頬骨骨折の臨床的研究

——第2報 CT による頬骨骨折診断の有用性とその分類——

竹内 来・植村和嘉・山本伸介・安田保喜
川上哲司・花岡靖浩・吉田正明・岡田征夫
杉村正仁

Clinical study of the malar bone fracture

Part 2: Usefulness in diagnosis of the malar bone fracture and its classification using computed tomography

Kitaru TAKEUCHI・Kazuyoshi UEMURA・Shinsuke YAMAMOTO
Yasuki YASUDA・Tetsuji KAWAKAMI・Yasuhiro HANAOKA
Masaaki YOSHIDA・Yukio OKADA・Masahito SUGIMURA

Abstract: In the malar bone fracture, conventional radiographic methods has the limitation to analyze the pattern of displacement in an anteroposterior direction of the face. Thirty-four patients with malar bone fractures were examined with the biplane computed tomography (CT), i.e. the axial CT combined with the coronal CT, to analyze the displacement of the fragments.

Malar bone fractures were classified into five groups according to the location and direction of the fragments.

It is possible to establish a more complete three-dimensional pattern of displacement in malar bone fractures using the biplane CT.

Key words: malar bone fracture, computed tomography

緒 言

頬骨骨折の処置では、骨折片の大きさや骨折片の方向および程度を正確に把握することが、観血的手術の適応の判断やその整復固定方法の重要な指針となる。

近年 computed tomography (以下 CT と略す) が骨折の診断にも広く用いられるようになり、頬骨骨折についても CT の有用性が報告されている^{1,2)}

今回われわれは、従来より一般的に用いられてきた axial CT に加えて coronal CT を併用した biplane CT を用いて、頬骨骨折においての骨折の偏位状態を分析し、分類を行った。また、Knight & North 分類³⁾との

比較をし、頬骨骨折における biplane CT の有用性について若干の考察を加えたので報告する。

対 象

昭和 56 年 (1981 年) 10 月 19 日以来、昭和 60 年 (1985 年) 8 月末日までの、XXXXXXXXXX 口腔外科外来受診の頬骨骨折患者 85 症例のうち、術前または術前術後に biplane CT 検査を施行した 34 症例を対象とした。

装置と実施方法

各症例について、顔面 X 線単純撮影 (Water 氏法、弓部顔面軸位撮影法等) を実施した後に GE 8800 CT/T を使用し、120 kV、250 mA の条件下で CT 撮影を施行した。

Axial CT は orbitomeatal line (O-M line) を基準にし、スライス厚 5 mm にてスキャニングを行い、co-

奈良県立医科大学口腔外科学教室
(主任: 杉村正仁教授)
Department of Oral and Maxillofacial Surgery,
Nara Medical University (Chief: Prof. Masahito
Sugimura)

受付日: 昭和 61 年 1 月 25 日

写真1 GE 8800 CT/Tによる撮影

写真4 外側回旋骨折 (V群)

写真2 非回旋頬骨体骨折 (III群)

図1 Axial CTによる頬骨骨折分類

ronal CTは可能なかぎりO-M lineに垂直に近づけるようにして、同様に5mmにてスキャンを施行した(写真1)。

分類

上記の方法にて得られたCT写真より、下記の分類を施行した。

Axial CTにおける骨折型は5群に、coronal CTにおける骨折型は4群に分けた。

Axial CTにおいては、I群を骨折線はみられるが偏位のない非転位骨折、II群を頬骨弓の単独骨折、III群を回旋を伴わない偏位骨折の非回旋頬骨体骨折群(写真2)とし、IV群を内側回旋骨折(写真3)、V群を外側回旋骨折とした(写真4、図1)。また、coronal CTにおいては、I群を非転位骨折、II群を非回旋頬骨体骨折(写

写真3 内側回旋骨折 (IV群)

写真 5 非回転頬骨体骨折 (Ⅱ群)

写真 7 外側回転骨折 (Ⅳ群)

写真 6 内側回転骨折 (Ⅲ群)

写真 8 眼窩下壁骨折 (B群)

真 5), Ⅲ群を内側回転骨折 (写真 6), Ⅳ群を外側回転骨折 (写真 7) とし, とくに眼窩下壁骨折を併発している症例を B 群 (写真 8) とした (図 2). そして上記の axial CT および coronal CT の骨折型を組み合わせ、biplane CT における分類を行った。

Biplane CT における分類は, 従来の Knight & North の分類と比較のため同分類の主たる基準となる X-Y 平面に対応する coronal CT を基に, axial CT の Z 軸

(前後方向) の情報を加味して分類を行ったものである。すなわち, I 群を axial CT にも coronal CT においても, ともに転位を認めなかった群とし, Ⅱ群は頬骨体部の骨折を認めず, 頬骨弓のみに骨折を認める症例とした。Ⅲ群は非回転骨折の分類として Ⅲa は axial CT に非回転性骨折を認め, coronal CT は非回転骨折以外の症例とした。Ⅲb は coronal CT にのみ非回転骨折を認め, axial CT には非回転骨折を認めない症例とした。

図 2 Coronal CT による頬骨骨折分類

表 1 Knight & North 分類による頬骨骨折型

K & N 分類	症例数
I 群：転位のないもの	6
II 群：頬骨弓単独骨折	5
III 群：非回転頬骨体骨折	7
IV 群：内側回転骨折	6
V 群：外側回転骨折	8
VI 群：複雑骨折	2

(34症例)

表 2 Axial CT による頬骨骨折型

Axial CT 分類	症例数
I 群：非転位骨折	7
II 群：頬骨弓単独骨折	5
III 群：非回転頬骨体骨折	12
IV 群：内側回転骨折	7
V 群：外側回転骨折	3

(34症例)

III c としては、axial CT, coronal CT とともに非回転骨折のみられる症例をとった。IV 群を coronal CT に内側回転骨折のみられる症例として IV a はそのなかで axial CT に内側回転骨折のみられる症例とし、IV b は axial CT に外側回転骨折を認めるものとした。V 群として、coronal CT において、外側回転骨折のみられる症例を取り、V a はそのなかで axial CT 内側回転骨折のみられる症例とし、V b として、axial CT に外側回転骨折を

表 3 Coronal CT による頬骨骨折型

Coronal CT 分類	症例数
I 群：非転位骨折	11
II 群：非回転頬骨体骨折	8
III 群：内側回転骨折	6
IV 群：外側回転骨折	9
B 群：眼窩下壁骨折	8

(34症例)

表 4 Biplane CT による分類

I 群：非転位骨折	6 症例
II 群：頬骨弓単独骨折	5
III 群：非回転骨折	
a : Axial のみ	6
b : Coronal のみ	3
c : Axial および Coronal	5
IV 群：Coronal 内側回転骨折	
a : Axial 内側回転骨折	3
b : Axial 外側回転骨折	1
V 群：Coronal 外側回転骨折	
a : Axial 内側回転骨折	3
b : Axial 外側回転骨折	2

表 5 Knight & North 分類と Biplane CT の比較

K & N	I	II	III	IV	V	VI
I	6					
II		5				
III a				2	3	1
III b			3			
III c			4			1
IV a				3		
IV b				1		
V a					3	
V b					2	

認めるものとした。

結 果

1. Water 氏法および弓部顔面軸位法による Knight

& North 分類: 34 症例のうち, I 群 6 例, II 群 5 例, III 群 7 例, IV 群 6 例, V 群 8 例, VI 群 2 例で, VI 群を除き, ほぼ均等な分布を示した (表 1).

2. Axial CT による頬骨骨折分類: I 群 7 例, II 群 5 例, III 群 12 例, IV 群 7 例, V 群 3 例で回転を伴わない陥凹骨折が最も多く全体の 35.3% を示した (表 2).

3. Coronal CT による骨折分類: I 群 11 例, II 群 8 例, III 群 6 例, IV 群 9 例であった当分類においては平均的に分布し, 内側回転骨折のみがやや低かった (表 3).

4. Biplane CT による分類: I 群 6 例, II 群 5 例, IIIa 群 6 例, IIIb 群 3 例, IIIc 群 5 例, IVa 群 3 例, IVb 群 1 例, Va 群 3 例, Vb 群 2 例であった. III 群に属する非回転骨折型が最も多く, a, b, c をすべて含めると 14 例で, 全体の 41.2% であった (表 4).

5. Knight & North 分類と biplane CT との比較: Knight & North 分類 III 群と biplane CT 分類 IIIa との相関性が乏しいものの, 他の分類型では良好な相関性を示した (表 5).

考 察

CT は, 1973 年 Hounsfield によって開発され, 臨床に用いられて以来, 応用範囲は急激に拡大されてきた. また近年の全身 CT スキャナーの開発および解像能力の向上により, 脳神経外科領域のみならず口腔外科領域においても多用され, 顔面骨折の診断においても臨床報告やその有用性を述べた報告が散見される⁴⁻¹⁰⁾.

今回著者らは, 構造上の複雑性のため, 従来の X 線写真では重複し, 個々の位置を確認するには困難な顔面中央 1/3 部の骨折, 特に頬骨の診断に応用し, 転位による分類を試みた.

頬骨は, 早期の確実な診断と早期治療が予後の良否に重要な位置を占めている¹¹⁾ にもかかわらず, 受傷早期には高度の腫脹を伴い顔面変形 (頬部陥凹) 患者の乏表情, 上顎部の知覚異常, 眼球の位置異常等の重要な症状が隠蔽されてしまう. すなわち従来の臨床所見, X 線の診査では, 観血的処置の必要性の有無, アプローチ, および整復固定方法が早急に決定し得ず, 治療の開始が遅れることが多い¹²⁾.

CT スキャンは, 組織の X 線吸収率の差を測定し, コンピューターで解析するもので, 従来の X 線診査と考えを異にする. 空気, 骨にとどまらず, ウインドレベルを変換することで軟組織 (血腫, 脂肪組織) の抽出にも威力を発揮する¹³⁾. また受傷早期の腫脹にも正確に骨の転位状態をふまえて, 腫脹度, 頬部陥凹の程度を把握可能とする. したがって上顎洞, その側壁, 後壁, 眼窩, blow-out fracture の有無, 弓部にも有用である. この上顎洞とその周辺は複雑な解剖学的構造をもち, 互いに隣接して位置するため, 従来の撮影法ではおのおの骨を

確実に抽出しえず, 病変部の実長測定も不能で, 断層撮影によっても前後関係の把握は難しい. また眼窩下壁の骨折においては, 単純撮影もしくは断層法では, 上顎洞が部分的に, または完全に混濁を認め, 眼窩内容の洞内への嵌頓の有無が明確でない. 複視, および眼球の上転障害のような従来 blow-out fracture 診断の決め手といわれる症状の存在下においても, 眼窩下壁骨折の確実な診断根拠とならないとの報告もある²⁾. Tadmor らは coronal CT が, blow-out fracture に最も有用であると報告している¹⁴⁾. すなわち axial CT では骨折部の前後, 側方方向の判定に効力があり正確である. Fujii (1983)¹⁾ らは, 頬骨 CT 分類において axial CT を使用して, Z 軸方向の偏位型を分類し Knight & North との良好な相関性を報告している.

われわれは前後, 側方方向の骨折型として axial CT を I ~ V 群に分け, また上下, 側方方向の骨折型として coronal CT を I ~ IV 群に分け, 眼窩下壁骨折を B 群とした. さらに以上の型を併せてすべての骨折型を包含し, かつ, 3 次的に転位方向を把握できるように, biplane CT 分類とし, Knight & North 分類に対応, 比較可能な coronal CT を基準においた新たな分類を行った (表 4). また, biplane CT と Knight & North 分類との相関性を検討するために, Fujii (1983)¹⁾ らの CT, Knight & North の対応表に準じた表を作成した (表 5).

この表に示すとおり, biplane CT 分類のおおのの群は著明な相関関係を Knight & North 分類と示している. このことは, X-Y 平面における骨片偏位の診断が, ほとんど両分類ともに同一であったことを示す. しかしながら, Knight & North 分類のおもな診断のもととなる Water 氏法は読影において経験的な熟練を必要とし, また他の骨との関係により診断の困難性の高い場合が存在する. CT においては, 単独に頬骨をとらえることが可能であり, 微妙な骨片の偏位を明らかにし, より正確な診断が行えると思われる.

この比較において IIIa 群のみが相関性をもたないのは, この群が分類の構成上, 基準面が他と異なり, Y-Z 平面になっているためであり, この比較からは除外して考えねばならない.

Biplane CT の分類による特徴は, III, IV, V 群において明確に示される. Knight & North 分類においてのおおのの群が biplane CT 分類ではさらに細分化されることである. このことは前述したとおり, axial CT による Z 軸方向の情報が加味されていることによるものである. Z 軸方向の情報は, 顔貌変形等に直接かかわる重要なものであり, 周囲骨の状態も含めて観血的整復術の必要性, 術式決定の大きな要素となる. このことにより, Z 軸方向のより正確な診断が必要であり, この分類の有用性がここにあるといっても過言ではないと思われる.

このように水平断および前頭断の両方向のCTを撮影することにより、骨折を3次的にとらえることができ、治療においてもより正確に計画をたてることが可能であると考ええる。やや分類の煩雑さは否めないが、Z軸の要素を加味すると当分類の簡略化は難しいように思える。

しかしながら現段階ではCTは解像力において限界を有しており、artifact等の像の乱れや、断面厚がスライス厚より薄い骨ではX線吸収値が正確さを欠くため、読影を困難にする場合がある。これらのことを考慮し、現状ではCTのみによって診断を行うことはまだ難しいと思われるが、今回のbiplane CTによる診断は単純撮影では得ることのできない多くの重要な資料を提供してくれることは前述のとおりである。従来の単純撮影が診断の基盤となるのはもちろんであるが、今後CTの診断に占める比率は高くなると考えられる。さらに、スライス基準面、厚さ、およびレベル等を検討し、頬骨骨折の診断におけるCTの有用性を高めてゆきたい。

結 語

頬骨骨折34症例に対してaxial CTおよびcoronal CT (biplane CT) 検査を施行し、biplane CTによる分類を試みた。また、biplane CTと従来の単純撮影を比較検討し、3次的な骨体の偏位に対してより明確な情報が得られ、治療するうえにおいてもbiplane CTの有用性が認められたので、問題点も含め若干の考察を加えた。

なお、本論文の要旨は、昭和59年9月27日第29回日本口腔外科学会総会において、口演発表した。

引 用 文 献

1) Fujii, N. and Yamashiro, M.: Classification of malar complex fracture using computed tomo-

graphy. J Maxillofac Surg 41: 562-567 1983.
 2) Rowe, L.D., Miller, E., et al.: Computed tomography in maxillofacial trauma. Laryngoscope 91: 745-757 1981.
 3) Knight, J.S. and North, J.F.: The classification of malar fractures. An analysis of displacement as a guide to treatment. Brit J Plastic Surg 13: 325-339 1960.
 4) Frame, J.W. and Michael, J.C.W.: Evaluation of maxillofacial injuries by use of computerized tomography. J Oral Maxillofac Surg 40: 482-486 1982.
 5) Fujii, N. and Yamashiro, M.: Computed tomography for the diagnosis of facial fractures. J Oral Surg 39: 735-741 1981.
 6) 近藤信太郎, 西嶋克巳, 他: コンピューター断層撮影装置の顎口腔領域への応用. 口科誌 32: 339-349 1983.
 7) 東 与光, 鹿島勇一, 他: CT スキャンの口腔領域への応用. 歯界展望 53: 357-369 1979.
 8) Kassel, E.E., Noyek, A.M., et al.: CT in facial trauma. J Otolaryngol 12: 2-15 1983.
 9) 宮内孝治, 正川芳春, 他: 耳鼻咽喉CT診断鼻・副鼻腔領域. 耳喉 54: 761-769 1982.
 10) 内間一男, 佐久川 哲, 他: 救急顔面骨折における K & N 分類における Waters view および CT 像の検討. 日放技誌 39: 300-304 1983.
 11) Dingman, R.D. and Natvig, P.: Surgery of facial fractures. WB Saunders company, Philadelphia and London, 1964, p 211-244.
 12) 佐竹幸雄, 田代英雄, 他: 頬骨々折の治療経験. 口科誌 25: 479-486 1971.
 13) 小池聰之, 嗣津尚夫, 他: Biplane CT による blow-out fracture の経験. 耳鼻臨床 73: 1275-1279 1980.
 14) Tadmor, R. and New, P.F.J.: Computed tomography of the orbit with special emphasis on coronal sections; Part II. Pathological anatomy. J Comput Assist Tomography 2: 35-44 1978.