頬骨骨折における X 線撮影法の検討

九州歯科大学歯科放射線学講座 (指導: 大庭 健教授)

宇根岡 実・三 吉 聖一朗・清 水 國 男
沼 定 明・田 中 豊 秋・田 中 治 邦

昭和56年6月20日受付

A Study on the Radiographic Techniques of Malar Bone Fractures

Minoru Uneoka, Seiichiro Miyoshi, Kunio Shimizu

Sadaaki Numa, Toyoaki Tanaka and Harukuni Tanaka

Department of Dental Radiology (Director : Prof. Takeshi Ohba)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

The malar bone is a very common site in the facial bone fractures. Many radiographic techniques are available for the detection of malar fractures, such as Waters' projection, postero-anterior projection, submento-vertical projection, occipito-mental projection, pantomography, etc. It is relatively difficult to select the correct radiographic technique for the detection of malar fractures.

The purpose of this study is to compare the diagnostic accuracy of individual radiographic technique. The results obtained are as follows :

1. Waters' projection is an excellent technique for the detection of malar fractures except a zygomatic arch fracture.
2. Submento-vertical projection is excellent for the detection of a fracture of the zygomatic arch.
3. Postero-anterior projection is an inadequate technique for the detection of malar fractures.
4. Occipito-mental projection is an adequate technique for the detection of malar fractures except a fracture of the zygomaticofrontal suture region.
5. Pantomography is a poor radiographic technique for the detection of malar fractures. But it is a better radiographic technique for the detection of a posterior wall fracture of the maxillary sinus.

はじめに

近年、顎顔面骨折は近代産業の発達と交通事故の増大に伴い増加している。頬骨骨折は顔面部の骨折の中でも比較的多く認められるにもかかわらず、診断は決して容易ではないとされている。頬骨骨折により頬部の変形のみならず、開口障害、眼障害、眼窩下神経麻痺などの重

篤な障害を併発することが知られている¹⁻⁴⁾。頬骨骨折では骨折部の癒合が早く、治療が遅れた場合には治癒不全や、骨折による後遺症を引き起こしやすい^{5,6)}。そのため特に頬骨骨折の場合、早期発見、早期治療が重要となってくる。

頬骨は上顎骨、前頭骨、蝶形骨、側頭骨と連結してお

り、それらの骨との縫合部において骨折する場合が多い。通常、頬骨骨折とは解剖学的に言う頬骨の骨折だけを指すものではなく、周囲に隣接する諸骨の骨折をも含めている。そのため頬骨骨折は fracture of zygoma とは言わずに fracture of malar bone または fracture of the zygomatic complex などと表現される場合が多い。

顔面骨骨折は臨床症状だけで診断を下すことは困難であり、多くはX線診断によって確定される。顔面部の骨は解剖学的に複雑な構造をなしているため、X線写真上でも複雑な像を呈する。顔面骨骨折のX線診断に際して最も重要なことは、X線撮影法の選択とその撮影によって生じたX線像の解剖学的解釈である。頬骨骨折の診断においても、顔面骨骨折の場合と同様な手順が要求される。

頬骨骨折の場合の単純撮影法としては Waters 法が最も多く利用されている⁵⁾。その他の撮影法として、postero-anterior法, submento-vertical法, occipito-mental法, reverse Waters法などがある。最近では pantomography もよく利用されている。さらに 30° occipito-mental 法を推奨するものもある⁵⁾。

上記頬骨骨折 X線検査法の中には被曝量ばかり増加し、あまり情報源にならないと思われる撮影法がある。そこで、著者らは頬骨骨折の検査に利用される撮影法の利点と欠点を把握するため、基礎的ならびに臨床的検討

を行ったので報告する。

実 験 方 法

基礎的実験のためヒトの乾燥頭蓋骨を用いた。まず頭蓋骨の左側頬骨部外表面の印象採得を行い、頬骨部の石膏模型を作製した。石膏模型の上に縦横 5 mm の間隔で鉛線を張り、それを即重レジンで固定し、撮影用のテストチャートとした(図1)。テスト・チャートを乾燥頭蓋骨の頬骨部に貼付し、各種の撮影法を行った。撮影装置は島津 I D-150 L-3 型 X線高電圧装置を用い、ELEMA-SCHÖNANDER 製の頭部撮影台を使用して撮影した。X線像の評価は鉛線によって描出された格子の歪の大小と、他の骨の重複の程度などによって行った。

臨床的な検討としては九州歯科大学付属病院を昭和51年から昭和56年4月までに受診した8症例について行った。各症例ともに比較的多くの撮影法が行われている。すなわち九州歯科大学付属病院においては頬骨骨折の場合、Waters法, postero-anterior法, submento-vertical法, occipito-mental法, pantomography などが多く行われている。そこで、これらの撮影法によって得られたX線所見を対比して、各種撮影法による頬骨骨折の検出能を比較検討した。

結 果

1. 基礎的検討

1) Waters 法 (図2)

図1 左側頬骨外側面にテスト・チャートを付着しているところ

図2 Waters' view

頬骨体部, 頬骨前頭突起部, 頬骨上顎縫合部における鉛線には大きな変形はない. 頬骨弓部において鉛線の格子が短縮している位である. 反対側の頬骨部を観察すると, 頬骨は他の骨と重複しておらず明瞭に認められる. ただし, 頬骨弓は一部頭蓋骨と重複しており, 不透過性が高くなり, 不明瞭になっている部分はある. Waters法によって撮影された頬骨は頬骨弓部を除いては歪が少なく, 他の頭蓋骨との重複も少いようである.

2) Postero-anterior法 (図3)

鉛線の格子は頬骨弓部を除いては歪は少ない. しかし, 頬骨は他の頭蓋骨と重複し不透過性が著しく高くなり, 輪郭は不明瞭である. 頬骨弓部の鉛線 (1.0cmの間隔) は重なり合い, しかも判別できない程に頬骨弓部は短縮して投影されている. 前頭頬骨縫合部も他の頭蓋骨と重複し, 不透過性が強く判然としない. 以上のことより,

図3 Postero-anterior view

図4 Submento-vertical view

後前法は頬骨骨折の診断には不向きな撮影法であることが推測される. なお, 頬骨前頭突起と鉛線が一致しないのは鉛線の厚みにより生じたずれである.

3) Submento-vertical法 (図4)

頬骨弓撮影とも言われており, 頬骨弓に関しては鉛線の短縮もない. 頬骨体部の鉛線に関しては軸方向の短縮が著明であり, しかも前頭頬骨縫合部は他部骨と重なり不明瞭である. 従って, submento-vertical法は頬骨弓部の骨折の検出には適しているが, それ以外の頬骨部の描出に関しては不適當である.

4) Occipito-mental法 (図5)

鉛線の格子は比較的歪が少なく撮影されている. 特に頬骨上顎縫合部, 頬骨体部は明瞭に描出されており, この部の骨折の診断には適していることが推測される. しかし頬骨上外側縁部の鉛線の歪は大きく, また頬骨弓部は側頭骨と重なり外形はやや不明瞭である.

5) 30° occipito-mental法 (図6)

頬骨後前位撮影法とも言われるものであり, 頬骨体部, 弓部, 頬骨前頭突起部の頬骨全体にわたって鉛線の歪は少ない. Waters法と比較した場合, 頬骨弓部の短縮は少ないが, 側頭骨と重なると頬骨外形が不明瞭にな

図5 Occipito-mental view

図6 30° occipito-mental view

表1 各種X線撮影法による縫合部骨折線の検出能

症 例	撮 影 法 部 位	Waters 法	postro- anterior 法	submento- vertical 法	occipito- mental 法	pantomo- graphy
症例 1	前頭頰骨縫合	+	-	-	-	-
	頰骨上顎縫合	+	±	+	+	+
	頰 骨 弓	±	-	+	+	±
症例 2	前頭頰骨縫合	+	-	-	/	-
	頰骨上顎縫合	+	-	+		±
	頰 骨 弓	±	-	+		-
症例 3	前頭頰骨縫合	+	-	-	/	-
	頰骨上顎縫合	+	±	+		±
	頰 骨 弓	±	-	+		±
症例 4	前頭頰骨縫合	+	-	-	-	-
	頰骨上顎縫合	+	-	+	+	±
	頰 骨 弓	±	-	+	+	-
症例 5	頰骨上顎縫合	+	+	/	+	±
	頰 骨 弓	+	-		+	-
症例 6	頰骨上顎縫合	+	-	+	/	±
	頰 骨 弓	±	-	+		-
症例 7	頰骨上顎縫合	+	+	-	+	+
	頰 骨 弓	+	-	+	±	-
症例 8	頰骨上顎縫合	+	+	+	+	+
	頰 骨 弓	+	-	+	+	±

+ 骨折線が明瞭な場合

± 骨折を疑わせる場合

- 骨折線を認めない場合

るという欠点がある。本撮影法は上顎洞も明瞭に描出するので、上顎洞損傷により生じた上顎洞血腫や上顎洞炎のX線検査法としても有用であると考え。

6) Pantomography (図7)

Pantomography は単なる単純撮影法ではなく断層効果が加味されているため、頰骨表面に鉛線を貼付したこの実験だけでX線像を評価することは困難であるが、鉛線の歪は少ないようである。しかし頰骨体部は上顎洞後壁と重なり、透過像として投影されているため、骨折線の検出は困難であると思われる。前頭頰骨縫合部はボケが大きく、骨折線の把握は難しいと考える。

2. 臨床的検討

頰骨骨折は各縫合部で骨折する場合が多い。そこで、各種撮影法の各縫合部における骨折線の検出能について比較してみた。結果は表1に示す通りである。頰骨骨折

は8症例あったが、その中の4症例は tripod fracture であり、他の4症例は頰骨上顎縫合部と頰骨弓の合併した骨折であった。表中の+は明らかに骨折線を認めた場合、±は骨折を疑わせる程度の所見を呈したか、あるいは

図7

Pantomogram

は正確な骨折線数を描出していなかった場合である。一は骨折線を認めなかった場合である。

頬骨骨折8症例の中の代表的な1症例について写真供覧する。

症例 21歳 男性

X線所見：Waters' view (図8)において、左側上顎骨、頬骨上顎縫合部、前頭頬骨縫合部の骨折が認められる。頬骨弓部の骨折は認められるが、骨折線の数不明瞭ではない。Postero-anterior view (図9)においては、頬骨上顎縫合部の骨折線は認められるが、それ以外の骨折線の有無は明確ではない。Submento-vertical view (図10)においては、頬骨弓の骨折線が3本あること、また、頬骨弓が変位していることも明瞭に認められる。Occipito-mental view (図11)においては上顎骨骨折、頬骨上顎縫合部の骨折、頬骨弓骨折などが明瞭に描出されている。Waters' view と同様な所見である左側上顎洞の cloudy な状態も呈している。前頭頬骨縫合部における骨折線は本撮影法では不明瞭である。Pantomogram (図12)においては左眼窩縁にステップ

があり、この所見は上顎骨骨折を疑わせる。上顎洞後壁の骨折、頬骨弓には1本の骨折線が認められる。

診断：左側頬骨骨折 (Knight and North²⁾ の分類によると非回旋骨折であるⅢ型)

考 察

頬骨骨折の X線検査法においては Waters 法が必須の撮影法として多用され、頬骨弓部を含む場合には

図10 症例1の submento-vertical view. 頬骨弓部に3カ所骨折線を認める。

図8 症例1の Waters' view. 上顎骨、頬骨上顎縫合部、前頭頬骨縫合部、頬骨弓部に骨折線を認める。

図11 症例1の occipito-mental view. 上顎骨、頬骨上顎縫合部、頬骨弓部に骨折線を認める。

図9 症例1の postero-anterior view. 頬骨上顎縫合部の骨折線を認める。

図12 症例1の pantomogram. 上顎骨、頬骨弓、上顎洞後壁に骨折線を認める。

submento-vertical 法が利用されることが多い。牧野 (1978)⁷⁾ は頬骨骨折の撮影法において、30° occipito-mental 法の有用性について述べている。最近では顎顔面領域の X 線検査法として pantomography が多用されており、顎顔面骨折の場合もルーチンワークとなっている。

頬骨骨折の症例においては各縫合部で骨折している場合が多いため、各縫合部を明瞭に描記する撮影法が望ましい。そのような点に関しては表 1 から明らかなように Waters 法はすぐれた撮影法であると言える。基礎的な検討においても明らかなように、頬骨弓部を除いては歪も少なく、また他の頭蓋骨との重複も少ない。しかしながら頬骨弓骨折の把握に関しては完全ではなく、他の撮影法との併用を考慮しなければならない。とくに submento-vertical 法と Waters 法を組み合わせることにより頬骨と頬骨弓に関する情報が多く得られるものと考えられる。

Postero-anterior 法は基礎的な検討においても、臨床的な検討からも最も価値のない撮影法であると言える。しいて価値を見い出すとすれば頬骨上顎縫合部の骨折の検出と、骨折による上顎洞血腫および上顎洞炎の診断程度であろう。

Submento-vertical 法は頬骨弓撮影法とも言われるように、頬骨弓骨折の場合は最もすぐれた撮影法である。基礎的なならびに臨床的検討の結果からも、頬骨弓の態様を描出する方法として有用であることは明確である。その他臨床例からも明らかなように、submento-vertical 法は頬骨上顎縫合部の骨折線の検出能もある。

Occipito-mental 法は前頭頬骨縫合部の骨折の検出を除いてはすぐれた撮影法である。臨床的検討からも明らかなように、頬骨弓骨折についても、ほぼ満足すべき X 線像が得られる。骨折線が上顎洞壁におよび血腫あるいは洞炎を惹起したと思われる症例においても、Waters 法と同様に上顎洞の状態の把握が容易である。ただし頬骨弓が側頭骨と重複した場合には、頬骨弓の外形が描出されにくいことは基礎的な結果として得られている。そこで、このような重複像を避けるため患側を体軸方向に少し傾斜させることが必要となる。

Pantomography による下顎骨骨折の X 線診断はよく行われているが⁸⁾、上顎骨、頬骨骨折の X 線診断についての報告はあまりない。基礎的な検討における pantomography では前頭頬骨縫合部が他部骨と重複する以外は歪も少ないという結果を得た。臨床例からも頬骨上顎縫合部の骨折は不完全ながら認められること、お

よび頬骨弓骨折についても一部認められることが証明されている。しかし、頬骨上顎縫合部の骨折線は眼窩下孔と、また若年者における頬骨弓部の骨折線は側頭頬骨縫合と鑑別することが必要である。いずれにしても pantomography の場合、X 線像はあまり明瞭ではないので頬骨骨折に適した撮影法とは言い難い。頬骨骨折の症例は上顎洞壁の骨折を伴うことが多い。上顎洞壁の骨折が起こった場合には上顎洞血腫や上顎洞炎を併発することがある。また、既存の洞炎の急性増悪をみることがあるとも言われている⁹⁾ 上顎洞病変を生じた頬骨骨折の症例において、上顎洞壁の骨折線を検出できれば問題はないが、しばしば見落される場合がある。特に上顎洞後壁の骨折線の検出が困難な場合が多い。Katayama ら (1974)¹⁰⁾ は pantomography が上顎洞後壁の病変を検出するのにすぐれた X 線検査法であることを強調しているが、本実験における臨床例においても pantomography により上顎洞後壁の骨折が明確となった症例がある (図 13)。

30° occipito-mental 法については基礎的な検討しか行っていないが、牧野 (1969)⁵⁾ はこの撮影法が頬骨の後方転移と上顎骨眼窩縁部の骨折の診断にすぐれていることを報告している。

頬骨骨折の場合、眼窩下壁の骨折を伴うことが多いので、眼窩下壁を明瞭に描出すると言われている Fueger I 法および断層撮影の併用が必要であると考えられる。

その他、頬骨骨折の症例で患者の状態が重篤で腹臥位をとれないような場合には、牧野⁵⁾ は Waters 法の代用として reverse Waters 法を勧めている。

ま と め

頬骨骨折の症例に対する単純撮影法のあり方について、基礎的なならびに臨床的検討を行った。

図 13 症例 5 の pantomogram 上顎洞後壁の骨折を認める。

1) 頬骨骨折のX線診断においては従来から言われている Waters法が最もすぐれた撮影法となる。さらに submento-vertical法と組み合わせることにより診断能は向上する。

2) Postero-anterior法は頬骨骨折のX線診断にほとんど寄与しない。

3) Occipito-mental法の頬骨骨折におけるX線診断能は高く、また頬骨弓部の骨折線の検出にもすぐれている。

4) Pantomography は頬骨骨折のX線診断には不向きであるが、上顎洞後壁の骨折線の検出にはすぐれた検査法となる。

稿を終るにあたり、終始御懇篤なる御指導、御校閲を賜った恩師大庭健教授に深甚なる敬意と感謝の意を捧げます。また実験の御援助をいただいた中央研究室小川泰夫講師に深謝いたします。

引用文献

- 1) 大浦武彦：頬部骨骨折，災害医学 13：177—188，1970.
- 2) Archer, W.H. : Oral and maxillofacial surgery, 5th, Saunders, Philadelphia, 1975, 1274—1290.
- 3) Knight, J.S. and North, J.F. : The classification of malar fractures, Br. J. Plast. Surg. 13 : 325—339, 1961.
- 4) 田嶋定夫：顔面骨骨折の治療，克誠堂，東京 1979, 70—91.
- 5) 牧野惟男：頬骨骨折，眼窩骨折のレ線診断法について，形成外科 12：339—347，1969.
- 6) 香月 武・田代英雄：頬骨，頬骨弓骨折歯科ジャーナル 10：323—332，1979.
- 7) 牧野惟男：2，顔面，災害医学 21：411—427，1978.
- 8) 楊 栄展・大庭 健・他：下顎骨骨折におけるX線診断能の比較，九州歯会誌 31：170—177，1977.
- 9) 田嶋定夫：顔面骨骨折のレ線診断，災害医学 20：355—361，1977.
- 10) Katayama, H., Ohba, T. et al. : Panoramic innominate line and related roentogen anatomy of the facial bones, Oral. Surg. 37：131—137，1974.