

## 筋突起骨折を含む下顎骨骨折の1例

小日向 清美<sup>1</sup>, 内田 啓一<sup>2</sup>, 佐藤 工<sup>3</sup>, 内川 恵里<sup>3</sup>, 高田 寛子<sup>3</sup>,  
松村 奈穂美<sup>3</sup>, 山田 真一郎<sup>1</sup>, 杉野 紀幸<sup>1</sup>, 黒岩 博子<sup>1</sup>, 八上 公利<sup>2</sup>,  
田口 明<sup>1</sup>, 芳澤 享子<sup>3</sup>, 川村 仁<sup>2</sup>

<sup>1</sup>松本歯科大学 歯科放射線学講座

<sup>2</sup>松本歯科大学病院 連携型口腔診療部門

<sup>3</sup>松本歯科大学 顎顔面口腔外科学講座

A case of mandibular fracture including coronoid process fracture

KIYOMI KOHINATA<sup>1</sup>, KEIICHI UCHIDA<sup>2</sup>, TAKUMI SATO<sup>3</sup>, ERI UCHIKAWA<sup>3</sup>,  
HIROKO TAKADA<sup>3</sup>, NAHOMI MATUMURA<sup>3</sup>, SHINICHIRO YAMADA<sup>1</sup>,  
NORIYUKI SUGINO<sup>1</sup>, HIROKO KUROIWA<sup>1</sup>, KIMITOSHI YAGAMI<sup>2</sup>, AKIRA TAGUCHI<sup>1</sup>,  
MICHIKO YOSHIZAWA<sup>3</sup> and HIROSHI KAWAMURA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Oral and Maxillofacial Radiology, School of Dentistry,  
Matsumoto Dental University (Chief Prof. Akira Taguchi)*

<sup>2</sup>*Department of Collaborative Oral Health, Matsumoto Dental University Hospital  
(Director Prof. Hiroshi Kawamura)*

<sup>3</sup>*Department of Oral and Maxillofacial Surgery, School of Dentistry  
Matsumoto Dental University (Chief Prof. Michiko Yoshizawa)*

### Summary

The incidence of mandibular fractures is the highest among facial bone fractures. Additionally, most of mandibular fractures occur in the mandibular angle and condylar process. On the other hand, the incidence of fracture of coronoid process is extremely low. We experienced a case of mandibular fractures involving mandibular body, condylar process as well as the coronoid process in a man aged 39-years-old who had received strong direct external force to the mandible. Mandibular fractures usually occur in the condylar process and mandibular angle because direct external force is more likely to transmit to these regions. Based on the classification of mandibular fractures, the incidence of mandibular

fractures involving coronoid process increases with an increased number of fractures lines that means complicated fracture. At the viewpoint of anatomical portion, direct external force dose not transmit to coronoid process; however, it is possible that direct external force may transmit coronoid process in the case of complicated fracture. In this case report, we considered the potential mechanism of fracture of coronoid process by using a three-dimensional finite element model of a human mandible stress distribution analysis.

## 緒 言

口腔顎顔面外傷はスポーツや転倒, 暴力, 交通事故, 作業事故など様々な原因で発生する. 下顎骨は外力による損傷を受けやすく, 特に下顎骨の強度が弱い部位に強い外力が加わると直達骨折が起こり易い<sup>1)</sup>. 顎骨骨折のなかでも下顎骨骨折は発生頻度が高く, オトガイ部や関節突起部に骨折が多いが, 筋突起骨折の頻度は極めて低いとされている. 本邦におけるこれまでの統計学的検討<sup>2-12)</sup>では, 下顎骨骨折の部位別頻度はオトガイ部が約20~41%, 関節突起部が約17~48%, 下顎角部が約15~25%と報告されている. それに対し, 筋突起骨折の発生頻度は約0.5~3%と極めて低い. 今回, われわれは筋突起骨折を含む下顎骨骨折の1例を経験したので, その概要と筋突起骨折の機序について文献的考察を加えて報告する.

## 症 例

患者: 39歳男性.

初診: 2018年5月某日.

主訴: 下顎骨骨折の治療.

既往歴: 頸椎骨折 (36歳時).

家族歴: 特記事項なし.

現病歴: 初診日の2日前に, 屋外高所から下の側溝に転落し, 高エネルギー外傷疑いにて某総合病院の口腔外科を受診した. 某総合病院受診時の現症および画像検査所見では, オトガイ皮膚, 下顎前歯部および右側舌縁の挫創があり, 両側下顎骨関節突起および左側筋突起, 右側下顎骨骨体部の骨折を認めた. なお, 受診時の意識レベルは清明で, 脳神経外科および整形外科診察にて頭蓋内および頸椎の異常は認めなかった. 本人の希望で松本歯科大学病院口腔外科に紹介来院された.

現症:

全身所見: 全身状態は体格中等度 (身長:

166.3cm, 体重: 57.0kg) で栄養状態良好.

口腔外所見: 両側耳前部とオトガイ部の腫脹, 圧痛があった. 開口量は30mmで軽度開口障害を認め, 10mm未満には閉口できず, 閉口障害の状態であった.

口腔内所見: 某総合病院にてオトガイ皮膚と下顎前歯部, 右側舌縁部の裂傷に対する縫合処置が行われていた. 下顎前歯部の歯列の連続性の喪失があり, 左側大臼歯部のみが咬合する状態であった.

血液検査所見: 白血球 $13,400/\text{mm}^3$ と高値であった.

画像所見: パノラマエックス線画像では, オトガイ部の下顎右側犬歯部および第一小臼歯部の下顎下縁皮質骨から, 下顎右側中切歯相当部歯槽頂縁に斜走する骨折線を認めた. 両側下顎頭頸部骨折があり, 前下内方への偏位を示していた (写真1). 筋突起部では蝶形骨翼状突起が重複しており, 骨折の確認はできなかった. CT画像では, 下顎右側犬歯および右側第一小臼歯部の下顎下縁皮質骨から, 下顎右側中切歯相当部歯槽頂縁にわたる骨折線があり, わずかに偏位を示しており, 両側下顎頭頸部骨折を認め小骨片は前下内方へ偏位していた. 左側筋突起部に骨折が確認でき, 骨片は内側への偏位を示していた (写真2A, B, 写真3A, B, C, D).

臨床診断および画像診断: 下顎骨オトガイ部, 両側関節突起部, 左側筋突起部骨折.

処置および経過: 本院受診4日後に下顎オトガイ部骨折への観血的整復固定術を施行した. また, 固定が困難な両側関節突起部と左側筋突起部骨折においては保存療法を施した.

## 考 察

下顎骨はその形態から外力のかかりやすい部位や脆弱な部位が存在するため, 顎骨骨折のなかでも下顎骨骨折の発生頻度が高いとされている. 特



写真1：初診時パノラマエックス線画像

下顎右側犬歯および第一小白歯部の下顎下縁皮質骨から、中切歯相当部の歯槽頂縁にわたる骨折線、両側下顎頭頸部骨折を認める。

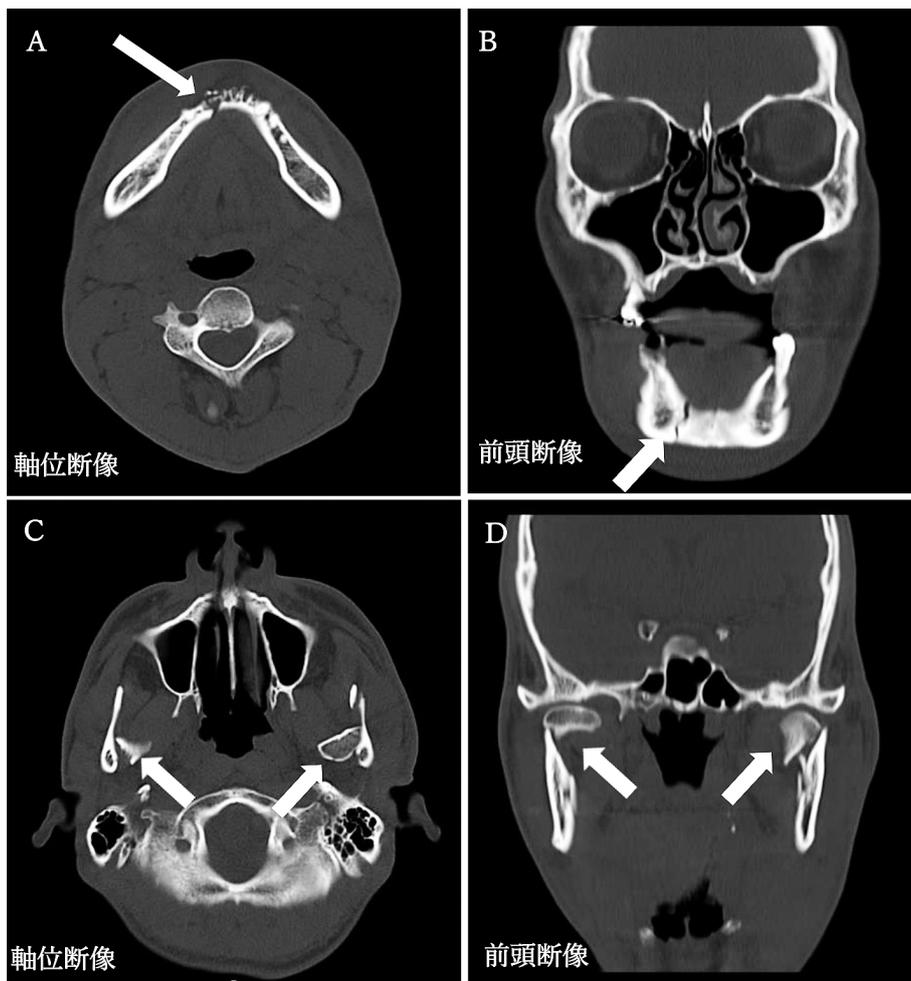


写真2：初診時CT画像

下顎右側犬歯、第一小白歯部の下顎骨下縁皮質骨から、中切歯相当部の歯槽頂縁にわたる骨折線を認める（写真2A、B）。両側関節突起に骨折を認め前下内方に偏位している（写真2C、D）。

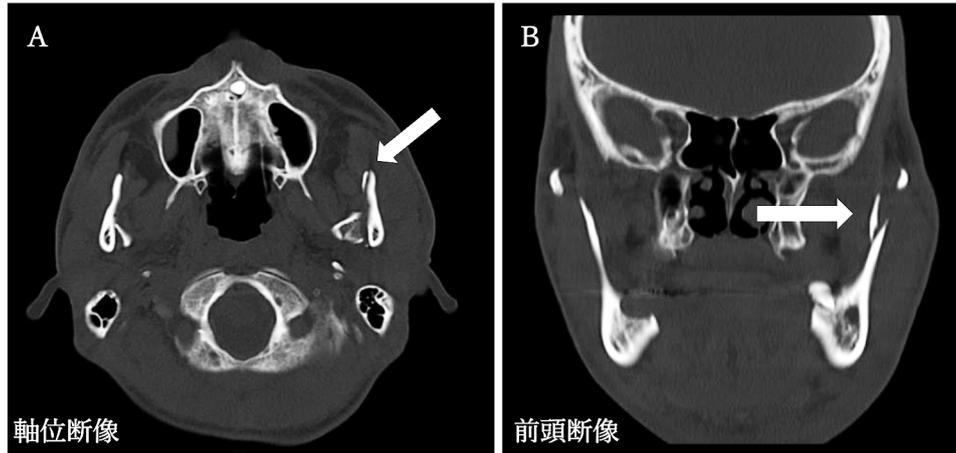


写真3: 初診時 CT 画像

左側筋突起に骨折を認め内側に偏位している (写真3A, B).

に関節突起部, 下顎角部, 下顎骨体部 (犬歯部~臼歯部) に多く発生する. 関節突起部は断面積が他部位と比較し小さいこと, 下顎角部, 下顎骨体部は智歯の埋伏やオトガイ孔などが存在することで下顎骨の強度が弱まるため骨折の頻度が増加するとされている<sup>1)</sup>. これに対し, 下顎枝部や筋突起部は解剖学的に筋肉や骨に囲まれているため骨折の頻度は低い. 本邦におけるこれまでの報告では<sup>2-12)</sup>, 下顎骨骨折の部位別頻度はオトガイ部, 関節突起部, 下顎角部の骨折の発生頻度は高くみられるのに対し, 筋突起骨折の発生頻度は極めて低い (表1). これまで筋突起骨折について論じているものはほとんどなく, 顎骨骨折の骨折部位や頻度などにとどまっているものが多い. その中でも, 筋突起骨折の頻度は低いいため, 考察されているものもわずかで筋突起骨折の機序について書かれてあるものは, われわれが今回検索した範囲では渉猟し得なかった.

下顎骨骨折の機序を竹内ら<sup>13)</sup>の下顎骨三次元有限要素モデルに200kgの静的荷重を作用させた応力分布解析から, 自験例の骨折を再現するために, オトガイ部に荷重を加えた時の下顎骨にかかる応力分布を検討した (図1). オトガイ部にかかる荷重を垂直的, 側方向的に変化させた場合では, 下顎枝部, 特に, 関節突起部では, 荷重時に応力の分布が広域となり, 角度が大きくなるにつれて減少する傾向を示す. つまり, オトガイ正中中部荷重の場合, 垂直的方向と側方的方向への変化時の応力分布から, 関節突起部と下顎角部に介達骨折が発生しやすいことが示唆される. しかしながら, 筋突起部に応力分布はないことから, 介達骨折は起こりにくいことが考えられる.

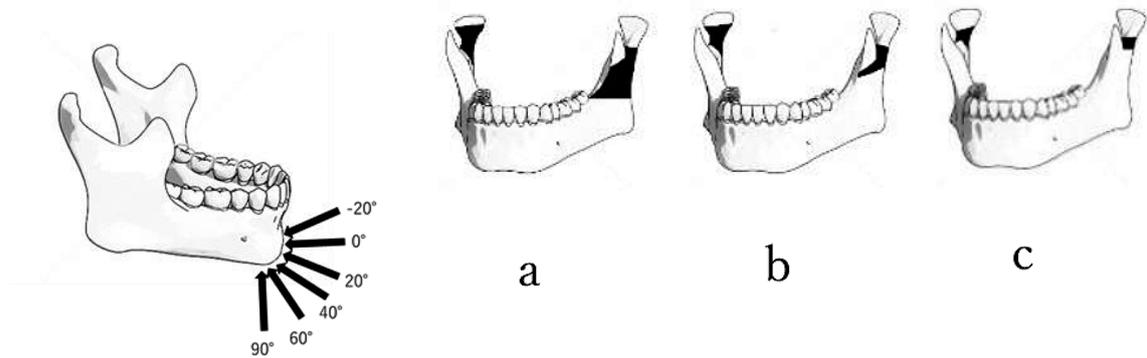
阿部<sup>14)</sup>は, その骨折線数による下顎骨骨折の分類 (表2) から筋突起骨折の発生頻度について検討を行った. 骨折線数が1をI型, 2をII型, 3をIII型, 4をIV型とすると, 骨折の頻度は, I型

表1: 下顎骨骨折の部位別発生頻度 (%)

部位	沼田ら <sup>2)</sup>	野田ら <sup>3)</sup>	桐山ら <sup>4)</sup>	宇佐美ら <sup>5)</sup>	大塚ら <sup>6)</sup>	佐々木ら <sup>7)</sup>	小野ら <sup>8)</sup>	柏原ら <sup>9)</sup>	秋月ら <sup>10)</sup>	紀平ら <sup>11)</sup>	津村ら <sup>12)</sup>
前歯部 (オトガイ部)	22.1	30.9	23.5*	31.0	20.0	41.0	32.2	35.2	26.0	35.0	34.6
臼歯部	-	11.8		-	22.0	-	-	16.2	22.6	24.2	36.3
下顎角部	17.6	22.7	25.0	21.0	15.9	14.7	21.8	16.2	17.9	13.4	28.5
関節突起部	48.2	23.6	20.3	22.0	28.0	31.4	0.4	29.5	28.0	17.0	34.1
下顎体部	9.6	-	-	16.0	-	14.1	13.8	-	-	-	-
下顎枝部	-	2.3	-	4.0	4.5	3.2	2.8	1.0	4.8	2.3	2.8
筋突起部	1.8	0.5	3.1	1.0	1.5	1.3	0.4	1.9	1.2	0.7	2.5
歯槽突起部	0.7	8.2	28.1	5.0	8.3	2.6	8.3	-	-	-	-

\*: オトガイ~小白歯部のデータ

A.



B.

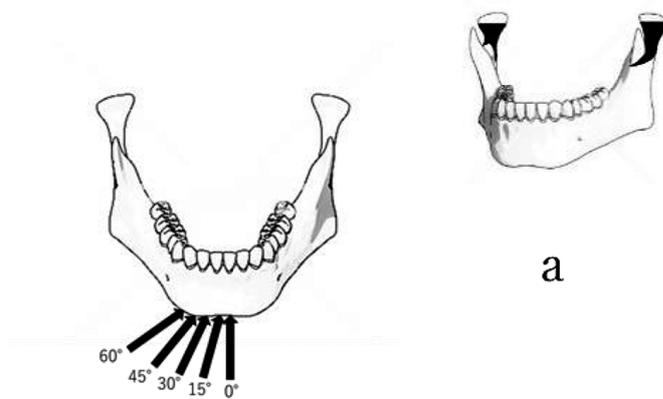


図1：外力による下顎骨の応力分布域（竹内ら<sup>13)</sup>からの引用・改変）

A. 垂直的方向の変化時

オトガイ部にかかる荷重を垂直的に変化させた場合、関節突起部では、 $-20^\circ$ 、 $0^\circ$ 、 $20^\circ$  荷重時に応力分布域が最も広くなり、角度が大きくなるにつれて減少する。

a.  $-20^\circ$  荷重時応力分布, b.  $0^\circ$  荷重時応力分布, c.  $20^\circ$  荷重時応力分布

B. 側方的方向の変化時

オトガイ部にかかる荷重が、側方向に変化した場合、関節突起部に関しては、前縁部、後縁部、内側部は $0^\circ$  荷重時で応力分布域は最も広くなり、角度が大きくなると減少する。

a.  $0^\circ$  荷重時応力分布

表2：骨折線数による下顎骨骨折の分類（頻度%）

分類	I 型		II 型		III 型		IV 型	
頻度	50		42		7		1	
骨折部位 頻度	関節突起部	47	オトガイ部を含む	33	オトガイ部+両側関節突起部	80	右側関節突起部（2線）+オトガイ部+左側関節突起部	50
	オトガイ部	27	関節突起部を含む	31	オトガイ部+関節突起部+筋突起部	10	両側関節突起部+下顎体部+筋突起部	50
	下顎角部	13	下顎角部を含む	17	オトガイ部（2線）+筋突起部	10		
	下顎体部	9	下顎体部を含む	16				
	筋突起部	3	筋突起部を含む	2				

阿部<sup>14)</sup> 引用・改変

の50%からIV型の1%と複雑骨折になるほど発生頻度は減少する。しかし筋突起部を含む骨折は、I型の3%から、IV型の50%と骨折線数が増すと発生頻度は増加していると記載している。今回の症例は、オトガイ部、両側関節突起部、筋突起部の骨折線数4のIV型であるので、この分類と一致することが判る。骨折部に付着する筋肉の作用方向に従って、あるいは外力が加わった方向に骨片が移動したままとなることで顎位が変化を起し、応力分布が生じていない部位にも、骨折を起こす可能性があると考えられた。また、解剖学的な筋突起部の位置から筋突起部の骨折の起こりにくさを考えると、筋突起は頬骨や頬骨弓に囲まれているため、閉口時や自験例のようにオトガイ部の強打の場合、同部に外力を直接的に加えることは困難だと思われる。頬骨や頬骨弓部に強い外力が加われば、筋突起の骨折も考えられるが、同時に頬骨や頬骨弓に骨折が確認できるはずである。そのため、筋突起骨折がみられた場合は直達骨折の発生は考えにくく、介達骨折による骨折となろう。しかしながら、開口時であれば、筋突起は頬骨の下方に位置するようになるため、直接外力が加わる可能性もあり、直達骨折もあり得るが、その際には同部に挫創などが確認できる。

今回の症例はオトガイを強打し、閉口状態であったと考えられ、頬骨や頬骨弓の骨折や挫傷もなかったことから、筋突起部の直達骨折は考えにくかった。オトガイ部を強打したことによる両側下顎骨関節突起の介達骨折により下顎が偏位し、筋突起が上顎骨（頬骨突起下縁や歯槽突起基部、上顎結節）に接触したことによる介達骨折であろう。オトガイ部に応力が加わっても筋突起に介達骨折は生じにくい、複雑骨折により顎位が変化することで応力の加わっていない部位に外力が加わり筋突起部に介達骨折を起こす可能性があると思われる。特に閉口状態であった場合がこれに相当すると考えられた。

以上、顎骨骨折のなかでは下顎骨骨折は頻度が高いが、筋突起骨折の頻度が低く、またパノラマエックス線画像では筋突起部に蝶形骨翼状突起が重複して観察されることがあり筋突起骨折を見逃す可能性がある。CT検査を含めた総合的な画像検査を行うことは必須である。筋突起部の骨は薄いため同部骨折を見逃す可能性が高いため、

画像診断は慎重に行うことが大切であると思われた。

## 結 語

今回われわれは、筋突起骨折を含む下顎骨骨折の1例を経験したので、筋突起骨折の介達骨折の機序について画像診断学的立場からの文献的考察を加えてその概要を報告した。

## 参 考 文 献

- 1) 宮崎 正監修 (2000) 口腔外科学, 第2版, 85-132, 医歯薬出版, 東京.
- 2) 沼田政志, 秋本康博, 瀬戸文子, 長坂 浩, 永井浩美, 佐藤英明, 藤田留美子, 笠原毅弘, 菅野重光, 川村 仁 (1998) 当科における過去10年間の顎・顔面骨骨折の臨床統計的観察. 仙台病院医誌 18:3-8.
- 3) 野田弘二郎, 保阪善昭, 村松英之, 上田拓文 (2005) 昭和大学病院における顔面骨骨折10年間1415例の統計的検討. 昭和医会誌 65:325-36.
- 4) 桐山 健, 吉賀浩二 (1995) 顎顔面骨折症例の臨床統計的観察. 日科誌 44:202-6.
- 5) 宇佐美泰徳, 吉川厚重, 中野憲一, 大原鐘敏, 木村直弘, 三沢正男, 浜島昭人, 山本まり, 飯田直成, 黒木知明 (1993) 過去6年間の下顎骨骨折95例の臨床統計. 整形外科と災害外科 42:584-9.
- 6) 大塚和久, 荒木康裕, 奥田正人, 金村成智, 築谷康二, 武田元一, 堀 亘孝, 河村啓司, 中井道明, 可知直紀 (1992) 顎顔面骨折の臨床統計的観察. 日口外誌 38:1903-4.
- 7) 佐々木 朗, 小林清司, 石原吉孝, 木村卓爾, 上山吉哉, 竹林俊明, 佐々木 勲, 松村智弘 (1989) 当科開設以来5年間の顎顔面骨骨折の臨床統計的研究. 日口外誌 38:268-76.
- 8) 小野富昭, 和氣不二夫, 杉山芳樹, 前尾安貴子, 山本忠浩, 関根良美, 名倉英明, 榎本昭二 (1988) 当科における顎顔面部骨折に関する臨床的検討—第1報 臨床統計的観察—. 日口外誌 34:2282-8.
- 9) 柏原 肇, 齊藤至紀, 中西淳一, 松川善和, 倉阪雅巳, 涌本 昇, 島田惣四郎 (1988) 当院歯科口腔外科過去5年間の下顎骨骨折の臨床統計的観察. 日口外誌 34:1755-62.
- 10) 秋月弘道, 吉田 広, 月岡克郎, 森 紀美江, 岡田 隆, 道 健一 (1987) 顎・口腔領域の外傷に関する臨床統計的観察. 日口外誌 33:1357-62.
- 11) 紀平浩之, 田川俊郎, 平野吉雄, 乾 真登可, 斎藤 弘, 佐藤言葉, 野村城二, 橋本 敏,

- 橋本昌典, 古田正彦, 畑中嗣生, 村田睦男, 田島時博 (1987) 過去24年間における当教室の顎骨骨折に関する臨床的観察. 日口外誌 33 : 591-6.
- 12) 津村政則, 中務洋一, 西内俊介, 滝口久良, 峠裕之, 山下泰彦, 大島和彦, 新谷泰造, 虎谷茂昭, 桐山 健, 遠藤邦彦, 三井一史, 杉原敬三, 中村孝次郎, 諸山隆正, 阪本知二, 菅田辰海, 吉賀浩二, 高田和彰 (1986) 過去11年間  
当教室における顎顔面骨骨折の臨床統計的観察. 日口外誌 32 : 2078-82.
- 13) 竹内 智, 岡 達, 市川康明, 川本眺万 (1985) 下顎骨の外力による変形・破壊に関する実験的および数値解析的研究. 日口外誌 31 : 248-63.
- 14) 阿部 央 (2012) 下顎骨骨折の統計学的考察—骨折線数を考慮した分類による検討. 昭和医会 72 : 216-21.