

外傷診療ガイドライン

第Ⅱ部

2008年8月4日 初版
2015年5月1日 改訂版
公益社団法人 日本口腔外科学会
日本口腔顎顔面外傷学会

外傷診療ガイドライン第Ⅱ部を作成するにあたっての基本方針

第Ⅱ部については、(社)日本口腔外科学会により平成19年度に改編された外傷診療ガイドラインを基にして、日本口腔外科学会および日本口腔顎顔面外傷学会から選出された委員により、平成26年までに新たに報告された文献を追加し、修正を加えたものである。本項目については、現代の医療水準を反映することで医療チームの連携を促進し、治療を受ける患者が安定した良質の医療を受ける一助となるものであることを念頭に置いた。一方で、口腔顎顔面外傷の治療の多くは古典的な外科手技によるため、機材に依存した治療法の変化が主になり、ともすると明確なエビデンスに基づく基礎的根拠を集積することは困難であるとの認識に立って、参考としては成書も多く採用している。

ガイドラインの具体的な内容は、現場での治療内容を制限することなく、現在一般的な治療手技を幅広く記載し、治療の将来へ向けた変化への含みを持たせることとした。実際の臨床を念頭に置き、現在研究が進展中のバイオマテリアル、材料、骨のサイトカイン等には触れないこととした。本文に加えて、内容の理解のために最小限の図を付記することにした。ガイドライン自体は歴史には触れず、歴史的概観のために成書は末尾におき、時系列をさかのぼる方向に記載した。

ガイドライン作成ワークグループ名簿 (あいうえお順)

ワークグループ委員：泉さや香 (獨協医大) 大岩伊知郎 (名一日赤)、川又均 (獨協医大)、管野貴浩 (島根大)、喜久田利弘 (福岡大)、坂下英明 (明海大)、下郷和雄 (愛院大)、堀之内康文 (九州中央病)、深野英夫 (愛院大)、山内健介 (東北大)、依田哲也 (埼玉医大)、湯浅秀道 (豊橋医セ)

旧ワークグループ委員：石原修 (大府立救医セ)、大岩伊知郎 (名一日赤)、木村博人 (弘前大)、坂下英明 (明海大)、下郷和雄 (愛院大、グループ長)、永山久夫 (岡山日赤)、長山勝 (徳島大) 小村健 (学術委員会委員長、医歯大)、古森孝英 (学術委員会委員、神戸大)

目次

口腔顎顔面外傷の診断治療概論および各論編

1. 口腔顎顔面外傷の治療概論【喜久田委員】
2. 口腔顎顔面外傷の初期治療とその後の治療計画【喜久田委員】
3. 口腔顎顔面軟組織損傷【依田委員】
4. 口腔顎顔面外傷の診断【堀之内委員】
5. 後療法 (リハビリテーション)【堀之内委員】
6. 顎顔面骨折治療概論【下郷委員】
 - 7-1. 下顎骨骨折【坂下委員】
 - 7-2. 下顎骨骨折 (関節突起)【管野委員】

8. 頬骨骨折【大岩、深野委員】
9. 顔面中央部骨折（鼻骨・眼窩壁・NOE骨折）【大岩、深野委員】
10. 上顎骨骨折【山内委員】
11. 顔面多発骨折【下郷委員】
12. 歯槽骨骨折，歯外傷【川又委員】

クリニカルクエスチョン編

1) 下顎骨関節突起骨折

- CQ1-1：下顎骨関節突起骨折に対する外科的治療としての観血的整復固定術の適応は？
- CQ1-2：小児の片側下顎骨関節突起骨折に対しては保存的治療の適応を考慮すべきか？
- CQ1-3：下顎骨関節突起骨折への手術到達法は経口外的（経皮的）アプローチがよいか、または経口内的アプローチがよいか？

2) 下顎骨粉碎骨折

- CQ2-1：下顎骨粉碎骨折に対してプレート固定は有効か？
- CQ2-2：下顎骨複雑骨折固定に用いるプレートはどのようなものがよいか？

3) 頬骨弓単独骨折

- CQ3-1：変位を伴う頬骨弓骨折の治療は、手術的がよいか保存的がよいか。
- CQ3-2：変位を伴う頬骨弓骨折の整復は、内視鏡ガイド下で行うのか？。

4) 頬骨複合体骨折

- CQ4-1：変位を伴う頬骨複合体骨折の手術適応は？
- CQ4-2：頬骨複合体骨折に伴う眼窩底の欠損は修復すべきか？
- CQ4-3：眼窩底へのアプローチは？—Subtarsal（眼瞼下切開）か Subciliary（睫毛下切開）か transconjunctival（経結膜）か？

5) 上顎骨骨折

- CQ5-1：上顎骨骨折（中顔面骨折）の診断にCT撮影は有用か？
- CQ5-2：無歯顎 Le Fort 骨折における術中顎間固定は必要か（無歯顎 Le Fort 骨折における留意点は）？
- CQ5-3：上顎骨骨折における骨移植の適応は？
- CQ5-4：口蓋骨折の治療は、closed reductionかopen reductionか？
- CQ5-5：上顎骨骨折の咬合不全に対する有効な対策は？

6) 歯牙外傷

CQ6-1：歯の脱臼を伴わない歯冠破折歯を保存した場合、破折部位により、どのような予後不良症状が現れるか？

CQ6-2：歯根破折歯を保存した場合、処置歯は長期にわたり機能するか？

CQ6-3：完全脱臼歯の再植に際し、脱落から再植までの時間により、予後（生着率、感染、歯根吸収）が異なるか？

CQ6-4：完全脱臼歯の再植に際し、根管処置を行うタイミングにより、予後（生着率、感染、歯根吸収）が異なるか？

CQ6-5：脱臼歯（不完全脱臼、完全脱臼）において、固定方法により予後は異なるか？

口腔顎顔面外傷の診断治療概論および各論編

1. 口腔顎顔面外傷の治療概論【喜久田委員】

口腔顎顔面外傷はスポーツ、暴力、転倒などの比較的単純な外力によるものと高所からの転落、交通事故や作業中の事故などの高エネルギーによるものなど様々な原因で起こる。そのため単科で治療可能な症例と脳神経外科、胸・腹部外科、耳鼻咽喉科、形成外科、眼科などの複数診療科と共同治療が必要な症例とを速やかに判断する必要がある。さらに単科で治療開始しても、治療経過中に脳神経症状や胸・腹部症状が出現する場合もある。来院時の情報は特に重要で、救急隊や同行者から「いつ、どこで、どんな状況」での受傷であるか、患者とその周辺の状況などは初期治療時に大いに参考となる。意識が清明でも無言の患者の中には、警察沙汰にたくない飲酒中の事故、知人や家族からの暴力などもある。また、内科的基礎疾患を持つ外傷患者などもあり、初診時には評価が困難な場合もある。診断には初診時の意識レベル、臨床所見は非常に重要である。単純X線写真で骨折線が明瞭に読影できる場合もあるが、鼻篩骨骨折や頭蓋底骨折のようにCT X線検査でやっと明確な骨折部位が判明する場合もある。

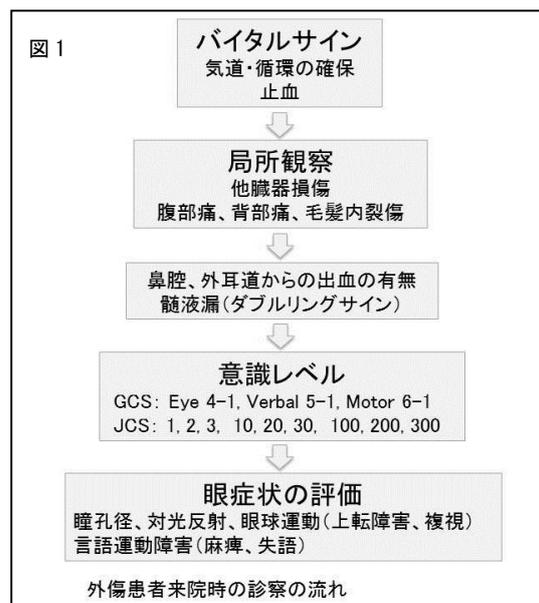
口腔顎顔面外傷の局所治療においては、止血操作、軟組織の縫合や歯牙ワイヤー結紮などの初期治療手技の習熟は必須である。その後に行う観血的整復固定術の治療方法は速やかに計画され、それは患者・家族へ説明しなければならない。なぜなら患者や家族は確実に、早く、綺麗に治るかなどの不安を常に抱いているからである。

口腔顎顔面外傷の治療は、破断した硬軟組織を可及的に速やかに解剖学的に復位し、しかも後遺症状がないことが最良である。

2. 口腔顎顔面外傷の初期治療とその後の治療計画【喜久田委員】

1) バイタルサイン

口腔顎顔面外傷患者が来院したら、生命維持のための診断を下さねばならない。救命救急センターへの搬送患者であれば、救命救急医がそれを担当する。心肺停止がないか、バイタルサイン（血圧、脈拍数、呼吸数、体温、意識）に異常がないかは非常に重要である。直接、救急外来を受診した患者もバイタルサインを必ず確認する。特に意識においては Glasgow Coma Scale (GCS) で点数評価しなければならない。開眼機能 (Eye opening) : 4 - 1 点、言語機能 (Verbal response) : 5 - 1 点、運動機能 (Motor response) : 6 - 1 点で合計 15 点に至らない場合は直ぐに脳神経外科での評価が必要である。



Japan Coma Scale (JCS) も利用されている。診察中に徐々に意識低下する場合もあるので要注意である (図 1)。

2) 体幹部、四肢機能の確認

口腔・顎・顔面部の外傷があれば、必ず四肢・体幹にも外傷があると疑うべきである。呼吸苦や腹部痛には特に注意が必要である。胸部症状は呼吸器外科、腹部症状は消化器外科の対診が必要である。また、四肢に外傷がないにもかかわらず、四肢の知覚や運動障害が疑えれば脊椎神経の損傷の可能性もある。これは脳神経外科での確認を要する。四肢に外傷があれば整形外科の対診が必要である。これらの事項を怠ると顎顔面の硬組織、軟組織などの裂傷治療どころではなく、生命維持に関係してくる (図 2)。

図 2

- 【頭部外傷】
頻度は高い！ 受傷後1か月は硬膜下血腫出現
抗血栓療法中患者は特に注意！
- 【胸部外傷】
肋骨骨折 → 血気胸、肺挫傷
頸静脈怒張 → 心タンポナーデ
- 【腹部外傷】
肝臓、脾臓損傷は多い！ → 遅発性あり！
- 【脊椎損傷】
頸椎損傷に注意！ → 握手は良い判断
- 【四肢外傷】
開放骨折 → 6時間以内に創部洗浄処置あり
(整形外科医は感染に留意している！)

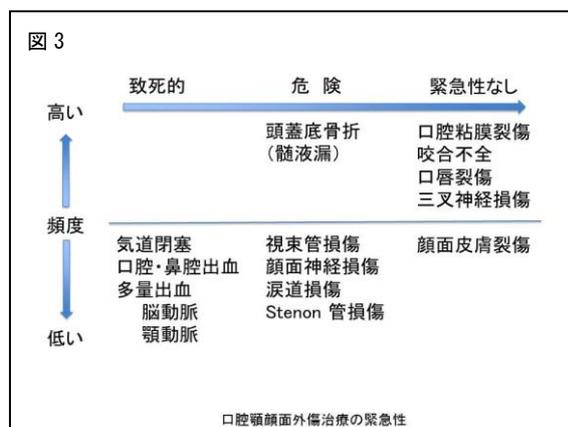
注意すべき顎顔面外傷以外の損傷

3) 受傷時のヒストリー

受傷時の状態は非常に重要で、転落、作業現場での受傷や自動二輪での交通外傷などは高エネルギー外傷となる確率が高い。自殺企図の転落では、足から地上に落下することが多く、そのため下肢、骨盤、上肢の骨折、胸腹部、顔面の順となる。特に顔面部はオトガイ部への直達外力が非常に高い。交通外傷では、顔面多発骨折、胸腹部内臓損傷 (肺、肝臓、脾臓など) が多い。路上での単純な転倒受傷でも、上肢や頭蓋などの合併損傷率は決して低くはない。また、内頸動脈解離などの血管損傷にも注意が必要である。土壌が関連した皮膚裂傷を伴う開放創では破傷風菌感染を疑いトキソイド注射が必要となる。汚染された開放創は常在菌の創部感染から髄膜炎に移行し、治癒不全へ繋がる場合も希にある。

4) 口腔顎顔面部外傷の初期治療

初期治療は生命維持に関連する必要があるため常に緊急性を考慮しなければならない。外傷内容において、その頻度や危険性を考慮して致命的な状態を回避しなければならない。頻度は低いものの致命的な気道閉塞、口腔・鼻腔からの多量出血は最初の治療である。呼吸や循環動態が安定した後に頭蓋底骨折部からの髄液漏の有無の確認が必要となる。血液・生化学的検査も重要で検査値が正常範囲以内 (within normal limits: WNL) であるか、



もしくは出血による極度の貧血がないかも重要となる（図3）。

救命的な状態であれば、救命救急医の治療の障害とならないように応急処置を行う。出血部へのガーゼ圧迫止血、断裂した歯列部のワイヤー歯牙結紮、軟組織裂傷の（仮）縫合処置などを行う。バイタルサインの確認と同時に顎顔面部を支配する脳神経12枝の障害の有無確認を行う。特に前頭蓋底部から上顎部に関連する視神経、動眼神経、滑車神経、三叉神経、外転神経、側頭部に関連する顔面神経、内耳神経、下顎部に関連する三叉神経、舌下神経の障害の有無の確認は必須である。頻度は少なくとも致死的な場合もある。特に髄液鼻漏症状を呈する頭蓋底骨折は見逃さないようにする。止血時に用いるガーゼに付着する血液のダブルリングサインは重要である。脳脊髄液が鼻孔からでなく咽頭に流れる場合もある。さらに鼻出血に対する鼻腔ガーゼタンポナーデは髄液漏がある場合は、脳頭蓋内感染の危険性があるので禁忌である（図4）。それらの外傷を常に念頭に置いておくべきである。また、救命的な状態で無い、もしくは同状態を過ぎた時期を考慮して口腔顎顔面部外傷の治療計画を立てねばならない。

図4



鼻出血に対するガーゼタンポナーデ
頭蓋底骨折によるパンダ眼徴候
髄液漏がある場合は鼻腔タンポナーデは禁忌

5) 口腔顎顔面骨外傷の治療

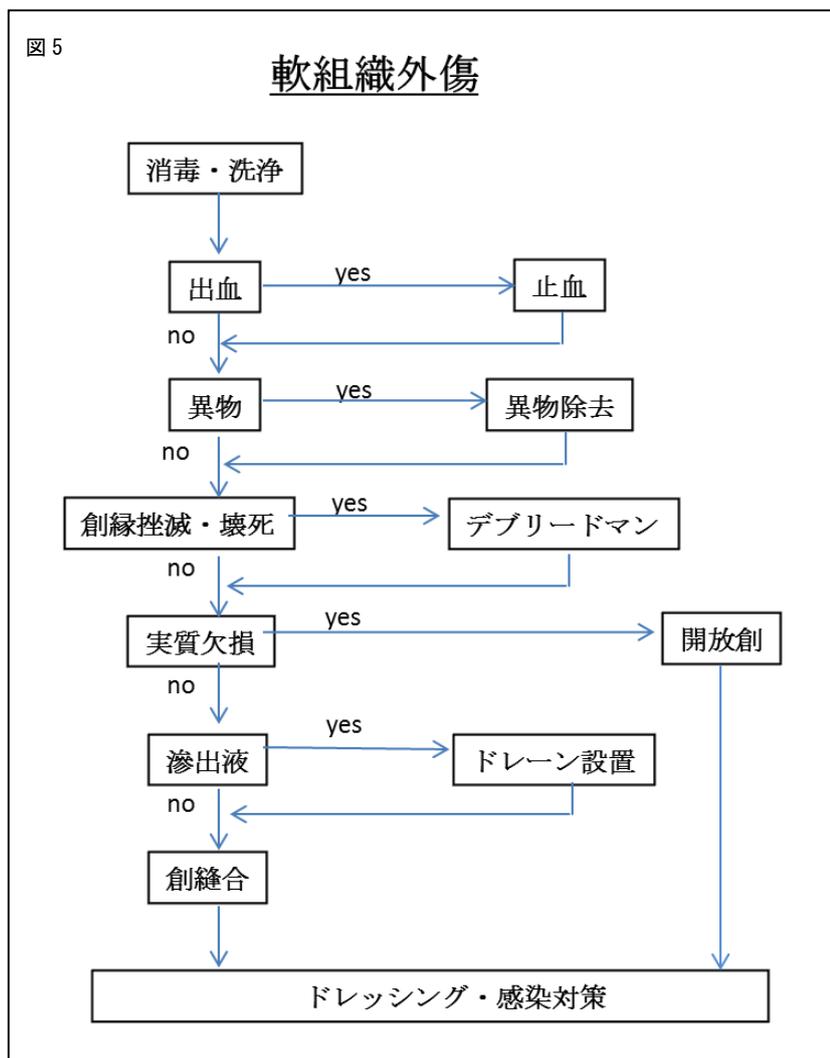
口唇、頬部や口腔粘膜の裂傷に対しては顔面神経や Stenon 管の温存に留意して、機能的、審美的に縫合治療する。顎顔面骨折治療は観血的か、非観血的に行うかの決定も重要である。近年、早期社会復帰や機能回復を目指したチタニウム製プレート使用による観血的治療の割合が増加している。外科的治療では、皮膚瘢痕、顔面神経損傷などのリスクも考慮した治療計画が重要である。さらに自科のみで全ての治療をカバー出来ないこともある。脳神経外科、耳鼻咽喉科、形成外科、眼科などとの共同手術計画が必要な場合もある。隣接診療科との連携が密に出来ていないと、それは患者の治療成績を低下させるマイナス因子となる。

6) 口腔顎顔面部のリハビリテーション

口腔機能では、顎関節機能が正常であることが重要である。これは咀嚼、会話や表情機能の重要要素に関連している。その関連事項に歯牙の有無がある。顎骨形態の保持、歯牙欠損への義歯や歯牙インプラントでの対応などは口腔・顎機能のリハビリテーションにおいて重要項目である。特に下顎骨関節突起骨折症例においては下顎頭の前方滑走運動が可能か否かは術後のリハビリテーションに大きく左右される。

3. 口腔顎顔面軟組織損傷【依田委員】

口腔顎顔面の軟組織損傷は、創の状態から擦過創、裂創、刺創、切創、挫創、割創、挫傷（非開放性損傷）などに分類され、顎骨骨折や歯の外傷と合併している場合が多く、的確な状況判断のもとに迅速な対応が要求される。受傷原因、受傷状態、来院までの経過を把握し、損傷部位が口唇、顔面皮膚など口腔外（皮膚）か、舌、歯肉、口底、頬粘膜、硬軟口蓋など口腔粘膜なのかを確認する。耳介・外鼻・鼻腔内の著しい損傷、眼瞼損傷などがある場合は、関連他科との適切な連携を必要とする場合もある。神経・脈管、唾液腺管の損傷を来たす場合もあるので、創傷との解剖的な位置関係に注意し診査を進め、適切に処置に移行する（図5）。



1) 消毒、洗浄

創の周囲皮膚、粘膜を消毒液で消毒し、創内は異物が認められなくても細菌数の減少を図るため、シリンジ等を用いて滅菌生食水で洗い流す。

2) 止血処置

静脈性出血、実質性（毛細管性）出血にたいしてはガーゼ圧迫、電気凝固などを行う。動脈性出血では直ちに出血部位を確認し、血管結紮を行う。

3) 汚染創の処置

創の汚染や異物（砂、土、ガラス片など）が認められる場合は麻酔下に創の異物を徹底的に除去する。滅菌生食水とブラシを用いて物理的に除去する。創辺縁の汚染が著しい場合や壊死組織が存在する場合はデブリードマンを行う。

4) 縫合処置

創の感染がない、あるいは軽微と思われる場合は創を縫合閉鎖する。この場合、受傷後可及的早期に行うのが望ましい。縫合は1)口腔内、2)真皮、3)皮膚の順番でおこなう。真皮縫合にはモノフィラメント吸収糸を、皮膚には5-0, 6-0程度のモノフィラメントナイロン糸を用いることが望ましい。感染創、死腔を生ずるような創状態の時はドレーンを留置する。創の感染がある場合、実質欠損があり創の閉鎖が不可能な場合、創内に除去不能な異物が存在する、あるいは創周囲に挫滅組織や壊死組織がみられるような場合は開放創とし、ドレッシング処置をして2次治癒に委ねる。また、受傷後12～24時間経過した創は、創縁の新鮮化を図ることもある。

5) ドレッシング

創の状態、処置内容に応じて、創傷治癒を勘案のうえ、湿性・乾性ドレッシングを適応する。ドレッシングに際し、テープ固定を行う場合は創に緊張がかからない様に注意する。

6) 感染対策、感染予防

感染創、非感染創での感染予防のため、適切な抗菌薬の投与を行う。また屋外での受傷で土壌からの汚染が認められる場合は、破傷風トキソイドおよび破傷風ヒト免疫グロブリンの投与を考慮する。

4. 口腔顎顔面外傷の診断【堀之内委員】

外傷の初期診療としての primary survey（気道確保、出血に対する処置、他部損傷に対する評価と処置など）を行い、全身状態が安定したのちに口腔顎顔面外傷の診断を行う。

1) 問診

問診により受傷時の状況を把握することで骨折部位や損傷の重症度を推測することができるので、できるだけ詳細に問診する。可能な限り患者本人から聴取するが、意識障害があり本人からの聴取が難しい場合は、同伴者や目撃者、救急隊員から聴取する。

受傷時の状況について、時刻、場所、原因、接触した物体、外力の作用部位・作用方向・強さ、意識障害の有無、出血の有無等について詳細に聴取する。特に、受傷時と搬送中の意識喪失、頭痛、悪心嘔吐の有無について聴くことは頭蓋内損傷の有無を知るうえで重要である。受傷原因に関係があると思われる疾患やその他の既往歴、使用中薬剤、アレルギーの有無など一般的な問診も行う。

幼小児の外傷では問診は特に重要である。玩具や歯ブラシ、箸などによる口腔内損傷では、プラスチック片や木片などX線写真に描出されない異物が迷入している恐れがあり、家族に受傷時の状況、受傷原因の物体の破損状況等について聴くことは非常に重要である。

2) 診察

まず口腔外を、その後口腔内を診察する。口腔外の視診により、顔面の変形・左右の非対称、腫脹、軟組織損傷、出血、眼部の異常、開口障害、顎運動異常等の有無について観察する。次に口腔内を、口腔内出血、軟組織損傷、歯の損傷、咬合異常等の有無について観察する。

触診は解剖学的構造にしたがって、眼窩周囲より、鼻部、頬骨部、上顎部、下顎部（顎関節部を含む）の順に触診する。骨折部では圧痛と骨のステップ、骨片の可動性や軋雑音を認めることが多い。特に、眼窩縁、頬骨弓、頬骨下稜、下顎下縁など顔面骨のフレーム、buttressではわかりやすい。また知覚障害を認める場合にも骨折部位を推定することができる。

①眼部

眼球の運動障害や位置異常、視力低下、複視、結膜下出血、眼窩周囲の皮下出血などの有無について観察する。眼球の運動障害、位置異常、結膜下出血があれば眼窩を構成する骨の骨折を疑う。また、眼窩周囲の眼鏡様皮下出血斑（black eye）があれば前頭蓋底骨折の骨折を疑う。眼窩下縁と外側縁に骨のステップを触知する場合には、頬骨上顎骨複合体の骨折を疑う。

②鼻部

変形、腫脹、圧痛、鼻出血、髄液鼻漏の有無について観察する。前頭部を支えながら、鼻骨を左右に動かして疼痛、異常可動性の有無を診察する。髄液鼻漏があれば前頭蓋底骨折を疑う。

③耳部

耳部では、外耳道からの出血、耳介後部の皮下出血の有無をみる。耳介後部の皮下出血はBattle's signと呼ばれ、中頭蓋底や乳様突起部の骨折がある場合に生じる。

④頬骨部

頬部の陥凹、眼裂の外側下垂、側頭部の陥凹の有無をみる。頬部の陥凹は頬骨体部の骨折を、側頭部の陥凹は頬骨弓骨折を疑う。頬骨弓の骨折時に骨片の内側への偏位が強いと筋突起が接触して開口障害を生じることがある。頬部皮膚の知覚障害があれば眼窩下孔部の損傷を疑う。

⑤上顎部

口腔粘膜の損傷、咬合異常の有無を確認する。前額部を支えながら上顎歯列を把持して左右に動かし、骨片、歯列の異常可動性や軋轢音の有無を診察する。

また前歯部を把持し、上下に動かしながら上顎結節、臼歯部歯肉頬移行部および軟口蓋を触診し、出血斑、圧痛点、異常な骨のステップ、骨片の可動性の有無を調べる。実際には咬合の異常はないにもかかわらず異常を訴える場合には眼窩下神経に損傷を考える(pseudo-malocclusion)。

⑥下顎部

顎運動時の疼痛、咬合異常と開口障害、顎運動の異常の有無を確認する。下顎下縁に沿って圧痛や骨のステップ、異常可動性について診察する。下唇の知覚鈍麻があれば下顎管の損傷を伴う骨折があることが推察される。下顎骨関節突起部は、耳前部と外耳道から触診して圧痛の有無と開閉口時の下顎頭の動きを観察する。

⑦口腔内

咬合異常(歯列弓のステップ、早期接触、開咬など)、顎運動に伴う骨片の可動性(骨片呼吸)や口腔粘膜の腫脹、損傷、出血、粘膜下出血、歯の損傷(破折、脱臼、脱落など)咀嚼障害について診察する。咽頭後壁に粘膜下出血を認める場合には後頭蓋窩周囲の骨折を疑う。

3)画像診断

視診、触診の後、単純X線写真撮影を行って骨折の有無、部位、骨片の偏位などを診断する。単純X線写真撮影が基本であるが、必要に応じてCT撮影を追加する。

①単純X線写真撮影

顔面部は、多数の骨で立体的な形態が構成されていることから、受傷部位によって適した撮影法を選択する。一方向の単純X線撮影のみでは骨折の正確な診断は難しく、複数の撮影法により診断する。一般的には、後頭前頭方向撮影(PA撮影)、頭部側方撮影、パノラマX線撮影でスクリーニングする。歯の損傷が疑われる場合はデンタル写真を、またパノラマX線写真で描出されにくい上下顎前歯部の矢状方向の骨折を疑う場合には咬合法撮影を行う。下顎骨関節突起部は、パノラマX線写真以外に眼窩下顎枝方向撮影法、シュラー法などにより診断する。頬骨を含む眼窩、上顎骨、鼻腔、上顎洞の観察にはウォーターズ撮影が適している。頬骨弓部の正確な診断には頭蓋軸向撮影(頬骨弓撮影)を追加することがある。

②CT撮影

中顔面には蜂巢や洞などがあり、菲薄な骨が立体的に複雑な構造を形成していることから単純X線写真では骨折が描出されないことや読影が困難なことがあり、そのような場合にはCT撮影が有用である。CT画像は骨モードと軟組織モードの2種類のモードにより、骨と軟組織の両方の評価が可能である。撮影データにより再構築したMPR画像を用いれば単純X線写真撮影では観察できない方向の骨折の診断が可能になり、また3次元CT画像(3DCT)では骨片の偏位の状態を立体的に把握できるため手術の検討、患者への説明に有効である。歯槽骨骨

折やデンタル写真で描出されない方向の歯の破折など細部の検査には歯科用CT撮影が適している。

4) 模型診査

顎骨骨折治療の最大の目的は咬合関係の整復であることから、印象採得が可能であれば模型を作成し、模型手術を行って受傷前の咬合関係を模型上で確認し、整復の参考にする。

5. 後療法（リハビリテーション）【堀之内委員】

後療法（リハビリテーション）は、①軟組織の癒痕、②顎運動機能の回復、③咀嚼機能の回復について行う。

1) 軟部組織の傷痕

顔面の創については、安定するまで術後3か月間専用のテープを用いて、紫外線を避けると同時に創を圧迫固定し、肉芽組織の盛り上がりや色素沈着を防止する。また創が落ち着いた時点で患部をマッサージすることにより、血行が改善され患部痛が緩和される。続発する肥厚性癒痕や癒痕拘縮に対してはスポンジやテープによる圧迫やトラニラストの内服、ステロイド軟膏の塗布やステロイド局所注射などを行う。薬物の効果がない場合には外科的に癒痕修正術を行うこともある。

2) 顎運動機能訓練（開口訓練）

顎間固定により咀嚼筋が拘縮を起こすため、固定解除直後に開口障害がみられることがあるので開口訓練を行うことが望ましい。はじめは自力開口を行い、徐々に手指（指交法）や開口練習器を用いて訓練する。開口路が偏位することなくまっすぐに3横指程度の開口域が得られるまで訓練する。下顎骨関節突起部骨折では、顎関節強直症の発生予防のために特に積極的な訓練が必要である。開口訓練時に、疼痛緩和と開口訓練の効果をあげる目的で咬筋、側頭筋への赤外線照射、マッサージ、低周波療法などを併用すると良い。また開口域が少ない時期でもガムを噛ませることが有効である。

3) 咀嚼機能の回復

外傷により歯を喪失した場合には、インプラントを含めた補綴処置を行って咀嚼機能の回復を図る。

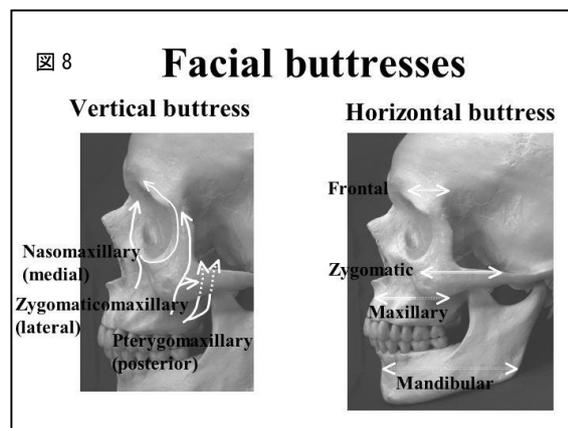
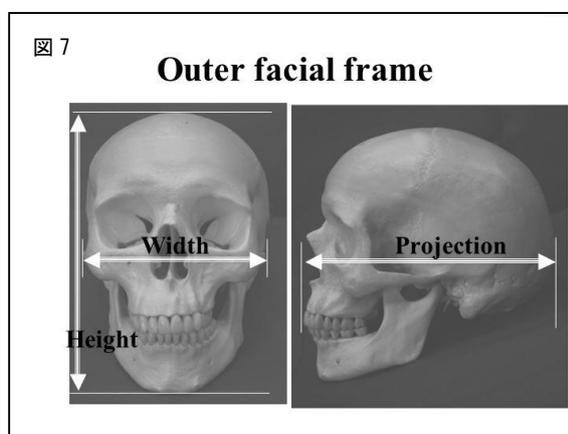
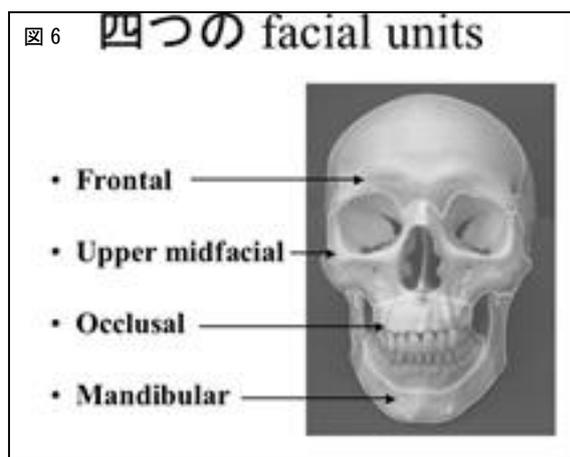
6. 口腔顎顔面骨折治療概論【下郷】

口腔顎顔面の動的な機能と器官の支持構造を十分に理解し、治療にあたる。治療には、状況に応じて形成外科医、脳神経外科医、耳鼻咽喉科医、眼科医などの各専門医との適切、迅速な連携が必要である（図6）。

下顎骨骨折では、治療の原則は機能回復であり、咬合は極めて重要な要素の一つである。単なる解剖学的な連続性の回復 (anatomical reconstruction) のみではないが、解剖学的な回復なくして機能回復は困難な場合が多い。一方、上顎、中顔面では構造の支持、整容的な要素を含めた形態の回復が要点となる（図7）。

顔面多発骨折の治療では、顔面を全体として見て“中から外へ”、“上から下へ”、“下から上へ”、“外から中へ”手術を進めるなどの順序だてについて論議があり、損傷のない部分を基準にした正確な解剖学的整復が行える治療計画が大切である。

複雑で重症な顔面多発骨折では、損傷されていない脳頭蓋を基準として、facial width、facial height を再建することで顔面の前方部全体を再構成する方式が推奨される。その他の比較的単純な骨折での治療方式選択の幅は広い。中顔面の支持は、歯から頭蓋底に伝わる咀嚼力を分散させる、一連のbuttressによる。Vertical buttress は中顔面骨折の治療で、臨床上最も重要である（図8）。



治療法 (図9)

・非観血的整復

徒手もしくは持続牽引により整復位を得る。上下顎の咬合関係を再現できる場合は、線副子 (図 10)、床副子などを用いて持続牽引のうえ咬合位を獲得後、線副子、床副子、スクリューを用いた固定に移行する。無歯顎、もしくは歯を利用し得ない場合は、徒手整復のうえ義歯、床副子を用いた圍繞結紮などの整復固定術も適応となる。

・観血的整復および顎間固定

適応：非観血的整復術で十分な機能的整復位が得られない場合に観血的整復術の適応となる。整復手術は各種の骨整復鉗子を用いて行われる。

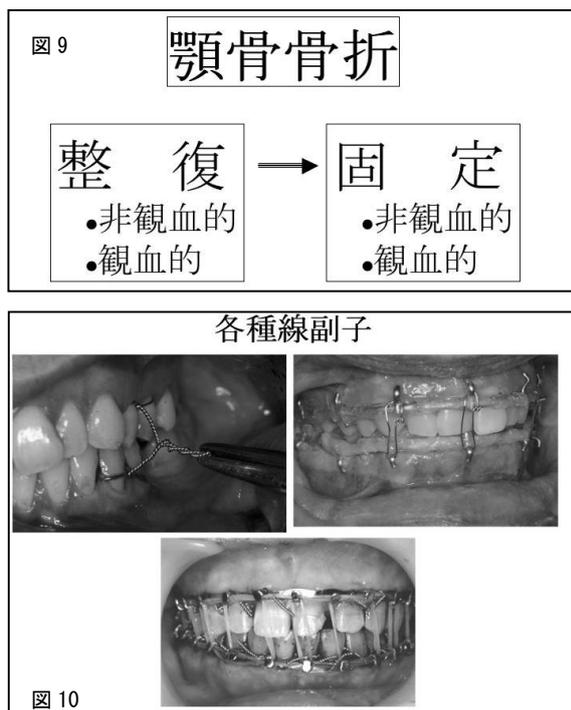
骨折部位への到達法：下顎では多くの骨体部骨折で (大部分の症例では) 口腔内からのアプローチで整復が可能である。舌側皮質骨での整復状態のより精密な確認には経皮切開を要する場合もある。

顎間固定：得られた整復位の安定維持のために有効である。また、術中に整復位を確認維持するために極めて有用である。tension zone (張力域) の固定目的に顎内固定は有用である。術後の顎間固定期間については固定法の強度と安定度を勘案して決定する。咬合の回復は、下顎骨骨折のみならず、中顔面骨骨折の治療においても極めて重要で、中顔面の垂直的高径と水平的突出度の回復の指標となる。上顎歯列弓が保全されている場合、患者の訴え、受傷前の写真、歯科診療録、咬合小面の状態により適切な咬合位を決定する。十分な咬合接触が得られない場合は咬合床などの使用もよい。解剖学的に正確に整復された (あるいは無傷の) 上顎歯列弓があれば、下顎弓の再建に有用であり、正確な下顔面の幅径 (下顎角部の幅径) の指標となる。逆に解剖学的に正確に整復された (あるいは無傷の) 下顎歯列弓は、上顎の解剖学的な整復に重要である。ともに対向する歯列の鋳型として用いる。

・固定術

非観血的固定術：非観血的に得られた整復位を維持するために安静位を確保する。各種装具を用いた顎間固定が多用される。

観血的固定術：鋼線、プレート、スクリューなどの骨体固定材料が用いられている。治療の目標に応じて、各固定材料の特性を理解のうえ応用する。



・術式選択

軟組織損傷の状態、骨折様態、患者の社会背景、他の身体状況、治療に対するコンプライアンスに応じて術式を選択する。特に、強い応力のかかる下顎に関しては、応力を負担し得る骨質の状態、応力負担部位、応力方向などを十分に勘案し、固定法、骨体固定材料を選択する。

7-1. 下顎骨骨折【坂下委員】

下顎骨骨折の目的の第一は機能の回復である。

治療法を選択・決定には十分なインフォームドコンセントに基づく患者の意思の反映が必須である。

保存的治療を選択する場合には、受傷後数日以内での整復位の獲得がその後の経過を最も左右する。この期間に予定の整復位が得られない場合は、直ちに他の治療法を選択する。

保存的治療の要件としては、非変位・転位骨折、単純骨折で、骨呼吸などの運動時の変位・移動や、骨髄炎や萎縮がなく、上下顎の咬合が確保できる歯の状態であり、患者の治療に対する十分な理解と協力が得られるなどの点が重要である。また、咬合面側にわずかな変位と下顎運動時の骨呼吸を示すものの、線副子や床副子による顎内固定と顎間固定で感染の徴候なく十分な固定が得られているものなども、顎間固定による保存的治療の適応となる。

多くの骨折例においては、多かれ少なかれ顎間固定を利用して咬合を確保し、同時に手術的に骨折の整復と何らかの固定を行う。この固定法を選択の際に考慮される項目は以下のようなものである。

- (1) 骨折線の数
- (2) 骨折の部位
- (3) 骨折がない状態での咬合の状態
- (4) 合併する軟組織の損傷
- (5) (他の顔面骨の) 合併骨折
- (6) 歯の有無・状態

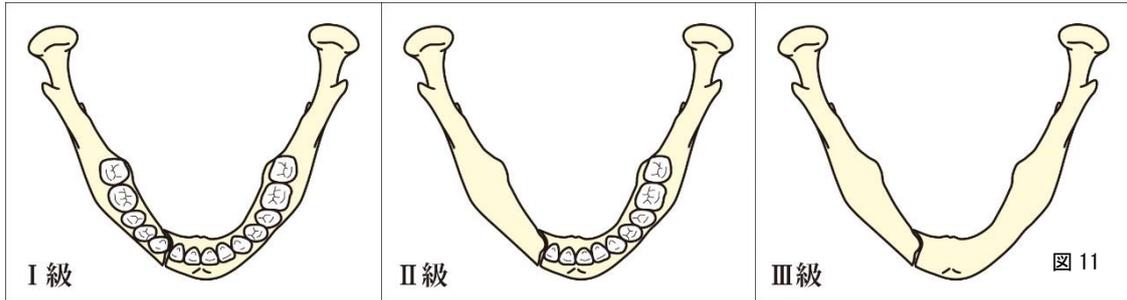
・下顎骨骨折の部位の記述

骨折の部位の記述は重要である。

部位は、大きく下顎頸部・下顎頸下部、下顎正中・傍正中部、下顎角部、下顎体部、筋突起部、下顎犬歯部、歯槽突起部に分けられる。

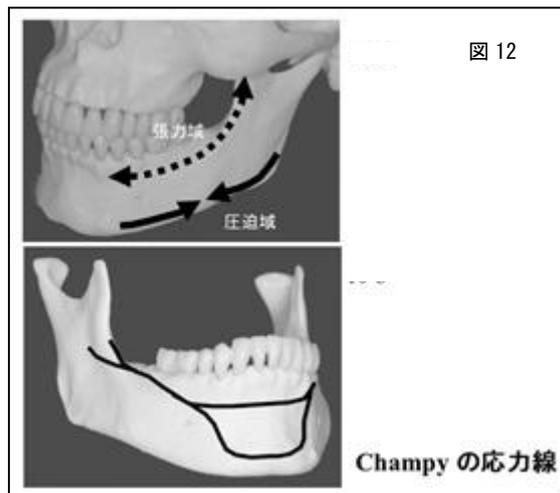
・固定に使用可能な歯の記述

固定に使用可能な歯が存在するが否かは、治療法選択の重要な因子の1つであり、骨折線の両側骨片に歯牙がある（Ⅰ級）、片側骨片に歯牙がある（Ⅱ級）もしくは無歯顎（Ⅲ級）に分類することは有用である（図11）。



・応力を負担する構造

下顎骨に働く力は、大きく圧縮力と牽引力とが考えられる。下顎骨の各部分には代表的な応力線が存在すると考えられており、その一つがChampyの提唱したideal line（図12）であり、この線上にプレートを設置することにより牽引に対する十分な抵抗力を獲得できると考えられている。この際、圧縮力は下顎の骨質そのものが負担していることに注意を払う必要がある。



・骨折部位への到達法

下顎骨体部、角部では多くの場合口腔内からのアプローチが可能である。また、とくに下顎角部より後方ではトロッカーを用いた経頬法（transbuccal approach）の併用も有用な方法である。下顎頸部骨折や、より精密に整復位を確認するには、口腔外からのアプローチも有用であるが、瘢痕形成や神経障害に留意する。

・治療法

非観血的整復固定術

前述の保存的治療法がこれにあたる。十分な経過の観察が必須である。

観血的整復固定術

外固定：下顎骨固定ピンなどを用いて固定することもある。

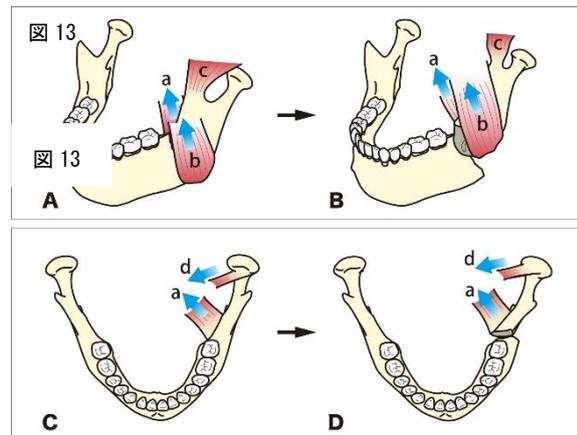
内固定：下顎骨の応力分布に応じた固定材の設置部位・強度および応力を負担する骨質の状態、ならびに骨折の状態を勘案して固定材を選択する。

・固定材、固定法の選択

生理解剖学的な要件の他に以下の点に留意して鋼線、プレート、スクリューの材質、サイズなどを選択する。

1) 整復位の安定維持が容易か否か

水平力または垂直力に対して偏位しやすい骨折線であるか否かを勘案する (図13)。



2) 患者背景

性別、年齢、患者の治療への希望、既往歴、全身状態などに応じて固定材、固定法を選択する。

3) 固定材・固定法と固定強度について

i. 金属製骨接合材

強固な固定力がある一方で、自由に成形できない、腐食、メタローシス、プレート下でのストレスシールドリング、プレート抜去のための再手術を要する、抜去が困難なことがある、などの問題点がある。チタン製については原則抜去しないが、抜去の有無は術者と患者の判断に委ねられる。

- ① 絶対的強固な固定：ラグスクリュー法、大型プレートとbicortical screwの組み合わせ。
- ② 相対的強固な固定：小型プレートとmonocortical screwの組み合わせ。

ii. 吸収性プレート (PLLAプレート)

乏しい固定力、力学強度の早期喪失による骨折部再転位、材料の急速分解による異物反応、X線透過性のために術後の経過観察が困難などの欠点がある。術中に過度のトルクや強い圧迫力をかけると破損・損傷し、不具合や有害事象に至る場合がある。骨片の偏位が大きく固定時に大きな力が必要な症例には、使用は避ける。

・顎位・咬合位の確保

上下顎の歯、歯列の状態が良好な場合、咬合の再構築にあたって顎間固定は極めて有効である。欠損歯数が多い場合や、重度の歯周炎がある場合には各種咬合床を併用する。また、確立された咬合位を有する歯列内での骨折でも顎内固定として咬合床や各種線副子は有効である。IMF スクリューは口腔粘膜の損傷や患者の不快感を軽減させるが、使用時には金属アレルギー、骨粗鬆症などの母床骨の疾病、感染あるいは母床骨が脆弱化する可能性のある薬剤 (ステロイド、免疫抑制剤や化学療法剤) の投与に注意する。

・治療上特に配慮を要する事項

手術は当該部位の虚血や瘢痕化を伴うことに留意する。

治療の緊急度：止血困難例、正中・傍正中部の粉碎骨折や下顎頭を含む下顎骨内の多発骨折では、bucket-handle変形（図14）に伴う気道閉塞を起こすことが少なくなく、速やかな気道確保が必要である。



図 14

bicortical screwの使用時には no man's landには使用してはならない（図15）。

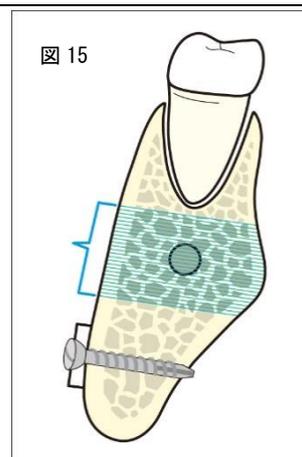


図 15

下顎骨三点骨折では下顎骨が外方へ広がるように変形する（図16）。
正中部の整復が不十分な場合、復位するように見えるが、外側骨片は舌側に回転し下顎角部で過度な幅径を生じたまま歯列が接触する。すなわち、舌側咬頭と口蓋側咬頭の咬合にずれが生じる。

正中唇側面のみプレート固定を行う場合には、正中舌側面の離開をさけるため、プレートの過屈曲を行う。

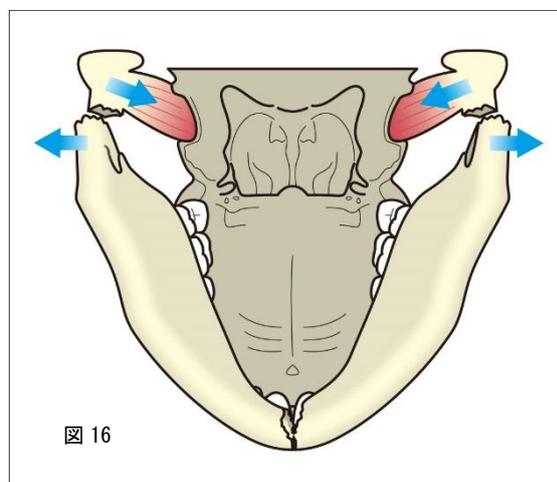


図 16

骨折線上の歯：Key and key wayを利用して圧縮力の一部を負担できるか否かと感染のリスクを考慮し、抜去の適否を判断する。

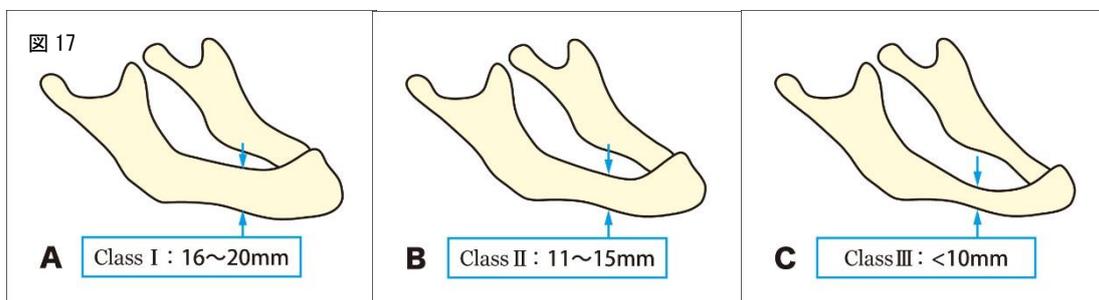
小児：発育状態、永久歯の状態も考慮して、可能な限り骨膜に外科的侵襲が及ばないように考慮する。

・治療計画の理解度：

必要な安静確保が困難な場合は、絶対的強固な整復固定を考慮する。

無歯顎：一般に高齢者であることが多いため、受傷原因や全身状態、合併症に注意を払って治療を進める。義歯や咬合床を利用した、囲繞結紮も適応となる。一方、高度な萎縮下顎骨では静的な応力を視点にいれ応力負担可能なプレートによる観血的整復固定術の適応となる場合もある。

・無歯顎で萎縮した下顎骨の骨折の分類（図17）



骨欠損や高度な粉碎骨折では、必要に応じて整復時の即時または二次的な骨移植を必要とするが咬合の長期的安定を考慮することが重要である。

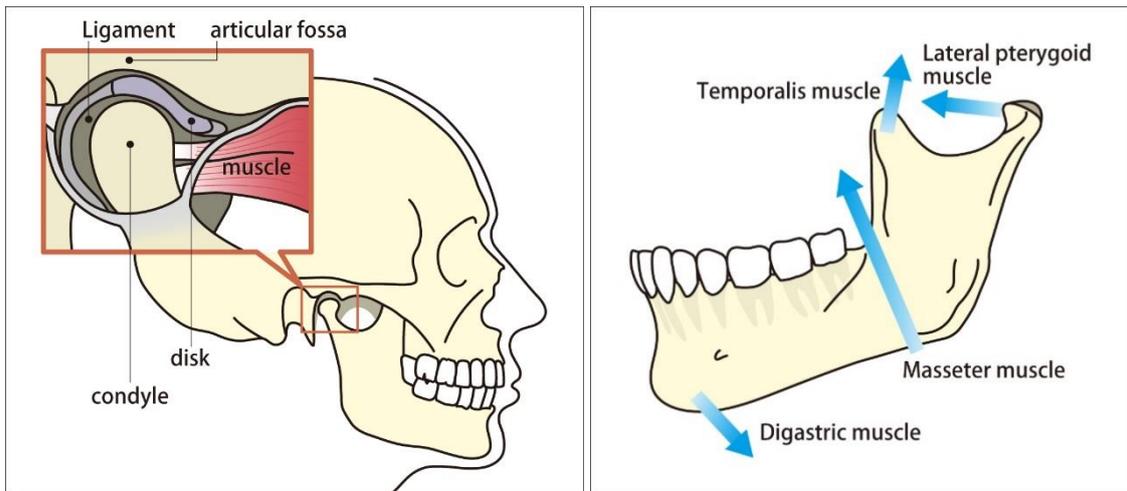
癒合不全・陳旧性骨折： 不要な骨片間介在組織・仮骨を除去し、十分な固定を行う。より正確な顎位、咬合関係の再獲得のために、模型の利用も有用である。場合によっては種々の部位に骨切り術を必要とする。

外傷によるまたは外傷前から存在する歯牙欠損に対して、デンタルインプラントの応用を考慮する場合がある。

7-2. 下顎骨骨折（関節突起）【管野委員】

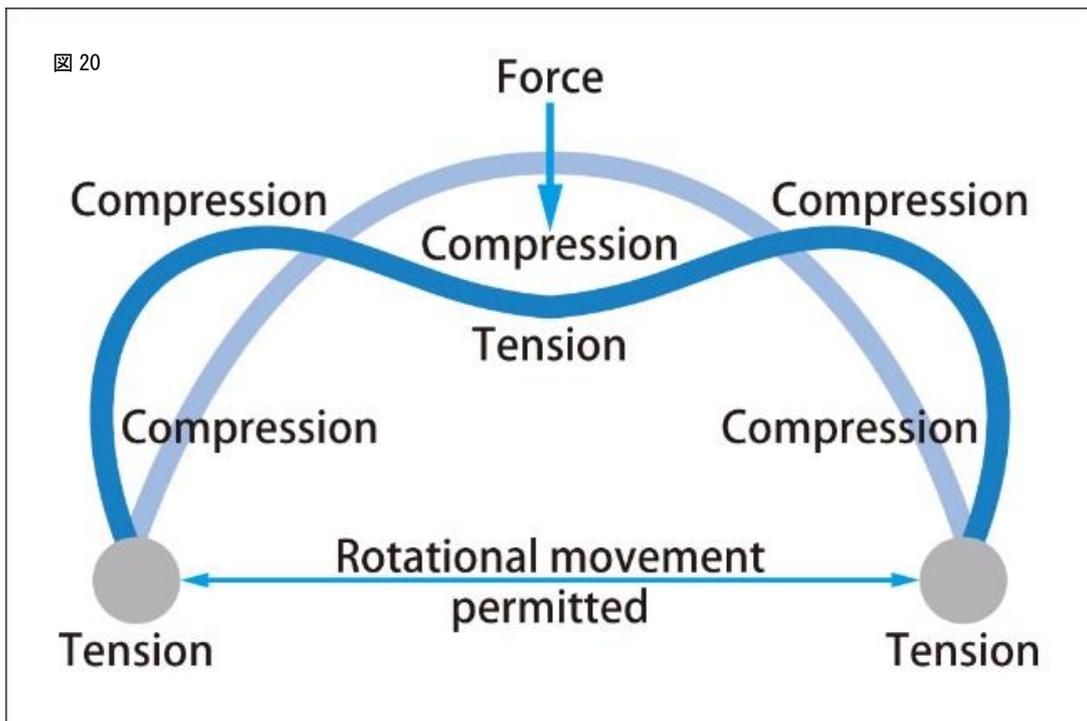
下顎骨関節突起骨折

顎関節は、下顎骨関節突起と側頭骨関節窩および関節結節、これらに介在する関節円板とこれらを包む関節包から構成され、それらには、開閉口運動にかかわる咀嚼筋群や舌骨上筋群に加え、顎顔面に付着する各種筋・靭帯が深く関与し、蝶番運動と滑走運動との複雑な運動をする（図 18、19）。



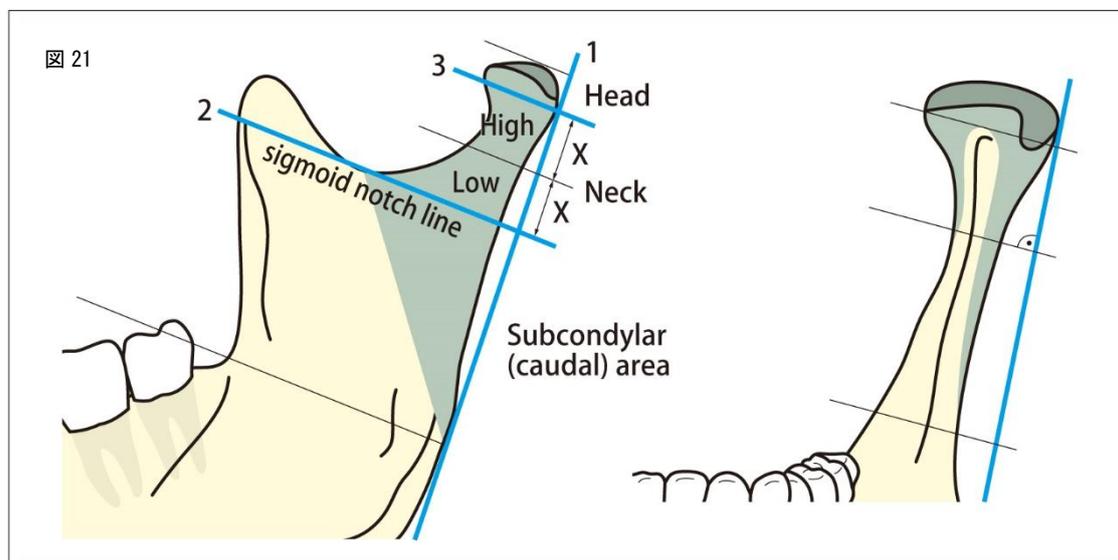
この顎関節部は、顎顔面骨骨折の好発部位の1つであり、各種報告から顎顔面骨骨折の内、約20-50%をも占める。下顎骨において、関節突起部が力学的解剖学的にもっとも弱い構造を有し、その大部分が下顎骨オトガイ部をはじめとした下顎骨他部位からの介達性外力により骨折が生じる（下顎骨関節突起部を含め、下顎骨形態がまるで弓状であることから Hunting Bow コンセプトと呼ばれる）（図20）。これは、下顎への過度な外力負荷作用時に、中頭蓋底穿孔や頭蓋内へのダメージの軽減を図るために関節突起部が骨折することによる防御メカニズムと考えられている。顎関節は、組織学的解剖学および形態機能学的に複雑かつ繊細で、その骨折病態の診断には、外力や性状による損傷や傷害の程度、合併併発外傷や骨折の影響をも大きく関わ

・ 図18 として治療法選択基準と標準治療法確率に 図19 見解と統一ガイドラインはみられず、病態背景に関する多くの因子を考慮する必要がある。

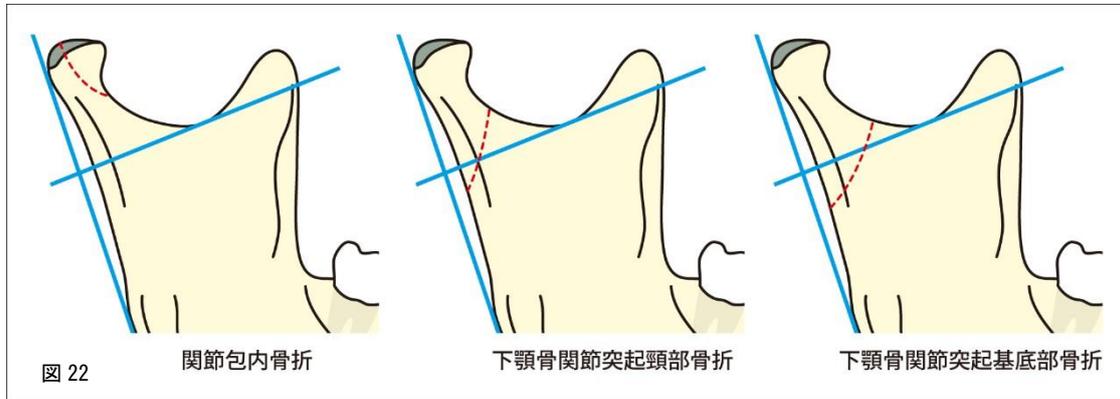


下顎骨関節突起骨折の分類

下顎骨関節突起部の骨折は、一般的に臨床上頻用される様な骨折部位により、次に挙げる詳細な分類が用いられ、関節包内骨折、下顎骨関節突起頭部骨折、下顎骨関節突起頸部骨折、下顎骨関節突起基部骨折に分類されるほか、骨折下顎頭の偏位・転位・脱臼などの骨折様態によっても分類され用いられるが、コンセンサスの得られた分類方法は確立されていない。しかし、これら骨折分類については、各種国際的学術団体や多学際的コンセンサス会議により分類基準が明確にされているものがあり、そのなかで共通分類として国際的に頻用され臨床研究等に広く用いられる分類としては、AO分類(AO: **A**rbeitsgemeinschaft für **O**steosynthesefragen classification)やSORG分類(Strasbourg Osteosynthesis Research Group classification)が一般的である。解剖学的に、一般に下顎骨関節突起部とは、下顎頭部から下顎切痕と下顎枝後縁を結んだ垂線と平行に下顎骨咬筋粗面上縁を通る線までと定義される。AO分類ではこれらを基に、下顎枝後縁に接線を引き(上図のライン1)、それぞれの骨折線の高さにより分類している。下顎切痕を通り、下顎枝後縁のライン1とを結んだ垂線(ライン2)から下顎骨咬筋粗面上縁までを下顎骨関節突起基部骨折とする。一方、このライン2より頭側のライン3までの骨折を、下顎骨関節突起頸部骨折とし、さらに頭側半分を上頸部、尾側半分を下頸部と細分類している。また、ライン3よりも頭側を下顎骨関節突起頭部および関節包内骨折と分類している(図21)。



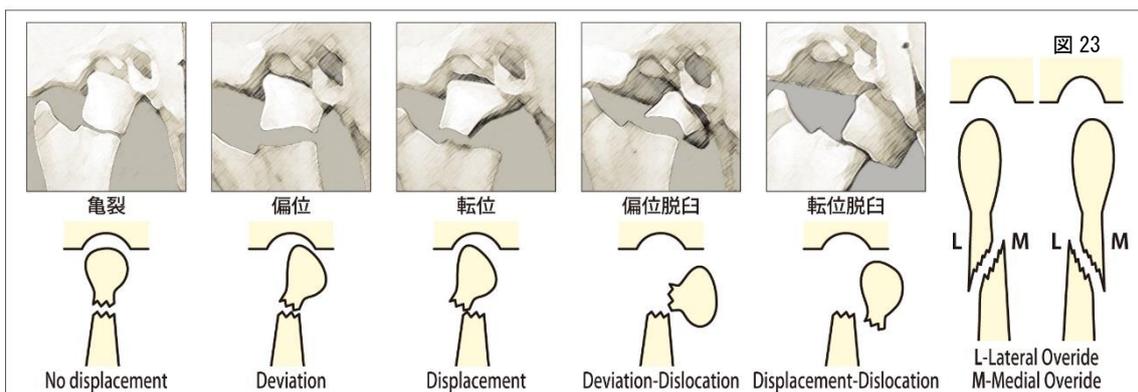
一方、SORG 分類は、骨折線が下顎頭内を通る関節包内骨折、AO 分類と同様に、下顎枝後縁に接線を引き、これに下顎切痕を通る垂線を基準線とし、これより骨折線の 50%以上が頭側にあるものを下顎骨関節突起頸部骨折、骨折線の 50%以上が尾側にあるものを下顎骨関節突起基底部分折と分類している (図 22)。



また、下顎頭の骨折様態についても分類がなされており、一般的には、Lindahl や MacLennan らにより、A. 亀裂 (骨片偏位のないもの) B. 偏位 (骨片偏位があるが、骨片同士の一部は接触し、下顎頭の一部は関節内にとどまっているもの) C. 転位 (骨片の偏位により、骨片同士の接触はないが、下顎頭の一部は関節内にとどまっているもの) D. 偏位脱臼 E. 転位脱臼で、脱臼症例はいずれもそれぞれにおいて下顎頭が関節内から脱臼しているものをさすとされる。骨折した下顎骨関節突起骨片は、咬筋、外側翼突筋、側頭筋ら咀嚼筋群による影響を受け、通常もっとも多くは、外側翼突筋の作用を受け、下顎頭の前内下方への転位を来す。一方、骨折骨片部の偏位状況により、外側もしくは内側に分類される (図 23)。

関節突起骨折に併発する顎関節脱臼は、脱臼した位置により、前方、後方、内側、外側に分類されるが、閉鎖性骨折では、前内方への脱臼が多い。後方や外側への脱臼はまれであり、開放性骨折に伴う。転位が著しい症例では、関節包の断裂が生じており、整復・固定時には可及的に再建する。関節突起骨折を伴わない患側の臼歯部開咬では、関節包内血腫が疑われる。MRI (T2 強調像) で診断が可能であり、パンピングマニピュレーションによる関節腔の穿刺や、洗浄療法をとまなうアルスロセネシスが機能的予後に有用な場合がある。

画像診断と臨床所見



下顎骨関節突起骨折の画像診断には、2方向以上での単純X線撮影が一般的である。撮影においては、90°の直行する2方向が好ましく、パノラマX線と頭部PA写真が最低限の画像評価として最もよく用いられてきたが、近年ではCT撮影による画像評価が広く用いられる。これは、CT画像データを用いることで、骨折位置や、骨折様態や骨片の骨折状態を詳細かつ周囲や関連する外傷病態を把握するのに有用であるばかりでなく、他部位の骨折病態の評価にも有用で、さらに3次元画像構築することでそれらの診断と歯治療への有用性はさらに広がる。また近年、関節包内血腫に代表される顎関節構成体および周囲組織の外傷評価にMRIによる病態評価が有用との報告が多くなされる。

臨床所見には、歯列咬合関係の変化、開口障害、咬合偏位、咬合異常、顎関節部に一致した腫脹や疼痛が関節突起骨折の診断の一助となる。片側関節突起骨折であれば、患側歯列での咬合の早期接触と健側の開咬を呈し、下顎枝高の短縮と下顎歯列中心線の患側偏位が見られる。一方、両側関節突起骨折であれば、臼歯部での咬合の早期接触と前歯部での開咬を呈する。

関節突起骨折の治療法の選択

治療法選択については、局所因子としての下顎骨関節突起骨折の位置、様態、異物の有無、顎口腔機能障害程度や範囲、欠損歯の有無や歯列咬合状態などに加え、他の顎顔面骨骨折部位の状態、患者の全身的因子として、年齢（小児、成長期、成人）、全身状態、素質、社会的背景などが深く関わるため、依然として国際的にも治療法選択にはコンセンサス得られておらず、常に議論の余地が残されている。しかし、治療上、顎運動と咬合をはじめとした顎顔面口腔機能の回復、改善と維持が最も重要な課題である。顎関節の不動化は咬合の変位、顎関節強直症あるいは顎関節症状を惹起すると考えられている。

特に小児および成長期患者の顎関節部、関節突起骨折では、後の顎関節や下顎をふくめた顎顔面骨と、歯列咬合への成長発育に大きく影響を及ぼすと考えられており、顔面非対称や、顎関節強直症、顎関節形態を含めた顎口腔機能への配慮と長期経過観察が重要とされている。したがって、小児をはじめとした成長期の骨折では、受傷直後からの治療の開始、急性期の一定期間の安静治療と、その後の積極的なリハビリテーションが必須であると考えられている。特に顎関節部を成長発育の中心とした顎骨成長と、顎関節の骨および軟骨の旺盛なリモデリング能を有することから、小児や成長期の関節突起骨折においては、骨片の正確な整復と固定は必須ではなく、咀嚼筋機能と顎関節構成体のリモデリングと再適応能を考慮した筋機能訓練を含めた保存的治療の適応が最も考慮されうる。

一方、近年、後期青年期以降の症例や成人症例において、新たな手術術式や手術器具・機材の改良と開発により、手術治療による骨折部の観血的整復固定術の応用が、限られた骨折病態症例においては、保存的治療の適応と比較し、顎関節および顎口腔の機能的および形態的予後が良いとの報告が多くなされている。したがって、手術治療によってその後の形態と機能の回復がともに望めるならば、手術療法もよい適応となる。これには、手術による関節突起部骨片の正確な整復と安定した内固定（プレート固定）の適応が求められる。

しかし、他部位の骨折の合併や多くの考慮すべき関係因子により、治療法の選択は大きく影響を受ける。成人症例においても、特により高位骨折である関節突起頭部や関節包内骨折においては相対的に手術治療の有用性は、保存的治療のそれを上回ることは少ないとされる。保存的治療の適応も依然として多くの症例に適応が可能であり、手術療法と非手術的な保存療法のいずれにおいても、治療成績から見ると、保存的治療と外科的治療との間に機能予後の大きな差はないとの臨床報告や意見もあり、理学療法を主とした保存的治療の選択の幅も広い。手術治療と保存的治療のいずれにおいても、治療ゴールは、顎関節を含めた顎顔面形態および顎運動を含めた顎口腔機能の回復、顎関節部の急性および慢性期の疼痛症状の回避、顎関節強直症の予防等に、高い重要性が置かれることは明らかである。

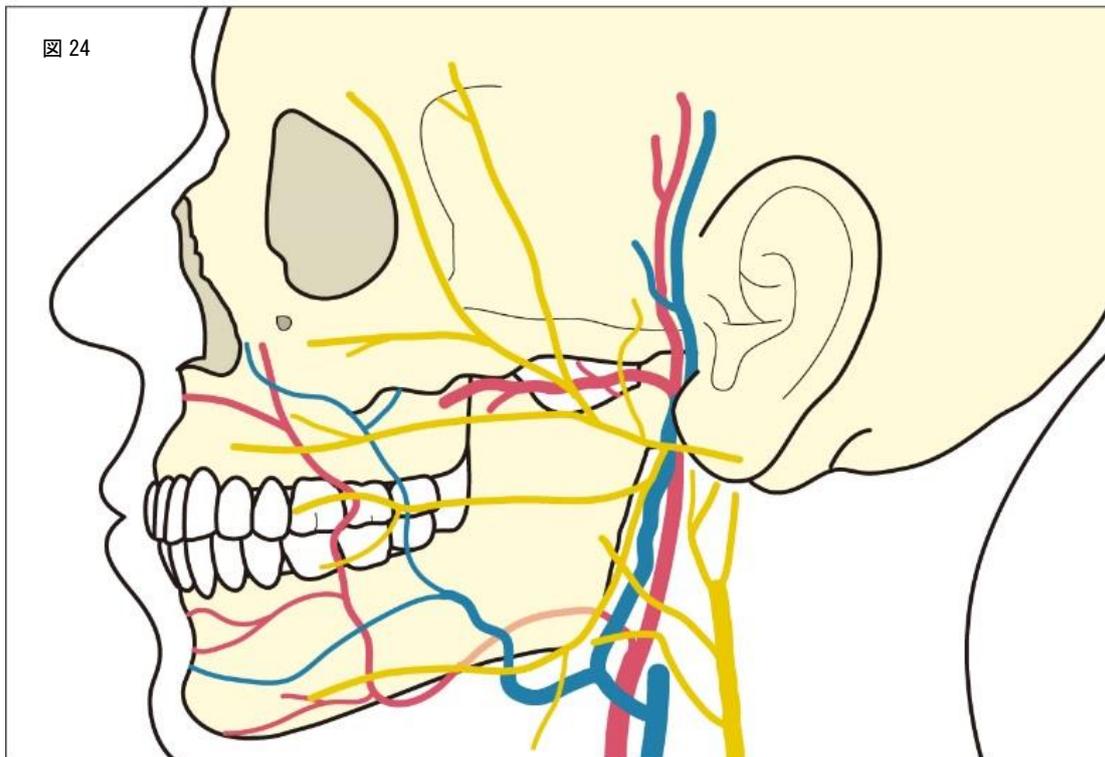
保存的治療の実際

経過観察による保存的治療：一部の咬合状態が常時安定している関節突起骨折に適応されることがある。経過観察による保存的治療が適応されうる条件としては、亀裂骨折を含めた骨片偏位のない症例で、咬合状態が安定していて疼痛症状等臨床症状に乏しく、患者のコンプライアンスが良い場合に適応される。一定期間の軟食摂食と、定期的に長期にわたる経過観察が必要となる。一方、当初経過観察のみでの保存療法を適応しても、機能障害（開口障害、咬合偏位等）が出現してくる場合や骨折骨片部の治癒不全傾向が認められる場合には、経過観察から積極的な保存療法や外科的治療法の適応を再度評価、検討を要する場合もある。

保存的治療の実際：過去の臨床研究から、すべての下顎骨関節突起骨折は、保存的治療によっても治療可能であるとされているが、治療には比較的長期間の時間を要することと、依然として議論の余地が残されている。歯列シーネやワイヤー、顎間固定用骨ネジ等を用いた顎間固定や、咬合床等を応用し、顎関節機能障害の無い範囲内への骨片整復位を得て一定期間の安静を得た後で、できるだけ早期に約3横指（切歯間距離で40mm）以上の開口域と安定した咬合位を獲得することを目指して、顎間固定から通常エラスティック等を用いた顎間牽引誘導を併用した顎運動機能訓練を開始する。このトレーニングエラスティック等による顎間牽引誘導を併用した積極的顎運動機能訓練治療には、通常約3か月間を要する。定期的な経過観察と画像および臨床評価が必須である。過去には、Closed reduction と語句を使用されてきたが、これは、解剖学的に骨片の整復を行うことでは無く、患者の顎関節機能訓練による骨片の適応の結果であるため、Closed treatment として近年用いられる。顎間固定の期間に関する統一見解はなく、年齢や咬合状態等の多くの背景因子により、通常7日から6週間までが推奨されているが、若年であればあるほど、顎関節部の修復治癒と適応障害、顎関節強直症予防の観点から早期の機能訓練開始が良いとされ、小児では約7日から10日以内とされる。また、通常関節突起骨折部位が低位であればあるほど、高齢患者であればあるほど顎間固定の期間は長い方が良いと推奨される。

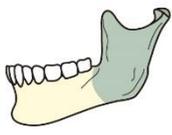
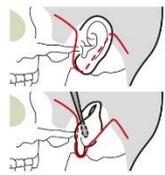
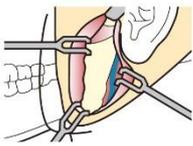
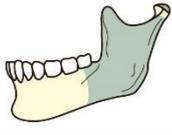
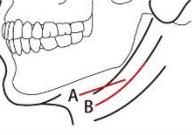
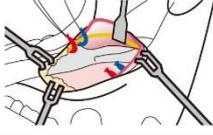
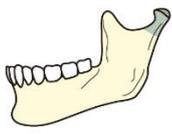
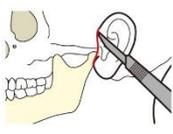
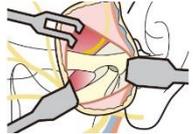
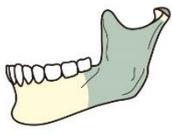
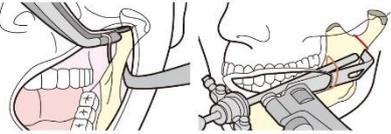
外科的治療の実際

近年、後期青年期以降の成人症例において、多くの手術術式と器具・機材の改良開発が進み、外科的手術治療による骨折部の観血的整復固定術の応用が、ある限られた骨折病態症例においては、保存的治療の適応と比較し、顎関節を含めた顎口腔機能と、手術により解剖学的整復固定が出来ることから、形態的機能的予後が良いとの報告が多くなされている。特に、骨片の変位を伴う様な一部の骨折様態を呈する関節突起骨折症例においては、その長期的予後としての顎関節の疼痛と開閉口を含めた顎口腔機能予後が、外科的手術治療を適応した方が、保存的治療と比較し有意に良好な結果が得られたとする臨床研究が多数報告されている。手術療法によってのみ、骨折骨片の解剖学的整復による顎関節形態の回復が図れることは言うまでもなく、また、顎口腔機能回復までにかかる治療期間の短縮が可能なことは論をまたず、これらが手術を行う最大の利点と治療目的である。しかし、保存的治療と比較し、もちろん手術治療に伴う合併症や併発症、手術侵襲に関わる点に考慮を要することはいうまでもない。手術合併症には、選択する手術アプローチ術式にも依るが、顔面皮膚の癒痕形成、顔面神経障害、知覚神経障害、術後創部感染、内固定（プレート等）装置の感染、脱離や破損、耳下腺や顎下腺関連合併症の可能性、下顎頭骨片の異常吸収の可能性等が挙げられる。外科的治療の実際としては、関節突起骨折手術における観血的整復固定に関係する多くの解剖学的制約を来す、神経・血管束等に留意し、術式を選択する必要がある（図24）。



特に、骨折部位、骨片変位病態に応じて、各種口腔外切開法としての下顎下縁切開、下顎枝

後方切開あるいは耳前切開など、または経口（口腔内）切開法による、多種多彩な各種到達アプローチ術式が多く報告されている（図 25）。

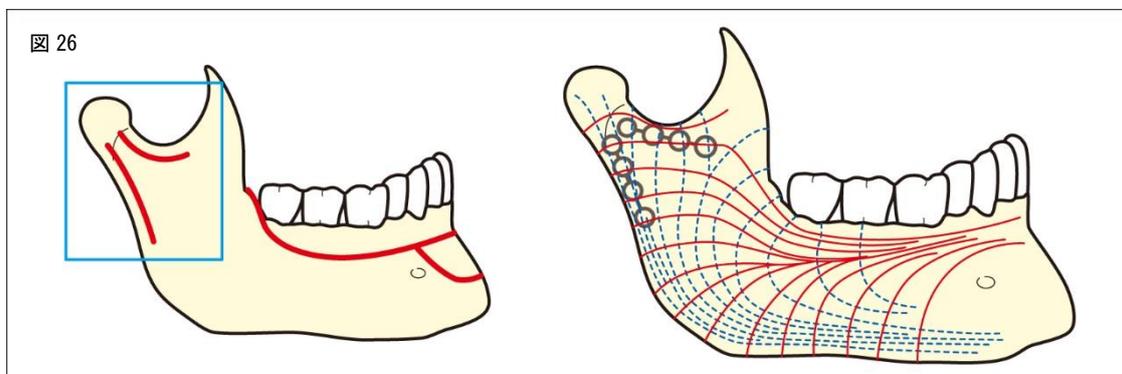
図 25 手術アプローチ名	適応骨折部位	切開線	手術アプローチの実際
フェイスリフトアプローチ			
顎下部切開アプローチ			
下顎枝後方切開アプローチ			
耳前部切開アプローチ			
経口切開アプローチ (直視下アプローチ・直視下トロッカー補助アプローチ・内視鏡補助視野下アプローチ)			

そして、それら各々には利点・欠点が存在し、有用性に関しても多くの臨床報告がなされている。また、近年では、直接的視野アプローチ術式に加え、内視鏡補助視野下での特に経口の低侵襲術式の開発など、外科的治療においてもその治療適応のみならず、治療術式についても多くの選択肢があり、確立された標準治療や標準術式は存在しない。整復後の固定材料について多くの報告があり、その固定材料としては、顎部骨折専用の固定材料や、各種ミニプレート（チタン製または生体吸収性材料）、あるいは専用固定用ピンが用いられる。

一方、これまで下顎骨関節突起部を除き、バイオメカニクスを考慮した単線下顎骨骨折におけるプレート固定に関して、Champy の提唱した ideal line へのミニプレート固定による治療術式が理論に基づく広く認められた治療術式であった。これは、下顎骨に働く力は、大きく圧縮力と牽引力とが考えられ、下顎骨の各部分には代表的な応力線が存在すると考えられ、この線上にプレートを設置することにより牽引に対する十分な抵抗力を獲得できると考えられている。2007 年 Meyer は、Champy のバイオメカニクス研究を関節突起部へ応用し、関節突起部においても圧縮力と牽引力が存在し、理論的にプレート固定における ideal line は 2 本存在し、手術治療の際には、前方の牽引側と下顎枝後方の圧縮側への 2 枚のプレート固定が顎関節部の

生体力学的負荷を考慮すると最も理想的な内固定（プレート固定）術式であることが明らかとされた（図 26）。

しかしながら、外科的治療の実際には、その適応と治療術式選択には、依然として多くの点



を考慮する必要性から、統一基準に基づくコンセンサスは得られていない。これまでの各種国際的学術団体や多学際的コンセンサス会議による外科的治療を検討する上で、関与し得る因子と外科的治療適応に関する因子として、下記の事項が考慮されうる検討項目として挙げられる。

関節突起骨折に対する外科的治療の適応に影響する因子：

- ・ 関節突起の骨折部位
- ・ 関節突起骨折による下顎枝高径の短縮程度
- ・ 関節突起骨折骨片の偏位角度
- ・ 関節突起骨片の関節窩からの脱臼程度
- ・ 関節突起骨折の様態（単線骨折、粉碎骨折）
- ・ 他の下顎骨骨折との関係
- ・ 咬合歯列状態
- ・ 全身他部位の外傷との関係
- ・ 外傷による全身状態
- ・ 顎関節部の外傷性異物の有無

関節突起骨折に対する外科的治療の適応を考慮する因子：

- ・ 関節突起骨折骨片の大きな変位（骨片の脱臼/大きな偏位/大きな転位/中頭蓋底穿孔）
- ・ 両側性の関節突起骨折
- ・ 他部位の下顎骨骨折と重複する変位を伴う関節突起骨折
- ・ 重症中顔面骨骨折を合併する患者
- ・ 保存的治療の適応で機能回復が得られない患者
- ・ 保存的治療の適応が困難な患者（咬合が不安定、無歯顎、精神疾患や神経系疾患等全身疾患を有する）

したがって、下顎骨関節突起骨折治療において、われわれ臨床医には、病態および治療に関わ

多くの因子を外傷治療として短時間の内に診断把握することが最も重要である。それらの各因子を十分考慮し、さらに個々の患者側からの治療ゴールに対する希望と、臨床医であるわれわれ医療者側施設での治療経験と治療成績を加味し、治療法決定（保存的治療もしくは外科的手術治療の適応）には“治療目標と治療に対するコンセプト、治療理念”が求められる。また、治療後の評価としても、顎口腔機能評価を考慮し、比較的長期予後まで十分な予後に対する経過観察が重要である。

なお、各種国際的学術団体や多学際的コンセンサス会議により公開され、一定以上の学術エビデンスデータに基づいて公表されているガイドラインやコンセンサス会議には以下のものが挙げられる。

• **National Clinical Guidelines 1997, 2000 改訂**

Management of Unilateral Fractures of the Condyle

1. 12 歳以下に対する治療（エビデンス GradeB:Evidence levels II a, II b, III）
2. 12 歳から 20 歳までに対する治療（エビデンス GradeC:Evidence levelIV）
3. 20 歳以上に対する治療（エビデンス GradeC:Evidence levelIV）

学術団体：The Royal College of Surgeons of England, Faculty of Dental Surgery

http://www.rcseng.ac.uk/fds/publications-clinical-guidelines/clinical_guidelines

<http://www.guideline.gov/>

• **National Clinical Practice Guidelines 2005, 2007 改訂**

Management of Unilateral Condylar Fractures of the Mandible

学術団体：Academy of Medicine of Malaysia, The Ministry of Health, Malaysia

<http://www.acadmed.org.my/>

• **Mandibular condyle fractures: a consensus 1999**

British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery (1999)37, 87-89.

学術団体：The British Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

• **AAOMS special committee on parameters of care indications for open reduction 2003**

学術団体：American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons

<http://www.aaoms.org/>

• **Fractures of the condylar process and head**

AO Surgery Reference, Online reference in clinical life

学術団体：AO-CMF, AO Foundation

<https://www2.aofoundation.org/>

下顎骨関節突起骨折と関連するもの、または関連せず単独での外傷病態として、外傷性顎関節

症と呼ばれる病態があるが、明確には定義されていない。すなわち、明らかな下顎骨折が認められない場合で、受傷に顎関節痛や雑音を訴える場合である。受傷時の関節円板の圧挫や関節包内血腫後の円板の変形に起因すると考えられる。これらの多くは保存的治療にて経過観察を行うことが一般的である。

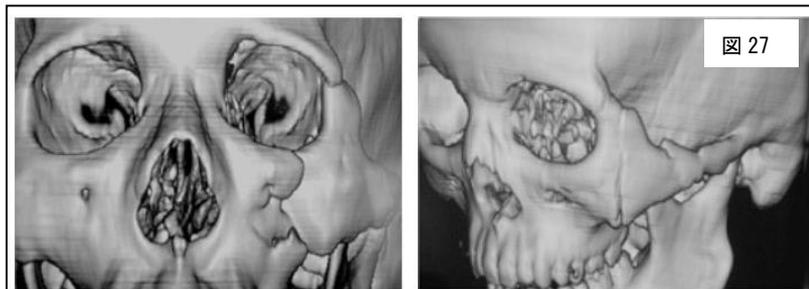
下顎骨関節突起骨折の開口訓練のコツ ---前方・側方から始めよう---

埼玉医科大学 依田哲也

下顎骨関節突起骨折は整復の有無にかかわらず、開口訓練が重要であることに異論はないであろう。一般的に開口訓練というと、下顎歯列を下方に牽引する垂直的な訓練が想定されるが、本疾患では下顎を前方ないしは側方に牽引する水平的な訓練を中心に行うと良い。開口域を確保しようと初期から垂直的な開口訓練のみを行うと、下顎頭が滑走しないで蝶番運動のみで開口するようになる。これでも 40 mm弱までは開口可能であるが、それが限界であり、満足のいく咀嚼運動は回復できない。この状態で数か月経過すると関節腔内に線維性癒着が生じてしまい、滑走運動の改善は容易ではない。開口訓練の順番は、まだ腫脹があるような初期段階から水平的な訓練のみを開始し、その後に垂直的な訓練を追加していくと良い。関節突起骨折の場合、下顎頭の滑走運動さえ回復すれば、開口域は改善できる。逆に、関節突起骨折はなく、骨体部や筋突起の骨折や外傷性顎関節炎等の場合は、関節包や閉口筋の拘縮を改善する目的から、垂直的な開口訓練が適応であり、水平的な訓練は必要ない。

8. 頬骨骨折【大岩、深野委員】

頬骨骨折は、顔面外側枠（outer facial frame）である頬骨の5箇所（頬骨前頭縫合部、眼窩下縁、頬骨上顎縫合部、頬骨弓および頬骨蝶形縫合）付近に損傷が生じたもので一般的には隣接骨を含めた頬骨複合体骨折として理解される。骨片の変位は、外力の方向と力ならびに咬筋の作用による。頬骨弓においては単独骨折も見られる（図27）。

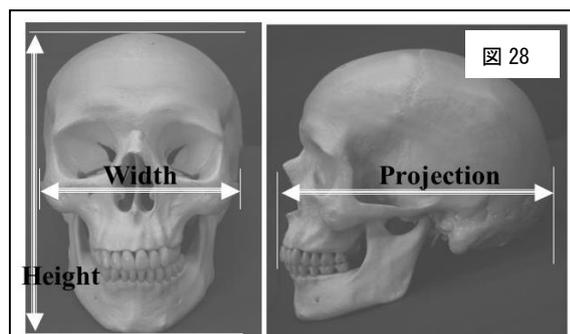


・症状・診断

前述した骨縫合部付近の圧痛、可動性、場合によっては、眼窩下神経支配領域の知覚異常、上顎臼歯の浮遊感などの身体所見により概ね診断が可能である。頬骨弓骨折では開口障害が顕著な場合もある。Waters 法など直接撮影法や CT を含めた断層撮影による画像診断は極めて有用である。

・治療

変位もしくは可動性の頬骨骨折では観血的整復術が有用である。整復固定により、中顔面の width、projection、height を再現する (図 28)。観血的整復術の適応は、変位と損傷の程度で決定するが、可動性がなく、変位が少ない頬骨骨折の多くは保存的に治療される。骨折部位への到達には、口腔前庭切開と、以下に示す切開が併用されることが多い。



外側方変位を示す頬骨弓部の整復固定には、上方からのアプローチが必要となる。

・到達経路

眼窩下縁：睫毛下切開、延長睫毛下切開、経結膜切開

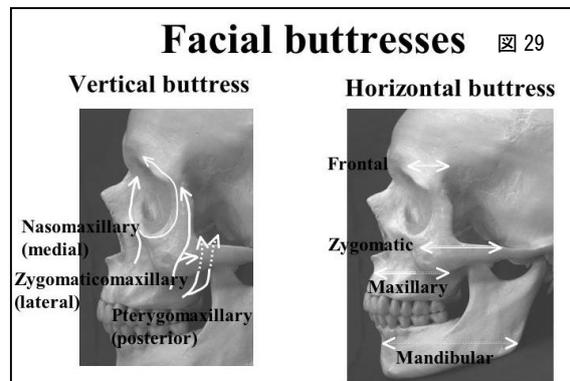
上顎骨下半部：口腔前庭切開

眼窩上縁：眉毛切開、眉毛外側切開、下眼瞼切開と眼角剥離、頭皮冠状切開

頬骨弓部：口腔前庭切開、側頭部切開

・整復固定

整復には各種の鉗子や、骨鉤、骨膜起子などを用いる。整復位を確認のうえ内固定をおこなう。整復状態は、通常 3 箇所を確認する。適正な整復位確認部位として最も優れるのは、眼窩外側壁と頬骨上顎 buttress で、次いで眼窩下縁・下壁であり、頬骨前頭縫合部は、正確な整復位を検出しづらい。固定は、十分な骨質を有する頬骨前頭縫合部、頬骨上顎 buttress、眼窩下縁、頬骨弓の各 buttress であり、必要に応じ内固定をおこなう (図 29)。



・合併損傷

眼窩内容の損傷、視機能の障害の診査は欠かせない。

・分類

分類には骨折片の変位の評価に基づく分類、外力の性状による分類、などが用いられている。代表的な分類として、Night and North の分類がある。

- ①初回手術では、mobilization が key である。
- ②画像所見、特に 3 DCT 画像を詳細に観察し、授動方向をイメージするのが良い。
- ③整復を行う場合、頬骨前頭縫合部を押さえた上で整復器具を用いイメージした方向に授動することが重要である。
- ④この整復操作で整復位が得られ、非動化された場合は内固定をしないこともある。
- ⑤頬骨弓部の整復状態の確認には術中の透視、術中 CT を利用するのが望ましい。

愛知学院大学 深野英夫

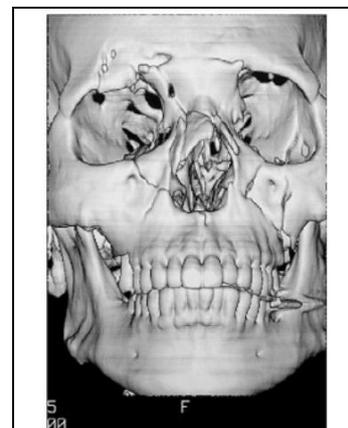
9. 顔面中央部骨折【大岩、深野委員】

顔面中央部は、鼻根周辺、眼窩内側ならびに下方、前頭洞および前頭蓋底、また梨状口縁と多くの複雑な構造により構成される。この部には鼻骨・眼窩壁・NOE 骨折・頬骨眼窩骨折などとしてさまざまに括られる骨折がある。

・鼻骨骨折：外鼻の重要な支持組織である鼻骨の骨折は外鼻形態の変形として表われる。鼻中隔の構成骨や上顎骨前頭突起など周辺支持組織の損傷の有無に注意をはらう必要がある。処置に際しては耳鼻科など関連諸科との連携が望ましい。

・眼窩壁単独骨折：その多くは、眼窩底、眼窩内側壁の吹き抜け骨折を指す。この骨折の代表的な症状は眼球の運動障害による複視と鼻からの出血で、視機能障害を認める場合は眼科的検索が必須である。症例によっては緊急手術を要するものもある。

・NOE 骨折：鼻、眼窩および篩骨の集合領域にかかわる骨折は NOE 骨折(鼻眼窩篩骨骨折)と呼ばれている。この中でもっとも重要な硬性組織は上顎骨前頭突起であり、その骨折様態と、ここに付着する内側眼瞼靭帯との関係から 3 パターンに分類される (Markowitz ら、1991)。いずれの型も各領域専門医との十分な協議のうえ、診療にあたる (図 30)。



NOE骨折 図30

頭蓋冠損傷 (前頭骨を中心に)、頭蓋内損傷、視機能障害、中顔面の変形、鼻副鼻腔損傷などを合併するため、脳神経外科、眼科、形成外科、耳鼻科などの各診療域と連携し、チーム医療に参画するのが望ましい。

愛知学院大学 深野英夫

10. 上顎骨骨折【山内委員】

上顎骨は、前頭突起、頬骨突起、口蓋突起、齒槽突起、副鼻腔を有し、頭蓋骨に対して防御的役割を果たしている。上顎骨骨折は周囲の頬骨、鼻骨、涙骨、前頭骨、側頭骨、口蓋骨、蝶形骨に併発骨折している事が多く、これら周辺骨を含めた Le Fort I、II、III 型骨折と矢状骨折 (medial palatal split、lateral palatal (maxillary tuberosity split)) に大別されるが実際は外力の作用部位・方向・強度などにより各型の併存や他顔面骨の合併骨折が少なくない (図 31)。



図 31 Le Fort I 型 上顎骨・頬骨・前頭骨骨折

・症状

矢状骨折：口唇、口蓋粘膜の軟組織損傷、歯列変位や咬合不全は矢状骨折を示唆する所見である。

Le Fort 型骨折：顔面の腫脹は必発で浮腫が強い時期には、骨折線に一致した圧痛、段差の触知が困難な場合もある。

Le Fort II、III 型骨折では眼窩周辺の骨折を伴うことから眼瞼腫脹と溢血が著しく、複視、眼球位置異常を併発することが多い。視力障害を認める場合は視束管骨折の合併の有無を精査する。内眼角隔離や涙道損傷による流涙は鼻骨・篩骨合併骨折を伴う Le Fort II、III 型骨折で併発することがある。上顎の可動性、咬合不全は程度の差はあれ Le Fort 型骨折全型で認められる。鼻出血は鼻粘膜損傷と上顎骨体部、鼻副鼻腔骨折によるものが主体であるが顎動脈 (蝶口蓋動脈・下行口蓋動脈など) 損傷による大量出血もまれでない。眼窩下神経麻痺は頬部打撲でもみられるが、歯肉の知覚鈍麻は骨折に伴う神経損傷を示唆する。

一般に顔面の変形は I・II 型骨折では陥没変形、III 型骨折では顔面上下径の延長となる。髄液鼻漏は、II 型骨折で篩板骨折を伴う場合と III 型骨折に合併することが多い。

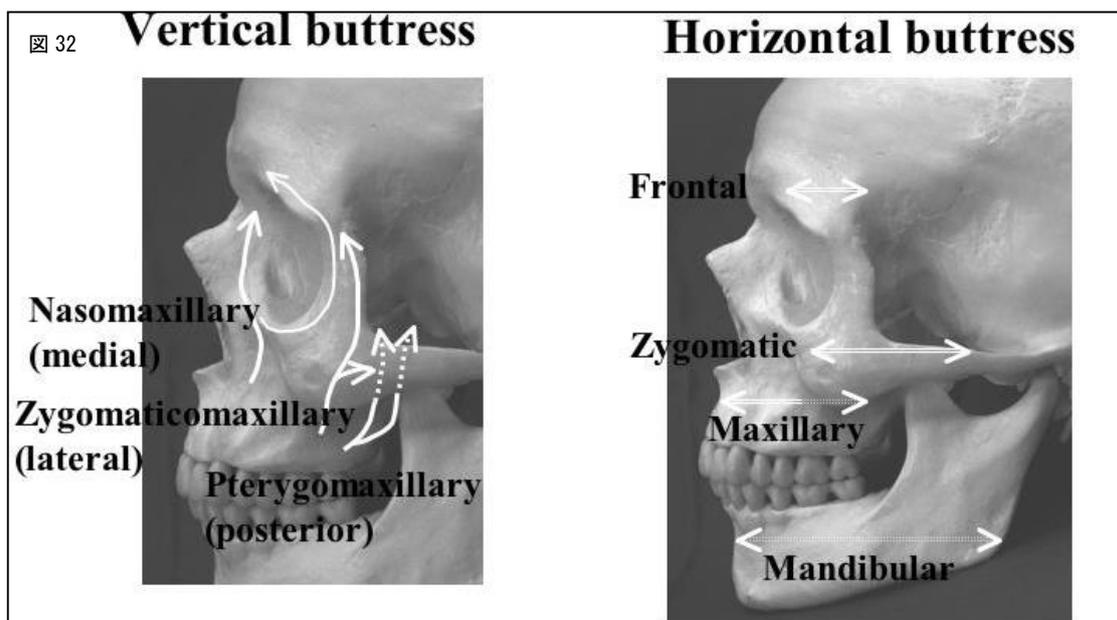
・診断

上記症状と Waters 法、Fueger's 法などの X 線撮影や CT や断層撮影は中顔面外傷の診断には有効で、特に 3D-CT が有益な場合が多い。

・治療

気道確保：術中の気道確保は、骨片整復状況の重要な指標となる咬合状態の確認や顎間固定の操作・その後の維持が支障とならない気道確保を選択する。

骨折部位とその程度を確認し整復したのちプレートや鋼線を主体とした内固定を行うが、上顎骨骨折は骨折線の全容を明視化できないという条件のなかで、その治療目標は咬合機能の回復と顔面外側枠を再建する事で vertical buttress および horizontal buttress における解剖学的再構成（整復）と強固な固定が治療の原則である（図 32）。



Le Fort I 型骨折：口腔前庭切開にて骨折部の露出、上顎骨骨片の授動には Rowe の鉗子など各種鉗子、骨膜起子を用いて十分に行い有歯顎では咬合位を再現し骨折部のとくに zygomaticomaxillary buttress(以下 ZMB)、nasomaxillary buttress(以下 NMB)の整復を行う。義歯症例では、その咬合状態を再現するように骨片を授動させるが、ZMB、NMB の整復がより重要な指標となる。顎間固定した後、内固定に移るが ZMB、NMB が著しく粉碎している場合は骨片を可及的に整復しワイヤー固定したのちプレートで固定する (simplification)。5 ミリ以上の骨欠損の場合は骨移植による架橋も考慮する。

Le Fort II 型骨折：口腔前庭切開、眼窩下縁切開、鼻根部切開にて骨折部を展開するが、鼻根部の粉碎が強度な場合、内眼角隔離を伴う NOE 骨折を合併している場合、眼窩内側の操作が必要な場合は、良好な視野が得られる頭皮冠状切開も良い。骨折部を十分授動させ咬合位を再現し顎間固定を施行、上顎頬骨突起、眼窩下縁、上顎前頭突起部で内固定を行う。眼窩下壁の骨欠損が大きい場合は骨移植を行う。上顎骨骨折の骨折線が眼窩下孔を含んでいる場合は、眼窩下孔から皮膚側へと伸びる眼窩下神経血管束が骨折部に陥入していないか、または骨片により圧迫を受けていないかを確認する。必要に応じて神経を圧迫している骨片を除去または削合し、さらに整復時の骨片移動によって神経への損傷や圧迫が起こっていないかを確認した上で骨接合を行う事が、術後の神経麻痺を軽減する上でも重要である。

Le Fort III 型骨折：鼻根部切開、眉毛外側切開の組み合わせもしくは頭皮冠状切開で骨折部を展開する、眼窩下壁の整復が必要な際は眼窩下縁切開を加える。骨折部を十分授動させ、咬合位再現、顎間固定後、頬骨前頭突起部、上顎前頭突起部で内固定を行う。

鼻根部粉碎骨折や NOE 骨折を合併する Le Fort II, III 骨折では、内側眼瞼靭帯や涙道損傷などの修復も配慮する。

Le Fort II、III 型骨折は主に頭蓋冠と occlusal unit を分離するが故に、正確な咬合回復は必要であるが、中顔面上方の整復には、咬合回復が必ずしも指標とならない事に留意する必要がある。従来の Le Fort II、III 型骨折における occlusal unit を基準とした中顔面の整復固定順序すなわち、上から下への手順(top to bottom)にたいして、両側の頬骨を頭蓋冠に対して適切な位置に整復固定し顔面中央部、occlusal unit の順に固定する outside to inside の手順もある。

矢状骨折：経口蓋法、口腔前庭切開で骨折部を展開する。骨片を十分授動・整復し、顎内固定を行い咬合再現状態の確認を行う。授動が不十分のときには骨ノミにて骨折部を分割する。整復が良好であれば骨折部の内固定を行う。通常、硬口蓋部、梨状口部、上顎頬骨突起部等で内固定が行われる。固定の際には歯根尖損傷に留意する。

治療開始は可及的早期が望ましいが、高エネルギー外傷での上顎骨骨折では他部位の合併損傷のために治療が待機される事もあり、その様な症例では、顎間固定（牽引）を行い待機するか創外固定による牽引も考慮する。陳旧例においては骨片が異常な位置に瘢痕組織によって固定されているために骨折部の離開による授動化・整復では顔面形態再建と咬合再建が困難な症例もあり、歯列分割の適応や Le Fort 型骨切りなど適宜選択する必要がある。

上顎骨骨折における術後の顎間固定は、中顔面の垂直的高径と水平的突出度の回復のうえで有用である。期間については固定法の強度と安定度を勘案し、十分な内固定ができない場合には1～2週間の顎間固定により整復位を維持するよう努める必要がある。

11. 顔面多発骨折【下郷委員】

“顔面多発骨折、Panfacial Fracture”とは、一般には、『中顔面の』『広汎な』骨折（二つ以上の部位に及ぶもの）とされているが、わが国の医療保険上の解釈では『顔面骨の』とされている。治療には、状況に応じて口腔外科医、形成外科医、脳神経外科医、耳鼻咽喉科医、眼科医といった各専門医の適切な連携が必要である。

・全身の評価

多くの場合高エネルギー外傷であり、治療に先立って、精密な身体的所見と詳細な CT 検査が必要となる。顎顔面外傷が明らかであっても、顔面の手術を実施する前には頸部胸部腹部等に重要な損傷がないことを確認しておかなければならない。気道は気管内挿管や気管切開で確保する。

・軟組織の取り扱い

軟組織の鈍的損傷と拘縮が、後の顔面変形におおきな影響を与え、眼球陥没、内側眼瞼靭帯の位置異常、眼瞼の小裂溝、丸い眼角、頬部軟組織の下垂などを引き起こす。また、受傷後 7-14 日経過した顔面骨骨折にたいする整復操作は、受傷時の損傷に加えて、既に外傷に対して適応し始めた周囲組織を再び侵襲することにもなる（“二次的傷害”）。

顔面多発骨折のように広範囲な軟組織の剥離を要するものでは、切開創を閉じる際に、正常な位置への付着を獲得することが重要で、一般的には、骨膜を縫着する必要がある。その骨膜部位は、頬骨前頭縫合部、眼窩下縁部、内外眼角部、頬骨前頭突起前面上部、歯肉頬側溝と下顎の切開部の筋層、および頬骨弓露出の際の側頭筋膜の切開部などである。骨膜切開縁に糸で印を付けておくと縫合時の参考になる。

・治療

前項までのあらゆる場面と手技を総合して治療にあたる。骨折様態としては、複雑、粉碎骨折が稀ではないので、各 buttress の再構築、中小骨片の接合による骨折線の単純化（simplification）、固定の順序、さらには骨移植も考慮して手術施行順序や治療計画をたてる。他部位、他臓器の合併損傷治療や、呼吸循環管理、感染、栄養管理など、局所の治療以外にも手術そのものの施行の可否や予後を大きく左右する要素が多い。

12. 歯槽骨骨折，歯外傷【川又委員】

・歯槽骨骨折

歯槽骨骨折は歯槽部および歯槽突起部に限局した骨折で、直接その部位に外力が加わった際に起こる。多くは上下前歯部で数歯を含みブロック状に骨折するため、軟組織の損傷や、出血を伴い内側に変位する。処置はブロックごとの徒手整復の後、ワイヤーやミニプレートなどで固定する。歯髄の処置は経過をみながら電気歯髄反応や歯の変色などを目安に判断する。

・歯の外傷

歯の外傷とは外力が作用して歯およびその支持組織に損傷が生じたもので、転倒やスポーツ、交通事故、殴打によって起こる。外傷には破折と脱臼があり、単独で発生することもあるが、顎骨骨折に合併することもある。一般的に乳歯では歯の破折よりも脱臼が、永久歯では脱臼よりも破折が多いとされている。受傷しやすい部位としては下顎前歯部よりも上顎前歯部で特に上顎中切歯に起こりやすい。

1) 歯冠破折

- ①不完全破折：実質欠損を伴わない、エナメル質の不完全な破折で亀裂ともいう。
- ②露髄を伴わない歯冠破折：実質欠損を伴うが、欠損が歯髄まで到達せず、露髄していない歯冠破折でエナメル質に限局したものと、エナメル質と象牙質に及ぶ破折がある。治療と

しては破折片を接着するか、レジンなどの修復材料を用いて形態を回復するか、歯冠補綴を行う。

- ③露髄を伴う歯冠破折：実質欠損が歯髄まで達した歯冠破折で、破折面にピンク色の歯髄の一部が確認できることが多い。露髄の大きさや患歯の歯根完成度により覆髄や抜髄処置を行い、その後、歯冠補綴が必要である。

2) 歯根破折

①歯根破折：セメント質と象牙質、歯髄を含む歯根の破折で歯冠部に損傷ないもの。処置としては可及的に保存療法がおこなわれるが、歯髄壊死が認められた場合は歯髄処置を行う。破折部位で感染が起これば歯の保存は困難である。

- ②歯冠・歯根破折：エナメル質、象牙質、セメント質を含み、露髄を認める。

歯肉縁下深部に及ぶ場合は歯の保存が困難になる。

3) 歯の脱臼

①震盪、②亜脱臼、③側方脱臼、④陥入、⑤挺出、完全脱臼（脱落）に分類される。②～⑤は副子による固定をおこない安静を図るが、①～⑤のすべての状態において歯髄壊死の徴候が現れたら根管処置を行う。⑤において根完成歯は歯髄の生存が期待できないが、根未完成歯は歯髄の生活力が回復することもある。⑤の場合、まず脱落歯を回収して損傷させないように注意しながら、適切な保存用溶液（移植臓器輸送用溶液、細胞培養用培地、冷たいミルク、生理食塩水）に入れるか、口腔内に保持し医院まで運ばせ、細胞培養用培地か生理食塩水で洗浄後、再植・固定を行う。受傷時の歯根形成段階、歯根膜の損傷程度、脱落歯が歯槽骨外におかれていた条件と時間、そして脱落歯の保存用溶液が再植の予後を決定する重要な要素になる。歯の脱落から処置までに1時間以上を要した、脱落歯の保存状態が悪い場合（乾燥状態）の再植成功率は著しく低下する。脱臼歯の再植後の予後として、数年後あるいは数十年後に根吸収や感染等のリスクがあり、インプラントの方が予後良好であるという意見もある。

参考論文(配列しなおす必要あり。)

Knight J.S., North J.F. : The classification of malar fractures : an analysis of displacement as a guide to treatment. Br J Plast Surg 13:325-339 1961

Fujino T : Experimental blowout fracture of the orbit. Plast Reconstr Surg 57 : 81-82, (1974)

Gruss JS, Mackinnon SE : Complex maxillary fractures :role of buttress reconstruction and immediate bone graft. Plast Reconstr Surg 78:9-22 1986

Klotch DW, Gilliland R : Internal Fixation vs. Conventional in Midface Fractures. J Trauma 27:1136-1145 1987

Manson PN, Glassman D .et al : Rigid stabilization of sagittal fractures of the maxilla and palate Plast Reconstr Surg 85 : 711-717 (1990)

Joseph S. Gruss, Lloyd van Wyck, John H. Phillips, et al : The Importance of the Zygomatic

Arch in Complex Midfacial Fracture Repair and Correction of Posttraumatic Orbitozygomatic deformities. *Plast Reconstr Surg* 85-6 : 878-890 (1990)

Markowitz Bl, Manson PN, Sargent L et al : Management of the medial canthal tendon in nasoethmoidal fractures : the importance of central fragment in classification and treatment. *Plast Reconstr Surg* 87 : 843-853 (1991)

Z. -B. Li , Z. Li, Z. -J Shang, J. -H. Zhao, Y. -J. Dong : Potential role of disc repositioning in preventing postsurgical recurrence of traumatogenic temporomandibular joint ankyrosis : a retrospective review of 17 consecutive cases, *Int. J. Oral maxillofac. Surg.* 2006; 35; 209-223

参考文献

- 1) 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>
- 2) Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012; 28(1):2-12.
- 3) Andersson L1, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent Traumatol.* 2012; 28(2):88-96.
- 4) Malmgren B1, Andreasen JO, Flores MT, Robertson A, DiAngelis AJ, Andersson L, Cavalleri G, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 3. Injuries in the primary dentition. *Dent Traumatol.* 2012; 28(3):174-82.

(参考文献)

Zide MF, Kent JN. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:89-98.

Mathes SJ, Hentz VR. *Plastic surgery*. 2nd ed. Philadelphia:Saunders Elsevier; 2006

Ellis EIII, Zide MF. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton*. 2nd ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins; 2006

Takenoshita Y, Ishibashi H, Oka M: Comparison of functional recovery after nonsurgical and surgical treatment of condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1990;48:1191-5.

Ellis EIII: Method to determine when open treatment of condylar process fractures is not necessary. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1685-90.

Ellis EIII, Dean J: Rigid fixation of mandibular condyle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*

1993;76:6-15.

Loukota RA, Eckelt U, De Bont L, Rasse M. Subclassification of fractures of the condylar process of the mandible. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2005;43:72-3.

Assael LA. Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: an alternative interpretation of the evidence. *J Oral Maxillofac Surg* 2003;61:1333-9.

Haug RH, Assael LA. Outcomes of open versus closed treatment of mandibular subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2001;59:370-5.

Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A. Fractures of the mandibular condyle: A review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Cranio-Maxillofac Surg* 2006;34:421-32.

Kanno T, Sukegawa S, Fujioka M, Takabatake K, Furuki Y. Transoral open reduction with rigid internal fixation for subcondylar fractures of the mandible using a small angulated screwdriver system: is endoscopic assistance necessary? *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:e372-84.

Kanno T, Sukegawa S, Tatsumi H, Nariai Y, Ishibashi H, Furuki Y, Sekine J. The retromandibular transparotid approach for reduction and rigid internal fixation using two locking miniplates in mandibular condylar neck fractures. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014; 43:177-84.

Tatsumi H, Hideshima K, Kanno T, Hashimoto R, Matsumoto A, Ohtani H, Sekine J. Effect of ageing on healing of bilateral mandibular condyle fractures in a rat model, evaluated by cell proliferation and osteochondrogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2014;43:185-93.

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* 2009;67:147-58.

Ellis EIII, McFadden. Simon P, Trockmorton G. Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58: 950-8.

MacLennan WD. Consideration of 180 cases of typical fractures of the mandibular process. *Br J Plast Surg* 1952;5:122-32.

Lindahl L. Condylar fractures of the mandible. I. Classification and relation to age, occlusion, and concomitant injuries of teeth and teeth-supporting structures, and fractures of the mandibular body. *Int J Oral Surg*. 1977 Feb;6(1):12-21.

Nogami S, Takahashi T, Yamauchi K, Miyamoto I, Kaneuji T, Yamamoto N, Yoshiga D, Yamashita Y. Clinical comparison between the retromandibular approach for reduction and fixation and endoscope-assisted open reduction and internal fixation for mandibular condyle fractures. *J Craniofac Surg* 2012;23:1815-8.

Kanno T, Mitsugi M, Sukegawa S, Fujioka M, Furuki Y. Submandibular approach through the submandibular gland fascia for treating mandibular fractures without identifying the facial nerve. *J Trauma* 2010;68:641-3.

Vesnaver A, Gorjanc M, Eberline A, Dovsak DA, Kansky AA. The periauricular transparotid approach for open reduction and internal fixation of condylar fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 2005;33:169-79.

Kim BK, Kwon YD, Ohe JY, Choi YH, Choi BJ. Usefulness of the retromandibular transparotid approach for condylar neck and condylar base fractures. *J Craniofac Surg* 2012;23:712-5.

Tominaga K, Habu M, Khanal A, Mimori Y, Yoshioka I, Fukuda J. Biomechanical evaluation of different types of rigid internal fixation techniques for subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2006;64:1510-6.

Throckmorton GS, Deehow PC. In vitro strain measurements in the condylar process of the human mandible. *Arch Oral Biol* 1994;39:853-67.

Choi BH, Kim KN, Kim HJ, Kim MK. Evaluation of condylar neck fracture plating techniques. *J Craniomaxillofac Surg* 1999;27:109-12.

Rai A. Comparison of single vs double noncompression miniplates in the management of subcondylar fracture of the mandible. *Ann Maxillofac Surg* 2012;2:141-5.

Champy M, Loddé JP, Schmitt R, Jaeger JH, Muster D. Mandibular osteosynthesis by miniature screwed plates via a buccal approach. *J Maxillofac Surg* 1978;6:14-21.

Meyer C, Serhir L, Boutemi P. Experimental evaluation of three osteosynthesis devices used for stabilizing condylar fractures of the mandible. *J Craniomaxillofac Surg* 2006; 34:173-81.

Meyer C, Martin E, Kahn JL, Zink S. Development and biomechanical testing of a new osteosynthesis plate (TCP) designed to stabilize mandibular condyle fractures. *J Craniomaxillofac Surg* 2007;35:84-90.

AO Surgical reference: CranioMaxillofacial Surgery. <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery>

Kleinheinz J, Meyer C. Fractures of the Mandibular Condyle: basic considerations and treatment. IBRA. Surrey:Quintessence Publishing Co; 2009

Eckelt U, Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota R, Rasse M, Schubert J, Terheyden H. Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process-a prospective randomized multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg*. 2006;34:306-14.

Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota RA, Rasse M, Schubert J, Terheyden H, Eckelt U. 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* 2008;66:2537-44.

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* 2012;114:S86-S106.

Liu Y, Bai N, Song G, Zhang X, Hu J, Zhu S, Luo E. Open versus closed treatment of unilateral moderately displaced mandibular condylar fractures: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013 Aug;116:169-73.

Kyzas PA, Saeed A, Tabbenor O. The treatment of mandibular condyle fractures: a meta-analysis. *J Craniomaxillofac Surg* 2012;40:e438-52.

Kommers SC, van den Bergh B, Forouzanfar T. Quality of life after open versus closed treatment for mandibular condyle fractures: a review of literature. *J Craniomaxillofac Surg* 2013;41:e221-5.

Bouchard C, Perreault MH. Postoperative complications associated with the retromandibular approach: a retrospective analysis of 118 subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:370-5.

Jensen T, Jensen J, Norholt SE, Dahl M, Lenk-Hansen L, Svensson P. 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* 2006;64:1771-9.

Schoen R, Gutwald R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R: Endoscopy-assisted open treatment of condylar fractures of the mandible: extraoral vs intraoral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002;31:237-43.

参考図書

外傷患者の初期治療エビデンスに基づくアプローチ, 小関一英監訳, メディカル・サイエンス・インターナショナル発行 (2005年5月25日)

石原 晋: 頭部外傷. プレホスピタル外傷学. p192-206, 永井書店, 大阪, 2004.

クイック・アプローチ救急医療実践ハンドブック (改訂第2版, 2003年) 小林重昭他編 南江堂 (2000年5月15日)

A New Classification System for Craniomaxillofacial Deformities. Craniomaxillofacial Reconstructive and Corrective Bone Surgery. , Richard H Haug, Alex M. Greenberg, p90-97, Springer-Verlag, New York, 2002.

Craniomaxillofacial Bone Healing, Biomechanics, and Rigid Internal Fixation. Craniomaxillofacial Reconstructive and Corrective Bone Surgery., Fredrick J Kummer, P101-106, Springer-Verlag, New York, 2002.

Oral and Maxillofacial Surgery Vol. (3) Trauma, by Raymond J. Fonseca (Editor), W B Saunders (October, 2000)

口腔外科学. 顎顔面の外傷, 宮崎 正, 第2版, p86-132, 医歯薬出版, 東京, 2000

実践外傷初療学、第1版、石原 晋, 永井書店, 大阪, 2000

外傷初期診療ガイドライン, 日本外傷学会・日本救急医学会, JATEC

形成外科手術手技シリーズ《改訂版》顔面骨骨折の治療. 田嶋定夫, 全面改訂第2版, 克誠堂出版, 東京, 1999.

Manual of Internal Fixation in the Cranio-Facial Skeleton: Techniques Recommended by the AO/ASIF Maxillofacial Group, by Joachim Prein, (Editor), Springer (January, 1998)

Atlas of the oral and maxillofacial surgery clinics of North America, mandibular fractures, by William D Weber, W.B. Saunders (March, 1997)

Surgical Approaches to the Facial Skeleton, by Edward Ellis III, Michael F. Zide Lippincott Williams & Wilkins (March, 1995)

Rigid Fixation for Maxillofacial Surgery, by Myron R. Tucker, Lippincott Williams &

Wilkins (July, 1991)

Massachusetts General Hospital Manual of Oral and Maxillofacial Surgery, by Bruce R. Donoff (Editor), Mosby-Year Book (June, 1987)

外科 Mook. 21. 顔面外傷, 草間 悟 : 金原出版, 東京, 1981.

顔面外傷の臨床. 顎, 口腔領域, 顎骨骨折, 上野 正, P212-285, 中外医学社, 東京, 1968.

Oral and Maxillofacial Surgery, Fifth edition Vol. (2) by W. Harry Archer , W. B. Saunders Company 1975

クリニカルクエスチョン編

本ガイドラインの冒頭に記したように、口腔顎顔面外傷の治療の多くは古典的な外科手技によるため、新たな発展は機材に依存した治療法の変化が主になりがちである。したがって、新たに開発された機材は文献的に見る限り、必ずそれより前に存在する治療機器より優れていると判断されることが多く、治療対象となる疾患損傷が一定化できないことと相俟って、必ずしも明確なエビデンスに基づいているものとも言えない。さらには外科手術の特性として治療医の経験と技術に拠る面が多く、外傷治療の最終的な目的もその外傷の態様により極めて大幅に変化するものといえる。

したがって、以下に記載した推奨グレードも、外傷の治療と言う緊急性を持って行われる治療の性質からして、「I」という推奨グレードはなく、ほとんどが「行うことを勧めるだけの科学的根拠が明確でない」グレード「C」となることは自明であろう。

推奨グレード	内容
A	行うよう強く勧められる
B	行うよう勧められる
C1	行うことを考慮してもよいが、十分な科学的根拠がない
C2	科学的根拠がないので、勧められない
D	行わないよう勧められる
I	行う、行わないを勧めるだけの根拠が明確でない

なお、このクリニカルクエスチョン編で採用した文献は、下記のそれぞれの検索式で、PubMedで検索した。

(mandibular fracture) AND (angle)

(mandibular fracture) AND (condyle)

(mandibular fracture) AND (comminuted fracture)

(mandibular fracture) AND (tooth in the fracture line)

下顎骨骨折の治療に関するクリニカルクエスチョン

1) 下顎骨関節突起骨折

CQ1-1：下顎骨関節突起骨折に対する外科的治療としての観血的整復固定術の適応は？

クリニカルアンサー：下顎骨関節突起骨折に対する観血的整復固定による治療結果が、保存的

治療をはじめ、他の治療法に対して優れるとする科学的根拠が明確でない。

推奨グレード：C2

解説：下顎骨関節突起骨折の治療の適応は、治療時年齢¹⁾、機能障害の程度²⁾、骨折部位^{2,3)}や骨折様態（骨片が高度に変位した症例や下顎枝高径の低化）²⁻⁴⁾などの多くの因子を考慮して決定されるべきである。骨折部位は、関節突起頭部、関節突起頸部、関節突起基底部などに分類され、また骨折様態についても分類がなされている。手術の適応が、他の治療方法である保存的治療法よりも治療結果および予後成績が良いとされるのは、機能障害を伴い骨片変位のおおきな関節突起頸部や関節突起基部とする報告がある^{5,6)}。また、手術治療の適応と保存療法の適応についての報告もみられるが^{7,8)}、明確な統一見解はない。また外科的治療における観血的整復固定術において、手術アプローチ法や整復方法、骨片の固定方法についてすら統一見解はなく、各種プレート（チタンをはじめとした金属プレートや生体吸収性プレート）や使用位置や枚数などについても多種多様な術式方法が提案されている^{5,6)}。

一方、近年、国際多施設ランダム比較試験により、外科的治療と保存的治療について検討が行なわれている。残念ながら、脱落症例が多く問題点もあるが、少なくとも大きな骨折骨片の変位や脱臼を伴う症例においては、手術による観血的整復固定術が、保存的治療法に比較し、顎運動機能と顎関節部疼痛の予後評価において明らかに優れているとの報告であった⁹⁾。またその後の細分析評価においても、これらは骨折がどの位置（頭部、頸部、基底部）で受傷したかに依らないとして、機能的予後評価から、保存的治療にたいする外科的治療の有用性を結論づけている¹⁰⁾。また、明らかに両側性の関節突起骨折症例においては、その機能的予後が手術療法適応の方が、保存療法適応群のそれと比較し、有意に優れているとの報告がなされた¹⁰⁾。

しかし、骨片変位や脱臼程度の大きな症例に限定された、一部の骨折様態集団に対する臨床評価研究であり、関節突起骨折全般に対する評価として、外科的治療による治療結果が、保存的治療をはじめとして他の治療法に対して優れるとする科学的根拠は依然として明確ではない。

【参考文献】

- 1) Kaban LB, Troulis MJ: Pediatric Oral and Maxillofacial Surgery. Philadelphia: Saunders; 2004.
- 2) Ellis E, Throckmorton G, Palmieri C: Open treatment of condylar process fractures: Assessment of adequacy of repositioning and maintenance of stability. *J Oral Maxillofac Surg* 58: 27-34 2000.
- 3) Zachariades N, Mezitis M, Mourouzis C, Papadakis D, Spanou A: Fractures of the mandibular condyle: a review of 466 cases. Literature review, reflections on treatment and proposals. *J Craniomaxillofac Surg.* 34:421-432 2006.

- 4) Umstadt HE, Ellers M, Muller HH, Austermann KH: Functional reconstruction of the TM joint in cases of severely displaced fractures and fracture dislocation. *J Craniomaxillofac Surg.* 28:97-105 2000.
- 5) Kleinheinz J, Meyer C. Fractures of the Mandibular Condyle: basic considerations and treatment. IBRA. Surrey:Quintessence Publishing Co; 2009.
- 6) Assael LA. Open versus closed reduction of adult mandibular condyle fractures: an alternative interpretation of the evidence. *J Oral Maxillofac Surg* 61:1333-9 2003.
- 7) Zide MF, Kent JN. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:89-98.
- 8) Ellis EIII: Method to determine when open treatment of condylar process fractures is not necessary. *J Oral Maxillofac Surg* 2009;67:1685-90.
- 9) Eckelt U, Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota R, Rasse M, Schubert J, Terheyden H. Open versus closed treatment of fractures of the mandibular condylar process-a prospective randomized multi-centre study. *J Craniomaxillofac Surg.* 2006;34:306-14.
- 10) Schneider M, Erasmus F, Gerlach KL, Kuhlisch E, Loukota RA, Rasse M, Schubert J, Terheyden H, Eckelt U. 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.* 2008;66:2537-44.

CQ1-2：小児の片側下顎骨関節突起骨折に対しては保存的治療の適応を考慮すべきか？

クリニカルアンサー：小児の片側関節突起骨折に対しては、中等度の、もしくは十分な科学的根拠はないが、臨床的有効性が期待できる可能性が高いため、保存療法の適応を考慮すべきである。

推奨グレード：B

解説：小児患者、とりわけ12歳以下においては、下顎骨関節突起骨折後に生じる下顎頭の旺盛な骨および軟骨のリモデリング能による修復機構と、早急な下顎位とあらたな咬合の適応能による治癒機構が働くため、外科的治療の適応よりも、保存療法の適応を第一に考慮すべきである^{1,2,3)}。一方、12歳以降の成長期患者においても、同様に下顎骨関節突起骨折後に生じる下顎頭の骨および軟骨のリモデリングに能よる修復機構と咬合の適応能が期待できるため、第一に保存療法の適応を考慮すべきであるが、機能回復を含めた完全治癒に対する予後は不明瞭な点もあり、機能障害程度や大きな骨片変位をともなう骨折様態においては、外科的治療も考慮

される場合がある^{4,5,6,)}。また、小児の下顎骨関節突起骨折に対する外科的治療の適応は、顎骨の成長発育への悪影響、外科的侵襲と顔面神経障害をはじめとした合併症のリスク等が挙げられるため、十分慎重に決定はなされるべきである^{7,8)}。

一方で、十分な機能訓練治療と長期にわたる経過観察による評価がなされなかった場合には、顎関節強直症や、咬合偏位等の機能障害、形態異常等の後遺障害発症リスクを伴うことから、治療に対する説明と同意および患者側の治療理解と協力が必須である^{9,10)}。保存的治療術式については、軟食摂食等生活習慣指導を含めた経過観察のみによるものから、咬合床や顎間牽引誘導、短期間の顎間固定の適応や、開閉口練習を含めた機能訓練治療方法や治療期間を含め、統一したものではなく、施設間や症例毎に応じた評価と治療が必要となる^{3,5,6,9)}。

【参考文献】

- 1) 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.* 2012;114:S86-S106.
- 2) Chrcanovic BR. Open versus closed reduction: mandibular condylar fractures in children. *Oral Maxillofac Surg.* 2012;16:245-55.
- 3) Kaban LB, Troulis MJ: *Pediatric Oral and Maxillofacial Surgery.* Philadelphia: Saunders; 2004.
- 4) Lekven N, Neppelberg E, Tornes K. Long-term follow-up of mandibular condylar fractures in children. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69:2853-9.
- 5) Kleinheinz J, Meyer C. *Fractures of the Mandibular Condyle: basic considerations and treatment.* IBRA. Surrey: Quintessence Publishing Co; 2009.
- 6) Strobl H, Emschoff 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.* 1999;28:95-8.
- 7) Thorén H, Hallikainen D, Iizuka T, Lindqvist C. 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.* 2001;59:768-73.
- 8) Choi J, Oh N, Kim IK. A follow-up study of condyle fracture in children. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2005;34:851-8.
- 9) Hovinga J, Boering G, Stegenga B. Long-term results of nonsurgical management of condylar fractures in children. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999;28:429-40. 10) Thorén H, Iizuka T, Hallikainen D, Lindqvist C. Radiologic changes of the temporomandibular joint after condylar fractures in childhood. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1998;86:738-45.

CQ1-3：下顎骨関節突起骨折への手術到達法は経口外的（経皮的）アプローチがよいか、または経口内的アプローチがよいか？

クリニカルアンサー：関節突起骨折への手術到達法は、経口外的（経皮的）アプローチ法、経口内的アプローチ法のいずれが優れるかについての科学的根拠が明確でない。

推奨グレード：C2

解説：関節突起骨折への到達法は、症例や施設間、手術担当外科医の経験や好みによって選択が異なるとされる^{1,2)}。経口外的（経皮的）アプローチ法は、従来から経口内的アプローチと比較し多く用いられる傾向にあり、関節突起骨折部に対する観血的整復固定術を施行するにあたり、解剖学的制約を来す神経・血管束等に留意し、多彩な手術アプローチ術式から適したものを選択する必要がある^{1,2,3)}。それぞれの骨折部位や骨片変位病態に応じて、各種経口外アプローチ法としての選択適応基準についても報告がなされているが^{1,4,5)}、その代表的なものとして、フェイスリフトアプローチ、顎下部（下顎下縁）切開アプローチ、下顎後方切開アプローチ、耳前部切開アプローチ、など多種多彩な各種到達アプローチ術式が多数報告されている^{6,7)}。それら各々には、利点・欠点が存在し、有用性に関しても多くの臨床報告がなされている。

一般的に、広い視野が得られ、骨折部の整復および内固定（おおくはプレート固定）に要する作業空間が十分に広く得られる^{1,2)}。一方で、当然のことながら、顔面皮膚に切開を行うため皮膚瘢痕ができること、また顔面神経損傷による機能障害後遺の可能性が最も大きな短所である^{3,4,5)}。特に、顔面皮膚瘢痕と、顔面神経障害についての後遺障害リスクは、多くの場合で短期間の内に改善傾向や症状の完解を報告する研究や、まれではあるが長期にわたる顔面神経障害後遺に関しての報告が示されている⁸⁾。経口外的アプローチ法が適応になるのは、関節突起頸部よりも高位の骨折症例や粉碎骨折、骨折片が内側に重なっている症例であり、これらの症例は、経口腔内アプローチ法での整復固定は困難である^{2,3,4)}。

一方、経口内的アプローチ法は、口腔内から関節突起部へアプローチし骨片の整復および内固定（多くはプレート固定）を行う術式であり、前者と比較し、皮膚瘢痕がなく、顔面神経障害のリスクが非常に低く、より低侵襲な手術が可能である。しかし、狭い術野からの手術操作を要するため、手術における経験と高い技術を必要とし、また、特殊な器具機材を要するとの報告がある^{3,9,10)}。特に近年、内視鏡補助視野下での経口的アプローチによる低侵襲術式の有用性が開発され臨床的有用性が報告される^{9,10,11)}。内視鏡補助視野下での経口アプローチ術式を多く報告する施設を中心になされた、国際多施設前向き無作為臨床研究においては、顔面皮膚瘢痕の有無および顔面神経障害リスク、患者の満足度において、内視鏡補助視野下での経口的アプローチの有用性に関する報告がなされた¹¹⁾。しかし、高い技術と経験、特殊器具機材を要することから限られた施設でのみ適応可能である点や、高位での骨折や、大きな骨片偏位や脱臼を伴う症例では適応困難なことも多く、明確な適応基準は明らかでない^{3,9,10,11)}。

【参考文献】

- 1) Ellis EIII, Dean J: Rigid fixation of mandibular condyle fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1993;76:6-15.
- 2) Devlin MF, Hislop WS, Carton AT: Open reduction and internal fixation of fractured mandibular condyles by a retromandibular approach: surgical morbidity and informed consent. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 40(1):23-5 2002.
- 3) Kanno T, Sukegawa S, Fujioka M, Takabatake K, Furuiki Y. Transoral open reduction with rigid internal fixation for subcondylar fractures of the mandible using a small angulated screwdriver system: is endoscopic assistance necessary? *J Oral Maxillofac Surg* 2011;69:e372-84.
- 4) Choi BH, Yoo JH: Open reduction of condylar neck fractures with exposure of the facial nerve. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 88(3):292-6 1999.
- 5) Ellis EIII, McFadden. Simon P, Trockmorton G. Surgical complications with open treatment of mandibular condylar process fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2000;58:950-8.
- 6) Ellis EIII, Zide MF. *Surgical Approaches to the Facial Skeleton.* 2nd ed. Philadelphia:Lippincott Williams & Wilkins; 2006
- 7) AO Surgical reference: CranioMaxillofacial Surgery. <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery>
- 8) Bouchard C, Perreault MH. Postoperative complications associated with the retromandibular approach: a retrospective analysis of 118 subcondylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 2014;72:370-5.
- 9) Jensen T, Jensen J, Norholt SE, Dahl M, Lenk-Hansen L, Svensson P: 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(12):1771-9 2006.
- 10) Schoen R, Gutwald R, Schramm A, Gellrich NC, Schmelzeisen R: Endoscopy-assisted open treatment of condylar fractures of the mandible: extraoral vs intraoral approach. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 31(3):237-43 2002.
- 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* 2009;67:147-58.

2) 下顎骨粉碎骨折

CQ2-1: 下顎骨粉碎骨折に対してプレート固定は有効か?

クリニカルアンサー: 下顎骨粉碎骨折に対してプレート固定を行うよう勧められる。

推奨グレード：B

解説：下顎骨複雑骨折の治療には、骨折の態様が多様であるばかりでなく、軟組織損傷の状態も考慮する必要があり、一概に治療方法を示すことは難しい。しかしながら、軟組織被覆が回復できるならば、積極的に観血的整復固定術を行って固定可能な骨片間で架橋的な結合を行ったうえで、碎片を配置し負荷をかけずに不動化することで下顎骨形態を維持できると考えられている 1, 2)。また、条件の悪い下顎骨が粉碎して整復不可能な場合や骨欠損を伴っている場合は、一期的な骨移植などの再建手術も適応となる 3)。

ただし、複雑骨折例でも、整復・固定が可能であるならば、積極的に観血的整復固定術を行うことがよいが、骨折線の態様によって、咬合の異常がないかあるいは軽度である場合は、顎間固定による非観血的整復固定術で治療可能な場合もある 1)。

【参考文献】

1) Edward Ellis III, Oscar Muniz, Kapil Anand: Treatment considerations for comminuted mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 61: 861-870 2003.

2) Feller KU, Schneider M, Hlawitschka M, Pfeifer G, Lauer G, Eckelt U: Analysis of complications in fractures of the mandibular angle--a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients. J Craniomaxillofac Surg. 31(5):290-5 2003.

3) Zide MF, Ducic Y: Fibula microvascular free tissue reconstruction of severely comminuted atrophic mandible fracture--case report. J Craniomaxillofac Surg. 31(5): 296-298 2003.

CQ2-2：下顎骨複雑骨折固定に用いるプレートはどのようなものがよいか？

クリニカルアンサー：下顎骨複雑骨折固定に用いるプレートは再建用プレートなどの強固な固定が得られるものが勧められる。

推奨グレード：B

解説：下顎骨複雑骨折例では、下顎骨に対する応力を負担するために強固なプレートが要求される 1, 2)。プレート自体が応力を負担できない場合は、固定が不十分になり骨間の微小運動により骨性治癒が得られなかったり、プレートの破折をきたす要因となる。用いるプレートは（下顎弓の）再建用プレートか 2.4mm の骨折用プレートが望ましく、また骨が粉碎して整復不可能な場合や欠損を伴っている場合は、一期的な再建手術も示唆されている。3)

【参考文献】

- 1) Edward Ellis III, Oscar Muniz, Kapil Anand: Treatment considerations for comminuted mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg 61: 861-870 2003.
- 2) Feller KU, Schneider M, Hlawitschka M, Pfeifer G, Lauer G, Eckelt U: Analysis of complications in fractures of the mandibular angle--a study with finite element computation and evaluation of data of 277 patients. J Craniomaxillofac Surg. 31(5):290-5 2003.
- 3) Smith BR, Johnson JV: Rigid fixation of comminuted mandibular fractures. J Oral Maxillofac Surg. 51(12): 1320-1326 1993.

頬骨骨折の治療に関するクリニカルクエスチョン

3) 頬骨弓単独骨折

CQ3-1: 変位を伴う頬骨弓骨折の治療は、手術的がよいか保存的がよいか。

クリニカルアンサー: 変位を伴う頬骨弓骨折の治療には手術的療法が勧められる。

推奨グレード: B

解説: Irfan O ら¹⁾は、2線骨折およびV字状骨折(3線以上の骨折)では closed reduction が適応であり、これ以外の「3線以上の骨折」例では open reduction を提唱している。これに対し Bezuhly M ら²⁾は全ての症例に対して closed reduction を提唱し、Kワイヤーを用いた固定法を14例について評価している。14例のうち1例のみが若干の頬部の非対称性を認めたのみで良好な結果を報告している。Czerwinski M ら³⁾も26例に対する介入試験を行い、open reduction とKワイヤー法(Gillies法)において差を認めず、open reduction の必要性がないと示している。同様に Yamamoto K ら⁴⁾は40例に対して治療し、その内31例に対して整復を行っており固定は必要でなかったと報告している。

【参考文献】

- 1) Irfan O, Galip KG, Teoman E, Mehmet O, Atilla C: A new proposal of classification of zygomatic arch fractures. J Oral Maxillofac Surg 65: 462-469, 2007
- 2) Bezuhly M, Lalonde J, Alqahtani M, Sparkes G, Lalonde D: Gillies elevation and percutaneous Kirschner wire fixation in the treatment of simple zygoma fractures: Long-term quantitative outcomes. Plastic and Reconst Surg. 121(3):948-955 2008.
- 3) Czerwinski M, Martin M, Lee C: Quantitative comparison of open reduction and initial fixation versus the Gillies methods in the treatment of orbitozygomatic complex fractures.

Plastic and Reconst Surg. 115:1848- 2005.

4) Kazuhiko Yamamoto, Kazuhiro Murakami, Tsutomu Sugihara, Masaki Fujimoto, Masahide Inoue, Masayoshi Kawakami, Kazuhiko Ohgi, Tadaaki Kirita: Clinical analysis of isolated zygomatic arch fractures. J Oral Maxillofac Surg 65: 457-461 2007.

CQ3-2: 変位を伴う頬骨弓骨折の整復は、内視鏡ガイド下で行うのか？。

クリニカルアンサー: 変位を伴う頬骨弓骨折の整復は、内視鏡ガイド下で行うべきとする科学的根拠が明確でない。

推奨グレード: B (or C)

解説: Czerwinski M ら¹⁾は内視鏡で確認しながら頬骨弓の整復を行っている。Werner J ら²⁾は内視鏡所見により固定の必要性を判断している。Krimmel M ら³⁾は12例に対して内視鏡ガイド下の整復を行い、9例は良好な結果であり再手術が必要であったのは1例のみであったと報告している。整復された頬骨弓を確認する方法はいくつかあるが、内視鏡ガイド下での整復固定術は必ずしも手術時間の短縮にはつながらないようであるが³⁾、リアルタイムで整復を行える利点もあると思われる。

【参考文献】

1) Czerwinski M, Lee C: The rationale and technique of endoscopic approach to the zygomatic arch in facial trauma. Facial Plast Surg Clin North Am 14(1): 37-43. 2006.

2) Werner J, Frenkler J, Lippert B, Folz B: Isolated zygomatic arch fracture: Report on a modified surgical technique. Plastic and Reconst Surg. 109(3):1085-1089, 2002.

3) Krimmel M, Cornelius CP, Reinert S: Endoscopically assisted zygomatic fracture reduction and osteosynthesis revisited. Int J Oral Maxillofac Surg 31(5): 485-8 2002.

4) 頬骨複合体骨折 (Zygomaticomaxillary complex fracture, Zygomaticomalar complex fracture)

CQ4-1: 変位を伴う頬骨複合体骨折の手術適応は？

クリニカルアンサー: 変位を伴う頬骨複合体骨折は観血的に治療することが勧められる。

推奨グレード: B (or C)

解説: Kovacs AF ら¹⁾は52例の Zygomatic complex 骨折 (頬骨弓単独骨折を除く) の治療結果

を基に、眼症状を伴わない Zygomatic complex 骨折では外科的介入の目的が頬骨突起の対称性（審美性の回復）であると考え、必要最小限の手術は頬骨前頭部での整復固定であると報告している。Zygomatic complex 骨折に伴う機能障害は、眼球の運動障害或いは陥入に起因した複視と開口制限であり、その両者も見られない場合は頬部の陥凹が唯一の障害（審美的）となり、Zygomatic complex の整復と固定に必要なアクセスが逆に審美性を傷害するというジレンマを示した報告である。また Kelly P ら²⁾による頬骨骨折の総説で「解剖学的な変位の評価、適切な固定の部位や固定方法には未だに一致した意見を見ていない」と断った上で、頬骨全体の評価を行った上で解剖学的な整復と堅固な固定を行うことが標準的であると述べている。また同様に顔面に多くの皮切を加えることや頭皮冠状切開を避け、内視鏡ガイド下での整復手術を提唱する報告^{3,4,5)}も散見される。これについては眼窩底の評価や形態の確認には有効であるが、固定についてはまだ手技的には標準的治療といえる段階ではないと思われる。

【参考文献】

- 1) Kovacs AF, Ghahremani M: Minimization of zygomatic complex fracture treatment. Int J Oral Maxillofac Surg 30: 380-383, 2001
- 2) Kelly P, Hopper R, Gruss J: Evaluation and treatment of zygomatic fractures. Plastic Reconst Surg 120(7)Suppl2:5S-15S, 2007.
- 3) Chen CT, Lai JP, Chen YR, Tung TC, Chen ZC, Rohrich RJ: Application of endoscope in zygomatic fracture repair. Br J Plast Surg 53(2): 100-105 2000.
- 4) Lee C, Jacobovicz J, Mueller RV: Endoscopic repair of a complex midfacial fracture. J Craniofac Surg 8(3): 170-175 1997.
- 5) Kobayashi S, Sakai Y, Yamada A, Ohmori K: Approaching the zygoma with an endoscope. J Craniofac Surg 6(6): 519-524 1995.

CQ4-2：頬骨複合体骨折に伴う眼窩底の欠損は修復すべきか？

クリニカルアンサー：頬骨複合体骨折に伴う眼窩底の欠損は修復することが勧められる。

推奨グレード：B

解説：Hollier LH ら¹⁾は 10mm²以上の大きさの眼窩底欠損に対して、吸収性の mesh により眼窩底の再建を行い良好な結果を得ている。（9例中の2例に眼球陥入が見られた。これらの症例は手技上の問題で生じたものであると報告されている。）Baumann A ら²⁾は 25mm²までの眼窩底の欠損に対しては吸収性のシート（resorbable polydioxanone sheet）が適応できると報告している。また、眼窩底の再建材料として骨組織の遊離移植³⁾や鼻中隔軟骨⁴⁾を応用している報告も散見する。また、非生体材料でも titanium mesh を使用したりセラミック・プレートを用

いたり 5) しているが、上顎洞や鼻腔との交通からの汚染を懸念する報告もある。

【参考文献】

- 1) Hollier LH, Rogers N, Berzin E, Stal S: Resorbable mesh in the treatment of orbital floor fracture. J Craniofac Surg 12(3) 242-246, 2001.
- 2) Baumann A, Burggasser G, Gauss N, Ewere R: Orbital floor reconstruction with an alloplastic resorbable polydioxanone sheet. Int J Oral Maxillofac Surg 31(4):367-373, 2002.
- 3) Mintz SM, Ettinger A, Schmakel T, Gleason MJ: Contralateral coronoid process bone grafts for orbital floor reconstruction: an anatomic and clinical study. J Oral Maxillofac Surg 56(10):1140-4, 1998.
- 4) Li KK: Repair of traumatic orbital wall defects with nasal septal cartilage: report of five cases. J Oral Maxillofac Surg 55(10):1098-1102, 1997.
- 5) Hoffmann J, Cornelius CP, Groten M, Probst L, Pfannenbergl C, Schwenzer N: Orbital reconstruction with individually copy-milled ceramic implants. Plast Reconstr Surg 101(3):604-612, 1998.

CQ4-3 : 眼窩底へのアプローチは?—Subtarsal(眼瞼下切開)か Subciliary (睫毛下切開) か transconjunctival (経結膜) か?

推奨グレード : B (or C)

解説 : 眼窩底 (或いは眼窩下部) への到達方法にはいくつかあるが、眼瞼下切開、睫毛下切開または結膜を経過する到達法がある。Zaid H¹⁾らは眼瞼下切開を提唱している。この皮膚切開は Rod JR²⁾、Holtmann B³⁾、Bahr W⁴⁾らも眼瞼下切開において術後の下眼瞼の損傷がこれ以外の切開法に比して最も少ないとの結論に至っている。Walte PD⁵⁾らは経結膜切開を提唱しているが、眼球への配慮が特別に必要であり眼窩底或いは眼窩下への到達法としては適していないとの考え方¹⁾もある。経皮切開法にて術後の問題が少なければ、あえて結膜を切開する必要はないという考え方がある。

【参考文献】

- 1) Zaid H. Baqain, Zaid Malkawi, Abeer Hadidi, Lamis D. Rajab: 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.
- 2) Rod JR, Jeffrey EJ, William PA: Subciliary versus subtarsal approaches to

orbitozygomatic fractures. *Plast Reconstr Surg* 111:1708-1713, 2003.

3) Holtmann B, Wray RC, Little AG: A randomized comparison of four incisions for orbital fractures. *Plast Reconstr Surg* 67: 731-, 1981.

4) Bahr 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-, 1992.

5) Walte PD, Carr DD: The transconjunctival approach for treating orbital trauma. *J Oral Maxillofac Surg* 49(5):499-503, 1991.

上顎骨骨折の治療に関するクリニカルクエスチョン

CQ5-1: 上顎骨骨折（中顔面骨折）の診断にCT撮影は有用か？

推奨グレード

解説：顔面骨は立体構造が複雑で骨の薄い部位と厚い部位を有し、骨折状態の正確な把握には画像検査が必須である。

Tanrikuluらは中顔面骨折の画像診断において従来法の単純レントゲン撮影とCT撮影を比較し、眼窩部の骨折では冠状断CTが、上顎骨骨折では水平断CTが従来法のレントゲン撮影より有意差をもって有用であったが、頬骨骨折では従来法とCT撮影で有意差がなかったと報告している。

Dos Santosらは顎顔面骨折の診断において、マルチスライスCTで撮影したものを、1) axial image、2) MPR/axial image、3) 3D-CT、4) axial/MPR/3D-CT imageに処理し、臨床・手術所見と画像所見を比較した。その結果、上顎部、眼窩部、頬骨上顎複合部のいずれにおいてもaxial/MPR/3D-CT画像の組み合わせが最も高いsensitivity、specificityとvalidtyを示し、重要な情報をもたらすと結論した。Rodt Tらは顔面骨骨折の3D-CTをVR法とSR法で画像を構成したものを比較検討し、SR法が各評価項目での平均点が有意に高く、診断においてはVR法の有用性はみられなかったと報告しており、Dos Santosらは眼窩骨折では3D-CT単独でのsensitivity(感度)は78.9%であり、MPR単独(84.0%)、Axial/MPR/3D(90.5%)や冠状断(86.1%)よりも低いものであった。

【参考文献】

1) Tanrikulu R, Erol B. : Comparison of computed tomography with conventional radiography for midfacial fractures. *Dentomaxillofac Radiol.* 2001 May;30(3):141-6

2) Dos Santos DT, Costa e Silva AP, Vannier MW, Cavalcanti MG. : Validity of multislice computerized tomography for diagnosis of maxillofacial fractures using an independent

workstation. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2004 Dec;98(6):715-20.

3) Rodt T, Bartling SO, Zajaczek JE, Vafa MA, Kapapa T, Majdani O, Krauss JK, Zumkeller M, Matthies H, Becker H, Kaminsky J. : Evaluation of surface and volume rendering in 3D-CT of facial fractures. Dentomaxillofac Radiol. 2006 Jul;35(4):227-31.

4) Dos Santos DT, Oliveira JX, Vannier MW, Cavalcanti MG. Computed tomography imaging strategies and perspectives in orbital fracture. J Appl Oral Sci 2007 Apr;15(2):135-9.

CQ5-2 : 無歯顎 Le Fort 骨折における術中顎間固定は必要か (無歯顎 Le Fort 骨折における留意点は) ?

推奨グレード :

解説 : Crawley 1) らは無歯顎Le Fort型骨折治療例の検討から、粉碎性症例で術中義歯を応用した顎間固定が行われなかった症例において、いわゆるLe fort 1レベルの骨片の後方への偏位と咬合平面の傾斜がみられたことから無歯顎症例においても有歯顎症例と同様に術中の顎間固定の重要性を強調している。Farmand 2) は、無歯顎上顎骨骨折の治療結果を検討し、上顎の後方偏位はミニプレートによる観血的整復固定例 (n=9 例) に観察され無かったが、頭蓋顔面懸垂群で全例 (N=3 例) に観察されたことから、全身状態に問題が無ければミニプレートによる観血的整復固定を推奨している。

【参考文献】

1) Crawley WA, Azman P, Clark N, Robertson B, Slezak S, Vander Kolk C, Manson PN. : The edentulous Le Fort fracture. J Craniofac Surg. 1997 Jul;8(4):298-307.

2) Farmand M, Baumann A. : The treatment of the fractured edentulous maxilla. J Craniomaxillofac Surg. 1992 Dec;20(8):341-4.

CQ5-3 : 上顎骨骨折における骨移植の適応は?

推奨グレード

解説 : Gruss らは 1)、上顎複雑骨折の治療に際して medial buttress や lateral buttress の骨折状態に応じて 1) buttress stabilization 2) buttress reinforcement 3) buttress replacement 目的に骨移植を行った 70 例を検討し、medial buttress や lateral buttress の解剖学的再建により上顎骨が、頭蓋底や下顎に対して適切な位置を獲得・維持する有効な手段で、粉碎性の強い症例に置いて一期的治療が可能であることを報告している。その後 2)、骨固定法がワイヤー固定からより強固な固定が得られるプレート固定やラグスクリュー固定に変化したこともあり、buttress における骨折状態が粉碎性が著しい場合または実質欠損が大きい場合 (5 ミリ以上) は、プレートで架橋した場合、咀嚼力によるプレートのトラブルを起しやすいため、術後にプレートの弛み骨折部の骨吸収などで咬合のずれや顔面の上下方向への短縮、

後退などを発生するので骨移植による補強が望ましいと治療方針を見直している。He ら 3) は陳旧性顔面多発骨折の治療時に Le Fort 1 レベルにみられる骨間隙が 5 ミリ以上の症例では腸骨や局所の骨片で間隙を充填することを方針としている。

【参考文献】

- 1) Gruss JS, Mackinnon SE. Complex maxillary fractures: role of buttress reconstruction and immediate bone graft. *Plast Reconstr Surg.* 1986 Jul;78(1):9-22.
- 2) Gruss JS, Phillips JH. Complex facial trauma: the evolving role of rigid fixation and immediate bone graft reconstruction. *Clin Plast Surg.* 1989 Jan;16(1):93-104. Review.
- 3) He D, Zhang Y, Ellis E 3rd. Panfacial fractures: analysis of 33 cases treated late. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Dec;65(12):2459-65.

CQ5-4: 口蓋骨折の治療は、closed reduction か open reduction か?

解説: Hendrickson らは 29 例の口蓋骨折を経口蓋法、歯肉頬移行部切開で展開し、固定部位を 1) 硬口蓋 2) 梨状孔、歯槽部 3) Le Fort I における buttress で行う観血的整復固定術を行い従来法 (closed reduction) に比較し術後の顎間固定の短縮とより正確な咬合再建が可能であった報告しているが、粉碎傾向の強い症例や無歯顎例では従来法の closed reduction (咬合スプリントと顎間固定による方法) が適応となるとしている。Park は口蓋骨骨折の独自の分類と体系的治療法を示している。それによると closed reduction の適応は、偏位のわずかな前方の口蓋骨骨折であるが、closed reduction 初期に適切な咬合関係が獲得されない症例や 1 週間以上咬合不全を訴える症例では観血的整復固定術に移行すべきであると述べている。また観血的整復固定術を適応とする場合は、その固定部位は Hendrickson らと同様の部位を採用している。Denny らは、116 例の上顎骨複雑骨折のうち口蓋骨骨折をともなった 13 例に硬口蓋全域の粘膜骨膜弁挙上と歯肉頬移行部切開の組み合わせにより骨折部を直視した整復と硬口蓋と梨状孔部での骨固を行った。その結果 2 列に口蓋骨骨折と関連のない二次的修復を、1 例に前歯部の交叉咬合を認め矯正学的に追加治療を要したが、他の 10 例は安定した咬合が得られたと報告している。Manson らは口蓋縦骨折の治療は、硬口蓋部と梨状孔、zygomaticomaxillary buttress での整復固定、顎内固定、口蓋スプリントの併用が歯列の水平的安定性と中顔面の projection と height を正確に修復する効果的で正確な治療であると 1983 年に報告し 1990 年には口蓋スプリントは内固定、顎内固定後も歯列骨片の動揺がある場合やより正確な咬合の調整が必要な際に適応になると報告している。Pollock は口蓋骨折への固定方法として、2.0mm のロッキングミニプレートを用いた、経粘膜的な固定法を 8 例に応用し、口蓋スプリントを使用せずに良好な結果が得られたと報告している。

【参考文献】

- 1) Hendrickson M, Clark N, Manson PN, Yaremchuk M, Robertson B, Slezak S, Crawley W,

Vander Kolk C. : Palatal fractures: classification, patterns, and treatment with rigid internal fixation. *Plast Reconstr Surg.* 1998 Feb;101(2):319-32.

2) Park S, Ock JJ. : A new classification of palatal fracture and an algorithm to establish a treatment plan. *Plast Reconstr Surg.* 2001 Jun;107(7):1669-76

3) Denny AD, Celik N. : A management strategy for palatal fractures: a 12-year review. *J Craniofac Surg.* 1999 Jan;10(1):49-57.

4) Manson PN, Shack RB, Leonard LG, Su CT, Hoopes JE. : Sagittal fractures of the maxilla and palate. *Plast Reconstr Surg.* 1983 Oct;72(4):484-9.

5) Manson PN, Glassman D, Vanderkolk C, Petty P, Crawley WA. Rigid stabilization of sagittal fractures of the maxilla and palate. *Plast Reconstr Surg.* 1990 May;85(5):711-7

6) Pollock RA. The search for the ideal fixation of palatal fractures: innovative experience with a mini-locking plate. *Craniofac Trauma Reconstr.* 2008 Nov 1(1):15-24.

CQ5-5 : 上顎骨骨折の咬合不全に対する有効な対策は？

推奨グレード

上顎骨骨折術後の合併症の一つとして咬合不全が挙げられる。特に術中occlusal portionの適切な整復が重要となるがEllisは、上顎骨骨折の術中に通常の受動方法では咬合関係が整復できなかった症例や術中顎間固定解除後に咬合不全を認めた症例に対してはLe Fort 1骨切りを併用したocclusal segmentの受動整復が、咬合不全を回避する有効な方法であると報告している。Mendoncaらは、術後合併症の1つである咬合不全が起こる要因は、術前の咬合関係を術中に再現できずに固定することであり、これを予防するためには正確な咬合関係を再現し、術中に確実な顎間固定を行って骨接合する事が重要であると述べている。Yangらは、術後の咬合不全に対する再手術を行う場合は、術前の咬合関係を模型上にて確認し、予定している咬合関係を再構成し、術中に使用するスプリントを作製して手術を行う。さらに近年では、3D-CTと模型をレーザーキャンした歯牙データを統合して、術中に使用するスプリントをPC上で計画、デザインし、CAD/CAMで作製して術中スプリントとして使用することも試みられている。

【参考文献】

1) Ellis E. Passive repositioning of maxillary fractures: an occasional impossibility without osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004 Dec;62(12):1477-85.

2) Mendonca D, Kenkere D. Avoiding occlusal derangement in facial fracture: An evidence based approach. *Indian J Plast Surg.* 2013 May 46(2):215-220.

3) Yang RS, Salama AR, Caccamese JF. Reoperative midface trauma. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2011 Feb; 23(1):31-45.

歯牙外傷の治療に関するクリニカルクエスチョン

6) 歯牙外傷 (Tooth fracture, Tooth luxation)

CQ6-1: 歯の脱臼を伴わない歯冠破折歯を保存した場合、破折部位により、どのような予後不良症状が現れるか？

クリニカルアンサー: 露髄を伴わない破折歯においても、歯髄壊死をきたすことがあり、それに続発した根尖性歯根膜炎や根未完成歯においては歯根の形成不全が発症する。また、明らかな脱臼が認められない歯でも、歯根膜の部分断裂があれば歯根癒着が発症する可能性がある。

推奨グレード: B

解説: 歯冠破折歯は、不完全破折(亀裂)、エナメル質破折、エナメル質象牙質破折(露髄を伴うもの)、エナメル質象牙質破折(露髄を伴わないもの)、歯冠歯根破折(露髄を伴わないもの)、歯冠歯根破折(露髄を伴うもの)に分類される。露髄が認められる場合は、根未完成歯であれば、露髄部位の状況に応じ、覆髄あるいは生活断髄法が勧められている。根完成歯であれば、露髄面が新鮮で感染がないと考える場合は、覆髄あるいは生活断髄法が勧められている。露髄面が陳旧性であれば、抜髄あるいは根管処置を行う。欧米のガイドラインにおいては、根管貼薬あるいは覆髄に水酸化カルシウム製剤が勧められている。部位の状況に応じ6-8週の臨床的、レントゲンの経過観察の後、1年後に同様の経過観察が推奨されている。

【参考文献】

- 1) American Association of Endodontists. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed tooth. Chicago: American Association of Endodontics; 2004.
- 2) American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2007;V29.
- 3) Boyd DH, Crawford PJ, Gregg TA, Kinirons MJ, Shaw L. 1997 National clinical guidelines: paediatric dentistry. The Royal College of Surgeons of England Faculty of Dental Surgery; London.
- 4) Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012; 28(1):2-12.
- 5) 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>

CQ6-2：歯根破折歯を保存した場合、処置歯は長期にわたり機能するか？

クリニカルアンサー：若年者を対象にした調査では、歯根破折歯の歯冠側を適切な位置に整復し、適切な方法で固定した場合は、80%近くが予後良好で、保存歯は機能しており、歯髄壊死やそれに伴う炎症性変化が見られたのは22%のみであった。成人における検討でも若年者とほぼ同様の結果であった。

推奨グレード：B

解説：多くの後ろ向き研究において、歯根破折歯は歯冠側を適切な位置に整復し、適切な方法で固定した場合は、30%程度で破折部の硬組織治癒が認められ、45%程度で歯冠側の破折部位に歯根膜様の組織ができて治癒するとされている。歯髄壊死や感染が起こるのは20%程度であると報告されている。抜歯に至ったのは全体の6%程度との報告が見られた。固定の方法はリジッド、セミリジッド、フレキシブルで比較すると、脱臼歯の唇側にケブラーあるいはファイバーグラスを接着したフレキシブルな固定が良好であるとされている。固定期間は4週間が適切で、それ以上固定しても効果は変わらないとされている。歯髄壊死がみられ根管処置が行われた場合は、根尖部の断片は外科的に除去すべきであるとされている。本邦のガイドラインでは歯根破折が認められる場合は、より堅固に固定することが勧められている。固定後の経過観察は5年程度行うことが推奨されている。

【参考文献】

- 1) American Association of Endodontists. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed tooth. Chicago: American Association of Endodontics; 2004.
- 2) American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2007; V29.
- 3) Boyd DH, Crawford PJ, Gregg TA, Kinirons MJ, Shaw L. 1997 National clinical guidelines: paediatric dentistry. The Royal College of Surgeons of England Faculty of Dental Surgery; London.
- 4) Diangelis AJ, Andreasen JO, Ebeleseder KA, Kenny DJ, Trope M, Sigurdsson A, Andersson L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012; 28(1):2-12.
- 5) 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>
- 6) Cvek M1, Andreasen JO, Borum MK. Healing of 208 intra-alveolar root fractures in patients aged 7-17 years. Dent Traumatol. 2001 Apr; 17(2):53-62.

7) Andreasen JO, Andreasen FM, Mejäre I, Cvek M. Healing of 400 intra-alveolar root fractures. 2. Effect of treatment factors such as treatment delay, repositioning, splinting type and period and antibiotics. Dent Traumatol. 2004 Aug;20(4):203-11.

8) Andreasen JO1, Bakland LK, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 3. A clinical study of the effect of treatment variables such as treatment delay, method of repositioning, type of splint, length of splinting and antibiotics on 140 teeth. Dent Traumatol. 2006 Apr; 22(2):99-111.

CQ6-3：完全脱臼歯の再植に際し，脱落から再植までの時間により，予後（生着率，感染，歯根吸収）が異なるか？

クリニカルアンサー：永久歯においては，根の完成具合にかかわらず，脱臼後 20 分以内の乾燥で有れば極めて予後良好で，20 分から 60 分でも予後は良好であるが，60 分以上乾燥すると予後が不良になるとされている。

推奨グレード：B

解説：20 分以上口腔外で乾燥した場合は，再植後の根と骨の癒着が起こりやすいとされている。60 分口腔外で乾燥した場合は，歯周組織の細胞が死滅するとされている。従って 60 分以上口腔外で乾燥した場合は，死滅した歯根膜組織，細胞を除去しておくことが勧められている。脱臼歯は生理的な溶液（HBSS などの細胞培養液や臓器保存液，ミルク）に入れられた場合は，6 時間程度は歯根膜組織，細胞が障害を受けないとされている。次に，乾燥を防ぐために，口腔内で唾液内に保存（頬粘膜の内側），生理食塩水で保存，水の中での保存が勧められているが，非生理的な水の中では 20 分で歯根膜細胞は死滅するとされている。頬粘膜内側で保存するときは小児の場合は特に誤嚥に注意する。根が完成していない歯が脱臼後 60 分以上経過した場合は，再植すべきでないとするガイドラインも見られる。なお，乳歯の完全脱臼歯は再植すべきではないとされている。

【参考文献】

- 1) American Association of Endodontists. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed tooth. Chicago: American Association of Endodontics; 2004.
- 2) American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2007; V29.
- 3) Boyd DH, Crawford PJ, Gregg TA, Kinirons MJ, Shaw L. 1997 National clinical guidelines: paediatric dentistry. The Royal College of Surgeons of England Faculty of Dental Surgery;

London.

4) Andersson LI, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012; 28(2):88-96.

5) 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>

6) Barnett F. The role of endodontics in the treatment of luxated permanent teeth. Dent Traumatol. 2002 Apr;18(2):47-56.

CQ6-4: 完全脱臼歯の再植に際し、根管処置を行うタイミングにより、予後（生着率、感染、歯根吸収）が異なるか？

クリニカルアンサー：根が完成している永久歯（根尖が1mm以内）において、口腔外で乾燥時間が60分以内の場合は、再植・固定後7-10日で根管処置を行うと予後が良いとされている。根管処置は再植後10-14日が良いとするメタ解析の結果もある。

推奨グレード：B

解説：60分以上口腔外で乾燥した根完成脱臼歯は歯根膜組織を除去すると同時に口腔外で歯髄除去を行い、根管充填を行うことが勧められている。根未完成の永久歯（根尖が1mm以上）においては、脱臼後直ちに再植行われた場合は、血行の再開が期待できるため、根管処置は行わずレントゲンの経過を見る。臨床的な症状がなければ根未完成歯の再植後の根管処置は行わないで、注意深く経過を見るべきであるとされている。根管貼薬剤として1カ月くらいは水酸化カルシウム製剤が勧められている。

【参考文献】

1. American Association of Endodontists. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed tooth. Chicago: American Association of Endodontics; 2004.
2. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2007; 34 (6).
3. Boyd DH, Crawford PJ, Gregg TA, Kinirons MJ, Shaw L. National clinical guidelines 1997: paediatric dentistry. The Royal College of Surgeons of England Faculty of Dental Surgery.
4. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012;

28(2):88-96.

5. 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>

6. Hinckfuss SE, Messer LB. An evidence-based assessment of the clinical guidelines for replanted avulsed teeth. Part I: Timing of pulp extirpation. Dent Traumatol. 2009 Feb; 25(1):32-42.

CQ6-5 : 脱臼歯（不完全脱臼，完全脱臼）において，固定方法により予後は異なるか？

クリニカルアンサー：根の完成度にかかわらず，脱臼歯の根の乾燥が60分以内の場合は，フレキシブルな固定を2週間行うことが勧められ，乾燥が60分以上の場合は4週間の固定が推奨されている．なお，ノンリジッドな固定を4-6週間勧めているガイドラインもある．

推奨グレード：B

解説：固定方法はリジッド（アクリル，銀，金のキャップスプリント），セミリジッド（エナメルエッチング後のコンポジットレジンによるスプリント，矯正用バンドでアーチワイヤー，唇側にエナメルエッチングを行いコンポジットレジンで連結，唇側にエナメルエッチングを行い矯正用ブラケットを接着後ワイヤーで連結，唇側にエナメルエッチングを行い0.5-0.75 mm ワイヤー直接接着），フレキシブル（唇側にエナメルエッチングを行いケブラーあるいはファイバークラスを接着性コンポジットレジンで接着）が行われており，それぞれで予後（歯髄壊死，歯根吸収，辺縁骨の喪失）の比較が行われ，フレキシブルな固定がもっとも予後が良好であったと報告されている．歯槽骨骨折がある場合は観血的にフラグメントを整復し，リジッドな歯の固定が勧められている．

【参考文献】

1. American Association of Endodontists. Recommended guidelines for the treatment of the avulsed tooth. Chicago: American Association of Endodontics; 2004.
2. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD). Guideline on management of acute dental trauma. Reference Manual 2007; 34(6).
3. Boyd DH, Crawford PJ, Gregg TA, Kinirons MJ, Shaw L. National clinical guidelines 1997: paediatric dentistry. The Royal College of Surgeons of England Faculty of Dental Surgery.
4. Andersson L, Andreasen JO, Day P, Heithersay G, Trope M, Diangelis AJ, Kenny DJ, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. Dent Traumatol. 2012; 28(2):88-96.

5. 日本外傷歯学会. 歯の外傷治療ガイドライン. <http://www.ja-dt.org/guidline.html>
6. Andreasen JO, Bakland LK, Andreasen FM. Traumatic intrusion of permanent teeth. Part 3. A clinical study of the effect of treatment variables such as treatment delay, method of repositioning, type of splint, length of splinting and antibiotics on 140 teeth. *Dent Traumatol.* 2006 Apr; 22(2):99-111.
6. Li Z1, Hu TQ, Li ZB. Open reduction by vestibular approach in the treatment of segmental alveolar fracture. *Dent Traumatol.* 2012 Dec; 28(6):470-3.