Reconstr Surg. 121 : 948-55, 2008
3) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115 : 1848-54 ; discussion 1855-7, 2005
4) af Geijerstam B, Hultman G, Bergstöm J, et al. Zygomatic fractures managed by closed reduction : an analysis with postoperative computed tomography follow-up evaluating the degree of reduction and remaining dislocation. J Oral Maxillofac Surg. 66 : 2302-7, 2008

CQ

51　頬部皮膚小切開部からのフックやT-bar screwを用いた頬骨骨折の治療は有効か？

■推奨

有効である。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　フックを用いた報告には，頬骨が外側に偏位した症例に頬骨下の2mmの切開からフックを使用して経皮的に整復を行い，全例で適切かつ正確に整復でき，1カ月後のCTでは転位や癒合不全がなかった[1]。

T-bar screwを用いた報告では，頬部皮膚小切開からのアプローチではないが，拡大結膜切開と口腔内からのアプローチを行い，拡大結膜切開からT-bar screwを用い整復したとこと，粉砕例でなければ，T-bar screwは小切開から整復でき，審美的にも機能的にも有用であった[2]。

以上より，フックやT-bar screwを用いた整復は有効と考えられた。

今後の課題　精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Ahn HC, Youn DH, Choi MSS, et al. Wire or hook traction for reducing zygomatic fracture. Arch Craniofac Surg. 16：131-5, 2015
2) Song SH, Kwon H, Oh SH, et al. Open reduction of zygoma fractures with the extended transconjunctival approach and T-bar screw reduction. Arch Plast Surg. 45：325-32, 2018

4 固定部位

CQ

52 頬骨 tripod 骨折の整復固定では何点固定するのが適切か？

■推奨

頬骨 tripod 骨折において３点固定より２点，１点が優れているという文献は存在しない。ただし２点，１点で十分な固定が得られていると判断できれば検討してもよい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頬骨 tripod 骨折に対する骨固定の必要性について，Czerwinski ら[1] は closed reduction よりミニプレートによる３点固定（頬骨前頭縫合部＋眼窩下縁＋頬骨下稜部）の方が有意に優れていることを報告した。また Holmes ら[2]，Parashar ら[3] は，軟鋼線による固定やミニプレートでの２点固定（頬骨前頭縫合部＋眼窩下縁）よりも３点固定の方が後戻りもなく，整容的にも画像的にも優れていたと報告しており，ミニプレートやマイクロプレートを用いた３点固定によってより強固な固定が得られることは間違いない[1-13]。ただ，２点（頬骨前頭縫合部＋眼窩下縁または眼窩下縁＋頬骨下稜部），１点（３カ所のいずれか）については固定場所も含め，３点固定より優れているという文献はないが良好な結果が得られたという報告は存在している。

最近の報告でも固定箇所に関しては，固定性の比較において有意な差はなかったと報告されている[14-17]。Luck らは小児の頬骨骨折において１，２，３点固定を比較し，２点固定の方が有意に合併症が少なかったと報告しているが，固定性については論じていない[18]。

低侵襲手術，合併症の観点より必要かつ最低限の固定にとどめるべきではあるが，術前，術中に判断が可能かどうかなど含めて検証が必要である。

今後の課題　今後この領域での精度の高い検証の蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115：1848-54, 2005
2) Holmes KD, Matthews BL. Three-point alignment of zygoma fractures with miniplate fixation. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 115：961-3, 1989
3) Parashar A, Sharma R, Makkar S. Rigid internal fixation of zygoma fractures：A comparison of two-

point and three-point fixation. Indian J PlastSurg. 40：18-23, 2007
4) Ellis E 3rd, Kittidumkerng W. Analysis of treatment for isolated zygomaticomaxillary complex fractures. J Oral Maxillofac Surg. 54：386-400, 1996
5) Lee PK, Lee JH, Choi YS, et al. Single transconjunctival incision and two-point fixation for the treatment of noncomminuted zygomaticcomplex fracture. J Korean Med Sci. 21：1080-5, 2006
6) Yonehara Y, Hirabayashi S, Tachi M, et al. Treatment of zygomatic fractures without inferior orbiial rim fixation. J Craniofac Surg. 16：481-5, 2005
7) Berman PD, Jacobs JB. Miniplate fixation of zygomatic fractures. Head Neck. 13：424-6, 1991
8) 藤岡正樹，西村剛三，矢野浩規，他．【頬骨骨折の治療 最小侵襲手術の観点から】One-plate fixation による頬骨骨折の固定性に関する検討．形成外科．49：1231-6, 2006
9) Merten HA, Hönig JF. Single lag screw fixation for malar fracture（typeB）fixation：reduction of hardware treatment costs. J Craniofac Surg. 10：193-7, 1999
10) Nagasao T, Tamada I, Miyamoto J, et al. Effectiveness of additional transmalar Kirschner wire fixation for a zygoma fracture. Plast Reconstr Surg. 119：1010-9, 2007
11) Kovács AF, Ghahremani M. Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg. 30：380-3, 2001
12) Tarabichi M. Transsinus reduction and one-point fixation of malar fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 120：620-5, 1994
13) Eisele DW, Duckert LG. Single-point stabilization of zygomatic fractures with the minicompression plate. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 113：267-70, 1987
14) Rana M, Warraich R, Tahir S, et al. Surgical treatment of zygomatic bone fracture using two points fixation versus three point fixation--a randomised prospective clinical trial. Trials. 13：36, 2012
15) Nasr WF, ElSheikh E, El-Anwar MW, et al. Two- versus Three-Point Internal Fixation of Displaced Zygomaticomaxillary Complex Fractures. Craniomaxillofac Trauma Reconstr. 11：256-64, 2018
16) Kim JH, Lee JH, Hong SM. The effectiveness of 1-point fixation for zygomaticomaxillary complex fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 138（9）：828-32, 2012
17) 福場美千子，青井則之，山岡尚世，他．頬骨単独骨折における低侵襲手術の適応症例とその長期経過．日頭顎顔会誌．32：234-9, 2016
18) Luck JD, Lopez J, Faateh M. Pediatric zygomaticomaxillary complex fracture repair：location and number of fixation sites in growing children. Plast Reconstr Surg. 142：51e-60e, 2018

CQ

53 頬骨 tripod 骨折に，頬骨－頬骨ピンニングによる骨固定は有効か？

■推奨

ピンニングとプレートの固定は固定力に違いはないが，プレートの方が固定しやすく，合併症の危険が少ないと考えられる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　頬骨 tripod 骨折に，ピンニングで固定した群とその他の固定を行った群との前向きな研究をみてみると，Moreno ら[1]は 10 例に対し RCT を行い固定性に違いはないとしつつも，ピンニング固定では神経損傷や歯根損傷などの合併症の危険があるとしている。Gandi ら[2]は ZMC complex fracture にワイヤー（40 例）またはミニプレート（40 例）による固定を行い比較し，固定性に違いはないがプレートの方が固定しやすくピンニング固定は習熟が必要としている。Stassen ら[3]は，頬骨 tripod 骨折に対し，前向きな無作為抽出対照試験で，外固定（26 症例）とピンニング

（28 症例）とを行った結果，整容的にも術後合併症でも差はないとしている。

Retrospective な研究としては，Bezuhly ら[4] は，遊離骨片を伴わない単純な頬骨 tripod 骨折 14 症例にピンニングを行い，頬部の対称性を検討した結果，ミニプレート群と有意な差がなかったと報告している。Rohrich ら[5] は 101 例の retrospective study でプレート群はピンニング群に比べ頬骨の対称性の再現に優れ，眼球の位置が正常に近いとし，プレートの優位性を提唱している。Raoul ら[6] は，216 症例の頬骨骨折のうち遊離骨片を伴わない単純な頬骨 tripod 骨折 64.4％に頬骨―頬骨ピンニングを行い，臨床症状や整容面や画像診断からも 94.4％で満足する結果が得られたとしている。Abemayor ら[7] は，遊離骨片を伴わない単純な頬骨 tripod 骨折に対し，ピンニングを 38 症例に行い整容的にすべて満足いく結果が得られたと報告しているが，そのうち 15 症例には頬骨前頭縫合部での骨固定を追加したと述べている。また，Nagasao ら[8] はコンピューターシミュレーションおよび臨床症例で，プレート固定に加えピンニング固定を行った方が力学的に安定するとしている。

以上より，ピンニングとプレートの固定は固定力に違いはないが，プレートの方が固定しやすく，合併症の危険が少ないと考えられる。プレートの補助としてのピンニングは固定性を増すと考えられる。

今後の課題　前向き試験や RCT によりピンニングとプレートの固定力に違いはないとされているが，一方でピンニングは習熟が必要とされ，さらには合併症が多いというコメントがある。これらをアウトカムとした報告は現在のところ存在しないため，この点についてのエビデンスの蓄積が望まれる。

■参考文献

1) Moreno EF, Vasconcelos BC, Carneiro SC, et al. Evaluation of fixation techniques with titanium plates and Kirschner wires for zygoma fractures : preliminary study. J Oral Maxillofac Surg. 70 : 2386-93, 2012
2) Gandi LN, Kattimani VS, Gupta AV, et al. Prospective blind comparative clinical study of two point fixation of zygomatic complex fracture using wire and mini plates. Head Face Med. 8 : 7, 2012
3) Stassen LF, Moos KF, el-Attar A. A comparison of the use of external pin and transnasal Kirschner wire fixation for the unstable tripod malar fracture : a prospective trial. Br Oral Maxlllofac Surg. 27 : 99-106, 1989
4) Bezuhly M, Lalonde J, Alqahtani M, et al. Gillies elevation and percutaneous Kirschner wire fixation in the treatment of simple zygoma fractures : long-term quantitative outcomes. Plast Reconstr Surg. 121 : 948-55, 2008
5) Rohrich RJ, Watumull D. Comparison of rigid plate versus wire fixation in the management of zygoma fractures : a long-term follow-up clinical study. Plast Reconstr Surg. 96 : 570-5, 1995
6) Raoul G, Dujoncquoy JP, Nicola J, et al. Is transfacial Kirschner wire fixation still indicated in isolated zygomaticomaxillary complex fractures? Retrospective study of 216 cases in CHRU of Lille : epidemiology, therapeutic management, and results. J Craniofac Surg. 20 : 1231-9, 2009
7) Abemayor E, Zemplenyi J, Mannai C, et al. The fixation of malar fractures with the transnasal Kirschner wire. J Otolaryngol. 17 : 179-82, 1988
8) Nagasao T, Tamada I, Miyamoto J, et al. Effectiveness of additional transmalar Kirschner wire fixation for a zygoma fracture. Plast Reconstr Surg. 119 : 1010-9, 2007

CQ

54 頬骨 tripod 骨折に，頬骨弓の固定は必要か？

■ 推奨

頬骨弓の固定を推奨する科学的根拠は明確ではない。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　頬骨 tripod 骨折の固定源として頬骨弓部の固定を推奨している十分なエビデンスは存在せず，多くの後ろ向き研究でも tripod 骨折の際に頬骨弓の固定は行っていない[1, 2]。しかしながら，Stanley[3] は 48 症例の頬骨骨折の治療経験から，眼窩下縁と頬骨下稜の骨折部に粉砕傾向があれば，顔面の対称性を得るために頬骨弓を固定すべきと主張している。また，Gruss ら[4] も頬骨骨折を含む多発骨折などにおいては，頬部が平坦化し顔面幅が拡大する傾向があるため頬骨弓部の固定が重要となると報告している。Ozyazgan ら[5] は頬骨弓が 3 カ所以上骨折している場合には内固定が必要であるとしている。Czerwinski ら[6] は，頬骨骨折においても頬骨弓の外方偏位のあることを示し，この偏位を放置すると偏側の顔面幅の拡大を生じることを強調している。顔面の対称性を得るために頬骨弓の偏位には十分に注意をする必要がある。

これらのことから，頬骨 tripod 骨折で十分な整復の後，頬骨前頭縫合部と眼窩下縁と頬骨下稜で骨折線が合致しアライメントがとれれば，頬骨弓の固定は必要ないが，必要に応じて固定を行うべきであると考えられる。

今後の課題　現在のところこの領域に関してエビデンスレベルの低い研究しか存在しない。よりエビデンスレベルの高い研究の蓄積が望まれる。

■ 参考文献

1) Hwang K, Kim DH. Analysis of zygomatic fractures. J Craniofac Surg. 22（4）：1416-21, 2011
2) Ji SY, Kim SS, Kim MH, et al. Surgical methods of zygomaticomaxillary complex fracture. Arch Craniofac Surg. 17：206-10, 2016
3) Stanley RB Jr. The zygomatic arch as a guide to reconstruction of comminuted malar fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 115：1459-62, 1989
4) Gruss JS, Wyck LV, Philips JH, et al. The importance of the zygomatic arch in complex midfacial fracture repair and correction of posttraumatic orbitozygomatic deformities. Plast Reconstr Surg. 85：878-89, 1990
5) Ozyazgan I, Günay GK, Eskitaşçioglu T, et al. A new proposal of classification of zygomatic arch fractures. J Oral Maxillofac Surg. 65：462-9, 2007
6) Czerwinski M, Ma S, Williams HB. Zygomatic arch deformation：an anatomic and clinical study. J Oral Maxillofac Surg. 66：2322-9, 2008

CQ

55 頬骨弓単独骨折に固定は必要か？

■ 推奨

特別な場合を除いて固定は必要ない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　現在多くの施設ではGillies temporal approachによるclosed reductionにより整復が行われ，固定を行わないことが多い。ただし，以下の解説で示すように，骨折線が3線以上で，連続性のない骨折や側頭骨頬骨突起の基部が外方に偏位している骨折の場合などには，観血的整復による骨固定が勧められる。また，外固定は対称性の回復，開口量の改善の点から優れているという論文が存在するが，東洋人においては瘢痕などの問題が懸念される。

近年まではこの分野でエビデンスレベルの高い論文がなかったが，2017年にHindinら[1]は65例の頬骨弓単独骨折に対してRCTを行い，1．口腔内アプローチ（固定なし），2．Gilliesアプローチ（固定なし），3．冠状切開（プレート固定），4．口腔内アプローチ（外固定），5．手術なし，に振り分け，術後の対称性，開口量，合併症について調査したところ，対称性は外固定が最もよく，冠状切開，Gilliesアプローチ，口腔内アプローチ，手術なしの順となった。また，外固定群が最も開口に貢献し，冠状切開群，手術なし，口腔内アプローチ，Gilliesアプローチの順となった。さらに冠状切開群が最も合併症が多かったという結果となった。また，同論文内で米国形成外科学会内の形成外科医に行ったアンケートによるとGillies temporal approachが最も頻用され（40%），次いで口腔内アプローチ（33%），冠状切開（18%）の順であった。ただしこれは米国における研究であり，東洋人は外固定による頬部の瘢痕が許容できない可能性があるため，東洋における追試が望まれる。

これまでの多くのretrospectiveな観察研究[2]ではGillies temporal approachによるclosed reductionにより整復されることが多く，通常固定を行っていない。Yamamotoら[3]は，2線骨折とV字状骨折40症例のうち開口障害を示した31症例に対しclosed reductionを行い，画像検査と開口状態について術前後で比較検討した結果，全例改善し固定の必要はなかったと報告している。また，Ozyazganら[4]は，451症例の頬骨弓骨折の治療結果を患者の満足度と画像検査から検討し，2線骨折やV字状骨折ではclosed reductionによる整復が適応であり，これ以外の3線以上の骨折で連続性のない場合には観血的整復による骨固定を推奨している。佐藤ら[5]は，11症例の頬骨弓骨折をclosed reductionにて整復したが，側頭骨頬骨突起の基部が外方に偏位している骨折症例では，頬骨弓の対称性が完全に回復することは困難であったと述べている。また，Czerwinskiら[6]は，軽微な頬骨骨折においても頬骨弓の外方偏位のあることに注目し，この偏位により偏側の顔面幅の拡大を生じるため修正の必要性を強調している。

今後の課題　新しく出されたエビデンスレベルの高い研究では外固定の有用性が主張されているが，東洋人では頬部にワイヤーを通すことによる瘢痕が懸念される。

東洋における追試を期待したい。

■参考文献

1) Hindin DI, Muetterties CE, Mehta C, et al. Treatment of isolated zygomatic arch fracture : improved outcomes with external splinting. Plast Reconstr Surg. 139 : 1162e-71e, 2017
2) Ji SY, Kim SS, Kim MH, et al. Surgical Methods of Zygomaticomaxillary Complex Fracture. Arch Craniofac Surg. 17 : 206-10, 2016
3) Yamamoto K, Murakami K, Sugiura T, et al. Clinical analysis of isolated zygomatic arch fractures. J Oral Maxillofac Surg. 65 : 457-61, 2007
4) Ozyazgan I, Günay GK, Eskitaşçioglu T, et al. A new proposal of classification of zygomatic arch fractures. J Oral Maxillofac Surg. 65 : 462-9, 2007
5) 佐藤泰則，安藤俊史，増本一真，他．観血的整復術を行った頬骨弓骨折の臨床的検討．口腔顎顔面外傷．5 : 77-82, 2006
6) Czerwinski M, Ma S, Williams HB. Zygomatic arch deformation : an anatomic and clinical study. J Oral Maxillofac Surg. 66 : 2322-9, 2008

5 固定材料

CQ

56 固定はどのようなプレートを用いるべきであるか？

■推奨

ミニプレート，吸収性プレートの固定力に違いはなく，どちらを使用してもよい。マイクロプレートは強度の点でやや劣り，ミニプレートなどと併用することを推奨する。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　Czerwinski ら[1] は 12 例ずつの頬骨骨折の比較試験を行い，Gillies のアプローチで整復のみ行った症例と，開創整復後にミニプレートで 3 点固定した症例を検討した。その結果，プレート固定群の整復状態は良好で，両群間に有意差を認めた。また，O'Connell ら[2] は 10 年間にわたり，535 例の外傷や骨切り患者に使用された 1,247 カ所のチタンミニプレートを精査したところ治療成績は安定していた。これらからミニプレートの有効性が示唆される。

Ellis ら[3] は，48 例の頬骨骨折に対してミニプレートとマイクロプレートで固定を行い，CT 画像および単純 X 線画像で術後評価した。固定方法やアプローチの違いにかかわらず，整復された頬骨の位置から再転位を来した症例は認めなかった。また，Schortinghuis ら[4]は 44 例の中顔面の骨折（うち頬骨骨折は 25 例）に対してマイクロプレートを用いて固定した。ただし頬骨前頭縫合部にはミニプレートを使用した。その結果，すべての骨折線は良好に治癒し，マイクロプレートによる合併症の発生率は 2.0％であった。O'Hara ら[5] は新鮮死体を用いて頬骨骨折を作製し，力を加えて偏位を調べたところ，頬骨前頭縫合と眼窩下縁をマイクロプレートで固定し，頬骨下稜をミニプレートで固定する組合せが安定していた。そこで臨床応用したところ，頬骨の転位や眼球陥没などの合併症は生じなかった。辻口ら[6] は，ヒトさらし骨の頬骨骨折モデルにおいて，3 点固定で咬筋方向の荷重でミニプレート，マイクロプレート，軟鋼線において固定力に差を認めなかった。頬骨前頭縫合，眼窩下縁の 2 点固定では，ミニプレート，マイクロプレート間に固定力の差を認めず，軟鋼線において固定力が劣っていた。これらからマイクロプレートも有効であるが，ミニプレートと併用することで安定す

ると考えられる。

van Bakelen ら[7-9]は 230 例の多施設 RCT を行い，一連の研究を報告している。両側矢状分割（BSSO）Le Fort-I 骨切り，両側上顎骨切り，下顎，上顎，頬骨骨折症例についてランダムにチタンプレートと吸収性プレートに振り分け，治療成績を検討した。吸収プレート群に割り振られた 117 人中 25 人は術中判断でチタンプレートに変更されている。チタンプレート群の方が費用対効果が高いという結果であった。ただし，吸収性プレートからチタンプレートへの変更は外科医の判断であり，はっきりとしたエビデンスに基づくものではない。吸収性プレートのメリットを考えると使用する意義はあると考察している。Mahmoud ら[10]は頬骨骨折症例の後ろ向き検討（チタンプレート 13 名，吸収性プレート 14 名）を行った。患者満足度，画像，機能評価を行い，チタンプレートと吸収性プレートに違いはないとしている。Reichwein らは[11]頬骨骨折を含む 75 例の外傷患者に吸収性プレート（DLLA）を使用し，後ろ向きに検索したところ，骨片の再転位はみられなかった。Enislidis らは[12]65 例の頬骨骨折に吸収性プレート〔P（L/DL）LA〕を使用して術後合併症を調べたところ，短期の合併症は 22.8%，長期の合併症は 9.4%で，いずれも些細なもので簡単な外科処置か保存的加療で治るものであった。呂ら[13]は頬骨骨折患者 51 名に対して吸収性プレート（PLLA and PGA）を用いた ORIF を行い，治療成績を検討した。感染が 1 例，再骨折が 1 例にみられたが，固定力は問題なかった。徳中ら[14]は u-HA/PLLA からなる生体吸収性骨接合ミニプレートシステムの安全性試験を行い，従来の金属プレートと比較して異物反応や感染，骨の再転位など合併症に明らかな有意差を認めず，手術回数の明らかな減少を認めた。Wittwer らは[15]無作為対照化試験を行い，54 例の頬骨骨折の患者に 3 種類の吸収性プレート（1：PLLA and PGA，2：PLLA and P（L/DL）LA，3：PLLA，PDLA，and PGA）を使用し，チタンプレート固定群の 15 例と比較した。その結果，各吸収性プレート治療群間，および吸収性プレート治療群とチタンプレート治療群間で，骨折の治癒および術後合併症に有意差を認めなかった。大江ら[16]は頬骨骨折の頭蓋骨モデルを用いてチタンプレートと生体吸収性プレートの固定力を比較した。万能精密試験機を用いて頬骨体部咬筋起始部に咬筋方向へ 100 N の荷重をかけ，変位量を測定した。吸収性プレート固定はチタンプレート固定と同程度の固定力を有していた。これらより，現在用いられている吸収性プレートは適切に用いればチタンプレートの固定力に匹敵すると考えられる。

今後の課題　頬骨骨折のみを対象とした RCT に乏しく顔面骨全般を対象としたものを参考文献として組み入れた。頬骨骨折を対象とした RCT によりミニプレート，マイクロプレート，吸収性プレートの比較試験が行われることが望まれる。

■参考文献

1) Czerwinski M, Martin M, Lee C. Quantitative comparison of open reduction and internal fixation versus the Gillies method in the treatment of orbitozygomatic complex fractures. Plast Reconstr Surg. 115：1848-54, 2005
2) O'Connell J, Murphy C, Ikeagwuani O, et al. The fate of titanium miniplates and screws used in maxillofacial surgery：a 10 year retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：731-5, 2009
3) Ellis E 3rd, Kittidumkerng W. Analysis of treatment for isolated zygomaticomaxllary complex fractures. J Oral Maxlllofac Surg. 54：386-400；discussion 400-1, 1996
4) Schortinghuis J, Bos RR, Vissink A. Complications of

internal fixation of maxillofacial fractures with microplates. J Oral Maxllofac Surg. 57：130-4, 1999
5) O'Hara DE, DelVecchio DA, Bartlett SP, et al. The role of microfixation in malar fractures：a quantitative biophysical study. Plast Reconstr Surg. 97：345-50, 1996
6) 辻口幸之助，田嶋定夫，深江英一．頬骨骨折体モデルにおけるミニプレート・マイクロプレート・サージカルワイヤーの固定性に関する力学的実験的研究．日形会誌．14：63-70, 1994
7) van Bakelen NB, Buijs GJ, Jansma J, et al. Decision-making considerations in application of biodegradable fixation systems in maxillofacial surgery--a retrospective cohort study. J Craniomaxillofac Surg. 42：417-22, 2014
8) van Bakelen NB, Vermeulen KM, Buijs GJ, et al. Cost-effectiveness of a biodegradable compared to a titanium fixation system in maxillofacial surgery：a multicenter randomized controlled trial. PLoS One. 10：e0130330, 2015
9) Buijs GJ, van Bakelen NB, Jansma J, et al. A randomized clinical trial of biodegradable and titanium fixation systems in maxillofacial surgery. J Dent Res. 91：299-304, 2012
10) Mahmoud SM, Liao HT, Chen CT. Aesthetic and functional outcome of zygomatic fractures fixation comparison with resorbable versus titanium plates. Ann Plast Surg. 76 Suppl 1：S85-90, 2016
11) Reichwein A, Schicho K, Moser D, et al. Clinical experiences with resorbable ultrasonic-guided, angle-stable osteosynthesis in the panfacial region. J Oral Maxillofac Surg. 67：1211-7, 2009
12) Enislidis G, Yerit K, Wittwer G, et al. Self-reinforced biodegradable plates and screws for fixation of zygomatic fractures. J CranioMaxillofac Surg. 33：95-102, 2005
13) 呂秀彦，村松英之，浜島昭人，他．頬骨骨折における生体吸収性骨接合プレートの使用経験．日形会誌．33：297-303, 2013
14) 徳中亮平，門松香一，吉本信也，他．頭蓋顎顔面領域における生体内分解吸収性骨接合材料の臨床評価 SuperFixsorb MX 使用症例の大規模調査．昭和医会誌．72：222-8, 2012
15) Wittwer G, Adeyemo WL, Yerit K, et al. Complications after zygoma fracture fixation：is there a difference between biodegradable materials and how do they compare with titanium osteosynthesis? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 101：419-25, 2006
16) 大江恵，上田晃一，辻口幸之助．頭蓋骨モデルを用いた生体吸収性骨接合システムの力学的検討．日頭顎顔会誌．29：103-10, 2013

CQ

57 チタンプレートの抜釘は必要か？

■ 推奨

骨固定後にルーチンとして抜釘を行う必要はない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　O'Connell ら[1]は 10 年間にわたり，535 例の外傷や骨切り患者に使用された 1,247 カ所のチタンミニプレートを精査したところ，抜釘術が行われたのは計 30 患者（3%）と低頻度であるため，症状のないミニプレートに対してルーチンに抜釘術を行うことは適応ではないと結論している。Rallis ら[2]は，280 例の外傷患者に使用された 599 カ所のミニプレートを調べたところ，抜釘が行われていたのは 27 例（37 本のミニプレート）で，低頻度であった。同様に Mosbah ら[3]は 49 例の外傷，19 例の骨切りで 2 年間にわたり調査したところ，抜釘術が行われたのは約 10%であった。一方で，Nagase ら[4]は 13 年間にわたり，チタンプレートを用いて治療した顔面骨骨折患者 135 例（うち頬骨骨折は 22 例）を調査したところ，33.3%の高頻度でプレートの抜釘術が行われていた。

今後の課題　この領域に関するさらなる知見の集積が望まれる。

■参考文献

1) O'Connell J, Murphy C, Ikeagwuani O, et al. The fate of titanium miniplates and screws used in maxillofacial surgery：a 10 year retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：731–5, 2009
2) Rallis G, Mourouzis C, Papakosta V, et al. Reasons for miniplate removal following maxillofacial trauma：a 4-year study. J Craniomaxillofac Surg. 34：435–9, 2006
3) Mosbah MR, Oloyede D, Koppel DA, et al. Miniplate removal in trauma and orthognathic surgery--a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Surg. 32：148–51, 2003
4) Nagase DY, Courtemanche DJ, Peters DA. Plate removal in traumatic facial fractures：13-year practice review. Ann Plast Surg. 55：608–11, 2005

CQ

58　頬骨骨折の固定において，吸収性プレートの種類による優位性はあるか？

■推奨

吸収性プレートはどれを用いても十分な固定力が得られ，プレートの種類による優位性はない。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　現在吸収性プレートで用いられている材料はPLLA＋PGA，PLLA＋P（L/DL）LA，PLLA＋PDLA＋PGA，DLLA，P（L/DL）LA，u-HA＋PLLAなどがあり，これらに関する単独の後ろ向き検討の報告は多くみられる[1-6]。それぞれ固定力は問題ないとされており，どれを用いてもよいと考えられる。

吸収性プレート間の比較試験として，Wittwerらは[7]無作為対照化試験を行い，54例の頬骨骨折の患者に3種類の吸収性プレート（1：PLLA and PGA，2：PLLA and P（L/DL）LA，3：PLLA，PDLA，and PGA）を使用し，チタンプレート固定群の15例と比較した。その結果，各吸収性プレート治療群間，および吸収性プレート治療群とチタンプレート治療群間で，骨折の治癒および術後合併症に有意差を認めなかった。また，同じ筆者らは[8]上記の比較試験の中で3種のプレート間で固定力の違いに差はなく，固定ができなかった場合や小さい骨片の固定の際にチタンプレートでのレスキューが必要であったとしている。

これらの報告より吸収性プレート間の優位性はなく，どれを用いても十分な固定力が得られるものと考えられる。

今後の課題　吸収性プレートは近年種類が増えており，それらを直接比較した試験が望まれる。

■参考文献

1) Mahmoud SM, Liao HT, Chen CT. Aesthetic and functional outcome of zygomatic fractures fixation

comparison with resorbable versus titanium plates. Ann Plast Surg. 76 Suppl 1：S85-90, 2016
2) Reichwein A, Schicho K, Moser D, et al. Clinical experiences with resorbable ultrasonic-guided, angle-stable osteosynthesis in the panfacial region. J Oral Maxillofac Surg. 67：1211-7, 2009
3) Enislidis G, Yerit K, Wittwer G, et al. Self-reinforced biodegradable plates and screws for fixation of zygomatic fractures. J CranioMaxillofac Surg. 33：95-102, 2005
4) 呂秀彦，村松英之，浜島昭人，他．頬骨骨折における生体吸収性骨接合プレートの使用経験．日形会誌．33：297-303, 2013
5) 徳中亮平，門松香一，吉本信也，他．頭蓋顎顔面領域における生体内分解吸収性骨接合材料の臨床評価 SuperFixsorb MX 使用症例の大規模調査．昭和医会誌．72：222-8, 2012
6) 大江恵，上田晃一，辻口幸之助．頭蓋骨モデルを用いた生体吸収性骨接合システムの力学的検討．日頭顎顔会誌．29：103-10, 2013
7) Wittwer G, Adeyemo WL, Yerit K, et al. Complications after zygoma fracture fixation：is there a difference between biodegradable materials and how do they compare with titanium osteosynthesis? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 101：419-25, 2006
8) Wittwer G, Adeyemo WL, Voracek M, et al. An evaluation of the clinical application of three different biodegradable osteosynthesis materials for the fixation of zygomatic fractures. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 100：656-60, 2005

4章 眼窩底骨折

はじめに

眼窩骨折は手術適応，アプローチ，再建法などが施設により異なり治療方針が標準化していないのが現状である。本章は眼窩骨折の中で眼窩底骨折を対象として，診断，手術適応，治療，再建法，小児眼窩底骨折を検討項目とした。そして初版の CQ の見直し，参考文献のアップデートを行って，エビデンスレベルおよび推奨度の決定を行った。

1 診断

CQ

59 眼窩底骨折で重要な症状は何か？

■ 推奨

頻度の高い症状は①複視，②眼球運動制限，③眼球陥凹，④頬部の知覚障害である。

若年者では眼迷走神経反射（oculo-vagal reflex）による嘔気，嘔吐，徐脈や，著明な眼球上転障害による“white-eyed blowout fracture”がある。

眼球損傷では視力低下，瞳孔反射の異常が重要である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　眼窩底骨折の主な症状として①複視，②眼球運動制限，③眼球陥凹，④頬部の知覚障害が挙げられる。そのほかに⑤圧痛を伴う腫脹，⑥皮下出血，⑦皮下気腫，⑧眼痛，⑨鼻出血，⑩眼球の位置異常などが挙げられる[1,2]。Bartoli ら[2] は 301 例の眼窩底骨折症例を検討し，その臨床症状として頬部知覚障害が最も多く（39.1%），次いで複視（19.1%），眼球運動障害（1.7%），眼球陥凹（1.7%）であったとしている。

若年者では骨折部に下直筋が絞扼されやすいとされ，その場合特徴的な症状として眼迷走神経反射（oculo-vagal reflex）による悪心，嘔気，嘔吐，徐脈，低血圧，一過性失神などを呈する[3]。Cohen ら[3] は 166 例の眼窩底骨折症例を検討し，29 例（17.5%）に下直筋の絞扼を認め，その平均年齢は 12.7 歳（4〜18 歳）であったとし，27.6%に嘔気／嘔吐を認め，51.7%が線状骨折であったとしている。そして，嘔気／嘔吐を認めた場合の骨折部への下直筋絞扼の positive predictive value は 83.3 %（p＝0.002）と高い相関関係を示した。また，著明な眼球上転障害を呈し“white-eyed blowout fracture”と呼ばれる状態を呈することもある[4]。

眼窩底骨折の重要な合併症に眼球損傷が挙げられる。Magarakis ら[5] はシステマティックレビューにおいて眼窩骨折症例の 7.6〜25%に何らかの眼球損傷がみられ，1.7%に急性視力障害が認めら

れたとしている。Chow ら[6] は 75 例の眼窩骨折（頬骨骨折との合併例を含む）を検討し，軽微なものも含めると 27％に眼球損傷を認めたとし，その症状として視力障害，瞳孔反射異常が高い相関関係（$p<0.01$）を示したと報告している。

今後の課題　今後，時間経過による臨床症状の変化に関するさらなる臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) O'Hare TH. Blow-out fractures：a review. J Emerg Med. 9：253-63, 1991
2) Bartoli D, Fadda MT, Battisti A, et al. Retrospective analysis of 301 patients with orbital floor fracture. J Craniomaxillofac Surg. 43：244-7, 2015
3) Cohen SM, Garrett CG. Pediatric orbital floor fractures：nausea/vomiting as signs of entrapment. Otolaryngol Head Neck Surg. 129：43-7, 2003
4) Foulds JS, Laverick S, MacEwen CJ. 'White-eyed' blowout fracture：a case series of five children. Arch Dis Child. 98：445-6, 2013
5) Magarakis M, Mundinger GS, Kelamis JA, et al. Ocular injury, visual impairment, and blindness associated with facial fractures：a systematic literature review. Plast Reconstr Surg. 129：227-33, 2012
6) Chow J, Parthasarathi K, Mehanna P, et al. Primary assessment of the patient with orbital fractures should include pupillary response and visual acuity changes to detect occult major ocular injuries. J Oral Maxillofac Surg. 76：2370-5, 2018

CQ

60　眼窩底骨折の診断に有用な画像検査は何か？

■推奨

CT が優れている。coronal view と sagital view を評価する。

軟部組織の逸脱／嵌頓の評価には MRI が優れている。

conventional CT や MRI が撮影できない状況では超音波，cone beam CT が有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼窩底骨折の診断には CT が有用であり，その撮影方法について 1978 年に Grove ら[1] は coronal view が最も有用であるとした。Schouman ら[2] は coronal CT で RF（area rate of the fractured orbital floor），MH（maximum height of periorbital tissue herniation）および下直筋と眼窩底の関係を 4 段階に分類した MSS（4-grade muscular subscore）と手術の有無との相関関係を検討したところ，すべてが有意な相関関係を有したが，MSS が最も重要であるとした。Bruneau ら[3] は同様に coronal CT で RF，MH および MSS と眼球陥凹，複視との相関関係を検討し，RF が眼球陥凹と MH が複視と高い相関を示したとした。1982 年に Hammerschlag ら[4] は下直筋と眼窩底骨折の関係の評価には sagital view の方が優れているとし，Manchio ら[5] も sagital view の有用性を示しており，coronal view と sagital view の双方を評価することでより確実な診断が得られるとしている。

従来のシングルヘリカル CT で眼窩骨の 3 次元 CT を撮影すると，骨が菲薄な部分が偽孔として

描出される問題点があった[6]。しかし，近年のCT装置の進歩によって，multi detector-row CT（MDCT）を用いて高画質で薄いスライスの撮影が可能となり，術前シミュレーションや骨欠損のテンプレート作成などに有用とする報告があるがエビデンスレベルは低い[7,8]。

外直筋絞扼の有無の診断にはMRIが有用であり，特に水晶体への放射線被ばくが問題となる小児でその有用性に関する報告が多くみられる[9,10]。Freundら[11]は眼窩底骨折症例をCTとMRIの双方を撮影して，その結果を比較検討した。その結果，骨折の描出，小さな合併骨折の診断にはCTの方が優れており，軟部組織の逸脱/嵌頓の評価にはMRIの方が優れているとし，外眼筋の嵌頓の有無の詳細な評価が必要な場合にMRIを追加することの有用性を示した。

Conventional CTやMRIの撮影が困難な状況での眼窩底骨折の診断に超音波とcone beam CT（CBCT）が有用であるとする報告がみられる。Jankら[12]は60例の眼部外傷症例に対してCTでの診断結果とechoでの診断結果を比較して，echoでの眼窩底骨折診断能についてsensitivity：95%，specificity：100%，diagnostic accuracy：98%，positive predictive value：100%，negaticve predictive value：77%とした。Johariら[13]は120例の眼窩底骨折が疑われる症例において，coronal CT，超音波，CBCTを施行したところ，coronal CTにより39例が眼窩底骨折と診断されたが，超音波とCBCTのsensitivityはそれぞれ87.2%，97.4%であったとし，CBCTの方が有用であるとしている。ただし，本邦では眼球への適用を意図して設計されていない超音波診断装置を眼球へ適用することは禁忌とされており，眼科用超音波診断装置を用いる必要がある。

今後の課題 MDCTの有用性に関してさらなる臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Grove AS Jr, Tadmor R, New PF, et al. Orbital fracture evaluation by coronal computed tomography. Am J Ophthalmol. 85：679-85, 1978
2) Schouman T, Courvoisier DS, Van Issum C, et al. Can systematic computed tomographic scan assessment predict treatment decision in pure orbital floor blowout fractures? J Oral Maxillofac Surg. 70：1627-32, 2012
3) Bruneau S, De Haller R, Courvoisier DS, et al. Can a specific computed tomography-based assessment predict the ophthalmological outcome in pure orbital floor blowout fractures? J Craniofac Surg. 27：2092-7, 2016
4) Hammerschlag SB, Hughes S, O'Reilly GV, et al. Blow-out fractures of the orbit：a comparison of computed tomography and conventional radiography with anatomical correlation. Radiology. 143：487-92, 1982
5) Manchio JV, Sati S, Rosman DA, et al. Role of sagittal reformatted computed tomographic images in the evaluation of orbital floor fractures. J Craniofac Surg. 21：1153-7, 2010
6) 吉川哲哉，宮島哲，藤田 祐子，他．MDCTを用いた眼窩底の三次元表示の試み．形成外科．54：1025-31, 2011
7) Rozema R, Doff MH, van Ooijen PM, et al. Diagnostic reliability of low dose multidetector CT and cone beam CT in maxillofacial trauma-an experimental blinded and randomized study. Dentomaxillofac Radiol. 47：20170423, 2018
8) 塗隆志，上田晃一．【形成外科におけるMDCTの応用】MDCTを用いた眼窩底骨折の手術シミュレーション．PEPARS. 73：25-31, 2013
9) Kolk A, Stimmer H, Klopfer M, et al. High resolution magnetic resonance imaging with an orbital coil as an alternative to computed tomography scan as the primary imaging modality of pediatric orbital fractures. J Oral Maxillofac Surg. 67：348-56, 2009
10) Schmutz B, Rahmel B, McNamara Z, et al. Magnetic resonance imaging：an accurate, radiation-free, alternative to computed tomography for the primary imaging and three-dimensional reconstruction of the bony orbit. J Oral Maxillofac Surg. 72：611-8, 2014
11) Freund M, Hähnel S, Sartor K. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of orbital floor fractures. Eur Radiol. 12：1127-33, 2002

12) Jank S, Emshoff R, Etzelsdorfer M, et al. The diagnostic value of ultrasonography in the detection of orbital floor fractures with a curved array transducer. Int J Oral Maxillofac Surg. 33：13-8, 2004

13) Johari M, Ghavimi MA, Mahmoundian H, et al. A comparable study of the diagnostic performance of orbital ultrasonography and CBCT in patients with suspected orbital floor fractures. Dentomaxillofac Radiol. 45：20150311, 2016

CQ

61　画像検査以外で有用な検査は何か？

■推奨

眼球運動制限の評価にはHessチャートが有用である。

複視の評価には両眼注視野検査が有用である。

眼球陥凹の評価にはHertel眼突度計，Naugle眼突度計が有用である。

術中の運動制限改善の度合いの評価にはforced duction test（FDT）が有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼窩底骨折の主要な臨床症状の1つである眼球運動制限を評価するにはHessチャート（Hess赤緑試験）が有用である[1,2]。Grengaら[1]はHessチャートを定量化するために，Hessチャートで得られる面積を術前と術後4カ月で比較したところ，術前面積が術後面積の85％以上であった症例は全例で術後複視の訴えがなかったが，65％未満であった症例群（57％）は術後に複視が残存したとしている。

複視を評価する方法としては両眼注視野検査が優れている[3,4]。宮下ら[3]は両眼注視野の面積を健常者と眼窩底骨折患者で比較検討した。健常者の両眼注視野面積の平均±3SDは88.23±25.88 cm^2であったとし，手術を行わなかった症例の平均面積は全例が健常者の平均±3SDの範囲であったのに対して，手術を行った症例では全例で平均面積が健常者の平均±3SDよりも小さかったとしている。また，両眼注視野検査測定不能例は術後の複視の改善は不良であった。大野ら[4]はGoldmann注視野計®を用いて健常者の両眼注視野面積を測定し，眼窩底骨折症例のそれと比較した。その結果，面積比は術前平均30.3％，術後平均71.3％であったとし，複視の改善度の定量的な評価に有用であるとしている。

眼球陥凹の検査法としてHertel眼突度計とNaugle眼突度計が多く用いられる。前者は眼窩外側縁を基準とし，後者は眼窩上縁および下縁を基準として計測する。したがって，頬骨骨折合併例では眼窩縁の偏位により正確な計測が行えない可能性がある[5]。Jeonら[6]は眼窩底骨折単独症例と頬骨骨折を合併した症例でHertel眼突度計，Naugle眼突度計の双方で計測して結果を比較したところ，頬骨骨折合併例ではHeltel眼突度計とNaugle眼突度計の測定値に有意差を認め，頬骨骨折に合併した眼窩骨折ではNaugle眼突度計の方が有用であるとしている。

軟部組織の嵌頓による眼球運動制限の有無を検査する方法としてのFDTあるいはtraction testは，手術適応決定のための術前検査としての有用性に関するエビデンスは明らかではないが，術中に運動

制限の改善の度合いを評価するためには有用である[7]。

今後の課題　画像検査以外の検査法に関する臨床研究は少なく，記述研究に限られている。今後，手術適応・時期の判断に役立つ定量的検査法の開発・臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Grenga PL, Reale G, Cofone C, et al. Hess area ratio and diplopia：evaluation of 30 patients undergoing surgical repair for orbital blow-out fracture. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 25：123-5, 2009
2) 吉田正樹．眼球運動障害の評価法 複視への対応とその考え方．耳鼻展望．57：94-100, 2014
3) 宮下浩平，鈴木隆次郎，小暮文雄，他．眼窩底骨折ならびに眼窩内壁骨折の客観的判定．眼臨医報．80：2110-4, 1986
4) 大野千草，高野馨，田中千鶴子，他．眼窩底骨折における両眼注視野面積の解析．日視能訓練士協誌．28：199-203, 2000
5) Kratky V, Hurwitz JJ. Hertel exophthalmometry without orbital rim contact. Ophthalmology. 101：931-7, 1994
6) Jeon HB, Kang DH, Oh SA, et al. Comparative study of Naugle and Hertel exophthalmometry in orbitozygomatic fracture. J Craniofac Surg. 27：142-4, 2016d
7) Kang SJ, Lee BM. Benefits of the modified forced duction test in medial orbital wall fracture with ocular motility disturbance. J Craniofac Surg. 26：e325-8, 2015

2 手術適応

CQ

62 自覚症状から手術の適応を判断することはできるか？

■推奨

眼球運動時の疼痛，眼迷走神経反射や高度な眼球運動障害を訴える場合には，下直筋の嵌頓が疑われるため早期手術を検討する。このことは小児眼窩底骨折患者で顕著である。

複視のみでは手術適応とはならない。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小児眼窩底骨折では線状型骨折の頻度が高く，trapdoor 型骨折になりやすい。すなわち，下直筋の嵌頓を伴う“white-eyed blowout fracture”になりやすい[1-3]。眼迷走神経反射による嘔気・嘔吐が持続する例や高度な眼球運動障害を有するような下直筋絞扼の疑われる症例は緊急手術を選択する[4, 5]。複視は必ずしも軟部組織の嵌頓によるものではなく，時間経過とともに改善することも多く，初診時の複視の程度だけでは手術適応を判断することは難しい[6-8]。

今後の課題　初診時の複視の程度による手術適応の判断に関するさらなる臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Cobb A, Murthy R, Manisali M, et al. Oculovagal reflex in paediatric orbital floor fractures mimicking head injury. Emerg Med J. 26：351-3, 2009
2) Lane K, Penne RB, Bilyk JR. Evaluation and management of pediatric orbital fractures in a primary care setting. Orbit. 26：183-91, 2007
3) Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures：an evidence-based analysis. Ophthalmology, 109：1207-10, 2002
4) 西尾明子，山下昌信，島田賢一．眼窩底線状骨折の手術適応．日頭顎顔会誌．30：27-35, 2014
5) Cohen SM, Garrett CG. Pediatric orbital floor fractures：nausea/vomiting as signs of entrapment. Otolaryngol Head Neck Surg. 129：43-7, 2003
6) 奥本隆行．手術治療の適応と時期に関するクリニカル・クエッションを作成して（特集『眼窩底骨折の診断と治療』ガイドライン作成にあたっての私の提言）．形成外科．54：127-33, 2011
7) Remulla HD, Bilyk JR, Rubin PA. Pseudo-entrapment of extraocular muscles in patients with orbital fractures. J Craniomaxillofac Trauma. 1：16-29, 1995
8) 木村牧子，西田保裕，青木佳子，他．眼窩ふき抜け骨折の予後について 複視野による検討．神経眼科．18：40-5, 2001

CQ

63 眼球運動障害の程度から手術適応を判断することはできるか？

■推奨

高度な眼球運動障害を伴う“white-eyed blowout fracture”，特に小児眼窩底骨折患者では緊急手術もしくは早期手術の適応を考慮する。

下直筋の嵌頓や強い機械的運動制限がなく，経過観察中に眼球運動障害が自然軽快してくる場合には手術は待機的，もしくは回避できる可能性がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小児眼窩底骨折では線状型骨折の頻度が高く，trapdoor 型骨折になりやすい[1]。また画像診断や軟部組織の損傷が乏しいにもかかわらず，著明な眼球運動障害や眼迷走神経反射を認める症例は下直筋の嵌頓を伴う“white-eyed blowout fracture”が疑われる[2]。早期に診断し手術適応を判断する必要がある[3,4]。

症候性複視が改善せず，FDT で陽性を示し，CT 所見で軟部組織の嵌頓所見を伴う場合には 2 週間以内の手術を推奨する報告もある[5]。

眼球運動障害は必ずしも軟部組織の嵌頓によるものではなく，経過とともに改善する症例は手術の回避が可能であり，待機的にみて眼球陥凹などの障害が残る場合だけが手術適応になる[6-8]。

今後の課題　初診時の眼球運動障害の程度による手術適応の判断に関するさらなる臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) 小坂正明，坂本忠秀，山道光作，他．眼心臓反射からみた小児眼窩底骨折の手術適応．日頭顎顔会誌．30：

16–26, 2014
2) Jordan DR, Allen LH, White J, et al. Intervention within days for some orbital floor fractures：the white-eyed blowout. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 14：379–90, 1998
3) Yano H, Suzuki Y, Yoshimoto H, et al. Linear-type orbital floor fracture with or without muscle involvement. J Craniofac Surg. 21：1072–8, 2010
4) 西尾明子，山下昌信，島田賢一，眼窩底線状骨折の手術適応．日頭顎顔会誌．30：27–35, 2014
5) Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures：an evidence-based analysis. Ophthalmology, 109：1207–10, 2002
6) Nishida Y, Hayashi O, Miyake T, et al. Quantitative evaluation of ocular motility in blow-out fractures for selection of nonsurgically managed cases. Am J Ophthalmol. 137：777–9, 2004
7) 木村牧子，西田保裕，青木佳子，他．眼窩ふき抜け骨折の予後について 複視野による検討．神経眼科．18：40–5, 2001
8) Hwang K, Huan F, Hwang PJ. Diplopia and enophthalmos in blowout fractures. J Craniofac Surg. 23：1077–82, 2012

CQ

64　眼球陥凹の程度から手術適応を判断することはできるか？

■推奨

受傷後早期から眼球陥凹が明らかな場合には，早期に手術を考慮すべきである。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　受傷後早期から眼球陥凹が明らかな場合には，経過とともに浮腫の消退，瘢痕形成，脂肪の萎縮などでさらに陥凹が目立つばかりか，手術がやりにくくなり，また予後も悪くなるとのことで早期手術を推す意見がある。山内らは左右差2mm以上[1]，高野らは3mm以上[2]，藤澤は受傷後5日以上で3mm以上の場合を手術適応としている[3]。

また眼球陥凹は受傷直後には目立たない場合でも，腫脹や血腫などが消退するとともに出現することがある[4,5]。この場合，受傷後早期には眼球陥凹がみられないが手術適応となる場合がある。手術を行う時期としては，2週間以内に手術をすることでその後の眼球陥凹を来しにくいとの報告がある[6,7]。

今後の課題　遅発性眼球陥凹の画像診断による予測に関するさらなる臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) 山内康雄，安田敬済，河本圭司，他．眼窩吹きぬけ骨折の臨床像とMRI所見．小児の脳神．21：159–65, 1996
2) 高野馨，土屋明，戸塚伸吉，他．眼窩底骨折手術200例の予後．臨眼．49：1917–21, 1995
3) 藤澤邦見．【Blowout fracture 診療マニュアル】眼科からみた検査・診断 手術の適応．ENTONI. 38：13–21, 2004
4) 塗隆志，上田晃一．眼窩骨折保存治療例に認めた眼窩骨の再生．日頭顎顔会誌．30：43–8, 2014
5) Hwang K, Huan F, Hwang PJ. Diplopia and enophthalmos in blowout fractures. J Craniofac Surg. 23：1077–82, 2012
6) Kwon JH, Moon JH, Kwon MS, et al. The differences of blowout fracture of the inferior orbital wall between children and adults. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 131：723–7, 2005
7) Hoşal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos

after surgical repair of blowout fracture. Orbit. 21：　27-33, 2002

CQ

65 画像検査から手術適応を判断することはできるか？

■ 推奨

打ち抜き型眼窩骨折では，CT 画像から手術適応を判断することができる。

CT で下直筋の嵌頓（絞扼）を伴う線状型骨折および trapdoor 型骨折と診断された場合には，早期・緊急手術を考慮する。

MRI 所見は手術適応を判断する客観的根拠となり得る。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　打ち抜き型眼窩骨折において，眼窩容積と眼球陥凹の程度との間には密接な関係が確認されており，受傷後早期の CT 画像から算出する眼窩容積変化により遅発性陥凹の発生が予測される場合には手術適応となる[1-4]。

菅又[5]はスライス画像から眼球陥凹を予測できれば手術適応は容易に判断できるとし，冠状断 CT 画像にて骨折部の中心が眼球赤道より後方にあり，その打ち抜き径が眼球径の 2/3 以上となるものを手術適応としている。

CT にて筋絞扼を伴う線状骨折を認めた場合には緊急手術の適応である。しかし，小児では画像上軽微な変化であるために，過小評価されて見逃されやすいことから，臨床所見と併せて早期に正しく判断する必要がある[6, 7]。また下直筋の嵌頓を示唆する missing rectus を認める場合には可及的に速やかに手術を行う必要がある[8]。一方，CT にて筋絞扼が否定されれば眼球運動障害の改善状況をみながら待機的に手術を行うべきである[9]。

MRI は脂肪織の脱出や外眼筋の嵌頓に関する質的評価は CT 以上の所見が得られる[10]。また cine mode MRI を用いれば，眼球運動障害の程度を客観的に評価することができるため，手術適応の判断に有効であるとの報告もあるが[11]，重症の外眼筋障害を鑑別するには十分でないと否定的な意見もある[12]。

今後の課題　日常診療の場において CT 画像を用いた眼窩容積の測定は容易ではなく，さらなる検討が望まれる。

■ 参考文献

1) Ye J, Kook KH, Lee SY. Evaluation of computer-based volume measurement and porous polyethylene channel implants in reconstruction of large orbital wall fractures. Invest Ophthalmol Vis Sci. 47：509-13, 2006

2) Lee JW, Chiu HY. Quantitative computed tomography for evaluation of orbital volume change in blow-out fractures. J Formos Med Assoc. 92：349-55, 1993

3) Raskin EM, Millman AL, Lubkin V, et al. Prediction

of late enophthalmos by volumetric analysis of orbital fractures. Ophthalmic Plast Reconstr Surgy. 14：19-26, 1998
4) Nathanson A, Matthis SP, Tengvar M. Diagnosis and treatment of fractures of the orbital floor：a ten-year retrospective study. Acta Otolaryngol Suppl. 492：28-32, 1992
5) 菅又章．Blowout fracture の手術適応の変遷．日頭顎顔会誌．30：1-8, 2014
6) Parbhu KC, Galler KE, Li C, et al. Underestimation of soft tissue entrapment by computed tomography in orbital floor fractures in the pediatric population. Ophthalmology. 115：1620-5, 2008
7) Yano H, Nakano M, Anraku K, et al. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. Plast Reconstr Surg. 124：602-11, 2009
8) 西尾明子，山下昌信，島田賢一．眼窩底線状骨折の手術適応．日頭顎顔会誌．30：27-35, 2014
9) Yano H, Suzuki Y, Yoshimoto H, et al. Linear-type orbital floor fracture with or without muscle involvement. J Craniofac Surg. 21：1072-8, 2010
10) 山内康雄，安田敬済，河本圭司，他．眼窩吹きぬけ骨折の臨床像と MRI 所見．小児の脳神．21：159-65, 1996
11) 相原隆一，河北誠二，松本康，他．眼窩吹き抜け骨折による眼球運動障害．耳鼻臨床．89：1223-32, 1996
12) 加瀬康弘．眼窩壁骨折における複視症例の扱いについて．耳鼻臨床．100：407-16, 2007

CQ

66 骨折型によって手術適応の判断基準は異なるか？

■ 推奨

下直筋の絞扼・嵌頓を伴う線状型あるいは trapdoor 型骨折では，できる限り早期・緊急手術を考慮する。

下直筋の嵌頓を伴わない線状型骨折では経過観察し，改善が乏しい場合に手術適応を考慮する。

打ち抜き型骨折で眼球陥凹がある場合，もしくは後に眼球陥凹が予想される場合は手術適応となる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下直筋の絞扼を伴う線状型（trapdoor 型）骨折では手術時期が早いほど術後の複視，眼球運動障害の改善もよい。特に小児ではこのタイプの骨折が多く，早期の判断が求められる[1-3]。受傷後 10 時間くらいまでの間に絞扼された外眼筋を解除することが望ましい[1]。

受傷後早期の複視や眼球運動障害などの眼症状は，必ずしも眼窩内組織の陥入，嵌頓を意味するものではなく自然軽快することがあり，手術不要となることも多い。改善が乏しい場合のみ，手術適応を考慮する[4,5]。

打ち抜き型骨折では複視や眼球運動障害を伴わないことが多く，またあっても自然軽快することが多い。しかし，大きな骨欠損を伴うような場合には受傷後早期から，もしくは腫脹が消退した後に眼球陥凹が顕在化してくるため，そのような場合には手術適応となる[6,7]。

今後の課題　遅発性の眼球陥凹を画像診断から予測することは容易ではなく，手術適応判断との関連について検討が必要である。

■参考文献

1）菅又章．Blowout fracture の手術適応の変遷．日頭顎顔会誌．30：1-8, 2014
2）Burnstine MA. Clinical recommendations for repair of isolated orbital floor fractures：an evidence-based analysis. Ophthalmology, 109：1207-10, 2002
3）小坂正明，坂本忠秀，山道光作，他．眼心臓反射からみた小児眼窩底骨折の手術適応．日頭顎顔会誌．30：16-26, 2014
4）Yano H, Nakano M, Anraku K, et al. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. Plast Reconstr Surg. 124：602-11, 2009
5）菅又章，渡辺克益，野本猛美．下壁 Blow out 骨折に対する新しい手術適応基準による手術症例の検討．日頭顎顔会誌．16：54-61, 2000
6）Hwang K, Huan F, Hwang PJ. Diplopia and enophthalmos in blowout fractures. J Craniofac Surg. 23：1077-82, 2012
7）塗隆志，上田晃一．眼窩骨折保存治療例に認めた眼窩骨の再生．日頭顎顔会誌．30：43-8, 2014

CQ

67 受傷後いつまでに手術の適否を決めるべきか？

■推奨

下直筋の絞扼（嵌頓）を伴う線状型骨折や，特に小児の trapdoor 型骨折では，緊急もしくは早期手術が望まれる。

下直筋の嵌頓を伴わない線状型骨折や，打ち抜き型骨折あるいは破裂型骨折では，経過観察する。そのうえで複視や眼球運動制限の改善がなく，① forced duction test にて陽性を示す症候性複視を呈する症例，② CT にて眼窩軟組織の嵌頓を認める症例，③後に眼球陥凹を来すことが予想されるような大きな下壁骨折などでは受傷後 2 週以内の手術が推奨される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　嵌頓を伴う線状型や trapdoor 型骨折は小児に多く，手術時期が遅れると複視や眼球運動障害などの回復が遅れ，残存する結果となる。Yano ら[1]は緊急手術の適応とし，高野ら[2]は受傷後 3 日以内，Kwon ら[3]は小児では受傷後 5 日以内が望ましいとし，Yoon ら[4]も小児で 5 日以内，Egbert ら[5]は小児で 7 日以内，Jordan ら[6]は小児で数日以内，de Man ら[7]は小児でできるだけ早期と述べている。一方，Bansagi ら[8]は小児で受傷後 2 週以内の早期手術としており，菅又ら[9]も受傷後 2 週以内の早期で成績がよかったとしている。また Hosal ら[10]は高齢者では術後に複視が残存しやすいと報告しており，2 週以内の手術を提唱している。

下直筋の嵌頓を伴わない線状型骨折や打ち抜き型骨折，あるいは破裂型骨折は成人に多く，矢野ら[11]はその待機期間を数日間とし，改善がない場合には手術適応と判断し，また眼球陥凹に関しては 60％以上が術後 1 カ月以降に生じたとしている[1]。Kwon ら[3]は受傷後 2 週以内に手術を行った群で，それ以降に行った群に比して回復期間が有意に短かったと報告し，同様に荒木[12]もいわゆる開放型骨折において，受傷後 14 日以内の手術が 14 日以降の場合に比べて有意に改善率が高く，手術適応症例に対しては可能な限り早期手術が望ましいとしている。また de Man ら[7]も成人では基本的に“wait and see”の方針で，そのうえで眼球運動障害にもはや変化がない場合やヘルテル測定で安定化している場合には外科的治療を考慮するとしている。一方，高野ら[2]はいわゆる骨欠損型

では受傷後1カ月であれば眼球運動の改善率に差はなかったとしているが，眼球陥凹に関しては受傷後1カ月以降の症例で改善が悪かったとしている。眼球陥凹の改善に関して，Koide ら[13]は受傷後2週以内に手術を行うのが望ましいとし，山王ら[14]も打ち抜き型は成人のみ早期手術が有効であったと述べている。一方，藤澤[15]は受傷後5日以上で眼球陥凹が3mm以上の場合に手術適応であるとし，陥凹の進行が予想されるような症例では可及的早期に手術するべきであるとしている。

今後の課題 初診時の所見で下直筋の嵌頓を伴わない線状型骨折や，打ち抜き型骨折あるいは破裂型骨折の手術適応の判断に関してさらなる検討が必要である。

■参考文献

1) Yano H, Nakano M, Anraku K, et al. A consecutive case review of orbital blowout fractures and recommendations for comprehensive management. Plast Reconstr Surg. 124：602-11, 2009
2) 高野馨，土屋明，戸塚伸吉，他．眼窩底骨折手術200例の予後．臨眼．49：1917-21, 1995
3) Kwon JH, Moon JH, Kwon MS, et al. The differences of blowout fracture of the inferior orbital wall between children and adults. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 131：723-7, 2005
4) Yoon KC, Seo MS, Park YG. Orbital trapdoor fracture in children. J Korean Med Sci. 18：881-5, 2003
5) Egbert JE, May K, Kersten RC, et al. Pediatric orbital floor fracture：direct extraocular muscle involvement. Ophthalmology. 107：1875-9, 2000
6) Jordan DR, Allen LH, White J, et al. Intervention within days for some orbital floor fractures：the white-eyed blowout. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 14：379-90, 1998
7) de Man K, Wijngaarde R, Hes J, et al. Influence of age on the management of blow-out fractures of the orbital floor. Int J Oral Maxillofac Surg. 20：330-6, 1991
8) Bansagi ZC, Meyer DR. Internal orbital fractures in the pediatric age group：characterization and management. Ophthalmology. 107：829-36, 2000
9) 菅又章，松村一．線状型眼窩床骨折の治療法の検討．日職災医会誌．52：112-8, 2004
10) Hoşal BM, Beatty RL. Diplopia and enophthalmos after surgical repair of blowout fracture. Orbit. 21：27-33, 2002
11) 矢野浩規，芳原聖司，前場崇宏，他．当科における過去10年間の眼窩底骨折手術 われわれの手術適応．日頭顎顔会誌．30：9-15, 2014
12) 荒木美治．眼窩壁骨折の手術予後に関する統計学的検討．京府医大誌．115：251-8, 2006
13) Koide R, Ueda T, Takano K, et al. Surgical outcome of blowout fracture：early repair without implants and the usefulness of balloon treatment. Jpn J Ophthalmol. 47：392-7, 2003
14) 山王俊明，田原真也，橋川和信．Blowout Fracture の手術治療までの期間と手術成績．日頭顎顔会誌．16：62-5, 2000
15) 藤澤邦見．【Blowout fracture 診療マニュアル】眼科からみた検査・診断 手術の適応．ENTONI. 38：13-21, 2004

3 治療

CQ

68 3D モデルを用いた術前シミュレーションは有用か？

■推奨

手術時間，出血量の低下，正確な眼窩底の再建が期待できるため，術前シミュレーションを用

いることが推奨される。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　Kozakiewicz らは術前に3Dモデルを用いてチタンメッシュプレートを術前に成形することで，術後2週での複視の減少がみられたと報告している[1]。Zielinski ら[2]はチタンメッシュ成形時に，3Dモデル使用の有無による術後結果への影響を比較し，3Dモデルを使用した群で手術時間，出血量が減少したと報告している。Raisian ら[3]は眼窩底骨折10例に対しては術中にプレート成型を行った群と術前に3Dモデルを用いた群でRCTを行い，3Dモデルを用いた群で有意に術後眼球陥凹が少なかったと報告している。Zimmerer らは同様の多施設前向き研究で，術後結果に差は認めなかったが，3Dモデルを用いた群で，健側との眼窩容積の差の減少，手術時間の有意は短縮が得られたとの報告をしている[4]。

手術操作によって骨折範囲が拡大した場合等，予測できない術式変更があった場合以外は，患者・手術に与える悪影響はないため，積極的に3Dモデルを用いることが望ましい。

今後の課題　報告されているRCTは症例数が少ないため，今後，大規模なRCTや症例対称研究が望まれる。制度上の問題としては，3Dモデルを外注した場合，コストが保険点数に見合わないために，自施設で3Dモデルを内製している施設が多いと思われる。人的負担が大きいため安価で納期の早い3Dプリント業者が望まれる。

■参考文献

1) Kozakiewicz M, Elgalal M, Piotr L, et al. Treatment with individual orbital wall implants in humans-1-Year ophthalmologic evaluation. J Craniomaxillofac Surg. 39：30-6, 2011
2) Zimmerer RM, Ellis E 3rd, Aniceto GS, et al. Classical versus custom orbital wall reconstruction：Selected factors regarding surgery and hospitalization. J Craniomaxillofac Surg. 45：710-5, 2017
3) Raisian S, Fallahi HR, Khiabani KS, et al. Customized titanium mesh based on the 3D printed model vs. manual intraoperative bending of titanium mesh for reconstructing of orbital bone fracture：a randomized clinical trial. Rev Recent Clin Trials. 12：154-8, 2017
4) Zimmerer RM, Gellrich NC, von Bülow S, et al. Is there more to the clinical outcome in posttraumatic reconstruction of the inferior and medial orbital walls than accuracy of implant placement and implant surface contouring? A prospective multicenter study to identify predictors of clinical outcome. J Craniomaxillofac Surg. 46：578-87, 2018

CQ

69　経結膜アプローチは経皮アプローチよりも推奨されるか？

■推奨

経結膜アプローチは経皮アプローチより眼瞼外反の合併症が少ないとされる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼窩周囲骨折整復時の眼窩底へのアプローチには，経皮アプローチと経結膜アプローチがある。経皮アプローチには，瞼縁切開（睫毛下切開，瞼板下切開）と下眼瞼切開がある。経結膜アプローチは，欧米ではその有効性が症例集積研究として報告されている[1-6]。Ridgway らはメタアナリシスを行い，術後の眼瞼外反の頻度は睫毛下切開で高く（14%），眼瞼内反は経結膜切開で高い（1.5%），眼瞼瘢痕は瞼板下切開で目立つ（3.4%）と報告している[1]

今後の課題　本邦では，以前より睫毛下切開と瞼板下切開（下眼瞼中央部水平切開）が多く用いられていたが，経結膜切開法が標準的アプローチとして認知されてきた。しかし，それぞれに長所・短所・合併症に違いがあり，術者の経験・手技の習熟度によっても結果は異なるため，術者の得意とするアプローチも考慮に入れる必要がある。

■参考文献

1) Ridgway EB, Chen C, Colakoglu S, et al. The incidence of lower eyelid malposition after facial fracture repair：a retrospective study and meta-analysis comparing subtarsal, subciliary, and transconjunctival incisions. Plast Reconstr Surg. 124：1578-86, 2009
2) Raschke GF, Rieger UM, Bader RD, et al. Transconjunctival versus subciliary approach for orbital fracture repair--an anthropometric evaluation of 221 cases. Clin Oral Investig. 17：933-42, 2013
3) Kothari NA, Avashia YJ, Lemelman BT, et al. Incisions for orbital floor exploration. J Craniofac Surg. 23（7 Suppl 1）：1985-9, 2012
4) Pausch NC, Sirintawat N, Wagner R, et al. Lower eyelid complications associated with transconjunctival versus subciliary approaches to orbital floor fractures. Oral Maxillofac Surg. 20：51-5, 2016
5) Strobel L, Hölzle F, Riediger D, et al. Subtarsal versus transconjunctival approach-esthetic and functional long-term experience. J Oral Maxillofac Surg. 74：2230-8, 2016
6) Al-Moraissi EA, Thaller SR, Ellis E. Subciliary vs. transconjunctival approach for the management of orbital floor and periorbital fractures：A systematic review and meta-analysis. J Craniomaxillofac Surg. 45：1647-54, 2017

CQ

70　瞼縁切開法は下眼瞼切開法より推奨されるか？

■推奨

下眼瞼切開より瞼縁切開法が推奨される。瞼縁切開法では，瘢痕の点からは睫毛下切開法が望ましく，眼瞼外反が少ない点では瞼板下切開法が推奨される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　眼窩周囲骨折整復時の眼窩底へのアプローチには，経皮アプローチと経結膜アプローチがある。経皮アプローチには，瞼縁切開（睫毛下切開，瞼板下切開）と下眼瞼切開がある。経皮アプローチでの睫毛下切開と瞼板下切開，および下眼瞼切開において合併症（瘢痕，Scleral show，眼瞼外反，浮腫）を比較した報告では，各々25%，8.8%，30.4%の発生頻度であり，合併症が少ない瞼

板下切開（下眼瞼中央部水平切開）法を優れた方法としている[1]。Ridgway らは 2086 例のメタアナリシスを行い，術後の眼瞼外反の頻度は睫毛下切開で高く（14%），瞼板下切開で低い（3.8%）と報告しているが，眼瞼瘢痕は瞼板下切開で目立つ（3.4%）と報告している[2]。睫毛下切開で有意に下眼瞼外反三白眼が多く，経結膜切開では有意に下眼瞼内反が多いと報告されている[3,4]。

今後の課題　本邦では睫毛下切開が瞼板下切開よりも多く用いられていると思われる。術後合併症を下眼瞼外反で捉えれば，睫毛下切開で多くなり，瘢痕で捉えれば瞼板下切開で多くなると考えられる。瘢痕が目立たず瞼板の脆弱性が顕著となる高齢者と，瘢痕が目立ちやすい若年者では合併症の発生率が変わることも予想される。今後のエビデンスレベルの高い臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Bähr W, Bagambisa FB, Schlegel G, et al. Comparison of transcutaneous incisions used for exposure of the infraorbital rim and orbital floor：a retrospective study. Plast Reconstr Surg. 90：585-91, 1992
2) Ridgway EB, Chen C, Colakoglu S, et al. The incidence of lower eyelid malposition after facial fracture repair：a retrospective study and meta-analysis comparing subtarsal, subciliary, and transconjunctival incisions. Plast Reconstr Surg. 124：1578-86, 2009
3) Rohrich RJ, Janis JE, Adams WP Jr. Subciliary versus subtarsal approaches to orbitozygomatic fractures. Plast Reconstr Surg. 111：1708-14, 2003
4) Kothari NA, Avashia YJ, Lemelman BT, et al. Incisions for orbital floor exploration. J Craniofac Surg. 23（7 Suppl 1）：1985-9, 2012

CQ

71　経上顎洞アプローチは経眼窩アプローチと比べて推奨されるか？

■推奨

アプローチ法を比較した研究はみられない。経上顎洞アプローチは手術侵襲が少なく，下眼瞼の瘢痕，外反・内反を起こさない点で有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　経上顎洞アプローチは複数の症例集積研究があり，複視と眼球陥凹の改善に有効である[1,2]。経上顎洞アプローチに適さない症例もあるため，注意が必要である。

一般的に，経上顎洞アプローチは上顎洞バルーンの留置とセットで行われているが，インプラントを用いた眼窩底の再建[3]や，側頭筋膜を用いた再建[4]が報告されている。経眼窩アプローチと経上顎洞・経鼻的内視鏡を併用することで整復が確実となるとの報告[5]がある。

上顎洞用バルーンを用いることで，尿道バルーンカテーテルより術後のストレスが少なく長期間の留置が可能となる[1,2]。

今後の課題　経上顎洞法は症例を選べば，下眼瞼の瘢痕を残さず，人工物や自家骨等の下壁再建を要

さない利点がある。上顎洞炎，球後視神経炎，眼窩下神経痛，整復の後戻り，上歯槽神経切断等の有害事象の可能性がある。今後の臨床研究で他のアプローチとの比較が望まれる。

■参考文献

1) Soejima K, Shimoda K, Kashimura T, et al. Endoscopic transmaxillary repair of orbital floor fractures：a minimally invasive treatment. J Plast Surg Hand Surg. 47：368-73, 2013
2) Lim NK, Kang DH, Oh SA, et al. Orbital floor restoration using the transnasal balloon technique for inferior orbital wall fracture. Ann Plast Surg. 75：522-5, 2015
3) Fernandes R, Fattahi T, Steinberg B, et al. Endoscopic repair of isolated orbital floor fracture with implant placement. J Oral Maxillofac Surg. 65：1449-53, 2007
4) Yan Z, Zhou Z, Song X. Nasal endoscopy-assisted reconstruction of orbital floor blowout fractures using temporal fascia grafting. J Oral Maxillofac Surg. 70：1119-22, 2012
5) Kakibuchi M, Fukazawa K, Fukuda K, et al. Combination of transconjunctival and endonasal-transantral approach in the repair of blowout fractures involving the orbital floor. Br J Plast Surg. 57：37-44, 2004

CQ

72　自家組織と人工物はいずれが有効か？

■推奨

有効性に差はなく，適切に用いられればどちらでもよい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　重篤な合併症に関してはいずれも信頼度の高いエビデンスは存在しないが，ほとんど差がないとされる報告[1-3]と，複視・眼球陥凹の点で自家骨が劣るとの報告がある[4]。人工物はドナーサイトの問題がなく再建の精度も高いが，長期的な炎症反応や感染のリスクもある[2]。

今後の課題　精度の点では人工物が有利であると考えられるが，すべての症例で人工物が使用できるのか，自家組織の適応はあるのかについて臨床研究が必要である。

■参考文献

1) Ellis E 3rd, Tan Y. Assessment of internal orbital reconstructions for pure blowout fractures：cranial bone grafts versus titanium mesh. J Oral Maxillofac Surg. 61：442-53, 2003
2) Jaquiéry C, Aeppli C, Cornelius P, et al. Reconstruction of orbital wall defects：critical review of 72 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：193-9, 2007
3) Nowinski D, Messo E, Hedlund A. Treatment of orbital fractures：evaluation of surgical techniques and materials for reconstruction. J Craniofac Surg. 21：1033-7, 2010
4) Kirby EJ, Turner JB, Davenport DL, et al. Orbital floor fractures：outcomes of reconstruction. Ann Plast Surg. 66：508-12, 2011

CQ

73 自家硬組織はどこから採取するのがよいか？

■推奨

頭蓋骨，腸骨，脛骨，鼻中隔軟骨，耳介軟骨，上顎洞前壁等が望ましい。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　いずれも重篤な合併症がなく，ほぼ安全に採取できる家組織採取部位である[1-5]。鼻中隔軟骨は軟骨膜を温存すれば小児での採取も問題がないと報告されている[3,4]。

骨採取に際しては，採取骨の量，薄さ，成形の容易さ，採取の容易さ，術後安静の有無等，一般的な留意点に注意する。

今後の課題　人工物での再建が一般的となっており，小児等自家硬組織の適応症例を見極めるための研究が望まれる。

■参考文献

1) Cieślik T, Skowronek J, Cieślik M, et al. Bone graft application from anterior sinus maxillary wall in orbital floor reconstruction. J Craniofac Surg. 20：512-5, 2009
2) Sakakibara S, Hashikawa K, Terashi H, et al. Reconstruction of the orbital floor with sheets of autogenous iliac cancellous bone. J Oral Maxillofac Surg. 67：957-61, 2009
3) Lai A, Gliklich RE, Rubin PA. Repair of orbital blow-out fractures with nasoseptal cartilage. Laryngoscope. 108：645-50, 1998
4) Kraus M, Gatot A, Fliss DM. Repair of traumatic inferior orbital wall defects with nasoseptal cartilage. J Oral Maxillofac Surg. 59：1397-400, 2001
5) Seven E, Tellioglu AT, Inozu E, et al. Reconstruction of orbital floor with auricular concha. J Craniofac Surg. 28：e713-7, 2017

CQ

74 適切な人工物の材質は何か？

■推奨

チタンプレート，吸収性プレートが適切と考えられる。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　本邦で使用可能な人工材料は，チタンプレート，吸収性プレート，シリコンプレートである。これらのうち術後の感染，露出，機能を考慮した場合，チタンプレート，吸収性プレートが安全に使用できる材料とされる[1-10]。海外では多孔質ポリエチレンも使用されており，同等の結果を得ている[2,6,9]。

今後の課題　人工材料を用いた長期成績の報告は少ない。今後，長期経過症例での有害事象についての臨床研究が必要である。

■参考文献

1) Han DH, Chi M. Comparison of the outcomes of blowout fracture repair according to the orbital implant. J Craniofac Surg. 22：1422-5, 2011
2) Kim CY, Jeong BJ, Lee SY, et al. Comparison of surgical outcomes of large orbital fractures reconstructed with porous polyethylene channel and porous polyethylene titan barrier implants. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 28：176-80, 2012
3) Gerressen M, Gillessen S, Riediger D, et al. Radiologic and facial morphologic long-term results in treatment of orbital floor fracture with flexible absorbable alloplastic material. J Oral Maxillofac Surg. 70：2375-85, 2012
4) Avashia YJ, Sastry A, Fan KL, et al. Materials used for reconstruction after orbital floor fracture. J Craniofac Surg. 23（7 Suppl 1）：1991-7, 2012
5) Soejima K, Kashimura T, Yamaki T, et al. Endoscopic endonasal repair of isolated medial orbital wall fracture with balloon technique. J Craniofac Surg. 28：1013-6, 2017
6) Kozakiewicz M, Szymor P. Comparison of pre-bent titanium mesh versus polyethylene implants in patient specific orbital reconstructions. Head Face Med. 9：32, 2013
7) Gunarajah DR, Samman N. Biomaterials for repair of orbital floor blowout fractures：a systematic review. J Oral Maxillofac Surg. 71：550-70, 2013
8) Aldekhayel S, Aljaaly H, Fouda-Neel O, et al. Evolving trends in the management of orbital floor fractures. J Craniofac Surg. 25：258-61, 2014
9) Peng MY, Merbs SL, Grant MP, et al. Orbital fracture repair outcomes with preformed titanium mesh implants and comparison to porous polyethylene coated titanium sheets. J Craniomaxillofac Surg. 45：271-4, 2017
10) Young SM, Sundar G, Lim TC, et al. Use of bioresorbable implants for orbital fracture reconstruction. Br J Ophthalmol. 101：1080-5, 2017

CQ

75　バルーンによる固定は有効か？

■推奨

手術侵襲が少なく，瘢痕，眼瞼の外反・内反を起こさない点で有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　内視鏡を用いた経上顎洞アプローチを併用した複数の症例集積研究があり[1-5]，複視と眼球陥凹の改善に有効である。しかし，すべての眼窩底骨折にこの方法が適応できるものではない。上顎洞バルーンの有害事象として，上顎洞炎，球後視神経炎，眼窩下神経痛，整復の後戻り，上歯槽神経切断等の有害事象の可能性がある[1-4]。上顎洞バルーンを用いることで長期間の留置が可能となり，術後の後戻りが防げるとの報告がある[4]。また，正確な眼窩底の形態の再建は難しいが，術後CTにより調節は可能である[4]。

今後の課題　上顎洞炎，球後視神経炎，眼窩下神経痛，整復の後戻り，上歯槽神経切断等の有害事象の可能性がある。術中CTや3Dシミュレーションを用いた正確な注入量によって防げる合併症は存在すると思われる。今後の臨床研究で適応症例の限定や他の固定法との比較が望まれる。

■参考文献

1) Soejima K, Shimoda K, Kashimura T, et al. Endoscopic transmaxillary repair of orbital floor fractures : a minimally invasive treatment. J Plast Surg Hand Surg. 47 : 368-73, 2013
2) Lim NK, Kang DH, Oh SA, et al. Orbital floor restoration using the transnasal balloon technique for inferior orbital wall fracture. Ann Plast Surg. 75 : 522-5, 2015
3) 恩田秀寿，植田俊彦，小出良平，他．眼窩底骨折整復術における上顎洞バルーン挿入術の合併症．臨眼．65 : 457-60, 2011
4) Kashimura T, Soejima K, Kikuchi Y, et al. Stability of orbital floor fracture fixation after endoscope-assisted balloon placement. J Craniofac Surg. 28 : e669-72, 2017
5) Soejima K, Kashimura T, Yamaki T, et al. Endoscopic endonasal repair of isolated medial orbital wall fracture with balloon technique. J Craniofac Surg. 28 : 1013-6, 2017

4 小児眼窩底骨折

CQ

76 下直筋の嵌頓を鑑別するには，CT と MRI のいずれが有用か？

■推奨

下直筋の嵌頓があるかないかの鑑別には MRI が有用である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小児眼窩底骨折では骨硬度が低いことから，骨折は軽微であることが多い。このことから予後を左右する軟部組織の状態の把握が重要である。微細な骨折に対しては 2 次元 CT 画像が優れているが，軟部組織の嵌頓の把握には MRI 画像が有用である[1]。放射線治療科医の読影でも CT 画像では嵌頓を見逃されることが多い。術中所見と画像所見の一致度は低く，2 次元 CT では 50％の症例で軟部組織嵌頓を見逃す可能性がある[2]。MRI 画像の方が脂肪と筋肉の区別がつき，筋肉の嵌頓が診断できる[3]。さらに MRI は水晶体に対する被ばくがないため，小児眼窩底骨折患者には有用である[3,4]。

今後の課題　小児の MRI では撮影時間が長く，撮影中の騒音が患児に動揺を与えるため少なからず鎮静剤の使用が必要である。悪心・嘔吐，徐脈などの眼迷走神経反射を呈している患児に鎮静剤の投与は安全とは言い切れない。緊急時には撮影が困難でも，待機症例で手術適応に悩む症例には有用である可能性がある。

■参考文献

1) Freund M, Hähnel S, Sartor K. The value of magnetic resonance imaging in the diagnosis of orbital floor fractures. Eur Radiol. 12 : 1127-33, 2002
2) Silverman N, Spindle J, Tang SX, et al. Orbital floor fracture with entrapment : Imaging and clinical correlations in 45 cases. Orbit. 36 : 331-6, 2017
3) Kolk A, Stimmer H, Klopfer M, et al. High resolution magnetic resonance imaging with an orbital coil as an alternative to computed tomography scan as the primary imaging modality of pediatric orbital

fractures. J Oral Maxillofac Surg. 67：348-56, 2009
4) Schmutz B, Rahmel B, McNamara Z, et al. Magnetic resonance imaging：an accurate, radiation-free, alternative to computed tomography for the primary imaging and three-dimensional reconstruction of the bony orbit. J Oral Maxillofac Surg. 72：611-8, 2014

CQ

77　下直筋の嵌頓があった場合，手術までに許される時間はどれくらいか？

■ 推奨

48 時間以内でも遅すぎる可能性があり，可及的速やかな緊急手術が望ましい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　手術までの期間と眼球運動障害の回復までに要した期間に負の相関関係を認めたとする報告が多い[1-3]一方で，手術時期と眼球運動障害の回復には関連がないとする報告もある[4,5]。多くの文献では，CT で筋の嵌頓を認める場合や，強い眼球運動制限，眼迷走神経反射がみられる場合は早期の手術を推奨している[1,2,6-8]。手術までに許容される時間は 48 時間以内[6,7]，24 時間以内[3]，できるだけ早期[1,2]などの意見がある。術後の眼球運動障害の残存の有無には手術時期だけが影響するわけではないが，予後に影響する要因の 1 つである。筋の嵌頓が明らかな場合は，筋の血流障害，瘢痕化を防ぐ意味で，可及的速やかな緊急手術が望ましい。

今後の課題　筋の嵌頓と筋周囲線維組織の嵌頓の症例が混在して検討されているため，下直筋自体の嵌頓の有無をもとに手術時期と予後の関連性についての検討が必要である。

■ 参考文献

1) Yano H, Suzuki Y, Yoshimoto H, et al. Linear-type orbital floor fracture with or without muscle involvement. J Craniofac Surg. 21：1072-8, 2010
2) Sugamata A, Yoshizawa N, Shimanaka K. Timing of operation for blowout fractures with extraocular muscle entrapment. J Plast Surg Hand Surg. 47：454-7, 2013
3) Egbert JE, May K, Kersten RC, et al. Pediatric orbital floor fracture：direct extraocular muscle involvement. Ophthalmology. 107：1875-9, 2000
4) Yang JW, Woo JE, An JH. Sugical outcomes of orbital trapdoor fracture in children and adolescents. J Craniomaxillofac Surg. 43：444-7, 2015
5) Firriolo JM, Ontiveros NC, Pike CM, et al. Pedicatric orbital floor fractures：Clinical and radiological predictores of tissue entrapment and the effect of operative timing on ocular outcomes. J Craniofac Surg. 28：1966-71, 2017
6) Su Y, Shen Q, Bi X, et al. Delayed surgical treatment of orbital trapdoor fracture in paediatric patients. Br J Ophthalmol. 103：523-6, 2019
7) Wei LA, Durairaj VD. Pediatric orbital floor fractures. J AAPOS, 15：173-9, 2011
8) 石田有宏．小児の線状眼窩底骨折の検討 受傷後数時間以内の緊急手術の適応について．日頭顎顔会誌．26：278-83, 2010

CQ

78 下直筋の嵌頓がない場合，手術適応はあるか，あるとすればどれくらいの時間的余裕があるか？

■ 推奨

現時点ではエビデンスの高い論文に乏しいために結論は出せない。

■ 推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　下直筋の嵌頓を伴わない場合には，まずは経過観察し，複視や眼球運動制限の改善がみられれば手術は待機する。自然回復がみられず，機能的視野における複視が残存するか，早期に眼球陥凹がみられる場合は手術適応とする報告[1, 2]が一般的である。線状骨折で下直筋の嵌頓がない場合は腫脹が消退するのを数日待ってから手術する[3]という意見や，筋の嵌頓がなくても眼球運動制限が強い場合は筋の嵌頓がある場合と同様に行う[4]という意見がある。14日以内に手術を受けたものと14日以降に手術を受けたものでは，残存複視の割合が14日以降に手術を受けたものが14日以内のものの2倍であったという報告[4, 5]や，30日以上で手術した症例は複視が持続する可能性が高かったという報告[6]があるが，下直筋の嵌頓の有無で明確に手術時期を検討した報告はない。

今後の課題　下直筋の嵌頓の有無をもとに，手術時期と予後の関連性について検討する臨床研究が必要である。

■ 参考文献

1) Coon D, Kosztowski M, Mahney NR, et al. Principles for management of orbital fractures in the pediatric population：a cohort study of 150 patients. Plast Reconstr Surg. 137：1234-40, 2016
2) 西尾明子，山下昌信，島田賢一．眼窩底線状骨折の手術適応．日頭顎顔会誌 .. 30：27-35, 2014
3) Yano H, Suzuki Y, Yoshimoto H, et al. Linear-type orbital floor fracture with or without muscle involvement. J Craniofac Surg. 21：1072-8, 2010
4) Su Y, Shen Q, Bi X, et al. Delayed surgical treatment of orbital trapdoor fracture in paediatric patients. Br J Ophthalmol. 103：523-6, 2019
5) Su Y, Shen Q, Lin M, et al. Predictive factors for residual diplopia after surgical repair in pediatric patients with orbital blowout fracture. J Craniomaxillofac Surg. 44：1463-8, 2016
6) Firriolo JM, Ontiveros NC, Pike CM, et al. Pedicatric orbital floor fractures：Clinical and radiological predictores of tissue entrapment and the effect of operative timing on ocular outcomes. J Craniofac Surg. 28：1966-71, 2017

CQ

79 骨移植または人工物による眼窩底再建の必要はあるのか？

■ 推奨

自家組織，非吸収性材料，吸収性材料のそれぞれに合併症が存在し，整復に関する手術手技も異なるため，骨移植の必要性については結論を出せない。

■ 推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　小児眼窩底骨折における再建材料の優位性を裏付ける強力な証拠は文献にはない。手術方法として嵌頓組織の整復に骨折部をさらに広げて軟部組織を整復するか，あるいはそのままゆっくりと軟部組織を引き出すかによっても整復後の骨欠損の状態は異なる。欠損の大きさによっては何らかの再建が必要になる可能性がある。再建材料としては自家組織，非吸収性材料，吸収性材料が用いられている。自家組織は腸骨，頭蓋骨外板，上顎骨前壁，側頭筋膜などの報告があり，採取部の疼痛などの問題がある。非吸収性材料は抜去の必要性がある。吸収性材料では，採取部が不要で抜去も不要であるが，長期的な整復の維持が可能か今後の経過観察が必要である。小児眼窩底骨折における再建方法について，14 件の論文のレビューでは，非吸収性材料で感染の報告があったが自家組織と吸収性材料での合併症は同様であったと報告されている[1, 2]。それぞれに合併症が存在し，整復に関する手術手技も異なるため，一概に骨移植の必要性を決めることはできない。

今後の課題　小児眼窩底骨折に対する眼窩再建の必要性については，成人と同様に骨折の程度と欠損範囲によって決められている。小児眼窩底再建の必要性についての統計的レビューはない。再建材料に関して，2000 年以前に発表された研究は自家組織片を使用しており，2000～2010 年の間に発表された研究は非吸収性材料が多い。2010 年以降は吸収材料の報告が多い[2]が，今後吸収性材料の長期合併症の報告が出てくる可能性もある。小児眼窩底再建の必要性と小児への再建材料の選択についての臨床研究が必要である。

■ 参考文献

1）Azzi J, Azzi AJ, Cugno S. Resorbable materials for pediatric orbital floor reconstruction. J Craniofacial Surg. 29：1693-6, 2018
2）Coon D, Kosztowski M, Mahney NR, et al. Principles for management of orbital fractures in the pediatric population：a cohort study of 150 patients. Plast Reconstr Surg. 137：1234-40, 2016

5章 鼻骨・鼻篩骨骨折

はじめに

鼻骨・鼻篩骨は顔面中央に位置し，顔面構成における重要な部位である。そのため急性期に適切な診断・治療を施さないと，術後にさまざまな問題を生じる可能性がある。本章では，鼻骨・鼻篩骨骨折を対象とし，診断，合併損傷，鼻骨骨折の治療，鼻篩骨骨折の治療，固定法・固定材料についてのCQの作成，文献の検索，エビデンスレベルの確定，推奨度の決定を行った。

1 診断

CQ

80 鼻変形は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？

■推奨

鼻変形は診断の根拠となり得る。ただし，受傷後早期は腫脹が強く，評価が困難なことがある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻骨骨折による鼻変形は，斜鼻型と鞍鼻型があるが，実際には斜鼻と鞍鼻が混合していることもある[1-3]。鼻骨骨折に伴う鼻変形の頻度は14～76％とされており，報告による差が大きい[3-7]。その一方で，初診時に14％[3]，33％[8]で腫脹により鼻変形が評価できなかったとする報告がある。また，小児の鼻骨骨折では，顔面の成長とともに斜鼻変形が明らかとなることがある[2,9]。

今後の課題　鼻篩骨骨折のみを対象とした鼻変形に関する報告はなかったが，鼻篩骨骨折は鼻骨骨折を伴うため，推奨案の文章を適用する。今後は鼻篩骨骨折のみを対象としたエビレンスレベルの高い研究が必要である。

■参考文献

1) Atighechi S, Karimi G. Serial nasal bone reduction：a new approach to the management of nasal bone fracture. J Craniofac Surg. 20：49-52, 2009
2) Kelly BP, Downey CR, Stal S. Evaluation and reduction of nasal trauma. Semin Plast Surg. 24：339-47, 2010
3) 小川武則，鈴木直弘，沖津卓二．鼻骨骨折の臨床統計及び画像診断．耳鼻臨床．95：51-61, 2002
4) Rohrich RJ, Adams WP Jr. Nasal fracture management：minimizing secondary nasal deformities. Plast Reconstr Surg. 106：266-73, 2000
5) Nigam A, Goni A, Benjamin A, et al. The value of radiographs in the management of the fractured nose. Arch Emerg Med. 10：293-7, 1993
6) Ashoor AJ, Alkhars FA. Nasal bone fracture. Saudi Med J. 21：471-4, 2000
7) Çil Y, Kahraman E. An analysis of 45 patients with pure nasal fractures. Ulus Travma Acil Cerrahi

Derg. 19：152-6, 2013
8）成尾一彦，鶴田至宏，田中治，他．最近6年間の鼻骨骨折の臨床統計．耳鼻臨床．85：565-74, 1992
9）Wright RJ, Murakami CS, Ambro BT. Pediatric nasal injuries and management. Facial Plast Surg. 27：483-90, 2011

CQ

81　鼻閉は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？

■推奨

鼻閉は診断の根拠となり得る。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻閉は鼻骨骨折の主な臨床症状の1つであり，40%に生じる[1)]。特に，鼻骨骨折が両側に及ぶ場合や鼻中隔骨折による鼻中隔転位を伴う場合は，鼻気道が有意に狭くなるので，鼻閉の症状が強い[2)]。また，小児では，成人より鼻閉の症状が強いとする報告がある[3,4)]。

鼻閉は鼻骨骨折の症状としての感度は低いが（19%），特異度は高い（96%）とする報告がある[5)]。

今後の課題　鼻骨・鼻篩骨骨折による鼻閉の合併症，予後に関する本邦の症例集積研究は数例のみであり，エビデンスが少ないため，今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1）Ashoor AJ, Alkhars FA. Nasal bone fracture. Saudi Med J. 21：471-4, 2000
2）Chun KW, Han SK, Kim SB, et al. Influence of nasal bone fracture and its reduction on the air way. Ann Plast Surg. 63：63-6, 2009
3）Higuera S, Lee EI, Cole P, et al. Nasal trauma and the deviated nose. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：64S-75S, 2007
4）Wright RJ, Murakami CS, Ambro BT. Pediatric nasal injuries and management. Facial Plast Surg. 27：483-90, 2011
5）Pérez-Guisado J, Maclennan P. Clinical evaluation of the nose：a cheap and effective tool for the nasal fracture diagnosis. Eplasty. 12：e3, 2012

CQ

82　鼻出血は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？

■推奨

鼻出血は診断の根拠となり得る。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻骨骨折に伴う一般的な臨床症状として，鼻出血が挙げられる[1-3)]。鼻出血は鼻腔内面

において，鼻骨および鼻中隔を被覆している粘膜が破綻したことを示す[4]。すなわち，鼻部を打撲して鼻出血が生じたことは鼻骨骨折を示唆する。

鼻骨骨折における鼻出血の頻度は16～100％[1,3,5-7]と報告による差が大きい。これは鼻出血の有無を，受傷後に鼻出血が生じたか，あるいは初診時に鼻出血があったかのいずれで評価しているかが統一されていないためと考えられ，一般的に鼻骨骨折に対して鼻出血は高頻度に生じる症状であると考えられている[3]。

今後の課題　鼻出血は鼻骨・鼻篩骨骨折に高頻度に伴う症状と考えられるが，精度の高い報告は存在しないため今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Çil Y, Kahraman E. An analysis of 45 patients with pure nasal fractures. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 19：152-6, 2013
2) Park CH, Joung HH, Lee JH, et al. Usefulness of ultrasonography in the treatment of nasal bone fractures. J Trauma. 67：1323-6, 2009
3) Prasad KC, Prasad SC, Shenoy SV, et al. Management of head and neck trauma in a developing country. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 61（Suppl 1）：35-43, 2009
4) 広田佳治，清水弥生，飯沼寿孝．鼻骨骨折の画像診断．耳鼻咽喉科学．91：539-46, 1988
5) 小川武則，鈴木直弘，沖津卓二．鼻骨骨折の臨床統計及び画像診断．耳鼻臨床．95：51-61, 2002
6) Becker OJ. Nasal fractures；an analysis of 100 cases. Arch Otolaryngol. 48：344-61, 1948
7) 及川敬太，飯塚桂司，樋口栄作，他．当科における鼻骨骨折の臨床的検討．耳鼻・頭頸外科．70：94-8, 1998

CQ

83　触診による圧痛は，鼻骨・鼻篩骨骨折の診断の根拠となるか？

■推奨

触診による圧痛は診断の根拠となり得る。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻骨骨折に伴う一般的な臨床症状として，触診による圧痛が挙げられる[1,2]。鼻骨骨折に圧痛が伴う頻度は71％[1]，93％[3]，100％[2]と報告されており，鼻出血と並んで最も頻度が高い症状である。しかし，鼻骨骨折に対する触診による圧痛の診断精度に関する報告はなく，信頼性の高いエビデンスは存在しない。

今後の課題　触診による圧痛での診断に対する精度の高い報告は存在せず，今後の検討が必要である。

■参考文献

1) Çil Y, Kahraman E. An analysis of 45 patients with pure nasal fractures. Ulus Travma Acil Cerrahi

Derg. 19：152-6, 2013
2) Ashoor AJ, Alkhars FA. Nasal bone fracture. Saudi Med J. 21：471-4, 2000
3) Prasad KC, Prasad SC, Shenoy SV, et al. Management of head and neck trauma in a developing country. Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. 61（Suppl 1）：35-43, 2009

CQ

84　鼻骨・鼻篩骨骨折の診断に，単純Ｘ線画像は有用か？

■推奨

有用であるが，診断精度は超音波検査やCTより劣る。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻骨骨折の診断における単純X線の感度は46％[1)]，72％[2)]，76％[3)]，82％[4)]であったとする報告がある。鼻背の骨折の診断において，単純X線は超音波検査より優れていたとする報告はあるが[5)]，鼻骨骨折の診断において単純X線が他の画像より有意に優れていると結論づけている報告はない。その一方で，単純X線の診断精度が超音波やCTより低いとする報告は多数ある[1-3, 6-12)]。また，単純X線は骨折の有無の評価はできるが，重症度や偏位の程度の評価はできないとする意見もある[13)]。

鼻骨骨折の診断における皮膚表面被ばく線量はCTより単純X線の方が低いものの[3)]，単純X線単独での診断には限界がある。

今後の課題　2次元CT画像やエコーと比較した単純X線画像の有用性については議論のあるところであり，引き続き検討が必要である。

■参考文献

1) 及川敬太，飯塚桂司，樋口栄作，他．当科における鼻骨骨折の臨床的検討．耳鼻頭頸外科．70：94-8, 1998
2) Mohammad A, Ghasemi-Rad M. Nasal bone fracture--ultrasonography or computed tomography? Med Ultrason. 13：292-5, 2011
3) 小川武則，鈴木直弘，沖津卓二．鼻骨骨折の臨床統計及び画像診断．耳鼻臨床．95：51-61, 2002
4) Hwang K, You SH, Kim SG, et al. Analysis of nasal bone fractures；a six-year study of 503 patients. J Craniofac Surg. 17：261-4, 2006
5) Thiede O, Krömer JH, Rudack C, et al. Comparison of ultrasonography and conventional radiography in the diagnosis of nasal fractures. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 131：434-9, 2005
6) Atighechi S, Baradaranfar MH, Karimi G, et al. Diagnostic value of ultrasonography in the diagnosis of nasal fractures. J Craniofac Surg. 25：e51-3, 2014
7) Hwang K, Jung JS, Kim H. Diagnostic performance of plain film, ultrasonography, and computed tomography in nasal bone fractures：a systematic review. Plast Surg（Oakv）. 26：286-92, 2018
8) Lee MH, Cha JG, Hong HS, et al. Comparison of high-resolution ultrasonography and computed tomography in the diagnosis of nasal fractures. J Ultrasound Med. 28：717-23, 2009
9) 矢部哲司，元村尚嗣，村岡道徳．鼻骨骨折新鮮例の術後CT所見による評価とその必要性について．形成外科．42：303-7, 1999
10) Lee IS, Lee JH, Woo CK, et al. Ultrasonography in the diagnosis of nasal bone fractures：a comparison

with conventional radiography and computed tomography. Eur Arch Otorhinolaryngol. 273：413-8, 2016
11) Gürkov R, Clevert D, Krause E. Sonography versus plain x rays in diagnosis of nasal fractures. Am J Rhinol. 22：613-6, 2008
12) 善浪弘善，吉岡克己，広田佳治，他．鼻骨骨折の臨床的研究．耳鼻・頭頸外科．66：622-5, 1994
13) 加瀬康弘，善浪弘善．耳鼻咽喉科・頭頸部外科の救急疾患 鼻骨骨折．JOHNS. 10：1047-51, 1994

CQ

85 鼻骨・鼻篩骨骨折の診断に，CT 画像は有用か？

■ 推奨

有用である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻骨や鼻篩骨は複雑な 3 次元構造であり，骨折の有無や骨片の移動の評価には画像検査が必須である。鼻骨・鼻篩骨骨折の画像評価には主に単純 X 線，超音波，CT が用いられるが，単純 X 線が CT より診断精度が優れているとする報告はない。超音波検査は CT より正診率が高いとする 1 つの報告がある[1]が，他の多くの報告で CT は単純 X 線や超音波検査より診断精度が高いとされている[2-9]。そのため，超音波検査による診断は妊婦や小児などに限定されると考えられる。また，Remmler らは 2 次元 CT と 3 次元 CT を比較し，鼻篩骨骨折の診断に 2 次元 CT 単独あるいは 3 次元 CT 単独より両者を併用した方が診断精度が高いことを報告している[10]。

今後の課題　鼻篩骨骨折の診断に，2 次元 CT 画像と 3 次元 CT 画像とのどちらが優れているかはエビデンスが少なく，今後の検討が必要である。

■ 参考文献

1) Lee MH, Cha JG, Hong HS, et al. Comparison of high-resolution ultrasonography and computed tomography in the diagnosis of nasal fractures. J Ultrasound Med. 28：717-23, 2009
2) Mohammad A, Ghasemi-Rad M. Nasal bone fracture--ultrasonography or computed tomography? Med Ultrason. 13：292-5, 2011
3) 小川武則，鈴木直弘，沖津卓二．鼻骨骨折の臨床統計及び画像診断．耳鼻臨床．95：51-61, 2002
4) Atighechi S, Baradaranfar MH, Karimi G, et al. Diagnostic value of ultrasonography in the diagnosis of nasal fractures. J Craniofac Surg. 25：e51-3, 2014
5) 及川敬太，飯塚桂司，樋口栄作，他．当科における鼻骨骨折の臨床的検討．耳鼻・頭頸外科．70：94-8, 1998
6) Hwang K, Jung JS, Kim H. Diagnostic performance of plain film, ultrasonography, and computed tomography in nasal bone fractures：a systematic review. Plast Surg（Oakv）. 26：286-92, 2018
7) 矢部哲司，元村尚嗣，村岡道徳．鼻骨骨折新鮮例の術後 CT 所見による評価とその必要性について．形成外科．42：303-7, 1999
8) Lee IS, Lee JH, Woo CK, et al. Ultrasonography in the diagnosis of nasal bone fractures：a comparison with conventional radiography and computed tomography. Eur Arch Otorhinolaryngol. 273：413-8, 2016
9) 善浪弘善，吉岡克己，広田佳治，他．鼻骨骨折の臨床的研究．耳鼻・頭頸外科．66：622-5, 1994
10) Remmler D, Denny A, Gosain A, et al. Role of three-dimensional computed tomography in the assessment of nasoorbitoethmoidal fractures. Ann Plast Surg. 44：553-62, 2000

2 合併損傷

CQ

86 鼻篩骨骨折では鼻涙管損傷は生じるか？

■推奨

鼻篩骨骨折では骨折型によって鼻涙管損傷が生じることがある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　外傷性流涙症は，鼻篩骨骨折の約半数で報告されている[1,2]。このうち，鼻涙管損傷のある症例は60％で骨性鼻涙管の損傷が多い[2,3]。骨性鼻涙管損傷のほかにも，骨片や軟部組織の腫脹により鼻涙管閉塞が生じる場合がある[4]。内眼角靱帯が付着する骨が骨折により不安定になった場合，鼻涙管損傷が生じる可能性が高い[5]。鼻篩骨骨折では，積極的に鼻涙管損傷を疑って，通過障害の有無の確認が必要である。

今後の課題　鼻篩骨骨折の合併損傷についての合併率・予後に関する症例集積研究はいまだ少ない。今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) Becelli R, Renzi G, Mannino G, et al. Posttraumatic obstruction of lacrimal pathways : a retrospective analysis of 58 consecutive naso-orbitoethmoid fractures. J Craniofac Surg. 15 : 29-33, 2004
2) Uraloğlu M, Erkin Unlü R, Ortak T, et al. Delayed assessment of the nasolacrimal system at naso-orbito-ethmoid fractures and a modified technique of dacryocystorhinostomy. J Craniofac Surg. 17 : 184-9, 2006
3) Gruss JS, Hurwitz JJ, Nik NA, et al. The pattern and incidence of nasolacrimal injury in naso-orbital-ethmoid fractures : the role of delayed assessment and dacryocystorhinostomy. Br J Plast Surg. 38 : 116-21, 1985
4) Nguyen M, Koshy JC, Hollier LH Jr. Pearls of nasoorbitoethmoid trauma management. Semin Plast Surg. 24 : 383-8, 2010
5) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures : the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87 : 843-53, 1991

CQ

87 鼻篩骨骨折では内眼角靱帯損傷は生じるか？

■推奨

鼻篩骨骨折では骨折型によって内眼角靱帯損傷が生じることがある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　内眼角靱帯の断裂または転位によって，①内眼角の鈍化，②内眼角の前方移動（naso-orbital valley の消失），③内眼角の外方移動（telecanthus）などが起こる[1]。鼻篩骨骨折では，骨折型によって，特に内眼角靱帯の付着する骨片が粉砕骨折した場合に，内眼角解離や靱帯損傷が生じる[2-5]。内眼角靱帯損傷の不適切な再建は，二次的に修正が非常に困難な醜状変形を来す[4-6]。

今後の課題　鼻篩骨骨折の合併損傷についての合併率・予後に関する症例集積研究はいまだ少ない。今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) 田嶋定夫．顔面骨骨折の治療 改訂第2版．鼻骨－篩骨合併骨折 naso-orbital fracture．克誠堂出版，152-74，1999
2) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures：the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87：843-53, 1991
3) Vora NM, Fedok FG. Management of the central nasal support complex in naso-orbital ethmoid fractures. Facial Plast Surg. 16：181-91, 2000
4) Sargent LA, Rogers GF. Nasoethmoid orbital fractures：diagnosis and management. J Craniomaxillofac Trauma. 5：19-27, 1999
5) Potter JK, Muzaffar AR, Ellis E, et al. Aesthetic management of the nasal component of naso-orbital ethmoid fractures. Plast Reconstr Surg. 117：10e-8e, 2006
6) Frodel JL Jr. Management of posttraumatic pseudotelecanthus. Facial Plast Surg. 31：280-8, 2015

CQ

88　鼻篩骨骨折では髄液鼻漏は生じるか？

■推奨

鼻篩骨骨折では髄液鼻漏が生じることがある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻篩骨の深部上方は，頭蓋と鼻腔の境であり，それを超えて骨折が及べば髄液鼻漏が生じることがある[1]。篩板は薄く脆弱で，また篩板と脳との間には硬膜を欠き，くも膜層のみが存在するため，髄液鼻漏が生じやすく治りにくい部位であるとされる[2]。鼻篩骨骨折を含む中顔面骨折により生じる髄液鼻漏は，頭蓋骨骨折を起因とするものよりもかなり多く，中顔面骨折に伴う髄液鼻漏の頻度は24～66％であるとの報告がある[3-5]。篩骨骨折に起因する髄液鼻漏では，前頭蓋底の他部位と比較して髄膜炎を来しやすいとの報告もある[2]。

今後の課題　顔面骨骨折と髄液漏との関連を示唆した論文は散見するが，鼻篩骨骨折との関連を示した論文は少ない。今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) 矢野浩規，平野明喜．【顔面骨骨折治療のコツとpitfall】鼻篩骨骨折治療の要点と注意点．PEPARS. 18：18-25, 2007
2) Sakas DE, Beale DJ, Ameen AA, et al. Compound anterior cranial base fractures：classification using computerized tomography scanning as a basis for selection of patients for dural repair. J Neurosurg. 88：471-7, 1998
3) O'Brien MD, Reade PC. The management of dural tear resulting from mid-facial fracture. Head Neck Surg. 6：810-8, 1984
4) Dawson RL, Fordyce GL. Complex fractures of the middle third of the face and their early treatment. Br J Surg. 41：255-68, 1953
5) Leopard P. Dural tears in maxillo-facial injuries. Br J Oral Surg. 8：222-30, 1971

CQ

89 鼻篩骨骨折では視神経管骨折は生じるか？

■推奨

鼻篩骨骨折では骨折型により視神経管骨折が生じることがある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻篩骨の深部外側には視神経管を有する蝶形骨が位置し，鼻篩骨骨折には視神経管骨折の合併がみられることがある[1)]。蝶形骨骨折の65％に鼻篩骨骨折を含む中顔面骨折の合併がみられ，また蝶形骨骨折の6％で視神経障害を来したとの報告がある[2, 3)]。視神経障害は，視神経管骨折による直接的な障害のほか，視神経管内の出血や浮腫による視神経の圧迫，循環障害などでも生じる可能性があり，画像で視神経管骨折が明らかでない場合にも，臨床所見を含めた総合的な評価が必要である[4, 5)]。

今後の課題　鼻篩骨骨折は他の顔面骨骨折と合併することが多く，鼻篩骨単独骨折と視神経管骨折との関連について述べている論文は少ない。今後の臨床研究が望まれる。

■参考文献

1) 矢野浩規，平野明喜．【顔面骨骨折治療のコツとpitfall】鼻篩骨骨折治療の要点と注意点．PEPARS. 18：18-25, 2007
2) Unger JM, Gentry LR, Grossman JE. Sphenoid fractures：prevalence, sites, and significance. Radiology. 175：175-80, 1990
3) Ashar A, Kovacs A, Khan S, et al. Blindness associated with midfacial fractures. J Oral Maxillofac Surg. 56：1146-50, 1998
4) 上田幸典．【知っておきたい眼科疾患の知識】眼外傷．耳鼻・頭頸外科．90：152-7, 2018
5) 恩田秀寿．【眼科医のための救急マニュアル】眼窩疾患の救急．OCULISTA. 44：44-9, 2016

3 鼻骨骨折の治療

CQ

90 鼻骨骨折の骨折型によって手術適応は異なるか？

■推奨

骨折状況により手術適応，手術法が異なる。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　鼻中隔損傷を伴わない鼻骨骨折では，骨折があっても転位がみられず安定していれば治療を要さず経過観察でもよい[1)]。転位を認めた場合鼻中隔骨折や，鼻尖部の偏位を伴っていない症例では徒手整復が有効である[2)]。粉砕例や鼻梁が大きく偏位を来した症例，鼻中隔骨折を伴っている症例では全身麻酔下での観血手術が有効である[3)]。治療法の選択では治療の時期，麻酔法，術式の3つの要素について考慮する必要がある[2)]。

システマティックレビューを行った文献において術式および麻酔法，治療時期のいずれについても術後変形については有意な差は認めなかったが，術後鼻閉については観血的整復群に有意に少なかった[4)]。徒手整復に限り全身麻酔と局所麻酔を比較したシステマティックレビューを行った文献においては全身麻酔の方が鼻の外観に対する患者満足度が高く，その後の修正手術を減らすことを示した[5)]。

今後の課題　エビデンスの高い論文の集積が期待される。

■参考文献

1) Clark WD. Nasal and nasal septal fractures. Ear Nose Throat J. 62：352-6, 1983
2) Mondin V, Rinaldo A, Ferlito A. Management of nasal bone fractures. Am J Otolaryngol. 26：181-5, 2005
3) 善浪弘善. 【短期滞在手術と耳鼻咽喉科】鼻・副鼻腔疾患と短期滞在手術 顔面骨骨折. JOHNS, 24：1171-75, 2008
4) Hwang K, Yeom SH, Hwang SH. Complications of nasal bone fractures. J Craniofac Surg. 28：803-5, 2017
5) Al-Moraissi EA, Ellis E 3rd. Local versus general anesthesia for the management of nasal bone fractures：a systematic review and meta-analysis. J Oral Maxillofac Surg. 73：606-15, 2015

CQ

91 鼻骨骨折に伴う鼻中隔転位の整復は有効か？

■ 推奨

長期経過後に起こる鼻中隔弯曲を防止するには整復は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻中隔骨折を放置した場合，後に鼻中隔弯曲を来すとする報告は多くみられる[1-3]。鼻骨，鼻中隔合併骨折の患者を対象に，全身麻酔下に徒手整復のみを行った患者40人（A群）と，鼻骨骨折に対して徒手整復，鼻中隔骨折に対して観血的整復術を行った40人（B群）を比較検討した前向き調査で，術後鼻中隔弯曲が出現した割合は，A群が60％に対して，B群は12.5％であった。以上より，鼻中隔骨折の急性期において，鼻中隔を解放して治療することにより，統計学的に有意に二次修正術を要する患者の割合と鼻変形や鼻閉などの後遺症を減らすことができたとする報告があり[1]，長期経過後に起こる鼻中隔弯曲を防止するには整復は有効である。

今後の課題　徒手整復後に二次修正術を要するような変形を来したという報告は海外の報告では14～50％であるのに対して，本邦の報告では7.4～10.8％と発生率に違いがある人種間の違いについては今後の研究課題である。

■ 参考文献

1）DeFatta RJ, Ducic Y, Adelson RT, et al. Comparison of closed reduction alone versus primary open repair of acute nasoseptal fractures. J Otolaryngol Head Neck Surg. 37：502-6, 2008
2）Mondin V, Rinaldo A, Ferlito A. Management of nasal bone fractures. Am J Otolaryngol. 26：181-5, 2005
3）中丸裕爾，本間明宏，飯塚桂司．当科における鼻骨骨折症例の検討．耳鼻・頭頸外科．65：745-8, 1993

CQ

92 鼻骨骨折の整復後の確認に，超音波検査は有用か？

■ 推奨

有用である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　システマティックレビューにて，鼻骨骨折の診断においてエコーの精度（85.0±33.6％），CT（94.4±2.3％）に次いで単純X線（67.7±4.7％）よりも有意に高かった。特異度においてもエコー（87.4±3.3％），CT（94.2±2.3％），単純X線（67.8％±4.7％）とCTに次いで単純X線よりも有意に高かった[1]。

また術中に使用し整復位の確認が容易に行えるなどに利点があり，術中評価，術前診断においても有用であるといえる[2-4]。

今後の課題　さらなる症例の蓄積や，評価方法の差異についてさらなる検討が必要である。

■参考文献

1) Hwang K, Jung JS, Kim H. Diagnostic performance of plain film, ultrasonography, and computed tomography in nasal bone fractures : a systematic review. Plast Surg (Oakv). 26 : 286-92, 2018
2) Adeyemo WL, Akadiri OA. A systematic review of the diagnostic role of ultrasonography in maxillofacial fractures. Int J Oral Maxillofac Surg. 40 : 655-61, 2011
3) Hwang SM, Pan HC, Kim HI, et al. Reduction of nasal bone fracture using ultrasound imaging during surgery. Arch Craniofac Surg. 17 : 14-9, 2016
4) Abu-Samra M, Selmi G, Mansy H, et al. Role of intra-operative ultrasound-guided reduction of nasal bone fracture in patient satisfaction and patient nasal profile (a randomized clinical trial). Eur Arch Otorhinolaryngol. 268 : 541-6, 2011

4 鼻篩骨骨折の治療

CQ

93 鼻篩骨骨折の骨折型によって手術適応は異なるか？

■推奨

転位のあるものは観血的整復・固定が原則である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　治療期間を逸して陳旧化した鼻篩骨骨折の症状や変形に対する治療は短鼻，流涙，内眼角変形など技術と苦労を要することが多く，適切な手術適応の判断が必要である[1-3]。頭蓋内や眼球などの合併症治療と平行して，骨折の整復と固定，内眼角靱帯の再建，導涙機構の維持を同時に行うことが重要である[4-9]。

今後の課題　鼻篩骨骨折のみを対象とした報告はなかったが，鼻篩骨骨折は鼻骨骨折を伴うため，推奨案の文章を適用する。今後は鼻篩骨骨折のみを対象とした，エビレンスレベルの高い研究が必要である。

■参考文献

1) Sargent LA. Nasoethmoid orbital fractures : diagnosis and treatment. Plast Reconstr Surg. 120 (7 Suppl 2) : 16S-31S, 2007
2) 田嶋定夫．顔面骨骨折の治療．改訂第2版．克誠堂出版，152-74, 1999
3) 矢野浩規，平野明喜．【顔面骨骨折治療のコツとpitfall】鼻篩骨骨折治療の要点と注意点．PEPARS. 18 : 18-25, 2007
4) Gruss JS. Naso-ethmoid-orbital fractures : classification and role of primary bone grafting. Plast

Reconstr Surg. 75：303-17, 1985
5) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures：the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87：843-53, 1991
6) Manson PN. Plastic Surgery（2nd ed.）. 3：77-380, Saunders Co., 2006
7) Mukherjee B, Dhobekar M. Traumatic nasolacrimal duct obstruction：clinical profile, management, and outcome. Eur J Ophthalmol. 23（5）：615-22, 2013
8) Septa D, Newaskar VP, Agrawal D, et al. Etiology, incidence and patterns of mid-face fractures and associated ocular injuries. J Maxillofac Oral Surg. 13（2）：115-9, 2014
9) 矢野浩規，平野明喜．【救急で扱う顔面外傷治療マニュアル】鼻篩骨骨折．PEPARS. 61：21-9, 2012

CQ

94　鼻篩骨骨折へのアプローチは，冠状切開法と局所切開法ではいずれが有効か？

■推奨

冠状切開法および局所切開法どちらも有効であり，必要に応じて組み合わせる必要がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　冠状切開法は，多くの文献で述べられており，鼻篩骨骨折のアプローチとして gold standard [1-10] である。利点は，術野を広く展開でき，骨折部へのアプローチとして有効であり，骨移植が必要な場合にも同一術野より容易に採骨が可能な点である [4]。欠点としては，大きな瘢痕になったり，切開創周囲に無毛部が生じたり，知覚消失や顔面神経損傷，側頭窩陥凹そして角膜損傷などの合併症を引き起こす可能性がある。

最近の報告では，経結膜切開および皮膚小切開にて良好な結果が得られた症例も報告されている [9]。

■参考文献

1) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures：the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87：843-53, 1991
2) Ellis E 3rd. Sequencing treatment for naso-orbito-ethmoid fractures. J Oral Maxillofac Surg. 51：543-58, 1993
3) Manolidis S, Weeks BH, Kirby M, et al. Classification and surgical management of orbital fractures：experience with 111 orbital reconstructions. J Craniofac Surg. 13：726-37；discussion 738, 2002
4) Herford AS, Ying T, Brown B. Outcomes of severely comminuted（type III）nasoorbitoethmoid fractures. J Oral Maxillofac Surg. 63：1266-77, 2005
5) Sargent LA. Nasoethmoid orbital fractures：diagnosis and treatment. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：16S-31S, 2007
6) Papadopoulos H, Salib NK. Management of naso-orbital-ethmoidal fractures. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 21：221-5, 2009
7) Güven E, Uğurlu AM, Kuvat SV, et al. Minimally invasive approaches in severe panfacial fractures. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 16：541-5, 2010
8) Sharabi SE, Koshy JC, Thornton JF, et al. Facial fractures. Plast Reconstr Surg. 127：25e-34e, 2011
9) Imaizumi A, Ishida K, Nishizeki O. An extended transcaruncular approach for naso-orbito-ethmoid and Le Fort II fracture repair. J Craniomaxillofac Surg. 44：1922-8, 2016
10) Timoney PJ, Sokol JA, Hauck MJ, et al. Transcutaneous medial canthal tendon incision to the medial orbit. Ophthalmic Plast Reconstr Surg. 28：140-4, 2012

CQ

95 鼻篩骨粉砕骨折の手術では，一期的骨移植が有効か？

■ 推奨

術後拘縮による鼻や眼瞼の変形予防に一期的骨移植は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　Markowitz らの鼻篩骨骨折分類 Type Ⅱ と Ⅲ では，一期的骨移植を行うことで，鼻背保持により長期的に nasal projection を再建することができる[1-5]。同分類 Type Ⅲ では，骨片が小さい場合や，すでに内眼角靱帯が断裂している場合は，必要に応じて眼窩内側壁に骨移植を行って固定する必要がある[6]。鼻篩骨粉砕骨折では，後戻りを起こすため，しばしば治癒過程で拘縮してくる軟部組織に引かれてしまい，骨移植を行ったとしても，十分に耐え得るだけの力を与えることができない[7]。プレート固定では術後拘縮による鞍鼻や短鼻変形が生じやすいが，ワイヤー牽引法を用いればこれらが少なく，手術法も低侵襲で一考に値する[8]。また，骨移植を行っても，治癒する過程で生じる瘢痕拘縮により，形態を維持できるかどうかは保証の限りでない[9-12]。

今後の課題　今後，RED システム等の固定デバイスを用いた方法等の検討が必要である。

■ 参考文献

1) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures：the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87：843-53, 1991
2) Papadopoulos H, Salib NK. Management of naso-orbital-ethmoidal fractures. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 21：221-5, 2009
3) Emara TA, Elnashar IS, Omara TA, et al. Frontal sinus fractures with suspected outflow tract obstruction：a new approach for sinus preservation. J Craniomaxillofac Surg. 43：1-6, 2015
4) Wolff J, Sándor GK, Pyysalo M, et al. Late reconstruction of orbital and naso-orbital deformities. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 25：683-95, 2013
5) 貴島顕二，武田孝輔，上野千裕，他．頭蓋底骨折を合併した鼻篩骨骨折の2例．形成外科．61：612-9, 2018
6) Sargent LA. Nasoethmoid orbital fractures：diagnosis and treatment. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：16S-31S, 2007
7) Ellis E 3rd. Sequencing treatment for naso-orbito-ethmoid fractures. J Oral Maxillofac Surg. 51：543-58, 1993
8) 三島吉登．RED システムを用いた鼻骨－篩骨合併骨折の治療経験．平野明喜編，顔面骨骨折の治療の実際．pp169-72，東京，文光堂，2010
9) 野網淳，近藤昭二，城田陽一朗，他．RED システムを用いた鼻骨－篩骨合併骨折の治療経験．日形会誌．25：445-50, 2005
10) Frodel JL Jr. Management of the nasal dorsum in central facial injuries. Indications for calvarial bone grafting. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 121：307-12, 1995
11) Wynn SK, Wivoitt W. A technique for the treatment of the comminuted depressed nasal fracture. Plast Reconstr Surg. 40：446-9, 1967
12) Wurman LH, Sack JG, Flannery JV Jr. Halo external fixation of nasal fractures. Laryngoscope. 93：1212-6, 1983

CQ

96 手術では内眼角間固定は有効か？

■ 推奨

内眼角解離の予防に内眼角間固定は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Markowitz の鼻篩骨骨折分類 TypeII と III は，大小の内眼角靱帯付着骨片をワイヤーやプレートで固定する必要がある。整容的には，over correction は under correction よりはるかに良いと報告されている[1-5]。Type III の場合は，内眼角靱帯は小骨片から断裂していることもあるため，骨移植を行ったうえに intercanthal wiring で行う必要がある[6-8]。Type III へ intercanthal wiring を用いて内眼角靱帯固定を行った報告では，理想的な眼角間距離は瞼裂長と一致しているとしたうえで，術後，眼角間比率は 44％から理想的とされる 34％に近づいている[9,10]。

今後の課題　内眼角靱帯への操作を含め，内眼角解離への予防法などの報告例は少ないため，今後多施設での研究等で検討する必要がある。

■ 参考文献

1) Sargent LA. Nasoethmoid orbital fractures：diagnosis and treatment. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：16S-31S, 2007
2) Papadopoulos H, Salib NK. Management of naso-orbital-ethmoidal fractures. Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 21：221-5, 2009
3) Mast G, Ehrenfeld M, Cornelius CP, et al. Maxillofacial fractures：midface and internal orbit-part II：principles and surgical treatment. Facial Plast Surg. 31：357-67, 2015
4) Elbarbary AS, Ali A. Medial canthopexy of old unrepaired naso-orbito-ethmoidal（noe）traumatic telecanthus. J Craniomaxillofac Surg. 42：106-12, 2014
5) Kim TG, Chung KJ, Kim YH, et al. Medial canthopexy using Y-V epicanthoplasty incision in the correction of telecanthus. Ann Plast Surg. 72：164-8, 2014
6) Manolidis S, Weeks BH, Kirby M, et al. Classification and surgical management of orbital fractures：experience with 111 orbital reconstructions. J Craniofac Surg. 13：726-37；discussion 738, 2002
7) Herford AS, Ying T, Brown B. Outcomes of severely comminuted（type III）nasoorbitoethmoid fractures. J Oral Maxillofac Surg. 63：1266-77, 2005
8) Sharabi SE, Koshy JC, Thornton JF, et al. Facial fractures. Plast Reconstr Surg. 127：25e-34e, 2011
9) Markowitz BL, Manson PN, Sargent L, et al. Management of the medial canthal tendon in nasoethmoid orbital fractures：the importance of the central fragment in classification and treatment. Plast Reconstr Surg. 87：843-53, 1991
10) Ellis E 3rd. Sequencing treatment for naso-orbito-ethmoid fractures. J Oral Maxillofac Surg. 51：543-58, 1993

CQ

97 鼻篩骨骨折の手術で内視鏡は有効か？

■推奨

有効な手段の１つである。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻篩骨は眼窩壁，前頭洞，篩骨洞，中鼻道に接しており解剖学的に複雑な構造になっているため，骨折により，隣接する涙道や内眼角靱帯，上下眼瞼，前頭鼻管などの生理的機能に重要な障害が起こる可能性がある[1-2]。そのため鼻篩骨骨折の治療において，機能的および整容的に改善を得るためには，できるだけ受傷前と同じ状態に整復することが重要となってくる[3-4]。手術に際し，内視鏡を用いて鼻中隔や眼窩内側壁の損傷程度の確認や，前頭洞へのドレナージを確保するため鼻腔粘膜切除などを行うことは，有効な手段の１つとして報告がある[5-6]。

今後の課題　内視鏡による治療の報告例は少ないため，今後多施設での研究等で検討する必要がある。

■参考文献

1) 酒井新介，荘司弘，内田満．引退したプロボクサーの外鼻再建．臨スポーツ医．27（6）：667-72，2010
2) Andrades P, Pereira N, Borel C, et al. A new approach to nasoseptal fractures：submucosal endoscopically assisted septoplasty and closed nasal reduction. J Craniomaxillofac Surg. 44：1635-40, 2016
3) Emara TA, Elnashar IS, Omara TA, et al. Frontal sinus fractures with suspected outflow tract obstruction：a new approach for sinus preservation. J Craniomaxillofac Surg. 43：1-6, 2015
4) Smith TL, Han JK, Loehrl TA, et al. Endoscopic management of the frontal recess in frontal sinus fractures：a shift in the paradigm? Laryngoscope. 112：784-90, 2002
5) 矢野浩規，平野明喜．【救急で扱う顔面外傷治療マニュアル】鼻篩骨骨折．PEPARS. 61：21-9, 2012
6) 三鍋俊春．【形成外科における内視鏡下手術の現況と問題点】顔面骨骨折整復固定術．形成外科．47：31-40, 2004

5 固定法・固定材料

CQ

98 整復後には鼻腔内固定は有効か？

■推奨

整復位の安定のために有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻腔内固定には抗生剤含有軟膏塗布ガーゼをパッキングするのが一般的である[1-5]。鼻腔内固定としては５日前後が一般的である[1-4]が，Choi DS らによると１日でも十分な安定を得られ

たと報告している[6]。田嶋らは5日以降は分泌物の排泄障害や悪臭を発し，感染の危険もあるので有害なだけでなく充填としての役割を果たしていないことも多いと述べている[3]。鼻腔内固定は鼻呼吸の障害となること，細菌増殖の温床となり得ること，患者の不快感が強いこと，などの欠点がある。また，髄液漏を伴う症例では禁忌とされる。

今後の課題　鼻腔内固定の有無や適切な期間においてはさらなる検討を要する。

■参考文献

1) Rubinstein B, Strong EB. Management of nasal fractures. Arch Fam Med. 9：738-42, 2000
2) 中丸裕爾，本間明宏，飯塚桂司．当科における鼻骨骨折症例の検討．耳鼻・頭頸外科．65：745-8, 1993
3) 田嶋定夫．顔面骨骨折の治療．改訂第2版，克誠堂出版，145, 1999
4) Higuera S, Lee EI, Cole P, et al. Nasal trauma and the deviated nose. Plast Reconstr Surg. 120（7 Suppl 2）：64S-75S, 2007
5) 広瀬毅，友野時雄，松尾清．外来でできる形成外科手術 外鼻新鮮外傷．手術．37：447-56, 1983
6) Choi DS, Lee JW, Yang JD, et al. Minimal packing duration in close reduction for nasal bone fracture treatment. J Plast Surg Hand Surg. 49: 275-9, 2015.

CQ

99　整復後には鼻腔外固定は有効か？

■推奨

形態の保持，腫脹の軽減，外力からの保護のために有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　鼻腔外固定には鼻背にギプスを装着するのが一般的で，材料としては，石膏，熱可塑性プラスチック樹脂，アルミニウムなどがある[1-5]。

鼻腔外固定期間としては1～2週間が一般的である。Rubinsteinらは7～14日間[1]，Illumらは1週間[2]，田嶋[3]および中丸ら[4]は2週間を鼻腔外固定の期間としている。また，中丸らは患者の側からの許容限界期間は8.1日である，と報告している[4]。田嶋はギプス固定は経皮的な関節固定であり，骨折の固定というよりも軟部組織への適度の圧迫による腫脹軽減が主目的と考え，過圧迫による皮膚の壊死は常に懸念しチェックしなければならない，と述べている[3]。Illumらは，鼻骨骨折整復後患者を3つの固定群に分け術後結果を統計的に解析し，鼻腔内固定に鼻腔外固定を併用する方法の有効性を述べている[2]。しかし，鼻腔外固定単独の有効性に関する調査ではない。Houghtonらは，鼻骨骨折整復後患者を外固定群と非外固定群に分け術前後の外側鼻偏位を統計的に比較したが有意差を認めなかった，と報告しており，原因として経過観察と統計処理の困難さにつき考察している[6]。

今後の課題　鼻腔外固定の有無，固定法の差異，期間の差異などについて今後も引き続き検討が必要である。

■参考文献

1) Rubinstein B, Strong EB. Management of nasal fractures. Arch Fam Med. 9：738-42, 2000
2) Illum P, Kristensen S, Jørgensen K, et al. Role of fixation in the treatment of nasal fractures. Clin Otolaryngol Allied Sci. 8：191-5, 1983
3) 田嶋定夫．顔面骨骨折の治療 改訂第2版．鼻骨－篩骨合併骨折－ naso-orbital fracture. 克誠堂出版，145，1999
4) 中丸裕爾，本間明宏，飯塚桂司．当科における鼻骨骨折症例の検討．耳鼻・頭頸外科．65：745-8, 1993
5) 広瀬毅，友野時雄，松尾清．外来でできる形成外科手術 外鼻新鮮外傷．手術．37：447-56, 1983
6) Houghton DJ, Hanafi Z, Papakostas K, et al. Efficacy of external fixation following nasal manipulation under local anaesthesia. Clin Otolaryngol Allied Sci. 23：169-71, 1998

CQ

100 整復後の固定に，キルシュナー鋼線刺入法は有効か？

■推奨

再転位傾向のある骨折の整復位の安定に有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　太さ0.8～1.2mmのキルシュナー鋼線を用いて，全身麻酔下で鼻骨を整復位に保持しながら刺入する[1-4]。鼻背より上顎骨を貫通させ鼻骨を裏面から支えるように斜め方向に刺入する方法が一般的である[1,3,4]。頬部前面に平行に2本刺入する方法[2,5]，鼻骨と粘骨膜の間に刺入する方法[6]，透視下で刺入し整復後に抜去する方法[7]なども報告されている。キルシュナー鋼線の利点としては，固定が強固であること，ドレナージを障害せず鼻呼吸を可能にし（あるいはガーゼ挿入期間を短縮し）患者の不快感を軽減する，髄液漏のある症例や粉砕骨折，鞍鼻型骨折などいずれの骨折型の固定にも施行可能である点である[1,4]。固定期間は術後1～2週間が一般的である。豊田らは6～10日間，西平らは8～16日間，島田らとYabeらは2週間の固定を行っている[1-3,5]。欠点としては，異物であるため感染予防の必要があること，点状瘢痕を残すこと，出血，感染および涙道損傷などの合併症が起こり得ることである[1]。島田らはclosed reductionとキルシュナー鋼線固定を施行し，術後経過を2次元CT画像にて評価した調査を行った。36症例中13例において臨床上問題とならなかったが，2次元CT画像上では整復不十分と判断された。また，前側方合併骨折および遊離骨片をもつ症例では，2次元CT画像上整復が不十分となる傾向があった，と報告している[3]。Yuらはキルシュナー鋼線を用いた外固定群とガーゼによる内固定のみの群に対し調査を行い，術後変形や審美的なスコアにおいてグループ間に有意な差はなかったと報告している[8]。

今後の課題　キルシュナー鋼線固定の有無，固定法の差異，固定期間の差異などについては今後も引き続き検討が必要である。

■参考文献

1) 豊田徳雄，西本孝，加藤康之，他．鼻骨骨折の急性期手術 新しい整復用鉗子とキルシュナー鋼線固定について．日救急医会誌．6：233-9, 1995
2) 西平茂樹，山内博幸，松崎全成，他．キルシュナー鋼線を用いた鼻骨骨折の治療について．耳鼻臨床 補冊．補冊 57：84-90, 1992
3) 島田賢一，亀井康二．鼻骨骨折のキルシュナー鋼線固定法とCT像による評価．日形会誌．16：314-9, 1996
4) 広瀬毅，友野時雄，松尾清．外来でできる形成外科手術 外鼻新鮮外傷．手術．37：447-56, 1983
5) Yabe T, Muraoka M. Treatment of saddle type nasal fracture using Kirschner wire fixation of nasal septum. Ann Plast Surg. 53：89-92, 2004
6) Burm JS, Oh SJ. Indirect open reduction through intercartilaginous incision and intranasal Kirschner wire splinting of comminuted nasal fractures. Plast Reconstr Surg. 102：342-9, 1998
7) Kang SJ, Kim JW. Proposed method for closed reduction of impacted nasal bone fractures using a Kirschner wire and a C-arm. J Oral Maxillofac Surg. 70：1393-7, 2012
8) Yu SS, Cho PD, Shin HW, et al. A comparison between K-wire splinting and intranasal gauze packing in nasal bone fracture. J Craniofac Surg. 26：1624-7, 2015

第VI編

顔面変形（骨切り手術）診療ガイドライン

作成にあたって

顎顔面変形に対する骨切り手術は形成外科医にとって欠かせない治療手技の1つであり，その術式は現在では標準化され確立したものとなりつつある。しかしながら骨延長術や骨固定法，さらには歯科矯正治療を含めた術前後の管理など，多様化し必ずしも統一した見解が得られているとはいえないことも多い。本ガイドラインは2015年の第1版から5年を経て新たな知見を踏まえて改訂版を作成することとなった。基本的には前回のCQを踏襲し一部改変を加えて文献検索を追加することで推奨文のアップデートを行っている。主な変更点としては，新たにサージャリーファースト・アプローチに関するCQを追加したことと，第5章として下顎骨切り術共通項目のCQを設けたことである。後者に関しては第1版において，第3章下顎後退症と第4章下顎前突症の二項に分かれて記載されていた合併症や輸血に関して，共通の手技に基づくものであることから1つの項にまとめたものである。

本ガイドラインは臨床現場で参考にされることが作成にあたっての第一の目的であるが，第1版同様，いまだ曖昧な推奨も多く，全般を通して推奨の強さやエビデンスは決して高いとはいえない項目が多数存在する。今後さらなる臨床研究の発展を願うとともに，本ガイドラインがその起点となっていくことを期待している。

なお，本ガイドラインはエビデンスに基づいて診療の現状と問題点をまとめたものであり，実際の多様な臨床現場における医師の裁量を否定するものではないことを付言しておく。

最後に，日々の多忙な業務の中で，本ガイドライン作成のために膨大な作業をこなしていただいた担当者の方々に深謝いたします。

2021年3月

日本頭蓋顎顔面外科学会　顔面変形（骨切り手術）診療ガイドライン作成部門
統括責任者

藤田医科大学　形成外科　奥本　隆行

顔面変形（骨切り手術）診療ガイドライン作成部門

統括責任者

奥本　隆行（藤田医科大学　形成外科）

顔面変形の診断

班長：大守　　誠（淀川キリスト教病院　形成外科）
班員：江浦　重義（日本医科大学　形成外科・再建外科・美容外科）

上顎後退症

班長：坂本　好昭（慶應義塾大学医学部　形成外科）
班員：曽束　洋平（新潟大学医学部　形成・再建外科）
　　奥村　慶之（日本赤十字社　和歌山医療センター　形成外科）

下顎後退症

班長：本多　孝之（岩手医科大学　形成外科）
班員：片平　次郎（東京女子医科大学東医療センター　形成外科）
　　藤澤　大輔（獨協医科大学　形成外科）
　　太田　悠介（浜松医科大学　形成外科）

下顎前突症

班長：井上　義一（藤田医科大学　形成外科）
班員：草野　太郎（昭和大学　形成外科）
　　三宅　啓介（済生会松山病院　形成外科）

【第 1 版】顔面変形（骨切り手術）診療ガイドライン作成部門

統括責任者

柏　　克彦（岩手医科大学　形成外科）

顔面変形の診断

班長：西村　剛三（福岡徳洲会病院　形成外科）
班員：川嶋　邦裕（市立札幌病院　形成外科）
　　矢野　志春（飯田市立病院，信州大学　形成外科）

上顎後退症

班長：宇田　宏一（自治医科大学　形成外科）
班員：倉片　　優（クリニカ市ヶ谷）
　　岸邊　美幸（金沢医科大学　形成外科）
　　渡部　聡子（岡山大学　形成外科）

下顎後退症

班長：今井　啓道（東北大学　形成外科）
班員：高木　　正（住友病院　形成外科）
　　本多　孝之（岩手医科大学　形成外科）
　　梅本　泰孝（愛知医科大学　形成外科）
　　青柳　和也（北里大学　形成外科・美容外科）
　　佐武　利彦（横浜市立大学附属市民総合医療センター　形成外科）

下顎前突症

班長：赤松　　正（東海大学　形成外科）
班員：秋田　新介（千葉大学　形成・美容外科）
　　長田　佳郎（おさだ形成・皮ふ科クリニック）

作成協力：石川　博之（福岡歯科大学　矯正歯科）

文献検索：日本医学図書館協会

1章 顔面変形の診断

はじめに

顎顔面変形の治療を行うには，変形の主因となっている部位や変形の程度を正確に把握し，診断して，正しい治療計画を立案することが必須である。そのツールとして，画像診断やモデルを用いたシミュレーションなどさまざまな方法が用いられている。今回の改訂では前回のガイドラインで採用したCQを踏襲して，最新の知見を盛り込んだものを作成した。

CQ 1 顎顔面変形の診断と手術適応決定に頭部X線規格写真（セファログラム）分析は有用か？

■ 推奨

顎顔面変形の診断と手術適応決定に頭部X線規格写真（セファログラム）分析は有用である。

■ 推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎顔面変形の分析に頭部X線規格写真〔頭部X線規格写真（セファログラム）〕を用いる方法については，多くの教科書に掲載されており，すでに確立された手法である[1-8]。また頭部X線規格写真のトレースを用いた術後顔貌予測（セファロメトリックプレディクション）も手術計画において頻用されている[9-12]。しかしプレディクションと実際の術後顔貌の比較検討は難しく，研究報告が少ない。研究報告としては後ろ向きに術前術後の頭部X線規格写真の定点を用いて，後戻りの程度や定点の移動量と術式の関係を考察したものが多数を占める[13-18]。術式の決定に頭部X線規格写真を用いる方法は下顎角形成術において報告がある[19]。

コーンビームCT（CBCT）などの被ばく量の少ないCTの臨床導入が進むとともに，従来の頭部X線規格写真とCBCTデータから構築した3次元頭部X線規格写真とを比較した結果についての報告などもなされてきている[20-21]。近年ではCBCTの普及に伴い頭部X線規格写真の報告は減ってきているが，依然として安価であり，小規模施設でも導入が可能な有用な分析方法であると考えられる。

今後の課題　頭部X線規格写真は近年CBCTを用いた3次元頭部X線規格写真に移行しつつあると思われる。すべての施設でCBCTが利用できるわけではないので，従来の2次元頭部X線規格写真と3次元頭部X線規格写真を比較した研究を蓄積して，2次元頭部X線規格写真における新たな知見が得られると診療において有用であると考える。また最近フィルムを焼かずにデータのみで頭部X線規格写真を評価することがほとんどであると思われるので，ペーパーレスの術後顔貌予測の技術の発展が待たれる。

■参考文献

1）三川信之，森下格，佐藤兼重．唇顎口蓋裂の骨切り術の手術シミュレーション．PEPARS. 29：60-70, 2009
2）赤松正，村松裕之，宮坂宗男．顎変形症の診断と術前計画．形成外科．53：1219-29, 2010
3）Fanibunda KB. Four measurements for assessing facial deformity. Eur J Orthod. 17：483-90, 1995
4）Magalhaes AE, Stella JP, Epker BN. Facial anthropometrics versus cephalometry as predictors for surgical treatment in patients with Class III dentofacial deformities. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 10：295-302, 1995
5）Jünger TH, Ruf S, Eisfeld J, et al. Cephalometric assessment of sagittal law base relationship prior to orthognathic surgery：the role of anterior cranial base inclination. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 15：290-8, 2000
6）Yang J, Ling X, Lu Y, et al. Cephalometric image analysis and measurment for orthognatic surgery. Med Biol Eng Comput. 39：279-84, 2001
7）溝口到．顎顔面形態の診断．日成人矯歯会誌．11：76-83, 2004
8）藤波淳，高木多加志，野間弘康．日本人の顔面の対称性に関する研究 正面頭部 X 線規格写真を用いた基準図形の作成．日顎変形会誌．15：68-77, 2005
9）升井一朗，高尾明子，冨田正博，他．下顎前突症の顎矯正外科のための頭部 X 線規格写真計測および側貌予測システムとその応用．日口腔外会誌．36：934-47, 1990
10）飛田康平，関谷利子，常磐肇，他．骨格性下顎前突症における外科的矯正治療後の軟部組織側貌の予測．Orthod Waves Jpn Edit. 66：72-80, 2007
11）Stefanović N, Glisić B, Sćepan I. Reliability of computerized cephalometric outcome predictions of mandibular set-back surgery. Srp Arh Celok Lek. 139（3-4）：138-42, 2011
12）北原亨．フィルムレス，ペーパーレスのセファロメトリックプレディクション．日顎変形会誌．22：287-90, 2012
13）Boeck EM, Kuramae M, Lunardi N, et al. Cephalometric evaluation of surgical mandibular advancement. Braz Oral Res. 24（2）：189-96, 2010
14）Lee KT, Lai SS, Wu JH, et al. Correlation between the change of gonial region and skeletal relapse after intraoral vertical ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism. J Craniofac Surg. 22：818-21, 2011
15）Lee KT, Lai SS, Lin SS, et al. Changes in the transverse dimensions by vertical ramus osteotomy after mandibular prognathism correction. J Craniofac Surg. 22：1602-5, 2011
16）西田英莉，田村隆彦，外木守雄，他．顔面非対称症例における下顎枝矢状分割術単独施行の正貌術後評価．日顎変形会誌．23：209-15, 2013
17）上杉俊輔，米満郁男，小海暁，他．上顎咬合平面の傾斜と下顎側方偏位方向が相反する顔面非対称患者の形態学的特徴．日顎変形会誌．24：27-36, 2014
18）藤澤靖子，赤池駿，関谷利子，他．両側下顎枝矢状分割法を適用した下顎側方偏位を伴う骨格性下顎前突患者の治療前後のスマイル時口唇の三次元的変化．日顎変形会誌．27：175-82, 2017
19）Hsu YC, Li J, Hu J, et al：Correction of square jaw with low angles using mandibular "V-line" ostectomy combined with outer cortex ostectomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 109：197-202, 2010
20）金成暢，茂木悦子，菊地悠，他．セファロ分析による三次元的な下顎骨形態の推察の可能性．歯科学報．107：323-30, 2007
21）Gateno J, Xia JJ, Teichgraeber JF. Effect of facial asymmetry on 2-dimensional and 3-dimensional cephalometric measurements. J Oral Maxillofac Surg. 69：655-62, 2011

CQ

2　顎顔面変形の診断と手術適応決定に 2 次元および 3 次元 CT は有用か？

■推奨

2 次元および 3 次元 CT によって硬組織や軟組織の様相を把握することは顎顔面変形の手術適応決定に有用である。

■推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　CT撮影技術は飛躍的に進歩を遂げており，撮影スライス厚は薄く，撮影速度は速くなり，被ばくの低減，空間分解能の向上が可能となった[1)]。

咬合平面周囲の金属によるアーチファクトにより正確な3次元画像の取得が困難な場合もあるが，2次元画像より精度のよい詳細な評価が可能になってきている[2,3)]。

分析のための計測ポイントの確立，計測平面の決定が行われている[3-5)]。CT画像から得られた3次元画層から作成した2次元頭部X線規格写真分析や3D頭部X線規格写真分析も散見されるがまだ一般的な評価方法には至っていない[1,3,5)]。

3次元データをもとにした3次元模型での手術シミュレーションは機器が安価になり今後さらに普及していくと思われる。また，3次元データをもとに画像処理ソフト上で手術シミュレーションが可能で，さらに詳細な硬組織，軟組織の3次元的な変化予測が可能になってくると思われる[1,3,4,6)]。

今後の課題　硬組織軟組織の評価は2次元から3次元に急速に進化している。3次元データの一般的な評価法や手術シミュレーションは今後の症例の積み重ねで確立されていくものと思われる。

■参考文献

1) 高岡昌男，森山茂章，立石国之，他．3次元CTデータ6自由度探索法を応用した下顎枝矢状分割術前後における硬組織・軟組織の変化に対する新たな定量的評価法 初期臨床経験．福岡大医紀．42：131-43，2015
2) 友松伸允，中久木康一，儀武啓幸，他．馬蹄形骨切り併用Le Fort I骨切り術のための上顎骨の解剖学的検討．日顎変形会誌．27：197-205，2017
3) 山田大輔，東堀紀尚，福岡裕樹，他．Le Fort I型骨切り術を併用し上下顎移動術を行った骨格性下顎前突症例の外鼻形態変化に対する三次元的検討．日顎変形会誌．22：12-9，2012
4) 齋藤功，渡邉直子，八巻正樹．顔面非対称と顎・咬合の偏位．新潟歯会誌．40：111-23，2010
5) Lin HH, Chuang YF, Weng JL, et al. Comparative validity and reproducibility study of various landmark-oriented reference planes in 3-dimensional computed tomographic analysis for patients receiving orthognathic surgery. PLoS One. 10：e0117604，2015
6) Uribe F, Janakiraman N, Shafer D, et al. Three-dimensional cone-beam computed tomography-based virtual treatment planning and fabrication of a surgical splint for asymmetric patients：surgery first approach. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 144：748-58，2013

CQ

3　顎顔面変形の診断と手術適応決定にMRIは有用か？

■推奨

顎顔面変形の診断と手術適応決定にMRIは必須ではないが，検査することが推奨される。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　MRIは軟組織の描出には優れるが，骨の描出能は単純X線やCTに比して劣るので，顎骨の形態評価が主となる顔面形態評価には最適とはいえない。MRIは術前術後の顎関節円盤や顎関節形態の変化を調べるのに用いられた報告[1-13)]がほとんどであり，頭部X線規格写真やCBCTの

ように顎顔面形態の変化について論じられた論文は渉猟し得た限り 1 つだけであった[14]。また睡眠時無呼吸症候群の気道評価に MRI を用いた報告があった[15]。

以上より，MRI は手術適応を決定するのに必須であるとまではいえないが，術後合併症である顎関節症状の出現リスクを評価しておくのに役立つ。

今後の課題　MRI はその特性から，顔面形態評価として CT や頭部 X 線規格写真の代用として用いることは難しいと思われる。しかし近年，睡眠時無呼吸症候群の治療として上下顎移動術が用いられるようになってきており，術前術後の気道の評価としての MRI 撮影は有用である可能性があり，今後の研究の蓄積が待たれる。

■参考文献

1) Barclay P, Hollender LG, Maravilla KR, et al. Comparison of clinical and magnetic resonance imaging diagnosis in patients with disk displacement in the temporomandibullar joint. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 88：37-43, 1999
2) Gaggl A, Schultes G, Santler G, et al. Clinical and magnetic resonance findings in the tempolomandibullar joints of patients before and after orthognathic surgery. Br J Oral Maxillofac Surg. 37：41-5, 1999
3) 由良晋也，井上農夫男，尾田充孝，他．下顎枝垂直骨切り術を施行した顎変形症例の顎関節症状および顎関節 MRI 像について．日顎関節会誌．12：354-60, 2000
4) 伊東正志，古木良彦，藤澤徹，他．顎変形症を伴う顎関節症患者における下顎枝垂直骨切り術の臨床評価と MRI による検討．日口腔外会誌．47：49-51, 2001
5) 田中礼，林孝文．下顎の非対称性と下顎頭に対する顎関節円板の位置との関係 ヘリカル CT による下顎骨の三次元距離計測と MRI による検討．日顎変形会誌．13：12-20, 2003
6) 三好康太郎，大貫敬嘉，永井宏和，他．下顎枝矢状分割術を施行した外科的矯正治療前後における顎関節 MRI 所見の変化．日顎関節会誌．17：224-31, 2005
7) Katsumata A, Nojiri M, Fujishita M, et al. Condylar head remodeling following mandibular setback osteotomy for prognathism：a comparative study of different imaging modalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 101：505-14, 2006
8) Toll DE, Popović N, Drinkuth N. The use of MRI diagnostics in orthognathic surgery：prevalence of TMJ pathologies in Angle Class I, II, III patients. J Orofac Orthop. 71：68-80, 2010
9) Jung WS, Kim H, Jeon DM, et al. Magnetic resonance imaging-verified temporomandibular joint disk displacement in relation to sagittal and vertical jaw deformities. Int J Oral Maxillofac Surg. 42：1108-15, 2013
10) 伊集院公美子，渋澤龍之，藤川泰成，他．不正咬合患者の顎関節病態と顎顔面形態との関係 下顎前突群の調査結果．日顎変形会誌．24：1-8, 2014
11) Xie Q, Yang C, He D, et al. Will unilateral temporomandibular joint anterior disc displacement in teenagers lead to asymmetry of condyle and mandible? A longitudinal study. J Craniomaxillofac Surg. 44：590-6, 2016
12) 塩屋園敦，立石千鶴，長谷川巧実，他．顎関節周囲違和感を伴う顔面非対称症例に対し外科的矯正治療を行った 53 歳女性の 1 例．日顎変形会誌．26：243-54, 2016
13) 山本一彦，川上正良，堀田聡，他．若年性特発性関節炎による著しい下顎頭吸収を伴う下顎後退症患者に上下顎移動術を施行した 1 例．日顎変形会症誌．27：24-33, 2017
14) Eley KA, Watt-Smith SR, Golding SJ. "Black Bone" MRI：a potential non-ionizing method for three-dimensional cephalometric analysis--a preliminary feasibility study. Dentomaxillofac Radiol. 42：20130236, 2013
15) Chi L, Comyn FL, Mitra N, et al. Identification of craniofacial risk factors for obstructive sleep apnoea using three-dimensional MRI. Eur Respir J. 38：348-58, 2011

CQ

4　顎顔面変形の診断に顎模型を用いた咬合分析は有用か？

■ 推奨

顎顔面変形の診断と手術計画を立てるうえで顎模型は有用である。

■ 推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎模型に関しては，成書などに一般的記述として記載されていることが多く，顎模型の有用性について検討した質の高い研究報告はないが，顎変形の診断と矯正歯科的治療計画，さらに，手術計画の検討に有用であると報告されている[1,2]。

2011年のAmerican Association of Orthodontistsのガイドラインの中で，顎模型は口腔内および顔面写真，パントモグラフィ，頭部X線規格写真とともに基本的記録として推奨されている[3]。

一方，近年では顎模型をスキャンし，顎模型の3次元データからデジタルモデルサージャリーからスプリントを作成したり，3次元データと統合しコンピューター上で顔面全体や咬合を考慮した顎変形症の診断や矯正治療の計画の立案が行われたりしている[2,4-6]。

今後の課題　顎模型から得られる歯列模型3次元データを顔面軟組織や硬組織の3次元データと統合しデジタルモデルサージャリーにおける硬軟組織の3次元分析の標準化が待たれる。

■ 参考文献

1) 原田清．安全かつ改善効果の高い顎変形症手術を目指して．口腔病会誌．79：89-94，2012
2) Kang SH, Kim MK, You TK, et al. Modification of planned postoperative occlusion in orthognathic surgery, based on computer-aided design/computer-aided manufacturing-engineered preoperative surgical simulation. J Oral Maxillofac Surg. 73：134-51, 2015
3) American Association of Orthodontists. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 111（3）：278-85. 2011
4) 小原彰浩，西野和臣，焼田裕里，他．CBCT頭蓋顎顔面硬軟組織三次元データと歯列模型三次元データ統合モデルの開発．日顎変形会誌．24：218-24，2014
5) 代田達夫．顎変形症に対する三次元診断と手術シミュレーション．Dental Med Res. 33：265-70，2013
6) Kim BC, Lee CE, Park W, et al. Clinical experiences of digital model surgery and the rapid-prototyped wafer for maxillary orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 111：278-85.e1., 2011

CQ

5　顎顔面変形の手術適応決定に咀嚼機能検査，顎運動検査は有用か？

■ 推奨

顎顔面変形の手術適応決定に咀嚼機能検査，顎運動検査は必須ではないが，検査することを提案する。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎変形症患者の顎口腔機能について渉猟し得た文献中で，具体的な術式と顎口腔機能の関連について言及した報告[1,2]は少ないため，顎顔面変形の手術適応決定に咀嚼機能検査，顎運動検査は必須とまではいえない。しかし顎変形症患者では咬合，咀嚼などの顎口腔機能が健常者に比して，低いことがわかっている[3-14]。

そのため，術前の顎口腔機能が術後どのように改善されるかということについて調査しておくことは，手術適応決定の一側面として意義があると思われる。

今後の課題　顎口腔機能検査自体は古くから存在しており，ほぼ確立された技術であるので，今後は視点を少し変えて，術式と機能回復の程度の関連について調査した研究報告の蓄積が待たれる。

■ 参考文献

1) 榊敏男，久保誼修，中村裕，他．下顎前突症患者の術前，術後における機能的観察 顎矯正外科手術術式別の比較検討．日口腔診断会誌．4：66-75, 1991
2) 伊藤正実．顎変形症患者の下顎枝矢状分割術後における咀嚼能力に関する経時的検討 後方移動量及び回転量について．日大歯学．75：626-33, 2001
3) 粟生田佳奈子，河内満彦，菅原準二，他．成人骨格性反対咬合症の発音機能に対する外科的矯正治療の効果 舌接触パターン，顎運動及び発声音の解析．日矯歯会誌．55：387-96, 1996
4) 村田邦弘．骨格性下顎前突症患者における下顎枝矢状分割術前後の顎運動機能の変化．日顎変形会誌．10：254-263, 2000
5) Kobayashi T, Honma K, Shingaki S, et al. Changes in masticatory function after orthognathic treatment in patients with mandibular prognathism. Br J Oral Maxillofac Surg. 39：260-5, 2001
6) Yang XW, Dong YJ, Long X, et al. The evaluation of jaw function subsequent to bilateral sagittal split osteotomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 100：10-6, 2005
7) Iwase M, Ohashi M, Tachibana H, et al. Bite force, occlusal contact area and masticatory efficiency before and after orthognathic surgical correction of mandibular prognathism. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：1102-7, 2006
8) van den Braber W, van der Bilt A, van der Glas H, et al. The influence of mandibular advancement surgery on oral function in retrognathic patients：a 5-year follow-up study. J Oral Maxillofac Surg. 64：1237-40, 2006
9) Yamashita Y, Mizuashi K, Shigematsu M, et al. Masticatory function and neurosensory disturbance after mandibular correction by bilateral sagittal split ramus osteotomy：a comparison between miniplate and bicortical screw rigid internal fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：118-22, 2007
10) Nakata Y, Ueda HM, Kato M, et al. Changes in stomatognathic function induced by orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg. 65：444-51, 2007
11) 山下佳雄，佐野直人，重松正仁，他．両側下顎枝矢状分割術後の咀嚼機能ならびに下唇知覚障害の変化 術後5年間の調査．日顎変形会誌．17：265-71, 2007
12) 山本悦子，原淳，名方俊介，他．下顎前突症患者の咀嚼筋活動に関する研究 最大かみしめ，ガム咀嚼時の評価．Orthod Waves Jpn Edit. 67：108-17, 2008
13) Picinato-Pirola MN, Mestriner W Jr, Freitas O, et al. Masticatory efficiency in class II and class III dentofacial deformities. Int J Oral Maxillofac Surg.

41：830-4, 2012
14) da Silva JB, Giglio LD, Regalo SH, et al. Effect of dentofacial deformity on maximum isometric tongue strength. J Oral Rehabil. 40：247-51, 2013

CQ

6　顎顔面変形の診断に顔貌の写真分析は有用か？

■ 推奨

顎顔面変形の診断と手術計画に顔貌の写真分析は有用である。

■ 推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎顔面変形診断における軟部組織の診断法としては，視診および顔面規格写真がある[1-3]。

2014年のAmerican Association of Orthodontistsのガイドラインの中で，顔面写真は口腔内，パントモグラフィ，頭部X線規格写真とともに基本的記録として推奨されている[1]。しかし2次元画像では基準線の設定も決定されていないこともあり，軟組織の3次元形態や術後の変化を正確に分析することが困難である[2-5]。

Vectraなどのカメラ型3次元画像撮影装置も臨床応用されており術前術後の顔貌の基準点の評価や，部位ごとの容積変化の評価がより客観的に可能である[6,7]。

3DCTによる軟組織3次元画像に硬組織3次元画像を重ね合わせることにより，術前術後の共通の3次元座標系で比較することができるが，被ばくの問題もある。術前の3次元CTデータでシミュレーションソフトを用い顔貌の予測軟組織構築画像を構築し術後の顔貌を予測することができる。

今後の課題　3次元画像撮影装置や3次元CTによる軟組織の術前術後の症例の積み重ねにより，術後のより正確な結果の予測が可能になると思われる。

■ 参考文献

1) Clinical Practice Guidelines for Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. American Association of Orthodontists 2014
2) Ettorre G, Weber M, Schaaf H, et al. Standards for digital photography in cranio-maxillo-facial surgery-Part I：Basic views and guidelines. J Craniomaxillofac Surg. 34：65-73, 2006
3) Schaaf H, Streckbein P, Ettorre G, et al. Standards for digital photography in cranio-maxillo-facial surgery--Part II：additional picture sets and avoiding common mistakes. J Craniomaxillofac Surg. 34：366-77, 2006
4) 陳信光，中納治久，片岡洋子，他．骨格性下顎前突症に対する外科的矯正治療前後の正面顔貌変化 正面顔面規格写真の有用性に関して．昭和歯会誌．26：19-28, 2006
5) 竹村史，森田修一，八巻正樹，他．偏位を伴う骨格性下顎前突症患者における外科的矯正治療後の正貌軟組織変化．日顎変形会誌．17：238-46, 2007
6) Metzler P, Geiger EJ, Chang CC, et al. Assessment of three-dimensional nasolabial response to Le Fort I advancement. J Plast Reconstr Aesthet Surg. 67：756-63, 2014
7) Gibelli D, Pucciarelli V, Cappella A, et al. Are portable stereophotogrammetric devices reliable in facial imaging? A validation study of VECTRA H1 device. J Oral Maxillofac Surg. 76：1772-84, 2018

CQ

7　顎顔面変形の診断に３次元モデルは有用か？

■推奨

顎顔面変形の診断およびシミュレーションサージャリーに３次元モデルは有用である。

■推奨の強さと根拠　1C（強い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　３次元モデルは再現性や正確性に優れており，顎顔面変形の状態の把握や，手術のシミュレーションにおいて非常に優れている。インプラントや形状どおりにあらかじめ曲げたプレートを準備しておくことにも活用でき，その有用性は高いと考えられる。部位が限定されたり，適応疾患に制限があったりするが，保険適用による公的補助も受けられる。

３次元モデルの具体的な使用方法としては，シミュレーションサージャリー[1-14]，咬合の中間スプリントの作成に用いられている[15, 16]。３次元プリンター技術の革新にともない，外注のみならず自前でのモデル作成も現実的になってきており，安全な手術のための準備が簡便に行えるため，今後もますます発展していく技術と思われる。

今後の課題　3D モデルが診断や，シミュレーションサージャリーに非常に有用であることは皆の認めるところであり，異論はないと思われる。コストがかかることと，外注が必要であることが欠点であるので，それらを解消する技術が報告されていくとなおよいと思われる。

■参考文献

1) Fuhrmann RA, Frohberg U, Diedrich PR. Treatment prediction with three-dimensional computer tomographic skull models. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 106：156-60, 1994
2) Santler G, Kärcher H, Ruda C. Indications and limitations of three-dimensional models in cranio-maxillofacial surgery. J Craniomaxillofac Surg. 26：11-6, 1998
3) Ozawa Y, Shibahara T, Takagi T, et al. Surgical simulation of Class III edentulous patient using a 3D craniofacial model：report of a case. Bull Tokyo Dent Coll. 41：73-7, 2000
4) 西條英人，井川和代，鄭雄一，他．三次元積層造形による立体モデルを用いた手術シミュレーションシステム．日形会誌．25：746-51, 2005
5) Kim BC, Lee CE, Park W. Integration accuracy of digital dental models and 3-dimensional computerized tomography images by sequential point- and surface-based markerless registration. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 110：370-8, 2010
6) O'Neil M, Khambay B, Bowman A, et al. Validation of a new method for building a three-dimensional physical model of the skull and dentition. Br J Oral Maxillofac Surg. 50：49-54, 2010
7) 大井一浩，上田康夫，黒須拓郎，他．北海道大学病院歯科診療センターにおける Rapid Prototyping Technique により作製した顎顔面模型の臨床応用．北海道歯誌．31：112-20, 2010
8) 浅間雄介，代田達夫，中納治久，他．三次元歯列画像と顔面骨格画像の統合による実体石膏モデルを用いた手術シミュレーションの有用性．日顎変形会誌．23：15-24, 2013
9) 小原彰浩，西野和臣，焼田裕里，他．CBCT 頭蓋顎顔面硬軟組織三次元データと歯列模型三次元データ統合モデルの開発．日顎変形会誌．24：218-24, 2014
10) Liao L, Hsu Y, Hu J, et al. Correction of asymmetric facial deformity by contouring：indications and outcomes. J Craniofac Surg. 26：e94-8, 2015
11) Steinbacher DM. Three-Dimensional Analysis and Surgical Planning in Craniomaxillofacial Surgery. J Oral Maxillofac Surg 73（12 Suppl）：S40-56, 2015
12) Zhang N, Liu S, Hu Z, et al. Accuracy of virtual surgical planning in two-jaw orthognathic surgery：comparison of planned and actual results. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 122：143-51, 2016

13) Lee SJ, Woo SY, Huh KH, et al. Virtual skeletal complex model- and landmark-guided orthognathic surgery system. J Craniomaxillofac Surg. 44：557-68, 2016
14) Metzger MC, Hohlweg-Majert B, Schwarz U, et al. Manufacturing splints for orthognathic surgery using a three-dimensional printer. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 105：e1-7, 2008
15) Choi JY, Song KG, Baek SH. Virtual model surgery and wafer fabrication for orthognathic surgery. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：1306-10, 2009
16) Kim BC, Lee CE, Park W, et al. Clinical experiences of digital model surgery and the rapid-prototyped wafer for maxillary orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 111：278-85.e1., 2011

2章 上顎後退症

はじめに

本章では上顎後退症に対するガイドラインを作成した。検討事項は，手術適応，手術時期，治療法の選択，治療に際しての準備，固定法・固定材料である。各々の項目に対し，CQ を作成し，文献検索，エビデンスレベルによる推奨度の決定を行った。

CQ 8 一期的前方移動術（Le Fort Ⅰ型）は有効か？

■ 推奨

Class Ⅲの不正咬合を呈する上顎後遺症で，歯科矯正治療のみで正常咬合位が得られない症例に，一期的前方移動術は有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索対象期間以前から，上顎後退症に対する一期的前方移動術の有用性は一般的に認知されており，ランダム化比較試験（randomized controlled trial：RCT）などの報告はないが，上顎後退症に一期的前方移動術を行った症例集積研究は多くその成績は安定している[1-5]。

適応の基準となる具体的な測定値は定まったものがなく，個々の医師が自らの判断で手術適応を決めているのが実情である。しかし歯科矯正治療のみで正常咬合位が得られない症例への有用性については，専門家の見解は一致しており，批判的意見はない[5, 6]。また水平方向の後戻りは，骨延長術に比して一期的前方移動術が有意に多い[7]。

今後の課題　上顎後退症に対する一期的移動術の有効性は認知されているものの，その適応の基準となる具体的な測定値が望まれる。

■ 参考文献

1) Cheung LK, Chua HD. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. Int J Oral Maxilofac Surg. 35：14-24, 2006
2) Hoffman GR, Brennan PA. The skeletal stability of one-piece Le Fort 1 osteotomy to advance the maxilla；Part 1. Stability resulting from non-bone grafted rigid fixation. Br J Oral Maxillofac Surg. 42：221-5, 2004
3) Saelen R, Tornes K, Halse A. Stability after Le Fort I osteotomy in cleft lip and palate patients. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 13：317-23, 1998
4) Heliövaara A, Ranta R, Hukki J, et al. Skeletal stability of Le Fort I osteotomy in patients with unilateral cleft lip and palate. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 35：43-9, 2001
5) 吉田憲司．顎矯正手術，その実際 適応と限界．日顎

変形会誌．18：287-94，2008
6）平野明喜．【口蓋裂二次修正術】唇顎口蓋裂患者における上下顎骨切り術．形成外科．51：1441-8，2008
7）Austin SL, Mattick CR, Waterhouse PJ. Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery for the treatment of maxillary hypoplasia in cleft lip and palate patients：a systematic review. Orthod Craniofac Res. 18：96-108，2015

CQ

9　上顎後退症に骨延長術は有効か？

■ 推奨

移動量が大きくなる重症例や，軟部組織の延長制限があって目標とする位置への一期的移動が困難な症例では，骨延長術が有効である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Kumar らは，10mm 以上の延長を要する唇顎口蓋裂症例を対象とした非ランダム化比較試験（non- randomized controlled trial：NRCT）を行い，一期的移動群より骨延長群の方が有意に延長量が大きく，後戻りも少ないことを報告した[1)]。また唇顎口蓋裂症例での前方移動量を両群で比較したところ，一期的移動群では 14 例すべてが 5mm 以下だったが，骨延長群は 11 例中 5 例で 10mm 以上の前方移動が可能であったとの報告がある[2)]。

比較群間の重症度にばらつきがみられる，もしくは下顎骨骨切り術を併用した例も含まれるような症例集積研究が多いが，従来の一期的移動術では十分な治療が困難と思われる症例で良好な結果が得られたとの報告もみられる[3-6)]。骨延長術の適応に関する専門家の意見としては，移動量が大きい，もしくは軟部組織の延長に制限があるなどの理由で目標とする位置まで一期的に移動することができない症例，唇顎口蓋裂症例でこのような要件を満たしやすいという点で一致している[7-10)]。

骨延長術は，特に軟部組織の改善に効果が高い[11)]。また骨延長術は短期的（3 カ月）に苦痛を誘発する可能性があるが，中期的（2 年）には一期的前方移動術と同等の満足度が得えら得る[12)]。

今後の課題　長期で検討した際の安定性・満足度に関する報告は認められず，今後，その検討が待たれる。

■ 参考文献

1）Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, et al. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. Plast Reconstr Surg. 117：1499-509，2006
2）Baek SH, Lee JK, Lee JH, et al. Comparison of treatment outcome and stability between distraction osteogenesis and LeFort I osteotomy in cleft patients with maxillary hypoplasia. J Craniofac Surg. 18：1209-15，2007
3）Wang XX, Wang X, Yi B, et al. Internal midface distraction in correction of severe maxillary hypoplasia secondary to cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 116：51-60，2005
4）Scolozzi P. Distraction osteogenesis in the management of severe maxillary hypoplasia in cleft lip and palate patients. J Craniofac Surg. 19：1199-

214, 2008
5) Gürsoy S, Hukki J, Hurmerinta K. Five-year follow-up of maxillary distraction osteogenesis on the dentofacial stractures of children with cleft lip and palate. J Oral Maxillofac Surg. 68：744-50, 2010
6) Molina F, Ortiz Monasterio F, de la Paz Aguilar M, et al. Maxillary distraction：aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients during mixed dentition. Plast Reconstr Surg. 101：951-63, 1998
7) Reddy LV, Elhadi HM. Maxillary advancement by distraction osteogenesis. Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am. 16：237-47, 2008
8) 吉田憲司．顎矯正手術，その実際 適応と限界．日顎変形会誌．18：287-94, 2008
9) 平野明喜．【口蓋裂二次修正術】唇顎口蓋裂患者における上下顎骨切り術．形成外科．51：1441-8, 2008
10) Wong GB, Ciminello FS, Padwa BL. Distraction osteogenesis of the cleft maxilla. Facial Plast Surg. 24：467-71, 2008
11) Chua HD, Cheung LK. Soft tissue changes from maxillary distraction osteogenesis versus orthognathic surgery in patients with cleft lip and palate--a randomized controlled clinical trial. J Oral Maxillofac Surg. 70：1648-58, 2012
12) Chua HD, Ho SM, Cheung LK. The comparison of psychological adjustment of patients with cleft lip and palate after maxillary distraction osteogenesis and conventional orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 114（5 Suppl）：S5-10, 2012

CQ

10　一期的前方移動術を行う適応年齢はあるか？

■推奨

一期的前方移動術は永久歯が萌出し，下顎の成長が完了した後（思春期以降）に施行するのが適当である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　検索期間内にはエビデンスレベルの高い資料は検索し得なかったが，専門家の意見としての記載は多く，内容はほぼ一致していた。

成長期を避ける理由は，手術侵襲による成長抑制が起こる恐れがあること，また上顎と下顎は成長スパートの時期が異なり的確な延長量を決めるのが難しいことである[1-3]。Posnick らは，橈骨の骨端線閉鎖や定期的に頭部 X 線規格写真を撮影し，比較することで成長完了を確認することを推奨している[1]。

5 カ国 7 施設によるコンセンサスカンファレンスでは，骨切りは成長が完了するまで待つという点で意見が一致した[4]。

今後の課題　RCT などエビデンスレベルの高い研究が必要である。

■参考文献

1) Posnick JC, Ricalde P. Cleft-orthognathic surgery. Clin Plast Surg. 31：315-30, 2004
2) Wolford LM, Karras SC, Mehra P. Considerations for orthognathic surgery during growth, part 2：maxillary deformities. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 119：102-5, 2001
3) Marsh JL, Galić M. Maxillofacial osteotomies for patients with cleft lip and palate. Clin Plast Surg.

16：803-14, 1989
4) Freihofer HP, Björk G, Jönsson E, et al. Timing of facial osteotomies. A consensus conference. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 78：432-6, 1994

CQ

11 混合歯列期に骨延長術を行うことは有効か？

■ 推奨

高度な上顎後退症で，醜形による精神的影響や著明な機能障害が危惧される場合は，混合歯列期での骨延長術が考慮される。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　骨延長術は，骨切り後に一期的移動を行う従来法よりも若年者に行われることがある。Cheung らは，98 文献から一期的前方移動術と骨延長術を行った症例を調査し施行年齢の分布は一期的前方移動術が 16～25 歳に対し骨延長術 11～15 歳であり，延長量は骨延長術群の方が大きかったと報告している[1]。混合歯列期に骨延長術を行って良好な結果を得たとの報告もみられる[2,3]。

一方，若年者への施行では，骨切りの侵襲による顎骨の成長抑制，歯損傷，成長完了後に再手術が必要になる可能性が危惧されている[4]。年齢別に合併症や有害事象の発生を比較検討した研究はないが，早くても第 2 大臼歯の萌出後（12，13 歳以降）に行う，6～12 歳への適応は論争中であるなど，若年者への適応拡大に慎重な意見が散見される[4-6]。ヨーロッパの 181 施設を対象とした調査では，施行時期に関するコンセンサスは得られなかった[7]。

以上より，混合歯列期における骨延長術は，醜形による精神的影響と機能障害を早期に改善し得る得法ではあるが，成長期に侵襲を加えることに起因するリスクの十分な検討が望まれる。

また骨延長術は短期的（3 カ月間）に苦痛を誘発する可能性があるが，中期的（2 年）には一期的前方移動術と同等の生活満足度が得られる[8]。

今後の課題　混合歯列期は一般的には 6～12 歳であるが，その期間は個人差がある。そのため混合歯列期に手術を行う際，何を基準に手術を行えば合併症や有害事象の発生が少なくなるかといった具体的な目安が求められる。

■ 参考文献

1) Cheung LK, Chua HD. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. Int J Oral Maxilofac Surg. 35：14-24, 2006
2) Molina F, Ortiz Monasterio F, de la Paz Aguilar M, et al. Maxillary distraction：aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients during mixed dentition. Plast Reconstr Surg. 101：951-63, 1998
3) Gürsoy S, Hukki J, Hurmerinta K. Five-year follow-up of maxillary distraction osteogenesis on the dentofacial structures of children with cleft lip and palate. J Oral Maxillofac Surg. 68：744-50, 2010
4) 升井一朗，高尾明子，冨田正博，他．下顎前突症の顎矯正外科のための頭部 X 線規格写真計測および側貌予測システムとその応用．日口腔外会誌．36：934-47, 1990

5) Wong GB, Ciminello FS, Padwa BL. Distraction osteogenesis of the cleft maxilla. Facial Plast Surg. 24：467-71, 2008
6) Figueroa AA, Polly JW, Friede H, et al. Long term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device in cleft maxillary deformities. Plast Reconstr Surg. 114：1382-92；discussion 1393-4, 2004
7) Nada RM, Sugar AW, Wijdeveld MG, et al. Current practice of distraction osteogenesis for craniofacial anomalies in Europe：a web based survey. J Craniomaxillofac Surg. 38：83-9, 2010
8) Chua HD, Ho SM, Cheung LK. The comparison of psychological adjustment of patients with cleft lip and palate after maxillary distraction osteogenesis and conventional orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 114（5 Suppl）：S5-10, 2012

CQ

12　上顎骨骨切り術において両側の大口蓋動脈を損傷しても上顎の血流に問題はないか？

■推奨

上顎骨骨切り術後では，両側の大口蓋動脈を遮断しても歯肉組織と歯髄の血流には明らかな問題は認められないものの，上顎骨自体への血流は不明であり影響がないとは言い切れない。一方，歯の変色のリスクが高まるとの報告があることから，可能であれば大口蓋動脈を温存するように努めるべきと思われる。

■推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨切り術において，大口蓋動脈の損傷，あるいは上顎骨移動に伴う同血管の屈曲や捻転などによって上顎の血流低下が懸念されるが，その影響を直接評価した報告は少ない。Dodson らは Le Fort Ⅰ型骨切り術において，下行口蓋動脈を結紮した群と温存した群で上顎歯肉粘膜血流の変化をレーザードップラー血流計を用いて調査したが，両群に明らかな有意差はなかったとしている[1)]。

Gauthier らの新鮮屍体を用いた検討では，上顎骨を移動しても下行口蓋動脈の血流低下は認めず，また同血管の結紮を行っても上口蓋動脈や上咽頭動脈からの咽頭枝による代償があるため，血流は保たれる可能性を示唆している[2)]。しかしこの両者とも，上顎骨自体の血流を評価したものではない。

その他，上顎の血流を調べた報告としては，骨延長群と一期的移動群の比較や[3)]，通常の Le Fort Ⅰ型骨切り群と多分節骨切り群の比較など[4)]，骨切りの方法別に術後の上顎の血流を評価した方法があるが，大口蓋動脈の開存の有無には言及していない。

しかしながら歯に関しては，その変色が多くなるとの報告がある[5)]。

今後の課題　RCT が難しい検討事項ではあるが，その検討が待たれる。

■参考文献

1) Dodson TB, Bays RA, Neuenschwander MC. Maxillary perfusion during Le Fort I osteotomy

after ligation of the descending palatine artery. J Oral Maxillofac Surg. 55：51–5, 1997
2) Gauthier A, Lézy JP, Vacher C. Vascularization of the palate in maxillary osteotomies：anatomical study. Surg Radiol Anat. 24：13–7, 2002
3) Harada K, Sato M, Omura K. Blood-flow and neurosensory changes in the maxillary dental pulp after differing Le Fort I osteotomies. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 97：12–7, 2004
4) Kretschmer WB, Baciut G, Baciut M, et al. Changes in bone blood flow in segmental LeFort I osteotomies. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 108：178–83, 2009
5) Lee UL, Lee EJ, Seo HY, et al. Prevalence and risk factors of tooth discolouration after orthognathic surgery：a retrospective study of 1455 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 45：1464–70, 2016

CQ

13 上顎骨骨切り術による一期的な前方移動量の限界はどれほどか？

■ 推奨

一般に必要な上顎の前方移動距離が 4mm 以下であれば一期的移動法で対応可能と思われる。
一方，10mm 以上の前方移動が必要な重度例においては，骨延長法を検討する必要がある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　上顎骨骨切り後に上顎骨を前方移動させた場合，術後の後戻りが問題となる。その際，骨延長法は一期的前方移動法と比べて可能な移動量も多く術後の後戻りが少ないとされ，上顎骨移動量と術後の後戻りについて比較検討した報告は少なくない[1–5]。

Cheung らは唇顎口蓋裂患者で 4～10mm 以上の上顎移動が必要な症例を対象として，骨延長群と一期的前方移動群に分けて術後の後戻りについて RCT を行い，一期的前方移動群で有意に後戻りが生じたとしている[2]。また同グループの研究で 5 年間の長期結果も骨延長群の方が安定した結果が得られたと報告している[3]。Kumar らは，軽度～中等度上顎後退（必要前方移動量が 10mm 未満のもの）と重度上顎後退症（必要前方移動量が 10mm 以上のもの）に分け，軽度～中等度例で一期的前方移動法を行った a 群，重度例で一期的前方移動法を行った b 群，そして重度例で骨延長法を行った c 群で術後の後戻りを比較している。結果は a 群では後戻りはほとんどなく，b 群では症例の 63％に後戻りを認めたが，c 群でのそれは 15％程度であったとし，軽度～中等度例では一期的前方移動法で良好な結果が得られる反面，重度例では骨延長法の方が術後の安定性に優れているとしている[5]。

このように，重症例においては骨延長法が有利と思われ，また他の症例集積報告おいても 10mm を超える一期的前方移動法を行った報告はないことなどから，10mm 以上の前方移動が必要な重度例においては骨延長術を検討する必要があると考えられる。

ここ数年，10mm を超える最大 22mm の一期的前方移動が後戻りも少なく安全に行えた報告もある[6,7]。

今後の課題　これまでの報告では 4～10mm がグレーゾーンであり，具体的な境界線が不明である。

個々の症例に応じて検討すべきであるが，移動距離をより細かくしたRCTが待たれる。

■参考文献

1) Hochban W, Ganss C, Austermann KH. Long-term results after maxillary advancement in patients with clefts. Cleft Palate Craniofac J. 30：237-43, 1993
2) Cheung LK, Chua HD, Hägg MB. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery：clinical morbidities and surgical relapse. Plast Reconstr Surg. 118：996-1008, 2006
3) Chua HD, Hägg MB, Cheung LK. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery--which one is more stable in 5 years? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 109：803-14, 2010
4) Hirano A, Suzuki H. Factors related to relapse after Le Fort I maxillary advancement osteotomy in patients with cleft lip and palate. Cleft Palate Craniofac J. 38：1-10, 2001
5) Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, et al. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. Plast Reconstr Surg. 117：1499-509, 2006
6) Bhatia S, Bocca A, Jones J, et al. Le Fort I advancement osteotomies of 1 cm or more. How safe or stable? Br J Oral Maxillofac Surg. 54：346-50, 2016
7) Watts GD, Antonarakis GS, Forrest CR, et al. Is linear advancement related to relapse in unilateral cleft lip and palate orthognathic surgery? Cleft Palate Craniofac J. 52：717-23, 2015

CQ

14　上顎骨骨切り術による前方移動後の固定に吸収性プレートは有効か？

■推奨

吸収性プレートはチタンプレートと同等の固定性が得られ，有効である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Egbertら[1]によってLe Fort I型骨切り術の固定において，ワイヤーより金属製プレートの方が後戻りが少ないと報告されて以来，上顎骨においても金属製プレートによる固定が一般的となった。しかし近年，吸収性プレートが開発され，金属製プレートとの優劣が議論され始めた。

Landesらは，吸収性プレートとチタンプレートを比較し，吸収性プレートは上顎の水平方向の安定性が垂直方向に比較して劣っていたと報告している[2]。しかし，著者自身がこの研究は予備的なものであり，より大規模な研究が待たれるとも述べている。Kielyらは吸収性プレートを用いた例での，術後1年の後戻りを相関分析で解析している[3]。その結果，骨の移動量と術後の後戻り量との間には正の相関を認めたが，後戻りは0.25mm以内であり，強固な固定が可能だったと報告している。また，Dholらも，吸収性プレートとチタンプレートで比較し，術後8カ月の頭部X線規格写真において有意差がないと同様の報告をしている[4]。これらより，上顎骨骨切り術後の固定においては，吸収性プレートでもチタンプレートと同等の固定性が得られると考えられる。

今後の課題　大規模な前向きのRCTはいまだ行われておらず，質の高いエビデンスは得られていない。今後の研究が待たれる。

■参考文献

1) Egbert M, Hepworth B, Myall R, et al. Stability of Le Fort I osteotomy with maxillary advancement : a comparison of combined wire fixation and rigid fixation. J Oral Maxillofac Surg. 53 : 243-8, 1995
2) Landes CA, Ballon A. Five-year experience comparing resorbable to titanium miniplate osteosynthesis in cleft lip and palate orthognathic surgery. Cleft Palate Craniofac J. 43 : 67-74, 2006
3) Kiely KD, Wendfeldt KS, Johnson BE, et al. One-year postoperative stability of LeFort I osteotomies with biodegradable fixation : a retrospective analysis of skeletal relapse. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 130 : 310-6, 2006
4) Dhol WS, Reyneke JP, Tompson B, et al. Comparison of titanium and resorbable copolymer fixation after Le fort I maxillary impaction. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 134 : 67-73, 2008

CQ

15 上顎骨延長術において内固定型延長装置は外固定型骨延長装置よりも有効か？

■推奨

一般的には，設置の容易さ，骨切りラインや延長方向の自由度の高さなどから外固定型骨延長装置が推奨される。

しかし，先天性の部分的無歯症などによって歯牙に十分な固定力が期待できない場合や，頭蓋骨変形術後などで外固定用のピンを打つのが困難な場合などは内固定型を用いた方がよい。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　Figueroa らは，外固定型骨延長装置（RED システム）を用いた上顎骨延長術を強く勧めている。理由としては，内固定型骨延長装置のように術中にプレートを調整したり，術前のモデルサージャリーのために高価な光造形モデルを用いたりする必要がなく，また骨切りラインの設定が自由にできることなどを挙げている。くわえて装置の抜去が容易という利点もある[1)]。外固定型骨延長装置の合併症として，Nout らは，固定ピンの緩み，フレームの変位，固定ピンの頭蓋内へ貫通を報告しているが，同時にこれらは術前の頭蓋骨の性状の評価を厳密に行うことや，装置を外す際に支えるデバイスを用いることなどで防げるとも述べている[2)]。一方，内固定型骨延長装置に関しては，Van Sickels らは装置を適切に設置することの難しさを指摘し，そのため術前には光造形モデルによるモデルサージャリーを行うことを推奨している[3)]。

両者の適応に関する報告として，Kuroda らは，部分的無歯症を伴う上顎低形成に対し内固定型，外固定型骨延長器それぞれで骨延長術を行った結果，内固定型では良好な結果が得られたが，外固定型で装置を固定した切歯の挺出や，臼歯部の近心移動が認められたため，このような症例においては内固定型骨延長装置を用いるべきであると報告している[4)]。一方 Wiltfang らは，内固定型骨延長装置を適応できるのは Le Fort Ⅰ型骨切りのみで，延長量も 10～15mm が限界である一方，外固定型は Le Fort Ⅱ/Ⅲ型にも適応でき，15mm 以上の延長も可能であるとしている[5)]。

以上のように，設置の容易さ，骨切りラインや延長方向の自由度の高さなどにおいては外固定型骨延長装置が推奨される。しかし，先天性の部分的無歯症などによって歯牙に十分な固定力が期待でき

ない場合や，頭蓋骨変形術後などで外固定用のピンを打つのが困難な場合などは内固定型を用いた方がよいと考えられる。また，consolidation 期間の延長器装着に伴う社会心理や患者の QOL の側面から，内固定型延長装置が適する場合もあると思われ，延長量，延長方向，患者の社会的背景などを総合した適応選択が望まれる。

今後の課題　報告の中には本邦において薬事承認の関係上，使用できない延長器もある。またその適応基準は術者目線のところが多い。QOL など患者目線での評価を加味した報告が待たれる。

■参考文献

1) Figueroa AA, Polley JW, Figueroa AL. Introduction of a new removable adjustable intraoral maxillary distraction system for correction of maxillary hypoplasia. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1776-86, 2009
2) Nout E, Wolvius EB, van Adrichem LN, et al. Complications in maxillary distraction using the RED II device：a retrospective analysis of 21 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 35：897-902, 2006
3) Van Sickels JE, Madsen MJ, Cunningham LL Jr, et al. The use of internal maxillary distraction for maxillary hypoplasia：a preliminary report. J Oral Maxillofac Surg. 64：1715-20, 2006
4) Kuroda S, Araki Y, Oya S, et al. Maxillary distraction osteogenesis to treat maxillary hypoplasia：comparison of an internal and an external system. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 127：493-8, 2005
5) Wiltfang J, Hirschfelder U, Neukam FW, et al. Long-term results of distraction osteogenesis of the maxilla and midface. Br J Oral Maxillofac Surg. 40：473-9, 2002

CQ

16　上顎後退症の治療において術前矯正は有効か？

■推奨

術前矯正は現在顎骨切り術に際して行われる一般的治療であり，行ってよいものと考えられる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　術前矯正は現在，顎骨切り術に不可欠なものとして一般的に施行されている。しかしその主な目的とされる術後の顎位の安定性に対する効果の科学的根拠を示すエビデンスレベルの高い報告はない[1-8]。

近年，ミニプレートなどの固定材料や Skeletal anchorage system などの矯正治療の進歩に伴って，術前矯正を省略する治療（surgery first orthognathic approach：SFOA）の有効性が相次いで報告されている[9-14]。Chen ら[9, 11-13]は，骨格性 Class Ⅲの顎変形症において上下顎骨切り術を行った症例に対して従来法と SFOA を比較検討し，術後の後戻り，歯列の傾斜と方向の変化，そして顔貌の改善度も両群間に差はなかったと結論している。逆に SFOA では手術侵襲によって骨のリモデリングが増進される結果，術後矯正が容易になり，全体の治療期間が短縮されるとしている[10, 14-16]。

一方，SFOA は術前から術後の歯の排列や歯列幅径の不調和のコントロールなどの正確な推察が

必須で，またSkeletal anchorage systemなど特殊な手段が必要となることもあるとされ[10, 12]，現状では一般的な治療ではない。また口蓋裂症例の上顎後退症の治療におけるSFOAの報告はなく，具体的な適応は不明である。その点，術前矯正は，手術時の上下顎の理想の相対的位置と移動量の決定を容易にして手術を簡素化するという点において異論はないと思われ，大きな有害事象も認められない。

以上より，術前矯正は顎骨切り術に際して行われる一般的治療であり，現時点では強い科学的根拠を証明する研究結果は出されていないが，行ってよいと考えられる。

今後の課題　術前矯正は顎骨骨切り術に際して行われる一般的治療すぎるために，十分な科学的根拠がないのが現状である。エビデンスレベルの高い報告が待たれる。

■参考文献

1) Grubb J, Evans C. Orthodontic management of dentofacial skeletal deformities. Clin Plast Surg. 34：403-15, 2007
2) Sabri R. Orthodontic objectives in orthognathic surgery：state of the art today. World J Orthod. 7：177-91, 2006
3) Tompach PC, Wheeler JJ, Fridrich KL. Orthodontic considerations in orthognathic surgery. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 10：97-107, 1995
4) Vig KD, Ellis E 3rd. Diagnosis and treatment planning for the surgical-orthodontic patient. Dent Clin North Am. 34：361-84, 1990
5) 山口和憲，杉原隆英，山田哲郎，他．骨格性下顎前突症の外科的矯正治療における術前矯正について 広島大歯誌．24：61-9, 1992
6) 黒田敬之．顎変形症に対する矯正手術 術前矯正治療．歯ジャーナル．35：843-8, 1992
7) 青島攻，山下利明，義沢裕二，他．下顎前突，開咬の矯正・外科治療（第1報）術前矯正治療を行った症例と行わなかった症例の臨床的検討．日大口腔科学．12：428-46, 1986
8) 加藤洋一，山本悦秀，永井格．外科的矯正治療を行なった下顎前突症22例に関する臨床的検討．北海道歯医師会誌．40：302-9, 1985
9) Liou EJ, Chen PH, Wang YC, et al. Surgery-first accelerated orthognathic surgery：postoperative rapid orthodontic tooth movement. J Oral Maxillofac Surg. 69：781-5, 2011
10) Baek SH, Ahn HW, Kwon YH, et al. Surgery-first approach in skeletal class III malocclusion treated with 2-jaw surgery：evaluation of surgical movement and postoperative orthodontic treatment. J Craniofac Surg. 21：332-8, 2010
11) Liao YF, Chiu YT, Huang CS, et al. Presurgical orthodontics versus no presurgical orthodontics：treatment outcome of surgical-orthodontic correction for skeletal class III open bite. Plast Reconstr Surg. 126：2074-83. 2010
12) Liou EJ, Chen PH, Wang YC, et al. Surgery-first accelerated orthognathic surgery：orthodontic guidelines and setup for model surgery. J Oral Maxillofac Surg. 69：771-80, 2011
13) Wang YC, Ko EW, Huang CS, et al. Comparison of transverse dimensional changes in surgical skeletal Class III patients with and without presurgical orthodontics. J Oral Maxillofac Surg. 68：1807-12, 2010
14) 鶴田仁史，宮本義洋．早急に顔貌を改善するために術前矯正治療を省略した外科的矯正治療の適応 と治療手順．日美容外会報．32：77-90, 2010
15) Yang L, Xiao YD, Liang YJ, et al. Does the surgery-first approach produce better outcomes in orthognathic surgery? A systematic review and meta-analysis. J Oral Maxillofac Surg. 75：2422-9, 2017
16) Huang CS, Hsu SS, Chen YR. Systematic review of the surgery-first approach in orthognathic surgery. Biomed J. 37：184-90, 2014

CQ

17 上顎の前方移動により生じる鼻翼間距離の開大の予防に鼻翼間縫合は有効か？

■推奨

鼻翼間縫合は上顎骨切り前方移動による鼻翼間距離の開大の予防にある程度有効であり，行ってよいと考えられる。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　Collins らは，口腔内前庭切開部から鼻翼間縫合を行って鼻翼の広がりを予防する報告を行い[1]，以降同様の手法が一般に広く行われている[2-10]。その効果は鼻翼間距離の開大を完全に防止することは難しいとしながら，臨床的効果に疑問を呈する一部の報告[5]を除いて，予防的効果が期待できるとする報告が多勢である[1-3, 7, 10]。また近年鼻外からより確実に鼻翼周囲軟部組織を把持する変法が行われ，従来法よりも高い効果が得られるとの報告も散見される[4, 6, 8, 9]。このように，総じてその効果に対して肯定的な報告が締めている一方，有害事象に関しては目立った報告はない。これらより，鼻翼間縫合は，鼻翼間距離の開大を防止するうえである程度有効性が期待できる方法と考えられ，行ってよいと考えられる。

今後の課題　大規模な前向きの RCT はいまだ行われておらず，質の高いエビデンスは得られていない。今後の研究が待たれる。

■参考文献

1) Collins PC, Epker BN. The alar base cinch：a technique for prevention of alar base flaring secondary to maxillary surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 53：549-53, 1982
2) Shoji T, Muto T, Takahashi M, et al. The stability of an alar cinch suture after Le Fort I and mandibular osteotomies in Japanese patients with Class III malocclusions. Br J Oral Maxillofac Surg. 50：361-4, 2012
3) Stewart A, Edler RJ. Efficacy and stability of the alar base cinch suture. Br J Oral Maxillofac Surg. 49：623-6, 2011
4) Ritto FG, Medeiros PJ, de Moraes M, et al. Comparative analysis of two different alar base sutures after Le Fort I osteotomy：randomized double-blind controlled trial. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 111：181-9, 2011
5) Howley C, Ali N, Lee R, et al. Use of the alar base cinch suture in Le Fort I osteotomy：is it effective? Br J Oral Maxillofac Surg. 49：127-30, 2011
6) Rauso R, Gherardini G, Santillo V, et al. Comparison of two techniques of cinch suturing to avoid widening of the base of the nose after Le Fort I osteotomy. Br J Oral Maxillofac Surg. 48：356-9, 2010
7) Chung C, Lee Y, Park KH, et al. Nasal changes after surgical correction of skeletal Class III malocclusion in Koreans. Angle Orthod. 78：427-32, 2008
8) Shams MG, Motamedi MH. A more effective alar cinch technique. J Oral Maxillofac Surg. 60：712-5, 2002
9) Loh FC. A new technique of alar base cinching following maxillary osteotomy. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 8：33-6, 1993
10) Guymon M, Crosby DR, Wolford LM. The alar base cinch suture to control nasal width in maxillary osteotomies. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 3：89-95, 1988

CQ

18 口蓋裂に伴う上顎後退症に前方移動を行う際，鼻咽腔閉鎖機能の悪化を避ける方法として骨延長法は一期的前方移動法に比べて有効か？

■ 推奨

鼻咽腔閉鎖機能（velopharyngeal function：VPF）に及ぼす影響に関しては2つの術式の違いによる明確な差はなく，むしろ術前の機能状態が術後の機能に強く影響する。よって術式の選択は術前の上顎の劣成長の程度に応じて選択されるべきであり，VPFの程度によって選択されるべきではない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　口蓋裂などの上顎後退症に対して上顎の前方移動を行うと，時にVPFの悪化が生じ2C（弱い推奨，弱い根拠）。なかでも上顎の前方移動が10mmを超えるような症例，あるいは前方移動量が小さくても術前からVPFの機能不全がある症例や境界型の症例では悪化しやすいとされる[1-3]。近年，上顎の前方移動に骨延長法が導入されるようになったが，1998年にMolinaら[6]が骨延長法は一期的前方移動法よりもVPFに対する悪影響が少ないと報告して以降，骨延長のVPFに対する影響が議論されるようになった[7-11]。

骨延長法は，上顎の劣成長が強い症例に対して選択的に行われることが多いため[12, 13]，同程度の上顎後退症において2つの術式のVPFに対する影響を比較した報告は少ない。その中で，10mm以上の上顎前方移動を行った症例において，一期的前方移動法に比べて骨延長法ではVPFの低下が生じ難かったとするKumarらの報告[14]が唯一あるものの，その他の報告では総じて2手法に大きな違いはないとしている。また骨延長法で行ってもVPFの悪化は起き得るという報告もあり[15]，術前のVPFの変化は術式の違いよりも術前のVPF状態に強く影響されるとしている[12-14, 16, 17]。

以上より，VPFに対する影響に関して2つの術式の違いに明確な差は明らかでなく，術式の選択は術前の上顎の劣成長の程度に応じてなされるべきと思われる。

今後の課題　大規模な前向きのRCTはいまだ行われておらず，質の高いエビデンスは得られていない。今後の研究が待たれる。

■ 参考文献

1) Maegawa J, Sells RK, David DJ. Speech changes after maxillary advancement in 40 cleft lip and palate patients. J Craniofac Surg. 9：177-82, 1998
2) Haapanen ML, Kalland M, Heliövaara A, et al. Velopharyngeal function in cleft patients undergoing maxillary advancement. Folia Phoniatr Logop. 49：42-7, 1997
3) Okazaki K, Satoh K, Kato M, et al. Speech and velopharyngeal function following maxillary advancement in patients with cleft lip and palate. Ann Plast Surg. 30：304-11, 1993
4) Watzke I, Turvey TA, Warren DW, et al. Alterations in velopharyngeal function after maxillary advancement in cleft palate patients. J Oral Maxillofac Surg. 48：685-9, 1990
5) Kummer AW, Strife JL, Grau WH, et al. The effects of Le Fort I osteotomy with maxillary movement on articulation, resonance, and velopharyngeal function. Cleft Palate J. 26：193-9, 1989
6) Molina F, Ortiz Monasterio F, de la Paz Aguilar M, et al. Maxillary distraction：aesthetic and functional benefits in cleft lip-palate and prognathic patients

during mixed dentition. Plast Reconstr Surg. 101：951–63, 1998
7) Ko EW, Figueroa AA, Guyette TW, et al. Velopharyngeal changes after maxillary advancement in cleft patients with distraction osteogenesis using a rigid external distraction device：a 1-year cephalometric follow-up. J Craniofac Surg. 10：312–20, 1999
8) Guyette TW, Polley JW, Figueroa A, et al. Changes in speech following maxillary distraction osteogenesis. Cleft Palate Craniofac J. 38：199–205, 2001
9) Harada K, Ishii Y, Ishii M, et al. Effect of maxillary distraction osteogenesis on velopharyngeal function：a pilot study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 93：538–43, 2002
10) 中村篤，代田達夫，松原太明，他．創内型の骨延長器による唇顎口蓋裂の上顎骨延長法の評価．日顎変形会誌．14：145–51, 2004
11) 原田清．上顎骨延長による小児の顎変形症治療 RED システムの術式と治療成績．山梨医誌．21：15–25, 2006
12) Cheung LK, Chua HD. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. Int J Oral Maxilofac Surg. 35：14–24, 2006
13) Chanchareonsook N, Samman N, Whitehill TL. The effect of cranio-maxillofacial osteotomies and distraction osteogenesis on speech and velopharyngeal status：a critical review. Cleft Palate Craniofac J. 43：477–87, 2006
14) Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, et al. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. Plast Reconstr Surg. 117：1499–509, 2006
15) Taha M, Elsheikh YM. Velopharyngeal changes after maxillary distraction in cleft patients using a rigid external distraction device：A retrospective study. Angle Orthod. 86：962–8, 2016
16) Chua HD, Whitehill TL, Samman N, et al. Maxillary distraction versus orthognathic surgery in cleft lip and palate patients：effects on speech and velopharyngeal function. Int J Oral Maxillofac Surg. 39：633–40, 2010
17) Chanchareonsook N, Whitehill TL, Samman N. Speech outcome and velopharyngeal function in cleft palate：comparison of Le Fort I maxillary osteotomy and distraction osteogenesis--early results. Cleft Palate Craniofac J. 44：23–32, 2007

CQ

19　口蓋裂などの上顎劣成長の強い場合に上顎前方移動を行う際，術後の後戻りを防ぐ手段として骨延長法は一期的前方移動法に比べて有効か？

■ 推奨

上顎劣成長が強く，一期的前方移動法では対応に苦慮するような口蓋裂などの症例において，骨延長法は術後の後戻りを防ぐ手段として有効と思われる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　口蓋裂症例などで上顎劣成長が強い症例に対しては骨延長法が有効とされる[1-3]。一方，術後の上顎の後戻りについて，一期的前方移動法と骨延長法とを，延長量など同一条件下で実際に比較した報告はない。劣成長の強い症例に対して選択的に骨延長法が行われる傾向があるためといえる[4-8]。しかしながら前方移動量にかかわらず，骨延長法の方が，一期的前方移動法よりも後戻りが有意に少なかったとする報告は散見される[4-6, 9, 10]。

一方で，具体的にどの程度のどのような上顎後退症で，骨延長法が後戻りに関して優れているかなど具体的指標を示すに足りるだけのデータがあるとは言い難い[8, 11]。また，骨延長術は延長器の長期装着の必要性，治療期間の長期化，治療コストといったマイナス面がある点も考慮すべきである[11, 12]。以上から，骨延長法による上顎の前方移動は術後の後戻りも少ない可能性があり，一期的前方移動法では対応に苦慮するような症例では有効と思われる。

しかし，具体的にどの程度の症例で差が生じるかに関しての詳細は明らかでなく，今後の質の高い研究が待たれる。

今後の課題　上顎劣成長がどの程度のものか，最適な保定期間という具体的数値が待たれる。

■参考文献

1) Wong GB, Ciminello FS, Padwa BL. Distraction osteogenesis of the cleft maxilla. Facial Plast Surg. 24：467-71, 2008
2) Kanno T, Mitsugi M, Hosoe M, et al. Long-term skeletal stability after maxillary advancement with distraction osteogenesis in nongrowing patients. J Oral Maxillofac Surg. 66：1833-46, 2008
3) Wang XX, Wang X, Yi B, et al. Internal midface distraction in correction of severe maxillary hypoplasia secondary to cleft lip and palate. Plast Reconstr Surg. 116：51-60, 2005
4) Kumar A, Gabbay JS, Nikjoo R, et al. Improved outcomes in cleft patients with severe maxillary deficiency after Le Fort I internal distraction. Plast Reconstr Surg. 117（5）：1499-509, 2006
5) Chua HD, Hägg MB, Cheung LK. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery--which one is more stable in 5 years? Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 109：803-14, 2010
6) Cheung LK, Chua HD, Hägg MB. Cleft maxillary distraction versus orthognathic surgery：clinical morbidities and surgical relapse. Plast Reconstr Surg. 118：996-1008, 2006
7) Baek SH, Lee JK, Lee JH, et al. Comparison of treatment outcome and stability between distraction osteogenesis and LeFort I osteotomy in cleft patients with maxillary hypoplasia. J Craniofac Surg. 18：1209-15, 2007
8) Cheung LK, Chua HD. A meta-analysis of cleft maxillary osteotomy and distraction osteogenesis. Int J Oral Maxilofac Surg. 35：14-24, 2006
9) Viwattanatipa N, Puntien T, Thakkinstian A. Systematic review and meta-analysis of maxillary change among 3 surgical techniques in cleft patients. OrOrthod Waves72：63-76, 2013
10) 阿部成宏，吉増秀實，佐藤豊，他．上顎劣成長を伴った片側性完全口唇口蓋裂患者に対する上下顎移動術および骨延長術の顎顔面形態と後戻りに関する比較検討．日口腔外会誌．58：204-11, 2012
11) Austin SL, Mattick CR, Waterhouse PJ. Distraction osteogenesis versus orthognathic surgery for the treatment of maxillary hypoplasia in cleft lip and palate patients：a systematic review. Orthod Craniofac Res. 18：96-108, 2015
12) Precious DS. Treatment of retruded maxilla in cleft lip and palate—orthognathic surgery versus distraction osteogenesis：the case for orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 65：758-61, 2007

CQ

20　上顎骨骨切り術において低血圧麻酔は術中の出血量の減少に有効か？

■推奨

適切なモニタリング下で十分な疼痛コントロールとともに，低血圧麻酔を行うことは術中の出血量減少に有効である。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　顔面骨骨切りにおいて低血圧麻酔は術中の出血量減少に有効という報告は散見される[1-7]。これらの報告は上顎骨切りに言及したものではなく，上顎骨切り・上下顎骨切り，頤骨切りを含んだ報告である。

このうち上下顎骨切りに関しては低血圧麻酔にすることで，低血圧麻酔は術中の出血量の減少に有

効との報告がある[2,3,6,7]。一方，上顎骨切り単独の場合には有効とする報告と[3]，有意差がなかったという報告がある[4,7]。また血圧上昇を防ぐ目的でフェンタニルや局所麻酔薬による疼痛コントロールも出血の抑制に有意に働くとも報告している[7,8]。

低血圧麻酔によるリスクに関しては，Choi ら[2]はその出現率は非低血圧麻酔群と比べても有意な上昇はなかったとし，適切な患者選択とモニタリング下に行われる低血圧麻酔は安全であると結論している。

このように特に上下顎骨切りを行う際は，術中出血の減少，輸血の必要性の軽減，また術野を無血野に保って手術を正確に終了させるために，適切なモニタリング下に常に十分な疼痛コントロールとともに低血圧麻酔を行うことは有効と考えられる。

今後の課題 周術期は疼痛コントロールと鎮静も同時に行われているため，低血圧麻酔の効果のみに言及することが困難である。またこれまでの報告は，手術時間や術式もまちまちであった。より条件を統一した中でのエビデンスレベルの高い報告が待たれる。

■参考文献

1) Ervens J, Marks C, Hechler M, et al. Effect of induced hypotensive anaesthesia vs isovolaemic haemodilution on blood loss and transfusion requirements in orthognathic surgery：a prospective, single-blinded, randomized, controlled clinical study. Int J Oral Maxillofac Surg. 39：1168-74, 2010
2) Choi WS, Samman N. Risks and benefits of deliberate hypotension in anaesthesia：a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 37：687-703, 2008
3) Praveen K, Narayanan V, Muthusekhar MR, et al. Hypotensive anaesthesia and blood loss in orthognathic surgery：a clinical study. Br J Oral Maxillofac Surg. 39：138-40, 2001
4) Dolman RM, Bentley KC, Head TW, et al. The effect of hypotensive anesthesia on blood loss and operative time during Le Fort I osteotomies. J Oral Maxillofac Surg. 58：834-9, 2000
5) Precious DS, Splinter W, Bosco D. Induced hypotensive anesthesia for adolescent orthognathic surgery patients. J Oral Maxillofac Surg. 54：680-3, 1996
6) Lessard MR, Trépanier CA, Baribault JP, et al. Isoflurane-induced hypotension in orthognathic surgery. Anesth Analg. 69：379-83, 1989
7) Lin S, McKenna SJ, Yao CF, et al. Effects of hypotensive anesthesia on reducing intraoperative blood loss, duration of operation, and quality of surgical field during orthognathic surgery：a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Oral Maxillofac Surg. 75：73-86, 2017
8) Purdham RS. Reduced blood loss with hemodynamic stability during controlled hypotensive anesthesia for LeFort I maxillary osteotomy using high-dose fentanyl：a retrospective study. CRNA. 7：33-46, 1996

CQ

21　上顎骨骨切り術に際して輸血（自己血を含む）の準備は有効か？

■ 推奨

輸血の準備は，症例の実状に合わせて行われるべきものである。なお自己血輸血の準備は同種血輸血による感染症などの合併症を避ける意味で意義はあるといえる。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　顎顔面変形症に対する手術における自己血輸血の有用性が報告されている[1,2]。しかし，自己血を準備した症例では輸血を実施する頻度が上昇するという研究もあった[3]。

上顎骨骨切り術を単独で行うことは非常にまれで，報告のほとんどは上下顎骨切り術，あるいは下顎骨切り術に関してのものである。このうち顎顔面変形症矯正手術全般を対象としたシステマティックレビューが1編あり[4]，それによると，Le Fort Ⅰ型骨切り，顎枝矢状分割術，もしくはその両方を行った場合の平均出血量は436.11 mL±207.89 mLであり，輸血を行う基準を下回っていたという。しかしながら，この出血のほとんどは上顎骨骨切りに伴う蝶口蓋動脈，下行口蓋動脈，翼突静脈層，上顎動脈とこれらの分枝からの出血が原因としている[4]。実際，症例数は少ないものの各施設からの報告をみると，出血量は上下顎骨切り術が最も多く，次いで上顎骨切り術，下顎骨切り術の順であった[5-7]。また平均出血量からは輸血を行う基準ではないが，症例別にみると出血量が多い症例や，元来Hbが低い症例など，症例ごとに自己血輸血の必要性を検討するべきである。

今後の課題　大規模な前向きのRCTはいまだ行われておらず，質の高いエビデンスは得られていない。今後の研究が待たれる。

■ 参考文献

1）吉田亨，川名以徳，山口秀紀，他．当院における顎矯正手術に対する貯血式自己血輸血の応用．日大口腔科学．22：52-9，1996
2）五島衣子，山嵜博義，小堀正雄，他．顎矯正手術に対する自己血輸血の検討．自己輸血．13：159-63．2000
3）Kessler P，Hegewald J，Adler W，et al. Is there a need for autogenous blood donation in orthognathic surgery? Plast Reconstr Surg. 117：571-6，2006
4）Piñeiro-Aguilar A，Somoza-Martín M，Gandara-Rey JM，et al. Blood loss in orthognathic surgery：a systematic review. J Oral Maxillofac Surg. 69：885-92，2011
5）山岡薫，福田雅幸，大貫敬嘉，他．上顎骨切り術（Le Fort Ⅰ型骨切り術）における貯血式自己血輸血の有用性に関する検討．自己輸血．18：79-83，2005
6）吉田啓太，前田茂，友安弓子，他．本院における自己血輸血準備および実施の状況について．日歯麻会誌．33：428-32，2005
7）沖田元一，井上恵介，岡田邦子，他．顎変形症患者に対する外科的矯正術における自己血輸血．自己輸血．15：143-7，2002

3章 下顎後退症

はじめに

中分類「下顎後退症」では前回のガイドラインのCQを見直し，修正を行った。

新たに作成したCQに基づいて最新の文献検索を行い，推奨文のアップデートを行った。

新たなCQとして，下顎後退症に対する手術療法以外の治療法を追加した。

CQ 22 気道閉塞症状のない下顎後退症の手術治療は成長期を避けて成長終了後に行うのが望ましいか？

■推奨

気道閉塞症状がない下顎後退症に対する手術は，下顎前突症ほどではないが，成長終了後に行われることが望ましい。症例ごとに障害の重篤度を評価し，個々に対応することが必要である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨の成長は，14歳から15歳頃にかけての青年期に，下顎枝後縁への接線方向と平行に生じていることが示されている。このことから，14歳以降の成長期後半に変形が顕著化する上顎前突症と異なり，下顎後退症は5歳頃から思春期にかけてすでに変形が顕著化していると考えられる[1,2]。一方，顎顔面外科手術の治療時期に関しては多くの議論[2-4]があり，十分根拠のある答えはいまだ出ていない。Tessierは，目の前の顎顔面変形症の患者に対して「いつ何を行えばよいのか」を決める前に，以下の質問にすべて答えることが必要であると述べている[5]。

①診断は何で，その基本的障害は何であるのか？

②この疾患で生命予後を決定する因子は何か？

③変形はどの程度重篤か？

④脳や眼・気道・開口・咬合・構音などへの機能的障害は生じ得るか？

⑤この変形症がどのような精神的そして社会的な影響を及ぼすのか？

⑥手術の技術的リスクと問題点はどこにあるのか？

⑦さらなる発達障害や成長障害，あるいは咬合咀嚼機能の悪化といった二次的な問題もあり得るか必ず考慮しなくてはならない。

⑧治療チームの力量経験はどれほどであるのか？

気道閉塞症状がない場合は咬合・咀嚼が主な機能障害になり，変形の程度によっては精神的・社会適合上の問題を考慮する必要がある。一般的には，手術後の成長による再度の咬合崩壊の問題をより重視し，成長終了後の手術が望ましいと判断するのが無理のない考えであろう。18歳未満と20～24

歳の患者群での比較では，後戻り率に有意差はなかったとの報告がある[6]。

しかし，5歳頃から顕著化している変形が咬合・咀嚼機能を重篤に障害している場合や，精神的に大きな負担をかけている場合は，成長による再度の咬合崩壊のリスクとのバランスを考え，個々の症例に応じて成長期に手術を行う判断も制限されるものではない。

今後の課題　成長期における手術治療のメリット，デメリットについて，今後検討が必要である。

■参考文献

1) Bjork A. Variation in the growth pattern of the human mandible：longitudinal radiographic study by the implant method. J Dent Res. 42：400-11, 1963
2) Freihofer HP, Björk G, Jönsson E, et al. Timing of facial osteotomies. A consensus conference. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 78：432-6, 1994
3) Freihofer HP Jr. Results of osteotomies of the facial skeleton in adolescence. J Maxillofac Surg. 5：267-97, 1977
4) Freihofer HP. The timing of facial osteotomies in children and adolescents. Clin Plast Surg. 9：445-56, 1982
5) Tessier P. Reflections on cranio-facial surgery in children today and in the future. Ann Chir Plast. 24：109-19, 1979
6) den Besten CA, Mensink G, van Merkesteyn JP. Skeletal stability after mandibular advancement in bilateral sagittal split osteotomies during adolescence. J Craniomaxillofac Surg. 41：e78-82, 2013

CQ

23　下顎後退症の手術治療として下顎枝矢状分割骨切り術は有効か？

■推奨

顎顔面変形症としての下顎後退症治療において，下顎枝矢状分割骨切り術はすでに標準的な術式として受け入れられている。しかし，延長量が多い場合は下顎骨延長術を考慮する。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　下顎後退症への下顎枝矢状分割骨切り術はすでに多くの施設で適用されている[1]。また，多くの論文では下顎後退症に下顎枝矢状分割骨切り術を適応することは常識的な前提条件となっており，術後後戻り因子の検討[2, 3]や，骨固定法の違いによる術後安定性[4-8]や下顎関節症状出現率の比較[9]，歯槽骨切り術との術後安定性や形態変化[10]についての比較検討が多く行われている。

その中には91例の前向きのRCTを用いた鋼線固定法とスクリュー固定との比較論文[5]も含まれており，どちらの固定においても5年後の安定的結果を報告している。

以上から，術式自体の検討はないものの，顎変形症としての下顎後退症に対して下顎枝矢状分割骨切り術は十分な根拠をもって勧められると判断し，推奨度の強さをBとした。

しかし，7mm以上の延長が必要な症例では延長量に応じて後戻り量が多くなるという報告[2]もあり，延長量が大きい場合は下顎骨延長術を考慮することも必要である。また，下顎下縁平面角が急峻な，いわゆるhigh angle症例に対しては術後の安定性は著しく劣るとの報告[2]もあり注意が必要で

ある（CQ24 も参照）。

さらに，下顎後退症では下顎関節頭の位置が安静時から前方に偏位していることも多く，術前からスプリントを用いて下顎関節頭の整位を行い術後の安定性を高めている工夫も報告されている[11]。

今後の課題　下顎枝矢状分割骨切り術と下顎骨延長術それぞれについて，適応と限界のさらなる検討が必要である。

■参考文献

1）小林正治，齊藤力，井上農夫男，他．本邦における顎変形症治療の実態調査．日顎変形会誌．18：237-50，2008
2）Eggensperger N, Smolka W, Rahal A, et al. Skeletal relapse after mandibular advancement and setback in single-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 62：1486-96, 2004
3）Al-Moraissi EA, Ellis E 3rd. Bilateral sagittal split ramus osteotomy versus distraction osteogenesis for advancement of the retrognathic mandible. J Oral Maxillofac Surg. 73：1564-74, 2015
4）Berger JL, Pangrazio-Kulbersh V, Bacchus SN, et al. Stability of bilateral sagittal split ramus osteotomy：rigid fixation versus transosseous wiring. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 118：397-403, 2000
5）Dolce C, Hatch JP, Van Sickels JE, et al. Rigid versus wire fixation for mandibular advancement：skeletal and dental changes after 5 years. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 121：610-9, 2002
6）Moenning JE, Bussard DA, Lapp TH, et al. Comparison of relapse in bilateral sagittal split osteotomies for mandibular advancement：rigid internal fixation（screws）versus inferior border wiring with anterior skeletal fixation. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 5：175-82, 1990
7）Perrott DH, Lu YF, Pogrel MA, et al. Stability of sagittal split osteotomies. A comparison of three stabilization techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 78：696-704, 1994
8）Stroster TG, Pangrazio-Kulbersh V. Assessment of condylar position following bilateral sagittal split ramus osteotomy with wire fixation or rigid fixation. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 9：55-63, 1994
9）Flynn B, Brown DT, Lapp TH, et al. A comparative study of temporomandibular symptoms following mandibular advancement by bilateral sagittal split osteotomies：rigid versus nonrigid fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 70：372-80, 1990
10）Pangrazio-Kulbersh V, Berger JL, Kaczynski R, et al. Stability of skeletal Class II correction with 2 surgical techniques：the sagittal split ramus osteotomy and the total mandibular subapical alveolar osteotomy. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 120：134-43, 2001
11）椎木さやか，高木多加志，野間弘康．下顎後退症に対する下顎枝矢状分割術後の顎位安定性．日顎変形会誌．15：59-67, 2005

CQ

24　下顎後退症の手術治療として下顎骨延長術は有効か？

■推奨

成人例で行われる顎顔面変形症としての下顎後退症治療において，下顎骨延長術は 10mm 以下の延長量で下顎枝矢状分割骨切り術と同程度に期待できる。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　下顎骨延長術の評価は，下顎枝矢状分割骨切り術による一期的延長との比較という形式で多く評価・報告されている。

術後の安定性については，下顎下縁平面角が正常あるいは小さい症例（いわゆる normal angle 症例）では，7〜10mm 未満の延長であれば両者間に差がないことが示されている論文が多い[1-5]。

その中には 1995 年から 2006 年まで英文と独文で発表された 106 編の論文をシステマティックレビューした論文[4]や，14 例・経過観察期間 12 カ月とやや症例数が少なく経過観察期間が短いが前向きの RCT[2]も含まれており，信頼性が高い結果であると判断した。

一方，7〜10mm 以上の延長が必要な症例では下顎骨延長術が優れた安定性を示しており[4, 6, 7]，7mm 以上の延長が必要な場合は下顎骨延長術が勧められるとした。

なお，下顎下縁平面角が大きな症例（いわゆる high angle 症例）においては，下顎骨延長術においても安定した術後安定性を獲得できる方法は確立されていない[4]。

術後の下歯槽神経麻痺の発生率・程度についても，両者に差はないとする論文が多く[8-10]，23 例・経過観察期間 12 カ月の後ろ向き RCT[9]においても術式間（プレート固定の下顎枝矢状分割骨切り術 vs. 臼歯後方垂直皮質骨切りによる下顎骨延長術）で差がないことが示されている。

以上より，延長量が 7mm を超える場合は下顎骨延長術を選択する積極的理由があるが，7mm 未満の場合は下顎枝矢状分割骨切り術を上回る利点は現状では認められない。

下顎骨延長術の歴史は浅く，現状では延長器・骨切り方法[11]・延長方法など検討が必要な問題が残っており，下顎骨延長術の適応には患者の利便性も考慮に入れて慎重に行う必要があることを最後に付記しておく。

今後の課題　下顎枝矢状分割骨切り術と下顎骨延長術それぞれについて，適応と限界のさらなる検討が必要である。

■参考文献

1) Ow A, Cheung LK. Skeletal stability and complications of bilateral sagittal split osteotomies and mandibular distraction osteogenesis：an evidence-based review. J Oral Maxillofac Surg. 67：2344-53, 2009
2) Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies and mandibular distraction osteogenesis：a randomized controlled trial comparing skeletal stability. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 109：17-23, 2010
3) Ow AT, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis：which is better? Ann R Australas Coll Dent Surg. 19：55-7, 2008
4) Schreuder WH, Jansma J, Bierman MW, et al. Distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy for advancement of the retrognathic mandible：a review of the literature. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：103-10, 2007
5) Vos MD, Baas EM, de Lange J, et al. Stability of mandibular advancement procedures：bilateral sagittal split osteotomy versus distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：7-12, 2009
6) Baas EM, Bierenbroodspot F, de Lange J. Skeletal stability after bilateral sagittal split osteotomy or distraction osteogenesis of the mandible：a randomized clinical trial. Int J Oral Maxillofac Surg. 44：615-20, 2015
7) Al-Moraissi EA, Ellis E 3rd. Bilateral sagittal split ramus osteotomy versus distraction osteogenesis for advancement of the retrognathic mandible. J Oral Maxillofac Surg. 73：1564-74, 2015
8) Baas EM, de Lange J, Horsthuis RB. Evaluation of alveolar nerve function after surgical lengthening of the mandible by a bilateral sagittal split osteotomy or distraction osteogenesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 39：529-33, 2010
9) Ow A, Cheung LK. Bilateral sagittal split osteotomies versus mandibular distraction osteogenesis：a prospective clinical trial comparing inferior alveolar nerve function and complications. Int J Oral

Maxillofac Surg. 39：756-60, 2010
10) Wijbenga JG, Verlinden CR, Jansma J, et al. Long-lasting neurosensory disturbance following advancement of the retrognathic mandible：distraction osteogenesis versus bilateral sagittal split osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg. 38：719-25, 2009
11) Sahoo NK, Rangarajan H. Comparative evaluation of vertical body osteotomy and sagittal split osteotomy for mandibular corpus distraction. J Oral Maxillofac Surg. 69：381-9, 2011

CQ

25　下顎後退症の手術治療において頤形成術は有効か？

■ 推奨

下顎後退症の手術治療において頤形成術は，整容的な改善のため，他の術式や矯正歯科治療と併用して行う治療法として行うことを提案する。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　頤形成術は単独では咬合に関与しないため，開咬や Angle II 級の不正咬合をもつ下顎後退症の主たる治療にはなり得ない。一方，下顎後退症における頤部の形態改善のためには広く行われている方法[1,2]で，その効果に疑問を挟む余地はない。

実際，矯正歯科治療と併用された成長期（思春期早期 Tanner 分類 3 度）の頤形成術は下顎の成長方向を矯正する効果があるとの報告[3]もあり，早期の手術も推奨される可能性がある。また，下顎枝矢状分割骨切り術による下顎前進術との併用においても，安定した形態を保つことが報告されている[4]。

今後の課題　いずれの論文もエビデンスは強くない。

■ 参考文献

1) 小林正治，齊藤力，井上農夫男，他．本邦における顎変形症治療の実態調査．日顎変形会誌．18：237-50, 2008
2) Wolfe SA, Rivas-Torres MT, Marshall D. The genioplasty and beyond：an end-game strategy for the multiply operated chin. Plast Reconstr Surg. 117：1435-46, 2006
3) Frapier L, Jaussent A, Yachouh J, et al. Impact of genioplasty on mandibular growth during puberty. Int Orthod. 8：342-59, 2010
4) Talebzadeh N, Pogrel MA. Long-term hard and soft tissue relapse rate after genioplasty. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 91：153-6, 2001

CQ

26 下顎後退症における頤形成術にシリコンインプラントは有効か？

■推奨

シリコンインプラントは，軽度から中等度の頤低形成に対して適応があり，整容的に改善をもたらす。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　シリコンインプラントによる頤形成術は，気道の拡大には有効ではないものの，手術も局所麻酔で施行可能であり，比較的容易な手技で整容的な改善が期待できる。Pitanguy らによると，16 年間で頤形成術にシリコンインプラントを 612 例施行して，6 例のみが外科的に除去されている[1]。これは約 1%にあたり，隆鼻術のインプラント排出や変位よりも数%以上少なく，シリコンインプラントを施行する部位としては，安定した部位と考えられる[2,3]。しかし，経過観察のなかで骨吸収や感染などを認めることがあるため，症例の選択と長期の観察が重要だと考えられる[4,5]。

Sykes らは鼻形成に伴う頤形成術について述べており，インプラントまたはフィラー注入が 3 次元的形態や正確な顎形成を可能にするとしている[6]。

今後の課題　新たな論文はあるがエビデンスは強くなく，参考程度にとどめた。

■参考文献

1) Pitanguy I, Martello L, Claderia AM, et al. Augmentation mentoplasty：a critical analysis. Aesthetic Plast Surg. 10：161-9, 1986
2) Dresner SH, Hilger PA. An overview of nasal dorsal augmentation. Semin Plast Surg. 22：65-73, 2008
3) Deva AK, Merten S, Chang L. Silicone in nasal augmentation rhinoplasty：a decade of clinical experience. Plast Reconstr Surg. 102：1230-7, 1998
4) Binder WJ, Kamer FM, Parkes ML. Mentoplasty--a clinical analysis of allopalstic implants. Laryngoscope. 91：383-91, 1981
5) Saleh HA, Lohuis PJ, Vuyk HD. Bone resorption after alloplastic augmentation of the mandible. Clin Otolaryngol Allied Sci. 27：129-32, 2002
6) Sykes JM, Suárez GA. Chin advancement, augmentation, and reduction as adjuncts to rhinoplasty. Clin Plast Surg. 43：295-306, 2016

CQ

27 下顎後退症に対する下顎前進術において下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術の併用は後戻りを増大させるか？

■推奨

下顎後退症に下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術による前進を併用すると，下顎の後戻りを増加させる可能性がある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎後退症に対して下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術を同時に施行した場合，術後，下顎の後戻りの増大が懸念される。

下顎枝矢状分割骨切り術単独施行症例と下顎枝矢状分割骨切り術に頤形成術を併用した症例126例による2年間の経過観察では，併用群の方が術後の後戻り量が多かったという報告されている[1)]。

一方，臨床的には，Reynekeが小顎症の患者に下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術を併用した場合，術後の経過では満足いく結果になると述べているが，論文のエビデンスレベルは弱い[2)]。

以上より，下顎枝矢状分割骨切り術と頤形成術の併用は，症例によっては臨床的には問題ないレベルで施行できる場合もあるが，後戻り量の増加が懸念されるため十分な術前の検討が必要である。

今後の課題　新たな文献はない。

■参考文献

1) Dolce C, Johnson DP, Van Sickels JE, et al. Maintenance of soft tissue changes after rigid versus wire fixation for mandibular advancement, with and without genioplasty. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 92：142–9, 2001
2) Reyneke JP. Basic guidelines for the surgical correction of mandibular anteroposterior deficiency and excess. Clin Plast Surg. 34：501–17, 2007

CQ

28　下顎骨後退症の治療にはどのような方法があるか？（矯正治療による保存的治療も含めて）

■推奨

下顎骨後退症の治療には，手術療法以外に各種歯科矯正治療が有効である。

■推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨後退症の治療には，骨切り術による一期的な下顎骨の前進，下顎骨延長術などの手術療法以外に，成長期にはFKO（Functions Kiefer Orthopadischer Apparat）[1)]，TRAINER SYSTEM[2)]，バイオネーター[3)]などの機能的顎矯正装置による治療が行われる[4)]。

また，成人の軽症例（気道閉塞症状のないもの）においては上顎小臼歯の抜歯による矯正治療単独でも治療が可能である。

矯正治療のみで対応できない場合には手術が適応となるが，手術治療においては術後の後戻り（CQ30～32参照）や下顎頭吸収による下顎後退の再発が生じる可能性（CQ33参照）もある。

今後の課題　推奨文の作成は困難だが，下顎後退症に対し手術以外の各種保存治療がある。

■参考文献

1) 黒江和斗．よくわかる早期矯正治療 治療の進め方 上　顎前突．矯臨ジャーナル．34：67–78, 2018

2) 益子正範，金尾晃，金尾好章．【上顎前突をさぐる】下顎後退位症候群における機能的矯正装置の応用 TRAINER SYSTEM の活用．小児歯臨．14：45-62，2009
3) 竹内ミナ，須田圭伊子，遠山まゆみ，他．バイオネーターを用いた下顎後退症例の長期的観察について．東京矯歯会誌．12：17-29，2002
4) DiBiase AT, Cobourne MT, Lee RT. The use of functional appliances in contemporary orthodontic practice. Br Dent J. 218：123-8, 2015

CQ

29 下顎後退症に対する手術において吸収性プレートによる固定はチタンプレートによる固定より優れているか？

■ 推奨

下顎後退症に対する手術において吸収性プレートはチタンプレートと同等に使用してもよい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎後退症に対し下顎枝矢状分割骨切り術による矯正手術を行った際の固定法について，吸収性プレートとチタン性プレートを用いた固定法での下顎安定性に関する比較研究はない。しかしながら，Matthews らは 2003 年に吸収性スクリューとチタンスクリューとの間での安定性について頭部 X 線規格写真（セファログラム）による比較をしており[1]，両者に差がないことを報告している。また，Stockmann らは下顎枝矢状分割骨切り術を行った患者 34 例について 8 年間のフォローアップを行い，吸収性，チタン性スクリューいずれの固定法でも両者に差がないことを 2010 年に報告している[2]。Stockmann らの報告は下顎後退症に限らず，下顎前突症も含めた比較であるが，安定性について信頼できる報告と思われる。

Yu らは下顎後退症 101 例について，下顎枝矢状分割骨切り術での固定に使用した吸収性スクリューとチタンスクリューの比較を行っている[3]。再発や感染，術後の開咬の程度において両者に差はないが，吸収性スクリュー使用群において術後顎間ゴムの使用頻度が有意に高いことを報告している。

下顎後退症に限らない顎変形症における吸収性プレートとチタンプレートの比較については Agnihotry らの Cochrane Review がある[4]。このレビューによれば，両者に有意な差はないものの，十分なエビデンスはないと結論されている。

今後の課題　吸収性プレートとチタンプレートの比較において，エビデンスの高い研究が待たれる。

■ 参考文献

1) Matthews NS, Khambay BS, Ayoub AF, et al. Preliminary assessment of skeletal stability after sagittal split mandibular advancement using a bioresorbable fixation system. Br J Oral Maxillofac Surg. 41：179-84, 2003
2) Stockmann P, Böhm H, Driemel O, et al. Resorbable versus titanium osteosynthesis devices in bilateral sagittal split ramus osteotomy of the mandible - the results of a two centre randomised clinical study with an eight-year follow-up. J Craniomaxillofac Surg. 38：522-8, 2010
3) Yu S, Bloomquist D. Can resorbable screws effectively be used in fixating bilateral sagittal split osteotomies for mandibular advancement? A randomized controlled trial. J Oral Maxillofac Surg. 72：2273-7, 2014

4）Agnihotry A, Fedorowicz Z, Nasser M, et al. Resorbable versus titanium plates for orthognathic surgery. Cochrane Database Syst Rev. 10：CD006204, 2017

CQ

30　下顎後退症に対する手術においてチタンプレートによる固定はスクリューによる bicortical 固定より優れているか？

■推奨

チタンプレートによる monocortical 固定とスクリューによる bicortical 固定との間で相反する報告があり，一方の優位性を示すことができない。

■推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　下顎後退症に対する骨固定法による術後安定性について，bicortical スクリューとチタンプレートによる比較では 2 件の比較研究がある。

Kahnberg らは下顎後退症手術を行った 32 名に対し術後 18 カ月での側方頭部 X 線規格写真（セファログラム）上での安定性を比較し，両者の固定法に差がないことを示している[1)]。

一方，藤井らは，下顎枝矢状分割骨切り術後の固定について，プレート固定群と，スクリュー固定群を術後 1 年で比較し，スクリュー固定群の方が有意に安定性が高いことを報告している[2)]。

相反する報告があり，現時点では「推奨のための根拠が明確でない」とするが，今後の研究により明らかになる可能性がある。

今後の課題　現在は両者同等という研究と，スクリュー固定が優れるという研究があり，推奨を決定できない。今後の研究が待たれる。

■参考文献

1）Kahnberg KE, Kashani H, Owman-Moll P. Sagittal split advancement osteotomy：comparison of the tendency to relapse after two different methods of rigid fixation. Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 41：167-72, 2007

2）藤井仁，黒柳範雄，山本哲嗣．他．下顎枝矢状分割術術後の近位骨片の安定性についての研究 3 次元 CT 重ね合わせ像から得た 2 次元平面解析法．愛知学院大歯会誌．54：419-28, 2016

CQ

31　下顎後退症に対する下顎枝矢状分割骨切り術において，rigid fixation は loose fixation より優れているか？

■推奨

下顎骨後退症に対する手術治療では，rigid fixation を行う方が術後の下顎安定性に優れてい

る。Rigid fixation を行うことで危惧される顎関節症状については長期間の観察で差がない。

■推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　下顎枝矢状分割骨切り術後の固定法について，スクリューによる強固な固定を行った場合の方が骨の基準点を用いた比較では術後の安定性については優れているという報告が多い[1-4]。一方，強固に固定することで，下顎関節頭の関節窩における位置は緩やかな固定に比べ有意に変化し（Stroster ら）[5]，このことが術後の開口障害や顎関節症状を引き起こすことも危惧される。

Flynn ら[6] は，小顎症患者 40 例について術後の顎関節症状を固定法の違いから比較しているが，術後 3 年で両者の間に差がないことを報告している。

一方，Dolce ら[7] は骨固定法による違いを術後 5 年で比較し，骨を基準とした比較ではスクリューを用いた強固な固定の方が安定しているが，overjet や overbite については差がないことを示している。

これらの報告をまとめると，骨を基準とした比較では rigid fixation の方が安定性に関して有利であるといえる。ただし，咬合安定性に関しては両者間で差がないというエビデンスレベルの高い報告[7] がなされている。この違いはおそらく骨の後戻りが術後の矯正歯科的管理により代償されることにより生じるものと思われる。

したがって，咬合のみを主体として考えるならば両者の固定法に差はないとしてよいが，その土台となる骨格の安定性まで含めて考えるならば rigid fixation の方が loose fixation よりも安定性において有利であるといえる。

なお本 CQ において採用した論文では rigid fixation はすべてスクリューによる固定であり，プレートによる固定での比較論文はみられなかったため，本 CQ ではプレート固定については言及しない。

今後の課題　新たな採用文献はない。

■参考文献

1) Perrott DH, Lu YF, Pogrel MA, et al. Stability of sagittal split osteotomies. A comparison of three stabilization techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 78：696-704, 1994
2) Ayoub AF, Stirrups DR, Moos KF. A comparison of wire osteosynthesis and screw fixation in the stability of bimaxillary osteotomies. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 9 (4)：257-72, 1994
3) Mommaerts MY. Lag screw versus wire osteosynthesis in mandibular advancement. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 6：153-60, 1991
4) Moenning JE, Bussard DA, Lapp TH, et al. Comparison of relapse in bilateral sagittal split osteotomies for mandibular advancement：rigid internal fixation (screws) versus inferior border wiring with anterior skeletal fixation. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 5：175-82, 1990
5) Stroster TG, Pangrazio-Kulbersh V. Assessment of condylar position following bilateral sagittal split ramus osteotomy with wire fixation or rigid fixation. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 9：55-63, 1994
6) Flynn B, Brown DT, Lapp TH, et al. A comparative study of temporomandibular symptoms following mandibular advancement by bilateral sagittal split osteotomies：rigid versus nonrigid fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 70：372-80, 1990
7) Dolce C, Hatch JP, Van Sickels JE, et al. Rigid versus wire fixation for mandibular advancement：skeletal and dental changes after 5 years. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 121：610-9, 2002

CQ

32 下顎後退症に対する下顎枝矢状分割骨切り術術後には rigid fixation と顎間固定の併用は有効か？

■ 推奨

下顎後退症においては，下顎枝矢状分割骨切り術で rigid fixation を施行しても，術後の 2 週間程度は顎間固定を行った方が，後戻りも少なく安定性に優れている。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎後退症に対して行われた下顎枝矢状分割骨切り術による下顎前進術では，rigid fixation を施行することが広く行われるようになったため，rigid fixation を行った場合の顎間固定の必要性について問われるようになった。Perrott らは，下顎後退症において rigid fixation をしないで顎間固定のみの群，rigid fixation をして顎間固定をしない群，rigid fixation をして顎間固定を 2 週間行った群に分けて調査を行い，術後の後戻りなどを計測した。この中で，最も安定していた群が rigid fixation 後に顎間固定を施行した群と報告している [1]。このことから，下顎枝矢状分割骨切り術後の顎間固定は推奨される。

今後の課題　新たな採用文献はない。

■ 参考文献

1) Perrott DH, Lu YF, Pogrel MA, et al. Stability of sagittal split osteotomies. A comparison of three stabilization techniques. Oral Surg Oral Med Oral Pathol. 78：696-704, 1994

CQ

33 下顎後退症に対する下顎前進術後は下顎頭の吸収に注意が必要か？

■ 推奨

下顎後退症に対する下顎前進術後には下顎頭の吸収を生じることがある。リスクファクターを有する患者においては特に注意が必要である。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎頭の吸収は下顎骨前進術後に起こりうる重大な合併症の 1 つである。この合併症が生じると下顎は後方へ移動することになり，程度によっては前進手術の効果を相殺してしまうこともある。

下顎頭の吸収が起きるリスクファクターについては 3 編の研究があるが，いずれもエビデンスレベルは強くない。非手術的要因としては，術前に顎関節症状があること [1]，術後に顎関節症状があること [2]，若年であること [2]，下顎頚の後傾角が大きいこと [2]，下顎下縁平面角が大きいこと [2] が挙げ

られている。手術的要因としては下顎骨の反時計回り回転が大きいこと[3]，関節頭の後方移動が大きいこと[3]が挙げられているが，下顎の前進量が大きいことについては相関があるとする報告[1]と，ないとする報告[3]がある。

これらのリスクファクターの意義については議論の余地があるが，現時点では，これらを有する患者の治療を行う場合は，慎重な手術計画と術後の観察が必要と考えられる。

今後の課題　新たな採用文献はない。

■参考文献

1) Cutbirth M, Van Sickels JE, Thrash WJ. Condylar resorption after bicortical screw fixation of mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg. 56：178-82, 1998
2) Hwang SJ, Haers PE, Seifert B, et al. Non-surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. J Craniomaxillofac Surg. 32：103-11, 2004
3) Hwang SJ, Haers PE, Zimmermann A, et al. Surgical risk factors for condylar resorption after orthognathic surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 89：542-52, 2000

CQ

34　小顎症による気道閉塞に対する手術適応決定に必要な検査は何か？

■推奨

小顎症による気道閉塞に対する手術適応決定に必要な検査は経皮的酸素飽和度，ポリソムノグラフィー，鼻咽腔内視鏡検査，単純Ｘ線，CT，MRI，食道内pHモニタリングなどがあり，これらを段階的に使用して手術適応を決定する。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小顎症による気道閉塞の治療にあたっては小児と成人で若干の違いがあり，それぞれ分けて説明する。

小児の場合には，通常，体位変換や経鼻エアウェイなどの保存的治療から開始し，tongue-lip adhesionや口腔底筋剥離術，下顎骨延長術，気管切開術へと徐々に侵襲の大きい治療へ進んでいく[1]。したがって，検査結果により手術適応や術式を選択するというよりは，治療開始の適応判定，あるいは治療効果の判定に検査が用いられる。以下に検査項目とその意義について述べる。

まずパルスオキシメーターによる連続した経皮的酸素飽和度（SpO_2）の観察を行い，SpO_2の低下，持続時間の計測を行い，呼吸障害の有無を確認する。ただし，本検査では特異度は高いが感度は低いため[2]，本検査で陽性とされれば睡眠時無呼吸ありとしてよいが，陰性とされた場合でも睡眠時無呼吸は否定されず，ポリソムノグラフィー検査が必要である[3]。

ポリソムノグラフィーでは，呼吸障害の原因が中枢性であるか閉塞性であるかの鑑別，および重症度の診断を行う。ポリソムノグラフィーによる睡眠時無呼吸症の診断について明確な基準はないが，

多くの報告では AHI（Apnea Hypopnea Index）1 以上は睡眠時無呼吸症と診断される。またポリソムノグラフィーでの睡眠中の酸素飽和度低下や，持続時間を元に手術適応を決定している論文は多くみられる[3-12]。

鼻咽腔内視鏡検査では閉塞部位の診断を行う[11]。Sher ら[13]による閉塞部位および閉塞の様式の分類（表 1）が頻用されており，下顎骨延長術や舌固定術は Sher の分類の Type 1（閉塞が舌根部に限局するもの）以外では適応ではないとされている。また同時に喉頭，および気管の観察も行い，喉頭軟化症あるいは気管軟化症が認められる場合には気管切開術の適応となる。

単純 X 線検査は頭部あるいは頭部 X 線規格写真（セファログラム）の側面像において閉塞部位の診断，および術後の評価に用いられる[4]。下顎骨延長術を計画する場合には手術計画の作成[14]，またパノラマ撮影と併せて歯胚や下顎管の位置の確認も行う。

CT は単純 X 線検査と同様に閉塞部位や程度の確認に用いるほか[14,15]，3 次元画像の構築や実物大モデルの作成により，下顎骨延長術の手術計画の作成に用いることが可能である[4,16-19]。

MRI 矢状断により閉塞部位や程度の確認を行う場合もある[20,21]。CT や MRI では舌根以外に腫瘍などの閉塞の原因となる病変がないか検索を行う。

補助的検査として食道内 pH モニタリングにより胃食道逆流の有無を確認する[22,23]。高度の胃食道逆流がみられる場合には誤嚥性肺炎や体重増加不良の危険性があり，内科的治療や噴門形成術，場合によっては気管切開術の適応となる。

成人の場合にはポリソムノグラフィーにより診断，および重症度を評価し，通常は AHI が 5 以上で何らかの症状を有する場合，あるいは 15 以上では無症状でも睡眠時無呼吸症と診断する。5〜15 未満は軽症，15 以上 30 未満までは中等症，30 以上は重症とされる[24]。

成人の場合にも通常は陽圧換気（PAP）などの保存的治療が第一選択となるが，小顎症に対して下顎骨前進術などの手術療法を選択した場合には側方頭部 X 線規格写真による咽頭部の閉塞の有無[25]，あるいは上顎・下顎後退の評価を行う。必要に応じて CT，3 次元 CT と併せて必要な前進量の推定などの手術計画の作成を行う。

表 1　Sher による上気道閉塞部位および閉塞様式の分類

Type 1	閉塞が舌根部の後方移動のみによるもので，舌根部と咽頭後壁により閉塞するもの
Type 2	閉塞が舌根部の後方移動によるものであるが，その際軟口蓋後端を同時に後方へ圧迫し，咽頭後壁と舌根部の間に軟口蓋後端をはさみこむように閉塞するもの
Type 3	咽頭側壁が正中方向に移動し閉塞するもの
Type 4	咽頭壁全体が全周性に，絞扼するように閉塞するもの

（文献 13 より引用改変）

今後の課題　今回，新たな文献の追加はあるが，気道閉塞症状に対する手術適応決定に必要な検査は大きく変わっていない。

■参考文献

1) Schaefer RB, Stadler JA 3rd, Gosain AK. To distract or not to distract：an algorithm for airway management in isolated Pierre Robin sequence. Plast Reconstr Surg. 113：1113-25, 2004
2) Schechter MS. Technical report：diagnosis and management of childhood obstructive sleep apnea syndrome. Pediatrics. 109：e69, 2002
3) Schaefer RB, Gosain AK. Airway management in patients with isolated Pierre Robin sequence during the first year of life. J Craniofac Surg. 14：462-7, 2003
4) Mitsukawa N, Satoh K, Suse T, et al. Clinical success of mandibular distraction for obstructive sleep apnea resulting from micrognathia in 10 consecutive Japanese young children. J Craniofac Surg. 18：948-53, 2007
5) Breugem CC, Olesen PR, Fitzpatrick DG, et al. Subperiosteal release of the floor of the mouth in airway management in Pierre Robin sequence. J Craniofac Surg. 19：609-15, 2008
6) Denny AD. Distraction osteogenesis in Pierre Robin neonates with airway obstruction. Clin Plast Surg. 31：221-9, 2004
7) Caouette-Laberge L, Plamondon C, Larocque Y. Subperiosteal release of the floor of the mouth in Pierre Robin sequence：experience with 12 cases. Cleft Palate Craniofac J. 33：468-72, 1996
8) Gilhooly JT, Smith JD, Howell LL, et al. Bedside polysomnography as an adjunct in the management of infants with Robin sequence. Plast Reconstr Surg. 92：23-7, 1993
9) Bull MJ, Givan DC, Sadove AM, et al. Improved outcome in Pierre Robin sequence：effect of multidisciplinary evaluation and management. Pediatrics. 86：294-301, 1990
10) Freed G, Pearlman MA, Brown AS, et al. Polysomnographic indications for surgical intervention in Pierre Robin sequence：acute airway management and follow-up studies after repair and take-down of tongue-lip adhesion. Cleft Palate J. 25：151-5, 1988
11) Hsieh ST, Woo AS. Pierre Robin Sequence. Clin Plastic Surg. 46：249-59, 2019
12) Reddy VS. Evaluation of upper airway obstruction in infants with Pierre Robin sequence and the role of polysomnography--Review of current evidence. Paediatr Respir Rev. 17：80-7, 2016
13) Sher AE, Shprintzen RJ, Thorpy MJ. Endoscopic observations of obstructive sleep apnea in children with anomalous upper airways：predictive and therapeutic value. Int J Pediatr Otorhinolaryngol. 11：135-46, 1986
14) 米原啓之，平林慎一．【小児頭頸部疾患治療の最新の知見】小顎症 micrognathia の治療 外科治療の実際(気管孔閉鎖のために)．小児外科．34：1278-82, 2002
15) 大音博之，宮地斉，落合栄樹，他．下顎骨骨延長術により小下顎症による睡眠時無呼吸症候群の著明な改善を得た1例．愛知学院大歯会誌．44：581-7, 2006
16) Dauria D, Marsh JL. Mandibular distraction osteogenesis for Pierre Robin sequence：what percentage of neonates need it? J Craniofac Surg. 19：1237-43, 2008
17) 佐藤兼重，大橋正和，佐藤伸弘，他．上気道閉塞症例に対する下顎骨延長術の検討．形成外科．51：683-90, 2008
18) Abramson ZR, Susarla SM, Lawler ME, et al. Effects of mandibular distraction osteogenesis on three-dimensional airway anatomy in children with congenital micrognathia. J Oral Maxillofac Surg. 71：90-7, 2013
19) Ramieri V, Basile E, Bosco G, et al. Three-dimensional airways volumetric analysis before and after fast and early mandibular osteodistraction. J Craniomaxillofac Surg. 45：377-80, 2017
20) Uzunismail A, Tiryaki T, Doğan G. The findings of magnetic resonance imaging in Pierre Robin syndrome. Plast Reconstr Surg. 105：1899-900, 2000
21) 市野隆，野口昌彦，水戸野裕之，他．Nager 症候群3症例の気道確保の検討．日小児麻酔会誌．10：154-9, 2004
22) Genecov DG, Barceló CR, Steinberg D, et al. Clinical experience with the application of distraction osteogenesis for airway obstruction. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1817-21, 2009
23) Izadi K, Yellon R, Mandell DL, et al. Correction of upper airway obstruction in the newborn with internal mandibular distraction osteogenesis. J Craniofac Surg. 14：493-9, 2003
24) Epstein LJ, Kristo D, Strollo PJ Jr, et al. Clinical guideline for the evaluation, management and long-term care of obstructive sleep apnea in adults. J Clin Sleep Med. 15：263-76, 2009
25) Hochban W, Brandenburg U. Morphology of the viscerocranium in obstructive sleep apnoea syndrome--cephalometric evaluation of 400 patients. J Craniomaxillofac Surg. 22：205-13, 1994

CQ

35 小顎症における気道閉塞に対して舌固定術や経鼻エアウェイは気管切開を回避することに有効か？

■推奨

小顎症における気道閉塞に対して舌固定術や経鼻エアウェイは気管切開を回避することに有効である。特に経鼻エアウェイはまず行ってみる方法である。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　乳幼児期における気管切開は，気道閉塞を来す患児を救命するためには欠くことのできない手技である。しかし，いったん気管切開を行うと，肉芽形成等のため抜去困難になることも少なくなく，発達・体重増加に悪影響を及ぼすことも指摘されている。そのため，Pierre Robin 症例に代表される小顎症児に対して気管切開を回避するための方法と，気管切開に踏み切る適切な判断基準が検討されてきた。

対象症例数が少ないため RCT は困難であるが，多施設間の大規模調査の報告が複数あり[1-3]，小顎症における気道閉塞に対する治療法の現状が明らかになっている。Argamaso 法[4] に代表される舌固定術は 1 歳まで継続し，気管切開を回避できるとの報告が多い[2,4-6]。

一方，最近の多施設間の大規模調査では，舌固定などの手術的加療を行っていたのは初期のみで，最近ここ年間は経鼻エアウェイあるいは口蓋床の使用によりほぼ全例外科的介入の必要なく気管切開を回避し得ているとの報告[1-3,7,8] が示されている。

以上から，Pierre Robin 症例などにとも伴道閉塞に対して，舌固定に先立ち，経鼻エアウェイはまず行うべき方法として推奨されるが，エビデンスレベルの強い論文はなく推奨の強さは 2C とした。

実際に Pierre Robin 症例に対してエアウェイを実施するにあたり，経鼻エアウェイの適正な長さが問題となるが，Heaf らは身長からエアウェイの長さを概算している[1]。この長さは本邦においても利用され有効であることが報告されている[7,8]。参考までに概算表を掲載する（表 1）。

また，側臥位の保持や，K-Wire にて形状を保持し舌根部を前方に圧排するように工夫した経鼻エアウェイの有効性も報告されていることも付記しておく[7,8]。

表 1　新生児経鼻エアウェイの必要な長さ（文献 1，8 より引用改変）

身長（cm）	45	50	55	60
経鼻エアウェイの長さ（cm）	6.5	7.0	7.5	8.0

今後の課題　新たな採用文献はあるがエビデンスは強くない。

■参考文献

1) Heaf DP, Helms PJ, Dinwiddie R, et al. Nasopharyngeal airways in Pierre Robin syndrome. J Pediatr. 100：698-703, 1982
2) Bütow KW, Hoogendijk CF, Zwahlen RA. Pierre Robin sequence：appearances and 25 years of experience with an innovative treatment protocol. J Pediatr Surg. 44：2112-8, 2009
3) Parhizkar N, Saltzman B, Grote K, et al.

Nasopharyngeal airway for management of airway obstruction in infants with micrognathia. Cleft Palate Craniofac J. 48：478–82, 2011
4) Argamaso RV. Glossopexy for upper airway obstruction in Robin sequence. Cleft Palate Craniofac J. 29：232–8, 1992
5) 西尾順太郎，北村竜二，岡田元，他．Robin sequence に対する舌固定術の検討．大阪母子保健総合医療セ誌．9：141–50, 1993
6) Viezel-Mathieu A, Safran T, Gilardino MS. A systematic review of the effectiveness of tongue lip adhesion in improving airway obstruction in children with Pierre Robin sequence. J Craniofac Surg. 27：1453–6, 2016
7) 堀切将，朴修三，松井貴浩．Pierre Robin Sequence 児の呼吸管理方法の検討．日口蓋裂会誌．33：280–9, 2008
8) 堀切将，朴修三，木下幹雄．K-Wire つきエアウェイによる Pierre Robin Sequence 児への保存的呼吸管理の経験．日口蓋裂会誌．33：338–44, 2008

CQ

36 小顎症による気道閉塞症状の改善に下顎骨延長術は有用か？

■ 推奨

気道閉塞症状を有する小顎症患者に対して下顎骨延長術を行うことを提案する。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨延長手術では，下顎骨が前方へ延長されるのにつれて舌根や舌骨が前方へ移動する。このため，咽頭の容積が拡大して気道の閉塞が起こりにくくなるという効果が期待できる。

呼吸管理が必要な小顎症患者に下顎骨延長術を行った結果，気道閉塞が改善し気管切開を回避できた，あるいは気管切開から離脱できたという報告は多数ある[1–10]。それらのうち，下顎骨延長術の前後で頭部 X 線規格写真（セファログラム）や CT を撮影し骨・軟部組織の形態を評価した研究は数編あり[1, 3, 7]，いずれにおいても気道の拡大が認められている。さらに，ポリソムノグラフィーによる睡眠時の呼吸の評価でも正常化が認められており[3]，手術の効果の裏付けとなっている。また，咽頭の拡大により摂食機能も向上し栄養状態も改善する[3, 11]。

このように効果が期待できる治療法であるが，本手術は保存的治療が奏効しない場合に選択される治療法であるため，保存的治療と手術とをランダム化して割り付けて効果を比較するような研究にはそぐわず，実際にそのような研究もない。このため CQ 37 に述べられている手術適応や CQ 41 のアルゴリズムに則って実施するか否かを判断する必要がある。

2010 年以降，下顎骨延長術と tongue-lip adhesion，口腔底筋剥離について比較した論文が報告されている。Almajed らは Pierre-Robin 症例に対する下顎骨延長術と，口腔底筋剥離での治療成績の比較を行い，下顎骨延長術が tongue-lip adhesion に比較して気管切開の回避率，術後 AHI（Apnea Hypopnea Index）において有意に効果が高いことを報告している[9]。また Zhang ら[10]や Flores ら[8]も同様の報告を行っている。

一方，医療コストの面から下顎骨延長術と気管切開術を比較した報告もみられ[12–15]，いずれも下顎骨延長術を行った場合の方が入院中の医療コストが低く，また特に退院後の医療コストは気管切開を行った群で有意に高いことが示されている[14, 15]。

今後の課題　下顎骨延長術を行った群では，医療経済的なメリットがあることを示す論文が増えている。

今後は，治療効果とともにコスト面からの比較を行った報告が待たれる。

■参考文献

1) Achilleos S, Krogstad O, Lyberg T. Surgical mandibular advancement and changes in uvuloglossopharyngeal morphology and head posture：a short- and long-term cephalometric study in males. Eur J Orthod. 22：367-81, 2000
2) Mandell DL, Yellon RF, Bradley JP, et al. Mandibular distraction for micrognathia and severe upper airway obstruction. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 130：344-8, 2004
3) Wittenborn W, Panchal J, Marsh JL, et al. Neonatal distraction surgery for micrognathia reduces obstructive apnea and the need for tracheotomy. J Craniofac Surg. 15：623-30, 2004
4) Meyer AC, Lidsky ME, Sampson DE, et al. Airway interventions in children with Pierre Robin Sequence. Otolaryngol Head Neck Surg. 138：782-7, 2008
5) Genecov DG, Barceló CR, Steinberg D, et al. Clinical experience with the application of distraction osteogenesis for airway obstruction. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1817-21, 2009
6) Gözü A, Genç B, Palabiyik M, et al. Airway management in neonates with Pierre Robin sequence. Turk J Pediatr. 52：167-72, 2010
7) Miloro M. Mandibular distraction osteogenesis for pediatric airway management. J Oral Maxillofac Surg. 68：1512-23, 2010
8) Flores RL, Tholpady SS, Sati S, et al. The surgical correction of Pierre Robin sequence：mandibular distraction osteogenesis versus tongue-lip adhesion. Plast Reconstr Surg. 133：1433-9, 2014
9) Almajed A, Viezel-Mathieu A, Gilardino MS, et al. Outcome following surgical interventions for micrognathia in infants with Pierre Robin sequence：a systematic review of the literature. Cleft Palate Craniofac J. 54：32-42, 2017
10) Zhang RS, Hoppe IC, Taylor JA, et al. Surgical management and outcomes of Pierre Robin sequence：a comparison of mandibular distraction osteogenesis and tongue-lip adhesion. Plast Reconstr Surg. 142：480-509, 2018
11) Al-Samkari HT, Kane AA, Molter DW, et al. Neonatal outcomes of Pierre Robin sequence：an institutional experience. Clin Pediatr (Phila). 49：1117-22, 2010
12) Kohan E, Hazany S, Roostaeian J, et al. Economic advantages to a distraction decision tree model for management of neonatal upper airway obstruction. Plast Reconstr Surg. 126：1652-64, 2010
13) Hong P, Bezuhly M, Mark Taylor S, et al. Tracheostomy versus mandibular distraction osteogenesis in Canadian children with Pierre Robin sequence：a comparative cost analysis. J Otolaryngol Head Neck Surg. 41：207-14, 2012
14) Paes EC, Fouché JJ, Muradin MS, et al. Tracheostomy versus mandibular distraction osteogenesis in infants with Robin sequence：a comparative cost analysis. Br J Oral Maxillofac Surg. 52：223-9, 2014
15) Runyan CM, Uribe-Rivera A, Karlea A, et al. Cost analysis of mandibular distraction versus tracheostomy in neonates with Pierre Robin sequence. Otolaryngol Head Neck Surg. 151：811-8, 2014

CQ

37　小顎症における気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術の適応年齢はあるか？

■推奨

小顎症における気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術の適応年齢はある。

■推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨延長術は小顎症に伴う気道閉塞を改善するために生後5日～60歳までの幅広い年齢の症例に適応されており，その有効性は多くの論文で示されている[1-7]。

特に乳幼児への下顎骨延長術では，生後3カ月以内に行った場合，それ以降に行った場合に比較して成長後の開咬の出現や再延長を要する可能性が低くなるという報告がある[7]。また下顎骨延長術により哺乳・摂食障害の改善も期待できるとの報告[2,3,6,7]もあり，新生児期の手術を支持する報告[2,3]もある。

適応の判断には，まず中枢性の呼吸障害や舌根沈下以外の気道障害を鑑別することが重要である[2]。また，歯胞の損傷や下歯槽神経損傷，出血，瘢痕といった手術による合併症[4,7]も十分に考慮に入れたうえで，経鼻エアウェイなどを用いた保存的気道管理が無効あるいは困難な症例に限定した厳密な適応判断が望まれる[2]。

一方，重度の気道閉塞症状を有する新生児に対し，生後3カ月未満，あるいは体重4kg未満で下顎骨延長術を行った研究が2010年以降いくつか発表されている[8-16]。

これらの報告によれば，早期に下顎骨延長術を行うことで気管切開を回避でき，また合併症もそれより後に行った症例群と比較して増加しない，あるいはむしろ少なかったとされている。

しかしながら，いずれの研究においても下顎骨延長術が早期に行われなかった要因はその他の合併症（児の神経学的な合併症や症候性の小顎症によるもの）によるものであることがあり，必ずしもすべての症例に対し早期の手術を推奨するものではない[8]。

また，新生児期の下顎骨延長術の実施にあたっては新生児に対する麻酔，周術期管理に十分習熟した施設で行われるべきであり，実際には各施設の現状に即した適応の決定が必要である[13]。

今後の課題　現在までの報告はいずれも後ろ向きな研究のみであり，十分なエビデンスがあるとはいえない。

今後は多施設での前向きな研究による症例の集積が望まれる。

■参考文献

1) Sidman JD, Sampson D, Templeton B. Distraction osteogenesis of the mandible for airway obstruction in children. Laryngoscope. 111：1137-46, 2001
2) Izadi K, Yellon R, Mandell DL, et al. Correction of upper airway obstruction in the newborn with internal mandibular distraction osteogenesis. J Craniofac Surg. 14：493-9, 2003
3) Monasterio FO, Molina F, Berlanga F, et al. Swallowing disorders in Pierre Robin sequence：its correction by distraction. J Craniofac Surg. 15：934-41, 2004
4) Wittenborn W, Panchal J, Marsh JL, et al. Neonatal distraction surgery for micrognathia reduces obstructive apnea and the need for tracheotomy. J Craniofac Surg. 15：623-30, 2004
5) Mitsukawa N, Satoh K, Suse T, et al. Clinical success of mandibular distraction for obstructive sleep apnea resulting from micrognathia in 10 consecutive Japanese young children. J Craniofac Surg. 18：948-53, 2007
6) 三川信之，佐藤兼重，森下格．【顎骨延長治療の問題点とその解決策】閉塞性睡眠時無呼吸を伴った乳幼児小下顎症に対する下顎骨延長術 問題点と解決策．形成外科．52：1063-72, 2009
7) Tibesar RJ, Scott AR, McNamara C, et al. Distraction osteogenesis of the mandible for airway obstruction in children：long-term results. Otolaryngol Head Neck Surg. 143：90-6, 2010
8) Scott AR, Tibesar RJ, Lander TA, et al. Mandibular distraction osteogenesis in infants younger than 3 months. Arch Facial Plast Surg. 13：173-9, 2011
9) Mudd PA, Perkins JN, Harwood JE, et al. Early intervention：distraction osteogenesis of the mandible for severe airway obstruction. Otolaryngol

Head Neck Surg. 146：467-72, 2012
10) Cascone P, Papoff P, Arangio P, et al. Fast and early mandibular osteodistraction (FEMOD) in severe Pierre Robin sequence. J Craniomaxillofac Surg. 42：1364-70, 2014
11) Lam DJ, Tabangin ME, Shikary TA, et al. Outcomes of mandibular distraction osteogenesis in the treatment of severe micrognathia. JAMA Otolaryngol Head Neck Surg. 140：338-45, 2014
12) Flores RL, Greathouse ST, Costa M, et al. Defining failure and its predictors in mandibular distraction for Robin sequence. J Craniomaxillofac Surg. 43：1614-9, 2015
13) Tahiri Y, Greathouse ST, Tholpady SS, et al. Mandibular distraction osteogenesis in low-weight neonates with Robin sequence：is it safe? Plast Reconstr Surg. 136：1037-44, 2015
14) van Lieshout MJ, Joosten KF, Mathijssen IM, et al. Robin sequence：a European survey on current practice patterns. J Craniomaxillofac Surg. 43：1626-31, 2015
15) Breik O, Tivey D, Umapathysivam K, et al. Mandibular distraction osteogenesis for the management of upper airway obstruction in children with micrognathia：a systematic review. Int J Oral Maxillofac Surg. 45：769-82, 2016
16) Ren XC, Gao ZW, Li YF, et al. The effects of clinical factors on airway outcomes of mandibular distraction osteogenesis in children with Pierre Robin sequence. Int J Oral Maxillofac Surg. 46：805-10, 2017

CQ

38 小顎症に伴う気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術において，内固定型延長器は外固定型延長器に比べて有効か？

■ 推奨

新生児期あるいは乳児期に行う気道閉塞改善を目的とする下顎骨延長術では，デバイスが小さい内固定型延長装置の方が気道の拡大や自宅での介護に適している可能性がある。一方，外固定型延長装置は３次元的な延長を要する場合に適している。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　下顎骨に用いる内固定型延長装置は下顎骨に直接スクリューで固定し，皮下に埋入されるため外に突出する部分が少なく，新生児や乳児でも使用しやすい利点があるものの，延長方向が１方向に限られるため複雑な延長は行えないという欠点がある。一方，外固定型延長装置は下顎骨に対し経皮的に刺入したピンを介して延長装置を装着するため，大きな延長装置が邪魔になることや，延長に伴って下顎部の皮膚に瘢痕を形成することが欠点となる[1)]。

Paes ら[2)]は1996～2012年を対象としたシステマティックレビューを行い，その中で内固定型延長装置を使用した群の方が延長期間が短く，かつ，延長量自体も大きいことを示している。

外固定型延長装置は３次元的な延長を行う場合には有効であり，目的に合わせて選択する必要があるが，延長方向が単一であれば内固定型の延長装置を選択する方が有効である可能性がある。

今後の課題　内固定型延長装置と外固定型延長装置の比較とを行った研究は少ない。

■ 参考文献

1) McCarthy JG, Stelnicki EJ, Grayson BH. Distraction osteogenesis of the mandible：a ten-year experience. Semin Orthd 5：3-8, 1999
2) Paes EC, Mink van der Molen AB, Muradin MS, et

al. A systematic review on the outcome of mandibular distraction osteogenesis in infants suffering Robin sequence. Clin Oral Investig. 17：1807-20, 2013

CQ

39 小顎症に伴う気道閉塞改善に頤前進術は有効か？

■ 推奨

頤前進術は舌骨の下顎骨への固定を併用すれば，前進させた舌骨により気道の拡大に役立つ可能性がある。

■ 推奨の強さと根拠　2D（弱い推奨，とても弱い根拠）

根拠・解説　頤前進術は舌骨への下顎骨への固定を併用すれば，前進された舌骨により気道の拡大に役立つ。しかし，筋肉を介しての前進では舌骨の後戻りも経験される[1]。このため，頤の骨延長による前進術と舌骨の固定を併用した症例の方が後戻りも少なく，よりよい結果が得られるとの報告もある[2]。

頤形成術による頤前進術は，頤舌筋を介して舌骨を前方に移動させる。このことにより，咽頭部の気道拡大に役立つと考えられる。したがって一期的に頤を前進させても，審美的改善だけでなく気道拡大にも貢献すると考えられる[3]。

また一期的に頤を前進させただけの症例では，時間が経過すると元の位置に戻るため，恒久的に舌骨を前進させるには舌骨と下顎骨を直接縫合固定する必要があるとの報告がある[2,4]。

今後の課題　エビデンスの高い文献の集積が必要である。

■ 参考文献

1) Krekmanov L, Anderson L, Ringqvist M, et al. Anterior-inferior mandibular osteotomy in treatment of obstructive sleep apnea syndrome. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg. 13：289-98, 1998
2) Heller JB, Gabbay JS, Kwan D, et al. Genioplasty distraction osteogenesis and hyoid advancement for correction of upper airway obstruction in patients with Treacher Collins and Nager syndromes. Plast Reconstr Surg. 117：2389-98, 2006
3) Santos Junior JF, Abrahão M, Gregório LC, et al. Genioplasty for genioglossus muscle advancement in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome and mandibular retrognathia. Braz J Otorhinolaryngol. 73：480-6, 2007
4) Burstein FD, Cohen SR, Scott PH, et al. Surgical therapy for severe refractory sleep apnea in infants and children：application of the airway zone concept. Plast Reconstr Surg. 96：34-41, 1995

CQ

40 小顎症に伴う気道閉塞改善に口腔底筋の剥離は有効か？

■ 推奨

口腔底筋の剥離は小顎症に起因する気道閉塞に対する直接的な治療法として奏効する可能性はある。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　口腔底筋剥離術は，1988 年に Delorme らにより Pierre Robin 症例の重症呼吸障害に対する治療法として報告された術式である[1)]。

報告の中には，Pierre Robin 症例の気道閉塞の原因は口腔底筋の異常緊張や付着異常であるとし，口腔底筋剥離が奏効する[1-3)]と述べる例がみられる。一方で，本術式施行により単純 X 線上の舌の後上方偏移が矯正される症例はあるが，効果が全例に等しく現れるものではなく，いまだ理論的裏付けに乏しいとする報告[4)]もある。

このように小顎症の気道閉塞の中には，口腔底筋が原因である症例があるが，口腔底筋剥離に関しては適応決定に十分な配慮がなされるべき[5)]と考えられる。

加えて，口腔底筋剥離により気道閉塞だけでなく食道逆流にも好影響があったとする報告[6)]がみられる。

根拠が明らかになっていないが，口腔筋剥離により呼吸・嚥下の改善が得られる場合があり，重大な有害事象の報告もないことから，現状では本術式を制限するものではない。

今後の課題　文献的には口腔底筋剥離術よりは tongue-lip adhesion の方がより広く行われているようである。

下顎骨延長術や気管切開術との比較に用いられるのも tongue-lip adhesion の方が多い。

本 CQ を次回の改訂の際に残すべきかどうか，また tongue-lip adhesion についての CQ を作成すべきか，検討が必要である。

■ 参考文献

1) Delorme RP, Larocque Y, Caouette-Laberge L. Innovative surgical approach for the Pierre Robin anomalad：subperiosteal release of the floor of the mouth musculature. Plast Reconstr Surg. 83：960-4, 1989
2) Caouette-Laberge L, Plamondon C, Larocque Y. Subperiosteal release of the floor of the mouth in Pierre Robin sequence：experience with 12 cases. Cleft Palate Craniofac J. 33：468-72, 1996
3) Caouette-Laberge L, Borsuk DE, Bortoluzzi PA. Subperiosteal release of the floor of the mouth to correct airway obstruction in Pierre Robin sequence：review of 31 cases. Cleft Palate Craniofac J. 49：14-20, 2012
4) 平野明喜，江頭通弘，横内哲博，他．呼吸・食物摂取障害に対する口腔底筋骨膜下剥離術．日形会誌．22：703-8, 2002
5) Breugem CC, Olesen PR, Fitzpatrick DG, et al. Subperiosteal release of the floor of the mouth in airway management in Pierre Robin sequence. J Craniofac Surg. 19：609-15, 2008
6) Dudkiewicz Z, Sekuła E, Nielepiec- Jałosińska A. Gastroesophageal reflux in Pierre Robin sequence--early surgical treatment. Cleft Palate Craniofac J.

37：205-8, 2000

CQ

41 小顎症に伴う気道閉塞改善に対する治療アルゴリズムは有用か？

■ 推奨

一定のアルゴリズムに基づいた多科チーム医療により，呼吸障害や摂食障害の程度，咽頭喉頭形態，睡眠時無呼吸の有無や種類，他の合併症などを総合的に評価して治療方針を立てるべきである。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　小顎症に起因する気道閉塞の評価アルゴリズムについてはいくつかの報告がみられる[1-6]。報告に共通しているのは，多科（小児科，耳鼻咽喉科，形成外科，麻酔科など）にまたがるチーム医療により病状を正確に把握している点である。

van Lieshout ら[7]はヨーロッパにおける治療施設にアンケート調査を行い，回答を得た施設の56％で治療プロトコールを用いていると報告している。

アルゴリズムの流れとしては，図のように呼吸障害の程度評価，摂食障害の程度評価に始まり，睡眠時無呼吸の評価（ポリソムノグラフィー），内視鏡による咽頭喉頭評価などを順次行っていくものが一般的である。

小児の気道閉塞に関する報告は，多くは代表疾患である Pierre Robin 症例についての報告であり，アルゴリズムに基づいて手術適応の判断を行ったところ Pierre Robin 症例 67 例中 63 例で気管切開を免れたという報告[1]や，細密な検査・評価により患者にとって最も低侵襲な治療を目指すという報告[2]にみられるアルゴリズムなどは大いに参考にすべきである。

咽頭喉頭内視鏡検査により喉頭軟化症や気管狭窄などの気道病変が発見され，下顎骨延長術ではなく気管切開術が選択されたとの報告もある[4]。

また，類似したアルゴリズムを用いて治療を選択し，経済的な側面から下顎骨延長術症例と気管切開症例を比較したところ，下顎骨延長術を用いた方が有意に低コストであったとする報告も注目に値する[3]。

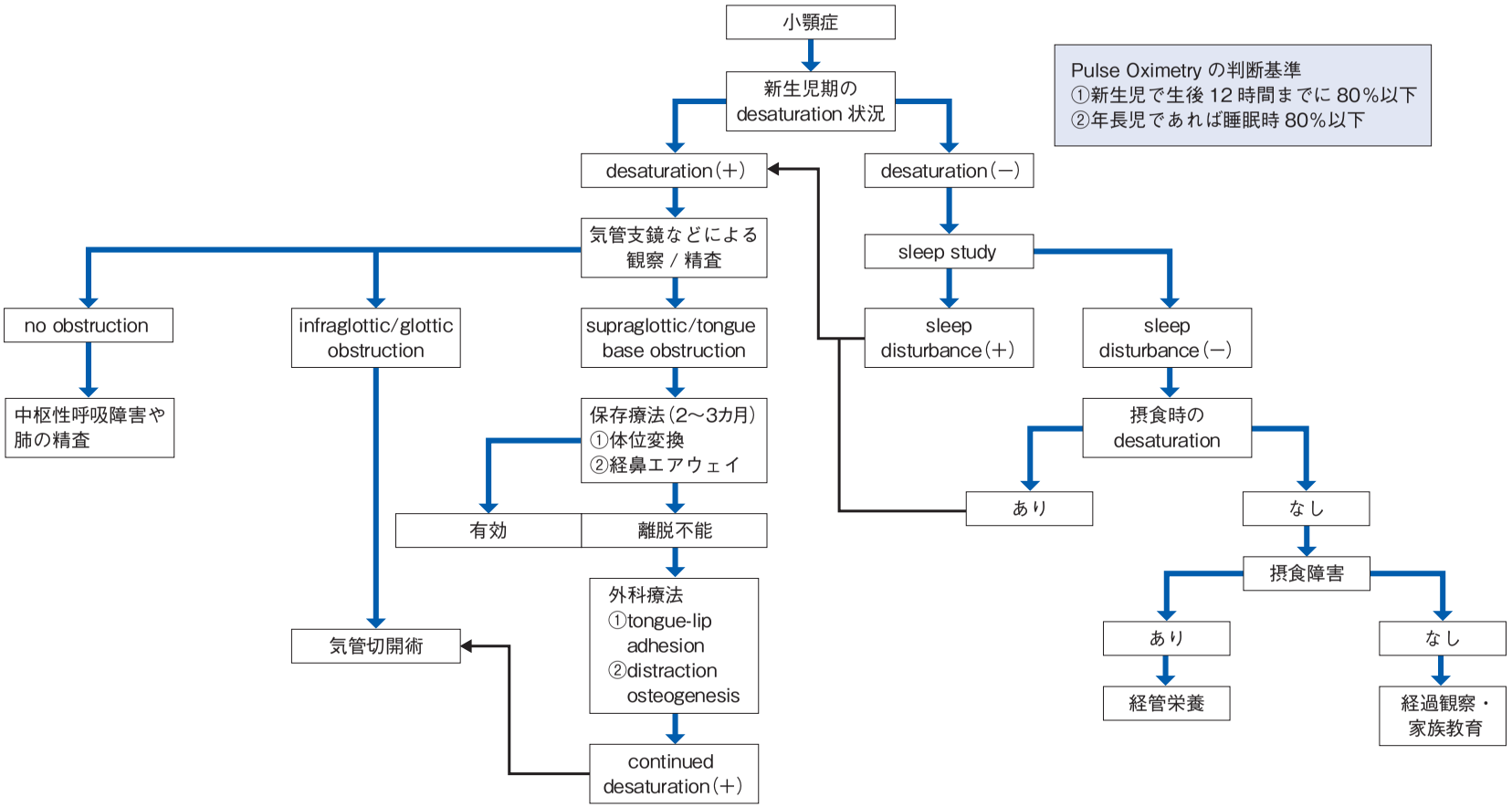
外科的治療としては下顎骨延長術に注目が集まっているが，適応年齢の選択には議論がある（CQ37参照）。

今後の課題　小顎症に対する気道閉塞症状の治療にあたり，アルゴリズムを用いてその原因を正しく分析し，治療方針を決めることの有用性は，無用な侵襲を避け，早期に呼吸・栄養状態を改善させるためからも論を俟たない。

このため，今後アルゴリズムを採用する施設は増加してくるものと考えられ，アルゴリズムの有無で比較を行う研究は今後むしろ難しくなる可能性がある。

■参考文献

1) Genecov DG, Barceló CR, Steinberg D, et al. Clinical experience with the application of distraction osteogenesis for airway obstruction. J Craniofac Surg. 20 Suppl 2：1817–21, 2009
2) Schaefer RB, Stadler JA 3rd, Gosain AK. To distract or not to distract：an algorithm for airway management in isolated Pierre Robin sequence. Plast Reconstr Surg. 113：1113–25, 2004
3) Kohan E, Hazany S, Roostaeian J, et al. Economic advantages to a distraction decision tree model for management of neonatal upper airway obstruction. Plast Reconstr Surg. 126：1652–64, 2010
4) Andrews BT, Fan KL, Roostaeian J, et al. Incidence of concomitant airway anomalies when using the university of California, Los Angeles, protocol for neonatal mandibular distraction. Plast Reconstr Surg. 131：1116–23, 2013
5) Gómez OJ, Barón OI, Peñarredonda ML. Pierre Robin sequence：an evidence-based treatment proposal. J Craniofac Surg. 29：332–8, 2018
6) Hicks KE, Billings KR, Purnell CA, et al. Algorithm for airway management in patients with Pierre Robin sequence. J Craniofac Surg. 29：1187–1192, 2018
7) van Lieshout MJ, Joosten KF, Mathijssen IM, et al. Robin sequence：a European survey on current practice patterns. J Craniomaxillofac Surg. 43：1626–31, 2015



小顎症の気道閉塞治療アルゴリズム

4章 下顎前突症

はじめに

下顎前突症の外科治療はほぼ確立された治療法であるといえるが，前回のガイドラインでは吸収性プレートなどの固定材料が新たに導入されたことがトピックであった。今回の改訂では orthodontics first approach が本邦において外科治療の流れであったが，surgery-first approach との概念が新知見として外科治療法に加わったため，これらを取り入れた CQ を新たに追加した。

CQ 42 下顎前突症に対して下顎枝矢状分割骨切り術は，下顎枝垂直骨切り術と比較して有効か？

■ 推奨

下顎枝矢状分割骨切り術の方が，下顎枝垂直骨切り術と比較して骨格の安定性などにおいて優れている。

■ 推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　両者を直接比較した研究としてエビデンスレベルの高いものから Level B の RCT 1 件と Level C の NRCT 5 件，分析疫学的研究 7 件を参考にした。RCT の論文は 30 人を対象とし頭部 X 線規格写真（セファログラム）で B 点，Pog の安定性を検討したもので，術後の 1 カ月間では有意差をもって垂直骨切り術が劣るが，術後 1 年では垂直骨切り術で変化量が多いが有意差はないとしている[1)]。NRCT の論文で，顎関節の角度変化とリモデリングを観察したものでは，術後の下顎頭の復位は下顎枝矢状分割骨切り術と比較して下顎垂直骨切り術で有意に悪いとしている[2)]。また，45 人を対象とし頭部 X 線規格写真にて Pog の位置を比較したものでは安定性に有意差があり，下顎枝矢状分割骨切り術が優れるとしている[3)]。他の 40 人を対象とした下顎頭長軸角の変化と下顎安定性に関する研究で，下顎枝矢状分割骨切り術と下顎垂直骨切り術の間に有意な差を認めたが，軽度のものであり，両方で咬合の安定性を得ることができるとしている[4)]。両術式に差がない[5-8)]，神経の合併症に対しては垂直骨切り術を有意としているものもあるが[7, 9, 10-12)]，骨格の安定性に主眼をおくと矢状分割骨切り術を有効な術式であると考える[1-4, 13)]。

今後の課題　骨切り術の合併症である下歯槽神経麻痺においては，神経障害の回復は垂直骨切り術が有意に優れているが，神経の評価は主観的な要素も多く，これをどの程度重要視するかなどは議論を要する問題である。

■参考文献

1) Yoshioka I, Khanal A, Tominaga K, et al. Vertical ramus versus sagittal split osteotomies : comparison of stability after mandibular setback. J Oral Maxillofac Surg. 66 : 1138–44, 2008
2) Katsumata A, Nojiri M, Fujishita M, et al. Condylar head remodeling following mandibular setback osteotomy for prognathism : a comparative study of different imaging modalities. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 101 : 505–14, 2006
3) Kitahara T, Nakasima A, Kurahara S, et al. Hard and soft tissue stability of orthognathic surgery. Angle Orthod. 79 : 158–65, 2009
4) Ueki K, Marukawa K, Shimada M. Change in condylar long axis and skeletal stability following sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular prognathia. J Oral Maxillofac Surg. 63 : 1494–9, 2005
5) Nishimura M, Segami N, Sato J, et al. Transitional joint effusion in the mandibular prognathic surgery patient : intraoral vertical ramus osteotomy versus sagittal split ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg. 62 : 545–8, 2004
6) Tabrizi R, Pakshir H, Behnia H, et al. Does mandibular osteotomy affect gonial angle in patients with class III deformity? Vertical ramus osteotomy versus sagittal split osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg. 45 : 992–6, 2016
7) Al-Delayme RM, Al-Khen M. Skeletal relapse after mandibular setback in bi max surgery : intraoral vertical ramus versus bilateral sagittal split osteotomies. J Maxillofac Oral Surg. 13 : 471–7, 2014
8) Abeltins A, Jakobsone G, Urtane I, et al. The stability of bilateral sagittal ramus osteotomy andvertical ramus osteotomy after bimaxillary correction of class III malocclusion. J Craniomaxillofac Surg. 39 : 583–7, 2011
9) Zaytoun HS Jr, Phillips C, Terry BC. Long-term neurosensory deficits following transoral vertical ramus and sagittal split osteotomies for mandibular prognathism. J Oral Maxillofac Surg. 44 : 193–6, 1986
10) Hashiba Y, Ueki K, Marukawa K, et al. A comparison of lower lip hypoesthesia measured by trigeminal somatosensory-evoked potential between different types of mandibular osteotomies and fixation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 104 : 177–85, 2007
11) Choi SH, Yoo HJ, Lee JY, et al. Stability of pre-orthodontic orthognathic surgery depending on mandibular surgical techniques : SSRO vs IVRO. J Craniomaxillofac Surg. 44 : 1209–15, 2016
12) Hasegawa T, Tateishi C, Asai M, et al. Retrospective study of changes in the sensitivity of the oral mucosa : sagittal split ramus osteotomy (SSRO) versus intraoral vertical ramus osteotomy (IVRO). Int J Oral Maxillofac Surg. 44 : 349–55, 2015
13) Pan JH, Lee JJ, Lin HY, et al. Transverse and sagittal angulations of proximal segment after sagittal split and vertical ramus osteotomies and their influence on the stability of distal segment. J Formos Med Assoc. 112 (5) : 244–52, 2013

CQ

43 下顎前突症に対してサージャリーファースト・アプローチは有効か？

■推奨

下顎前突症に対してサージャリーファースト・アプローチは有効であるが，適応には慎重を要する。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　サージャリーファースト・アプローチに関するシステマティックレビューLevel A を2件[1, 5]認めた。術後の安定性に関して一方[1]はどちらもほぼ同等としており，もう一方[5]は安定性の結果に関する報告にはばらつきがあり，高いバイアスがあるとしている。両論文ともにorthodontics first approach と比較し，治療期間は有意に短縮するがさらなる調査が必要であるとの

結論である。Level C の 8 件の論文は 1 論文[6]を除き治療期間は短縮するとの意見であり[2, 3, 4, 7–10]，肯定的な意見である。しかし，術後の安定性などに関しては orthodontics first approach に比較し不安定[3, 10]との意見もある。上記のことなどを加味し，サージャリーファースト・アプローチは本邦では新しい手術の流れであり，適応には慎重を要すると考える。

今後の課題　今回採用した論文において治療期間の短縮は一定のコンセンサスが得られているが，術後の安定性においては orthodontics first approach の方が優れているという意見も多く，今後より長期の追跡調査が必要であると考える。

■参考文献

1) Huang CS, Hsu SS, Chen YR. Systematic review of the surgery-first approach in orthognathic surgery. Biomed J. 37：184–90, 2014
2) Yu HB, Mao LX, Wang XD, et al. The surgery-first approach in orthognathic surgery：a retrospective study of 50 cases. Int J Oral Maxillofac Surg. 44：1463–7, 2015
3) Kim CS, Lee SC, Kyung HM, et al. Stability of mandibular setback surgery with and without presurgical orthodontics. J Oral Maxillofac Surg. 72：779–87, 2014
4) Min BK, Choi JY, Baek SH. Comparison of treatment duration between conventional three-stage method and surgery-first approach in patients with skeletal Class III malocclusion. J Craniofac Surg. 25：1752–6, 2014
5) Peiró-Guijarro MA, Guijarro-Martínez R, Hernández-Alfaro F. Surgery first in orthognathic surgery：a systematic review of the literature. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 149：448–62, 2016
6) Park HM, Yang IH, Choi JY, et al. Postsurgical relapse in Class III patients treated with two-jaw surgery：conventional three-stage method versus surgery-first approach. J Craniofac Surg. 26：2357–63, 2015
7) Wang T, Han JJ, Oh HK, et al. Comparison of orthodontics-first and surgery-first approach in positional changes of the condyle after mandibular setback surgery using three-dimensional analysis. J Oral Maxillofac Surg. 74：2487–96, 2016
8) Jeong WS, Lee JY, Choi JW. Large-scale study of long-term anteroposterior stability in a surgery-first orthognathic approach without presurgical orthodontic treatment. J Craniofac Surg. 28：2016–20, 2017
9) Jeong WS, Choi JW, Kim DY, et al. Can a surgery-first orthognathic approach reduce the total treatment time? Int J Oral Maxillofac Surg. 46：473–82, 2017
10) Akamatsu T, Hanai U, Miyasaka M, et al. Comparison of mandibular stability after SSRO with surgery-first approach versus conventional ortho-first approach. J Plast Surg Hand Surg. 50：50–5, 2016

CQ

44　下顎枝矢状分割骨切り術における loose fixation と semirigid fixation と rigid fixation ではどの固定方法が下顎頭関節頭の良好な復位と下顎位の安定に有効か？

■推奨

どの固定法を用いても長期経過でみれば有効である。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　今回参考にした報告の多くは 2000 年代以降のものであり，loose fixation に関する論文

は3文献のみであった。loose fixation と rigid fixation を比較した2文献では両者に有意差はないとしているものと[1]，後戻りに関しては rigid fixation が優位，顎関節症状の問題においては loose fixation が優位とのものである[2]。loose fixation，semirigid fixation，rigid fixation 3者を直接比較した研究は Level Ⅲの NRCT を1件認めたが，この報告は semirigid fixation も rigid fixation に含めており，軸位の X 線規格写真で下顎頭長軸の角度変化を分析したものであるが，術直後は loose fixation，rigid fixation 共にとも位骨片の内側方向への回転による角度増加を示し，術後1年でもほとんど変化を認めず，両者に有意差はないとしている[3]。semirigid と rigid fixation に関する報告では下顎頭の復位に関しては semirigid fixation[4-6] の方が優れているとの報告も認めるが下顎位の安定度では多くの報告で有意差は認めない[7-11]。以上のことを加味し loose fixation，semirigid fixation，rigid fixation などの固定法も有効であるとした。

今後の課題　今回は loose fixation と semirigid fixation と rigid fixation の固定法の検討ではあるが loose fixation に関する論文は新しいものは近年出ておらず，新たな論文が出るとも考え難くにく3種類の比較は難しい。今後は吸収性デバイスを含めた後戻りが少なく，顎関節症などの合併症率が低くなる固定法の検討が重要となると思われる。

■参考文献

1) Politi M, Costa F, Cian R, et al. Stability of skeletal class III malocclusion after combined maxillary and mandibular procedures：rigid internal fixation versus wire osteosynthesis of the mandible. J Oral Maxillofac Surg. 62：169-81, 2004
2) 富田郁雄，田中晋，安田浩一，他．下顎枝矢状分割法における骨片固定法の違いによる術後成績の比較検討．松本歯学．32：199-204, 2006
3) Nishimura A, Sakurada S, Iwase M. Positional changes in the mandibular condyle and amount of mouth opening after sagittal split ramus osteotomy with rigid or nonrigid osteosynthesis. J Oral Maxillofac Surg. 55：672-6；discussion 677-8, 1997
4) Yamashita Y, Mizuashi K, Shigematsu M, et al. Masticatory function and neurosensory disturbance after mandibular correction by bilateral sagittal split ramus osteotomy：a comparison between miniplate and bicortical screw rigid internal fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：118-22, 2007
5) Han JJ, Hwang SJ. Three-dimensional analysis of postoperative returning movement of perioperative condylar displacement after bilateral sagittal split ramus osteotomy for mandibular setback with different fixation methods. J Craniomaxillofac Surg. 43：1918-25, 2015
6) Lee HG, Agpoon KJ, Besana AN, et al. Mandibular stability using sliding or conventional four-hole plates for fixation after bilateral sagittal split ramus osteotomy for mandibular setback. Br J Oral Maxillofac Surg. 55：378-82, 2017
7) Oba Y, Yasue A, Kaneko K, et al. Comparison of stability of mandibular segments following the sagittal split ramus osteotomy with poly-L-lactic acid（PLLA）screw and titanium screws fixation. Orthodontic Waves 67：1-8, 2008
8) Furuta H, Kikuta T, Hara I, et al. Skeletal stability after a mandibular setback using sagittal split osteotomy fixed by titanium miniplates or two screws. J Kyushu Dent Soc. 63：1-7, 2009
9) Hsu SS, Huang CS, Chen PK, et al. The stability of mandibular prognathism corrected by bilateral sagittal split osteotomies：a comparison of bi-cortical osteosynthesis and mono-cortical osteosynthesis. Int J Oral Maxillofac Surg. 41：142-9, 2012
10) Roh YC, Shin SH, Kim SS, et al. Skeletal stability and condylar position related to fixation method following mandibular setback with bilateral sagittal split ramus osteotomy. J Craniomaxillofac Surg. 8：1958-63, 2014
11) 柿崎真一，熊澤康雄，内田稔．下顎前突症に対する下顎枝矢状分割法による術後変化 囲繞，ネジ止め，Miniplate 骨片固定法の比較．歯学．88：58-74, 2000

CQ

45 SSRO（sagittal split ramus osteotomy）における近位骨片の復位法とこれをしない方法では，どちらが下顎頭関節頭の良好な復位と下顎位の安定に有効か？

■ 推奨

根拠がないので勧められない。SSRO における近位骨片の復位法は有効とは言えない。

■ 推奨の強さと根拠　なし・D（推奨の強さを決められない，とても弱い根拠）

根拠・解説　前回からの期間（2012 年以降）にエビデンスレベルの強い新しい文献は出ていない[1-4]。いまだ正確で有効な復位法はないという前回の結論に相反はない。前回の評価を以下に挙げる。

近位骨片復位法の効果を，対照群と比較した Level Ⅲの NRCT は 2 件採用された。1 件は比較的長期の顎関節機能を axiography で評価した結果を報告している。それによれば，復位法使用群で術後の顎関節症状の発生率はより高い。そして下顎頭の位置はやや不良，運動経路はやや良好，と評価し，結論として，結果はやや悪いか少なくとも無効としている[5]。もう 1 件は 6 カ月～10 年の長期安定性についての研究で頭部 X 線規格写真で SNB を指標に評価している。それによれば復位法使用例の方が後戻りはやや少ないが有意差はないとしている[6]。

NRCT や症例集積研究をレビューし，下顎前突症における近位骨片復位法として報告された 125 人について，対照と比較した研究では，術直後の下顎頭の復位状況，術後の下顎安定性，顎関節症の発生率，顎関節機能などを検討した結果，無効であると結論している[7]。その他，それぞれ復位法使用例単独，非症例単独での下顎頭の復位評価，安定性評価を行った複数の研究を採用したが，それぞれの結果同士の比較は困難であり，少なくとも Level Ⅲの NRCT の結果を覆す有効性は示されていないと判断した[8-16]。

また，ほとんどの文献が，手技の煩雑さ，手術時間の延長，コストの増加について指摘している。

以上のことから，SSRO における近位骨片の復位法は有効とはいえないとした。

今後の課題　プレートを用いた方法や術中画像で判断する方法など存在するが，的確な位置に的確な角度で戻すことはいまだ困難であると考えられる。

たとえ同じ位置に戻したところで，顎位や咬合が変化することにより関節内にかかる力が術前と違う状態になることも評価を難しくする原因と考えられる。

■ 参考文献

1) Iwai T, Omura S, Honda K, et al. An accurate bimaxillary repositioning technique using straight locking miniplates for the mandible-first approach in bimaxillary orthognathic surgery. Odontology. 105：122-6, 2017
2) Bethge LS, Ballon A, Mack M, et al. Intraoperative condyle positioning by sonographic monitoring in orthognathic surgery verified by MRI. J Craniomaxillofac Surg. 43：71-80, 2015
3) Polley JW, Figueroa AA. Orthognathic positioning system：intraoperative system to transfer virtual surgical plan to operating field during orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg. 71：911-20, 2013
4) Jung GS, Kim TK, Lee JW, et al. The effect of a condylar repositioning plate on condylar position and relapse in two-jaw surgery. Arch Plast Surg.

44：19-25, 2017
5) Gerressen M, Zadeh MD, Stockbrink G, et al. The functional long-term results after bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) with and without a condylar positioning device. J Oral Maxillofac Surg. 64：1624-30, 2006
6) Gerressen M, Stockbrink G, Smeets R, et al. Skeletal stability following bilateral sagittal split osteotomy (BSSO) with and withoutt condylar positioning device. J Oral Maxillofac Surg. 65：1297-302, 2007
7) Costa F, Robiony M, Toro C, et al. Condylar positioning devices for orthognathic surgery：a literature review. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 106：179-90, 2008
8) Mazzone N, Matteini C, Incisivo V, et al. Temporomandibular joint disorders and maxillomandibular malformations：role of condylar "repositionin" plate. J Craniofac Surg. 20：909-15, 2009
9) Helm G, Stepke MT. Maintenance of the preoperative condyle position in orthognathic surgery. J Craniomaxillofac Surg. 25：34-8, 1997
10) Chou JI, Fong HJ, Kuang SH, et al. A retrospective analysis of the stability and relapse of soft and hard tissue change after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback of 64 Taiwanese patients. J Oral Maxillofac Surg. 63：355-61, 2005
11) 宮沢正純.【顎顔面外科手術 基本から先端まで】下顎前突症 スクリュー固定法の長期経過を踏まえて. 形成外科. 35：1551-63, 1992
12) 松浦正朗, 瀬戸皖一, 石井宏昭, 他. 下顎前突症に対する下顎枝矢状分割ネジ止め固定術の術後の安定性について. 形成外科. 35：1119-28, 1992
13) Kang MG, Yun KI, Kim CH, et al. Postoperative condylar position by sagittal split ramus osteotomy with and without bone graft. J Oral Maxillofac Surg. 68：2058-64, 2010
14) Oba Y, Yasue A, Kaneko K, et al. Comparison of stability of mandibular segments following the sagittal split ramus osteotomy with poly-L-lactic acid (PLLA) screw and titanium screws fixation. Orthodontic Waves 67：1-8, 2008
15) Kim YI, Jung YH, Cho BH, et al. The assessment of the short- and long-term changes in the condylar position following sagittal split ramus osteotomy (SSRO) with rigid fixation. J Oral Rehabil. 37：262-70, 2010
16) Ayoub AF, Millett DT, Hasan S. Evaluation of skeletal stability following surgical correction of mandibular prognathism. Br J Oral Maxillofac Surg. 38：305-11, 2000

CQ

46 rigid fixation を行った下顎矢状分割術後における顎間固定期間はどの程度必要か？

■ 推奨

固定群と非固定群に有意差はない。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　前回からの期間に新しい文献は1件もなかった。前回のCQは「Rigid Fixationを行った下顎矢状分割術後における術後安定性に，1週間以上の顎間固定は必要か？」であったのに対し「rigid fixationを行った下顎矢状分割術後における顎間固定期間はどの程度必要か？」と内容変更になった。裏付けとなる論文がLevel ⅢのNRCTであり顎間固定を行わなかった群と平均9.6日の顎間固定を行った群で安定性に有意差なしと結論づけていることから，顎間固定が絶対に必要というわけではないことを示唆している。以下前回の評価を挙げる。

1週間を境とする顎関固定期間を直接比較した研究は1件で，Level ⅢのNRCTである。対象は20人で下顎枝矢状分割術後に顎角部でのチタンスクリューによるrigid fixationを行った症例に対し，顎間固定を行わない群と平均9.6日の顎間固定を行った群に分け下顎安定性を比較したもので，結果

を指標とし，顎間固定なし群で＋1.15mm の後戻り，施行群で＋1.27mm の後戻りがあったとし，有意差なしと結論している[1]。これ以外に矢状分割術で Rigid Fixation 施行後の下顎安定性を報告した研究のうち，顎間固定期間について明記されたものを調査し，1 週間以上の顎間固定を行っている報告を 3 件[2-4]，1 週間以内の固定としている報告を 7 件参考にした[5-11]。これら複数の報告は固定法，評価法がそれぞれ異なり，単純な比較は困難であったが，1 週間以上の固定を行った群に優れた安定性が示されているとはいえない。したがって，Level Ⅲの NRCT の結果を否定する研究は認められなかったと判断した。

今後の課題 2012 年以降，新規でこの CQ に対する答えになる論文はなかった。現状では新知見が出ていないが，今後評価法など統一することが必要かもしれない。

■参考文献

1) Harada K, Watanabe M, Okada Y, et al. Mandibular stability after sagittal split ramus osteotomy without post-operative maxillomandibular fixation in the treatment of prognathic patients with symmetric mandibles. Clin Orthod Res. 1：44-51, 1998
2) Hashemi HM. Evaluation of intraoral verticosagittal ramus osteotomy for correction of mandibular prognathism：a 10-year study. J Oral Maxillofac Surg. 66：509-12, 2008
3) Furuta H, Kikuta T, Hara I, et al. Skeletal stability after a mandibular setback using sagittal split osteotomy fixed by titanium miniplates or two screws. J Kyushu Dent Soc. 63：1-7, 2009
4) Yoshioka I, Khanal A, Tominaga K, et al. Vertical ramus versus sagittal split osteotomies：comparison of stability after mandibular setback. J Oral Maxillofac Surg. 66：1138-44, 2008
5) Borstlap WA, Stoelinga PJ, Hoppenreijs TJ, et al. Stabilisation of sagittal split set-back osteotomies with miniplates：a prospective, multicentre study with 2-year follow-up. Int J Oral Maxillofac Surg. 34：487-94, 2005
6) Eggensperger N, Smolka W, Rahal A, et al. Skeletal relapse after mandibular advancement and setback in single-jaw surgery. J Oral Maxillofac Surg. 62：1486-96, 2004
7) Joss CU, Thüer UW. Stability of hard tissue profile after mandibular setback in sagittal split osteotomies：a longitudinal and long-term follow-up study. Eur J Orthod. 30：352-8, 2008
8) Joss CU, Vassalli IM, Thüer UW. Stability of soft tissue profile after mandibular setback in sagittal split osteotomies：a longitudinal and long-term follow-up study. J Oral Maxillofac Surg. 66：1610-6, 2008
9) Ueki K, Okabe K, Miyazaki M, et al. Skeletal stability after mandibular setback surgery：comparisons among unsintered hydroxyapatite/poly-L-lactic acid plate, poly-L-lactic acid plate, and titanium plate. J Oral Maxillofac Surg. 69：1464-8, 2011
10) Kim YI, Jung YH, Cho BH, et al. The assessment of the short- and long-term changes in the condylar position following sagittal split ramus osteotomy (SSRO) with rigid fixation. J Oral Rehabil. 37：262-70, 2010
11) Ayoub AF, Millett DT, Hasan S. Evaluation of skeletal stability following surgical correction of mandibular prognathism. Br J Oral Maxillofac Surg. 38：305-11, 2000

CQ

47 吸収性デバイスは非吸収性デバイスと比較し，術後の下顎位の安定に有効か？

■ 推奨

吸収性デバイスは非吸収性デバイスと同様に有効である。

■ 推奨の強さと根拠　1B（強い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　今回改訂版までの期間に新しい文献がいくつか出版されているが，術後の安定性について言及されている RCT 5 件を参考にした[1-5]。

既出の報告と同様に数十例の比較試験であり，その評価方法は画一されてはいなかった。吸収性デバイスは PLLA，H/A-PLLA を用いられていた。ともにチタンプレート使用群と吸収性デバイス使用群との比較であり単純な比較とは異なるが安定性に差はなかった。前回調査分と上記を加味し，エビデンスレベル B とした。

非吸収性デバイスは現在ではチタンが主であるが，生体にとって異物であるためいずれ取り除く手術が必要となることがある。そのため，近年では顎顔面領域，特に小児では，吸収性デバイスを固定材料として用いられることが多くなってきた。

文献で使用されていた吸収性デバイスは，poly-L-lactic acid（fixsorb）と hydroxyapatite/poly-L-lactic acid（super-fixsorb-MX）であった。コスト面からは，吸収性デバイスが，非吸収性デバイスより高価な固定材料となっている。吸収性デバイスの強度（132 N，fixsorb）は，非吸収性デバイスより弱いが，骨皮質よりも強いため，固定デバイスとしては問題ない。しかし，吸収性デバイスのスクリューを挿入する際，タップ操作が必要となるため手技が煩雑となる[6,7]。

SSRO 後の下顎の安定性は，非吸収性と吸収性の固定デバイスによる固定法を比較した文献からは，術後の頭部 X 線規格写真による評価で有意差は認められなかった。また，下顎の固定方法がスクリュー単独（rigid fixation）や plate system（semirigid fixation）でも，吸収性デバイスは，非吸収性デバイスと同様に有効であった[6-10]。

Oba らは，45 例の SSRO 後の固定に PLLA（吸収性）（23 例）とチタン（非吸収性）（22 例）のスクリューを使用した場合の下顎位の安定性の比較を行った。頭部 X 線規格写真による評価で，矯正終了時，下顎位の安定性に有意差は認められなかった[5]。

Carlo らは，40 例の SSRO 後の固定に PLLA（吸収性）（20 例）とチタン（非吸収性）（20 例）のスクリューを使用した場合の下顎位の安定性の比較を行った。頭部 X 線規格写真（セファログラム）による評価で，術後 1 年で，下顎位の安定性に有意差は認められなかった[6]。

Ueki らは，40 例の SSRO 後の固定に PLLA（吸収性）（20 例）とチタン（非吸収性）（20 例）の plate system を使用した場合の下顎位の安定性の比較を行った。頭部 X 線規格写真による評価で，術後 1 年で，下顎位の安定性に有意差は認められなかった。さらに H/APLLA を使用した場合の比較も行ったが，下顎位の安定性に有意差は認められなかった[6,10]。

Yoshioka らは，200 例の SSRO 後の固定に PLLA（吸収性）（110 例）とチタン（非吸収性）（90 例）の plate を使用した場合の術後の合併症（破損，感染，触知など）発生率を報告している。合併症発

生率に有意差は認められなかったが，破損は吸収性デバイスのみに認められた[8]。

合併症として，吸収性デバイスの破損もあるため，下顎の後退量や後退量の左右差などにより，固定方法や固定デバイスの選択が必要となる。

今後の課題　前回の調査期間から今回にかけて報告は増えており，今後も調査の余地があるフィールドであると考えられる。

エビデンスレベルの高い文献も散見されたが，感染の有無など安全性につき報告されているものであり，安定性についてはその評価方法も含め今後も課題であると考えられる。

■参考文献

1) 長谷部大地，齋藤大輔，小田陽平，他．ハイドロキシアパタイト粒子とポリ -L- 乳酸の複合体からなる骨接合材を用いた顎矯正手術後の顎骨安定性の検討．日顎変形会誌．24：225-32，2014
2) 葭葉清香，代田達夫，山口徹太郎，他．生体内吸収性ミニプレートを用いた上下顎移動術後の安定性に関する検討．日顎変形会誌．23：1-7，2013
3) Ueki K, Moroi A, Yoshizawa K, et al. Comparison of skeletal stability after sagittal split ramus osteotomy among mono-cortical plate fixation, bi-cortical plate fixation, and hybrid fixation using absorbable plates and screws. J Craniomaxillofac Surg. 45：178-82, 2017
4) Ueki K, Okabe K, Marukawa K, et al. Skeletal stability after mandibular setback surgery：comparison between the hybrid technique for fixation and the conventional plate fixation using an absorbable plate and screws. J Craniomaxillofac Surg. 42：351-5, 2014
5) Landes CA, Ballon A, Tran A, et al. Segmental stability in orthognathic surgery：hydroxyapatite/Poly-l-lactide osteoconductive composite versus titanium miniplate osteosyntheses. J Craniomaxillofac Surg. 42：930-42, 2014
6) Oba Y, Yasue A, Kaneko K, et al. Comparison of stability of mandibular segments following the sagittal split ramus osteotomy with poly-L-lactic acid（PLLA）screw and titanium screws fixation. Orthodontic Waves 67：1-8, 2008
7) Ueki K, Okabe K, Miyazaki M, et al. Skeletal stability after mandibular setback surgery：comparisons among unsintered hydroxyapatite/poly-L-lactic acid plate, poly-L-lactic acid plate, and titanium plate. J Oral Maxillofac Surg. 69：1464-8, 2011
8) Ueki K, Marukawa K, Shimada M, et al. Change in condylar long axis and skeletal stability following sagittal split ramus osteotomy and intraoral vertical ramus osteotomy for mandibular prognathia. J Oral Maxillofac Surg. 63：1494-9, 2005
9) Yoshioka I, Igawa K, Nagata J, et al. Comparison of material-related complications after bilateral sagittal split mandibular setback surgery：biodegradable versus titanium miniplates. J Oral Maxillofac Surg. 70：919-24, 2012
10) Ferretti C, Reyneke JP. Mandibular, sagittal split osteotomies fixed with biodegradable or titanium screws：a prospective, comparative study of postoperative stability. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 93：534-7, 2002

CQ

48　下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の発生に骨固定法の違いは影響するか？

■推奨

ワイヤー固定や monocortical miniplate は他の固定法と比較した場合，下歯槽神経麻痺の発生に関して有利である可能性がある。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の評価は確立されておらず，各論文の比較や評価が難しい。麻痺の発生率は報告によって異なっている[1-7]。その中でワイヤー固定や monocortical miniplate は，compression lag screw と比較して下歯槽神経麻痺の発生が少ない，または早期に改善するという結果の報告は複数なされており[8-10]，これと明らかに対立する研究結果の報告はなかった。

術後下歯槽神経麻痺と骨固定法について，下顎後退症においては compression lag screw と wire による loose fixiation を比較した RCT で，compression lag screw においてより高率に下歯槽神経麻痺を生じたとする報告がある[8, 9]。固定方法として，monocortical miniplate，bicortical screw，bicortical miniplate，absorbable plate などについて比較研究の報告が複数ある[9-16]。

今後の課題　下歯槽神経麻痺の評価法は確立されていない。自覚症状や他覚症状の評価法は複数あり，また自覚症状と他覚症状に乖離がある可能性を指摘されている。麻痺については発生率，回復期間，長期残存についての論文が混在する。骨切り方法，術者，吸収プレートも含めた素材や形状など因子も多彩である。

■参考文献

1) Ylikontiola L, Kinnunen J, Oikarinen K. Factors affecting neurosensory disturbance after mandibular sagittal split osteotomy. J Oral Maxillofac Surg 58：1234-9, 2000
2) 妹尾明寛，熊澤康雄，内田稔．顎矯正手術の下顎枝矢状分割法における術後オトガイ領域知覚異常の経時的変化に関する研究．歯学．83：190-212, 1995
3) Cunningham LL, Tiner BD, Clark GM, et al. A comparison of questionnaire versus monofilament assessment of neurosensory deficit. J Oral Maxillofac Surg. 54：454-9, 1996
4) van Merkesteyn JP, Zweers A, Corputty JE. Neurosensory disturbances one year after bilateral sagittal split mandibular ramus osteotomy performed with separators. J Craniomaxillofac Surg. 35：222-6, 2007
5) Becelli R, Renzi G, Carboni A, et al. Inferior alveolar nerve impairment after mandibular sagittal split osteotomy：an analysis of spontaneous recovery patterns observed in 60 patients. J Craniofac Surg. 13：315-20, 2002
6) Blomqvist JE, Alberius P, Isaksson S. Sensibility following sagittal split osteotomy in the mandible：a prospective clinical study. Plast Reconstr Surg. 102：325-33, 1998
7) Joss CU, Thüer UW. Neurosensory and functional impairment in sagittal split osteotomies：a longitudinal and long-term follow-up study. Eur J Orthod. 29：263-71, 2007
8) 富田郁雄，田中晋，安田浩一，他．下顎枝矢状分割法における骨片固定法の違いによる術後成績の比較検討．松本歯学．32：199-204, 2006
9) Nesari S, Kahnberg KE, Rasmusson L. Neurosensory function of the inferior alveolar nerve after bilateral sagittal ramus osteotomy：a retrospective study of 68 patients. Int J Oral Maxillofac Surg. 34：495-8, 2005
10) Lemke RR, Rugh JD, Van Sickels J, et al. Neurosensory differences after wire and rigid fixation in patients with mandibular advancement. J Oral Maxillofac Surg. 58：1354-9, 2000
11) Yamashita Y, Otsuka T, Shigematsu M, et al. A long-term comparative study of two rigid internal fixation techniques in terms of masticatory function and neurosensory disturbance after mandibular correction by bilateral sagittal split ramus osteotomy. Int J Oral Maxillofac Surg. 40：360-5, 2011
12) Yamashita Y, Mizuashi K, Shigematsu M, et al. Masticatory function and neurosensory disturbance after mandibular correction by bilateral sagittal split ramus osteotomy：a comparison between miniplate and bicortical screw rigid internal fixation. Int J Oral Maxillofac Surg. 36：118-22, 2007

13) Fujioka M, Hirano A, Fujii T. Comparative study of inferior alveolar disturbance restoration after sagittal split osteotomy by means of bicortical versus monocortical osteosynthesis. Plast Reconstr Surg. 102：37–41, 1998
14) Matsushita Y, Nakakuki K, Kosugi M. Does intraoral miniplate fixation have good postoperative stability after sagittal splitting ramus osteotomy? Comparison with intraoral bicortical screw fixation. J Oral Maxillofac Surg. 74：181–9, 2016
15) Ueki K, Sotobori M, Ishihara Y. Evaluation of factors affecting recovery period in lower lip hypoesthesia after sagittal split ramus osteotomy in mandibular prognathism patients. J Craniomaxillofac Surg. 42：1748–52, 2014
16) Bruckmoser E, Bulla M, Alacamlioglu Y. Factors influencing neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy：retrospective analysis after 6 and 12 months. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 115：473–82, 2013

CQ

49 下顎骨矢状分割骨切り術後の神経障害の治療法として知覚の再教育訓練は推奨されるか？

■ 推奨

下顎骨矢状分割骨切り術後の知覚障害に対する保存的治療として知覚の再教育訓練は有効な可能性があり，その非侵襲的な点からも弱く推奨する。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　知覚障害に対する治療としては，低レベルレーザーの照射[1]，鍼・灸[2, 3]，神経縫合・神経移植[4]，静脈移植[5]などの方法が報告されているが，質の高い研究がなされているのは知覚の再教育訓練に関する一編[6]のみであった。この研究はRCTであり，開口訓練のみを行った群を対照として開口訓練に加えて知覚の再教育を行った場合の効果を検証している。その結果，再教育群では術後2年目での知覚障害の訴えが2.2倍少なかったという。再教育訓練は非侵襲的な治療法であり，特別な設備を必要としないことからも推奨される。しかし，その他の方法の適応，有効性についての評価がなされることが望まれる。今回の改訂において新たに採用すべき論文はなかった。

今後の課題　下歯槽神経障害に関しては評価方法が確立されていない。評価すべき時期や，回復率，回復期間などにおいてさまざまな報告が混在している。自覚症状と他覚所見とに乖離があることもこの問題を複雑にしている。

■ 参考文献

1) Miloro M, Repasky M. Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 89：12–8, 2000
2) 賈露茜，平田康，小林明子，他．口腔外科手術後に発生した下歯槽神経および舌神経知覚鈍麻症例に対する鍼灸治療の検討．口腔病会誌．73：40–6, 2006
3) 中山和久，深谷昌彦，岩田浩行，他．下顎枝矢状分割術後にみられる下唇麻痺に対する針治療の応用．日口腔外会誌．36：112–8, 1990
4) Bagheri SC, Meyer RA, Khan HA, et al. Microsurgical repair of the peripheral trigeminal nerve after mandibular sagittal split ramus osteotomy. J Oral Maxillofac Surg. 68：2770–82, 2010
5) Jones RH. The use of vein grafts in the repair of the

inferior alveolar nerve following surgery. Aust Dent J. 55：207–13, 2010
6) Phillips C, Kim SH, Essick G, et al. Sensory retraining after orthognathic surgery：effect on patient report of altered sensations. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 136：788–94, 2009

CQ

50 下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の軽減にビタミン B_{12} 製剤の内服薬投与は有効か？

■ 推奨

下顎骨骨切り術後の下歯槽神経麻痺の軽減にビタミン B_{12} 製剤の内服投与を検討してもよい。

■ 推奨の強さと根拠　2C（弱い推奨，弱い根拠）

根拠・解説　二重盲検試験として，BSSO 後 30 症例に 3 剤（urdine triphosphate，cytidine monophosphate，vitamin B_{12}）投与群とプラセボ群において 60 日目で有意差がないという報告[1]がある。また非盲検試験で骨切り後 30 症例にビタミン B_{12} 製剤を経鼻投与した場合に，術後半年に有意差がなかったという報告[2]もある。その一方，544 症例の後ろ向きコホート研究では自覚症状が優位有意にした[3]など，優位性を示唆するもののエビデンスレベルがやや落ちる報告がある[4]。今のところビタミン B_{12} 製剤の内服投与を強く推奨する根拠はない。ただしエビデンスレベルが高い論文の症例数がやや少ないことにくわえ，これまでの実績・コスト・安全性[5]を鑑みると投与を検討してもよい。

今後の課題　ビタミン B_{12} 製剤の内服が有効であるという，エビデンスレベルの高い報告はない。

■ 参考文献

1) Vieira CL, Vasconcelos BC, Leão JC, et al. Effect of the use of combination uridine triphosphate, cytidine monophosphate, and hydroxycobalamin on the recovery of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy：a randomized, double-blind trial. Int J Oral Maxillofac Surg. 45：186–93, 2016
2) Phillips C, Essick GK, Chung Y, et al. Non-invasive therapy for altered facial sensation following orthognathic surgery：an exploratory randomized clinical trial of intranasal vitamin B12 spray. J Maxillofac Trauma. 1：20–9, 2012
3) Lee CH, Lee BS, Choi BJ, et al. Recovery of inferior alveolar nerve injury after bilateral sagittal split ramus osteotomy（BSSRO）：a retrospective study. Maxillofac Plast Reconstr Surg. 38：25. eCollection 2016
4) 柴田肇，須永芳弘，安川和夫，他．口腔外科手術後の知覚麻痺に対するメチコバールの応用．基礎基礎と臨 19：6698–704, 1985
5) 江口智明，高戸毅，森良之，他．下顎枝矢状分割法術後おとがい神経麻痺の臨床的検討．形成外科．48：137–43, 2005

CQ

51　下顎骨骨切り術に際して，輸血（自己血を含む）の準備は有効か？

■推奨

下顎骨骨切り術に対して，輸血の準備は有効である。リスクとコストの面から症例に合わせて準備されるべきである。

■推奨の強さと根拠　2B（弱い推奨，中程度の根拠）

根拠・解説　下顎骨骨切り単独において，type and screen（T&S）のみで十分である可能性が高い。ただし大出血が致命的なリスクである点を考慮すると，輸血の準備は有効であるといえる。

LeFort Ⅰと SSRO の場合は T&S のみで十分であるという前向きコホート研究が 2 編[1,2]，また平均出血量は 436 mL だったというシステマティックレビュー[3]がある。本邦でも下顎骨切りにおける出血量の報告が多数あり，SSRO 単独の術式で最も多いものが 621 mL ± 353 mL であった[4-15]。出血量を減らす探索も複数あり，顎手術においてトラネキサム酸が有効であるというシステマティックレビュー[16]，超音波骨切削機器（piezoelectric device）が出血量を減らすというシステマティックレビュー[17]があり，tumescent 法＋コカインで出血量減少[18]，低血圧麻酔についても報告[19]がある。

今後の課題　論文を出しているのは経験豊富な施設が多いと考えられる。症例数の少ない施設や例えばトリーチャー・コリンズ症候群などの先天性疾患に対する手術においては別の検討が必要かもしれない。リスク回避のための輸血準備は有効であるのが自明なため，設問を工夫する必要があった。

■参考文献

1）Fenner M, Kessler P, Holst S, et al. Blood transfusion in bimaxillary orthognathic operations：need for testing of type and screen. Br J Oral Maxillofac Surg. 47：612-5, 2009
2）Flood TR, Ilankovan V, Moos KF, et al. Cross-match requirements in orthognathic surgery：an audit. Br J Oral Maxillofac Surg. 28：292-4, 1990
3）Ueki K, Marukawa K, Shimada M, et al. The assessment of blood loss in orthognathic surgery for prognathia. J Oral Maxillofac Surg. 63：350-4, 2005
4）神谷茂，砂川元，平塚博義，他．琉球大学医学部附属病院歯科口腔外科における顎変形症患者に対する顎矯正手術施行例の臨床的検討．琉球医会誌．19：21-9, 1999
5）小林正治，齊藤力，井上農夫男，他．本邦における顎変形症治療の実態調査．日顎変形会誌．18：237-250, 2008
6）山本一彦，川上正良，藤本昌紀，他．奈良県立医科大学口腔外科における 20 年間の顎矯正手術の臨床統計的検討．日顎変形会誌．13：27-34, 2003
7）宮手浩樹，横田光正，島田学，他．当科過去 7 年間における顎矯正手術の臨床統計的観察．日顎変形会誌．7：31-9, 1997
8）高橋晃治，柴田考典，小関清子，他．当科における顎矯正手術の臨床統計的観察．日顎変形会誌．14：26-34, 2004
9）野池淳一，清水武，五島秀樹，他．長野赤十字病院口腔外科における下顎枝矢状分割法施行例の検討．日顎変形会誌．20：275-82, 2010
10）武藤祐一，大橋靖，鍛冶昌孝，他．最近 10 年間に施行した顎矯正手術 223 名（231 例）の臨床統計的検討．日顎変形会誌．6：115-21, 1996
11）西川佳成，萬代良一，実藤信之，他．顎変形症患者に対する外科矯正手術における自己血輸血．自己輸血．13：164-8, 2000
12）五島衣子，山嵜博義，小堀正雄，他．顎矯正手術に対する自己血輸血の検討．自己輸血．13：159-63. 2000
13）丸川浩平，上木耕一郎，島田真弓，他．顎矯正手術における術中出血量及び非輸血下での血液検査値の推移に関する検討．日顎変形会誌．14：58-65, 2004
14）山嵜博義，五島衣子，久野斉俊，他．下顎枝矢状分割咬合改善術における ACTH，サイトカインの変化 希

釈式及び貯血式自己血輸血による比較．自己輸血．12：269–72, 1999
15) 五島衣子，山嵜博義，久野斉俊，他．口腔外科領域手術の400ml自己血貯血は希釈式で代用可能か．自己輸血．12：277–80, 1999
16) Olsen JJ, Skov J, Ingerslev J, et al. Prevention of bleeding in orthognathic surgery--a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. J Oral Maxillofac Surg. 74：139–50, 2016
17) Pagotto LEC, de Santana Santos T, de Vasconcellos SJA, et al. Piezoelectric versus conventional techniques for orthognathic surgery：systematic review and meta-analysis. J Craniomaxillofac Surg. 45：1607–13, 2017
18) 宮本義洋，鶴田仁史，宮本純平，他．ツメッセント法による顎矯正骨切り術の出血減少．日美容外会報．33：1–9, 2011
19) Piñeiro-Aguilar A, Somoza-Martín M, Gandara-Rey JM, et al. Blood loss in orthognathic surgery：a systematic review. J Oral Maxillofac Surg. 69：885–92, 2011

形成外科診療ガイドライン 2　2021年版
頭蓋顎顔面疾患（先天性・後天性）

2015 年　7 月 17 日　第 1 版（2015年版）発行
2021 年　4 月　1 日　第 2 版（2021年版）第 1 刷発行

編　集　日本形成外科学会
　　日本創傷外科学会
　　日本頭蓋顎顔面外科学会

発行者　福村　直樹
発行所　金原出版株式会社
〒 113-0034 東京都文京区湯島 2-31-14
電話　編集 (03)3811-7162
　　営業 (03)3811-7184
FAX　　(03)3813-0288
振替口座　00120-4-151494
http://www.kanehara-shuppan.co.jp/

ISBN 978-4-307-25722-0　　DTP／Sun Fuerza　印刷・製本／シナノ印刷

©2015, 2021
検印省略
Printed in Japan

JCOPY ＜出版者著作権管理機構 委託出版物＞
本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は，そのつど事前に，出版者著作権管理機構（電話 03-5244-5088，FAX 03-5244-5089，e-mail：info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。

小社は捺印または貼付紙をもって定価を変更致しません。
乱丁，落丁のものは小社またはお買い上げ書店にてお取り替え致します。

定評ある 金原出版の診療ガイドライン

2021.1

食道癌診療ガイドライン
日本食道学会／編　2017年版
◆B5判　148頁　3図　原色26図　◆定価（本体2,800円+税）

胃癌治療ガイドライン
日本胃癌学会／編　医師用 2018年1月改訂【第5版】
◆B5判　108頁　4図　原色7図　◆定価（本体1,300円+税）

大腸癌治療ガイドライン
大腸癌研究会／編　医師用 2019年版
◆B5判　152頁　原色5図　◆定価（本体1,700円+税）

遺伝性大腸癌診療ガイドライン
大腸癌研究会／編　2020年版
◆B5判　152頁　20図　原色19図　◆定価（本体1,800円+税）

肝癌診療ガイドライン
日本肝臓学会／編　2017年版補訂版
◆B5判　272頁　2図　◆定価（本体3,600円+税）

膵癌診療ガイドライン
日本膵臓学会
膵癌診療ガイドライン改訂委員会／編　2019年版
◆B5判　328頁　18図　原色3図　◆定価（本体3,400円+税）

膵・消化管神経内分泌腫瘍（NEN）診療ガイドライン
日本神経内分泌腫瘍研究会（JNETS）　2019年【第2版】
膵・消化管神経内分泌腫瘍診療ガイドライン第2版作成委員会／編
◆B5判　192頁　21図　原色10図　◆定価（本体3,200円+税）

頭頸部癌診療ガイドライン
日本頭頸部癌学会／編　2018年版
◆B5判　192頁　11図　◆定価（本体3,200円+税）

肺癌診療ガイドライン
悪性胸膜中皮腫・胸腺腫瘍含む
日本肺癌学会／編　2020年版
◆B5判　496頁　30図　◆定価（本体4,500円+税）

乳癌診療ガイドライン
日本乳癌学会／編　2018年版

① 治療編　◆B5判　400頁　◆定価（本体5,000円+税）

② 疫学・診断編　◆B5判　320頁　◆定価（本体4,000円+税）

科学的根拠に基づく 皮膚悪性腫瘍診療ガイドライン
日本皮膚科学会・日本皮膚悪性腫瘍学会／編　2015年版
◆B5判　200頁　12図　◆定価（本体4,500円+税）

子宮頸癌治療ガイドライン
日本婦人科腫瘍学会／編　2017年版
◆B5判　224頁　2図　◆定価（本体3,200円+税）

子宮体がん治療ガイドライン
日本婦人科腫瘍学会／編　2018年版
◆B5判　264頁　3図　◆定価（本体3,400円+税）

卵巣がん・卵管癌・腹膜癌治療ガイドライン
日本婦人科腫瘍学会／編　2020年版
◆B5判　224頁　3図　◆定価（本体3,400円+税）

脳腫瘍診療ガイドライン
1 成人脳腫瘍編　2 小児脳腫瘍編
日本脳腫瘍学会／編　2019年版
◆B5判　208頁　6図　原色6図　◆定価（本体3,800円+税）

口腔癌診療ガイドライン
2019年版
日本口腔腫瘍学会口腔癌治療ガイドライン改訂委員会
日本口腔外科学会口腔癌診療ガイドライン策定小委員会／編
◆B5判　272頁　◆定価（本体4,000円+税）

がん免疫療法ガイドライン
日本臨床腫瘍学会／編　第2版
◆B5判　162頁　21図　◆定価（本体2,200円+税）

造血器腫瘍診療ガイドライン
日本血液学会／編　2018年版補訂版
◆B5判　428頁　◆定価（本体5,000円+税）

成人・小児進行固形がんにおける臓器横断的ゲノム診療のガイドライン
第2版 2019年10月
日本癌治療学会・日本臨床腫瘍学会／編
◆B5判　92頁　◆定価（本体2,200円+税）

がん疼痛の薬物療法に関するガイドライン
日本緩和医療学会／編　2020年版
◆B5判　200頁　◆定価（本体2,600円+税）

がん薬物療法における職業性曝露対策ガイドライン
2019年版
日本がん看護学会・日本臨床腫瘍学会・日本臨床腫瘍薬学会／編
◆B5判　180頁　◆定価（本体2,200円+税）

金原出版　〒113-0034 東京都文京区湯島2-31-14　TEL03-3811-7184（営業部直通）FAX03-3813-0288
本の詳細、ご注文等はこちらから https://www.kanehara-shuppan.co.jp/