形成外科領域における疾患別撮影法について（本橋・他）

原 著

形成外科領域における疾患別撮影法について

元立正佼成会附属佼成病院

本 橋 加根子

立正佼成会附属佼成病院放射線科

渡 辺 雅 弘

昭和大学医学部附属病院放射線部

神 田 幸 助

（論文受理 1984年 7 月30日）

（最終論文受理 1985年 5 月17日）

（Code No. 400. 1）

Key words : Solid structure, Maximum information in radiographic image

CLASSIFICATION OF RADIOGRAPHIC POSITIONING BY PLASTIC SURGERY DISEASE.

KANEKO MOTOHASHI and MASAHIRO WATANABE

Department of Radiology, Kosei General Hospital

KOSUKE KANDA

Department of Radiology. Showa University Hospital

(Article received ; Sep., 30, 1984)

Summary

Recent external wounds due to traffic accidents and sports are on the increase under this circumstance, the establishment of an ailment-wise radiography method with the object of securing maximum radiographical information which not only contributes to the patient care but also to QA (quality guarantee) of the x-ray image is a feasible proposition for the field of radiation technology.

In this paper, we will present the process for establishing this ailment-wise radiography method in connection with plastic surgery and its results.

1. はじめに

近年、顔面外傷疾患の増加は著しいものがある。その主な原因は、交通災害やスポーツ外傷の増加であることは周知の事実である。Breustein¹⁾らによれば、交通事故の負傷者の、72.3%に頭蓋顔面外傷疾患があり、その中の7.2%に顔面骨折があるとされ、田島²⁾らは、交通災害によって入院した患者の中に約5%顔面骨折があったと報告している。

また、スポーツ外傷における統計学的報告として菊池³⁾は、その44%に顔面骨折があったとしている。

顔面骨は、複雑な骨の集合体であることから、それらに対する撮影法も多く存在し、当然、顔面骨骨折の種類も多岐にわたっているが、その撮影法および、顔面骨折、各々についての分類、相関はその確立が待たれているのが現状である⁴⁾。

本報告は、顔面骨に应用されている各種の撮影法の情報と、需要側（医師側）が求める画像情報との相関関係について検討した。

次いで、顔面骨の各部位の最適情報が得られる撮影法を求めるとともに、その描出能を高める手法から、日常臨床に応用する技法として各部位別、疾患別撮影法の基準を設定し、これらについて検討した。

2. 方 法

2.1 診断情報描出部位

顔面外傷疾患において、求められる情報の所在を Table 1 に示す。特に、画像情報を求める場合重要となる部位は、眼窩縁全体、眼窩上壁、眼窩床、眼窩外壁、眼窩内壁、前頭頬骨縫合、側頭頬骨縫合、上顎頬骨縫合、上顎骨から鼻根部にかけての 9 個所である。これらに対して、現在使用されている主な顔面骨の撮影がどのような描出能をもっているかを検討する。

そのために、Dry Bone を用いて、9 個所に対して面としてとらえられる部位については、鉛線を正円 1 cmφ に作成して貼付し、また線として、とらえられる部位に対しては、その部位に沿って鉛線を貼付した。

円として貼付したものは、眼窩床、眼窩外壁、眼窩内壁、眼窩上壁の 4 ケ所、線として貼付したものは、眼窩縁全体、前頭頬骨縫合、側頭頬骨縫合、上顎骨から鼻根部にかけて、である。このように処理した dry bone を Table 2 に示した各撮影法で、得られた写真に対して検討を加えた。

Table 1. Parts of facial bone that require information

前頭部	前頭骨	
顔面中央 1/3 部	眼 窩	眼窩縁、眼窩上壁、 眼窩床、眼窩内壁、眼窩外壁
	鼻 骨	鼻骨、鼻中隔
	頬 骨	前頭頬骨縫合、側頭頬骨縫合 上顎頬骨縫合
上顎部	上顎骨	歯根部
下顎部	下顎骨	下顎顆状突起、筋突起

Table 2. Radiological positioning of facial bone

Waters 法	鼻 骨 軸 位
顔面正面法	鼻 骨 側 位
顔面側面法	頬骨弓撮影
Fueger I 法	下顎骨正面
Fueger II 法	下顎骨斜位
30° OM 法	顎関節正面
眼窩撮影法	顎関節側面

2.2 検討方法

得られた X 線写真の鉛線各部位について、描出を検討する。この場合、実際の被写体を考慮に入れる必要があり、次の点に留意した。

1. 鉛線どうしが重複して撮影された場合は、その部位の両方について、情報は描出されていないとする。
2. 鉛線が、特に錐体部との重なりがある場合は、描出されていないとする。
3. 鉛線は写っているが、実際には撮影条件の違いにより判定できないものは、描出されていないとする。（例：顔面側面撮影における鼻骨など）
4. その他はすべて描出されているとした。

しかし、撮影法によって、同一部位でも描出のされ方に差異が出てくるため、その検討を加える必要がある。

2.3 画像情報

一般に、画像情報というと、レスポンス関数など物理的、機械的特性を考えるが、ここでは、日常臨床業務のなかで、被写体のもつ情報をどのように表現し、その描出能を表わすかと定義する。撮影技術は、立体を平面に投影するものであり、情報量を高めることが必要な場合

は、多方向からの撮影が必要となる。特に今回とりあげた顔面骨については、その複雑な構造から、需要側の立体的考察を補助するための撮影法の組み合わせが求められる。

基本的には、垂直、水平2方向での観察が原則であるが、求める画像情報の所在が、垂直、水平2方向にならない場合は、その部位が多方向から観察できるような撮影法の組み合わせを、X線入射角度、整位などから決定する必要がある。また以上のような立体的観察をするという目的の他に、顔面骨折の場合、周囲の組織との関連を考慮に入れた顔面全体の概観を観察することも重要なため、その撮影法の選択も加える。

3. 描出能の検討

3.1 撮影法と描出能

Fig. 1 は、顔面骨撮影法中の、顔面正面撮影—(a)、顔面側面撮影—(b)、Fueger I 法—(c)である。これらの描出能について検討すると次のようになる。

顔面正面撮影法による X 線写真を(a)に示すが、本法はよく用いられており、一般に顔面骨折の診断には有用性が高いとされている。しかし、得られる画像情報は、特

に顔面中央1/3部 (Table 1 参照) においては、骨の重複によりほとんどその描出がなされておらず、この撮影法の画像情報描出部位は、前頭部と下顎部のみである。したがって、顔面骨折など、顔面中央1/3部に情報を求める場合は、ほとんど役立つ撮影法とは言えない。しかし、歯根部、歯列の状態が観察できるため、Le Fort I, II 型骨折の際の上顎部～歯根部の骨折による下顎の左右のずれを観察できることもある。

顔面側面撮影法については、骨の重複がほぼ全域にわたっており、骨そのものの描出においては、前頭部のみであるといえる。

上顎骨から鼻根部にかけても、その描出能としては判定できないが、骨折による陥凹や、隆起についてはその位置的变化の観察が可能である。Fueger I 法については、眼窩床、眼窩上壁、眼窩外壁、眼窩内壁、前頭頬骨縫合、前頭骨、眼窩下縁、頬骨については、一部、骨との重なりもあるが、これらの部位の骨の状態については、容易に、明瞭に観察できることから、その描出能としては、良好といえる。しかし、その他の頬骨弓、上顎骨、鼻骨、眼窩上縁、側頭頬骨縫合、上顎頬骨縫合などすべて、骨と骨の重なり、また鉛線どうしの重なりなどで観

Fig. 1

(a) Posteroanterior projection

(b) Lateral projection

(c) Fueger's position-I
from "dry bone"

Table 3. Representation of facial bone by radiographic positioning decided from “dry bone”

撮 影 法 描出部位	Waters	顔 面 正 位	顔 面 側 位	O M 30°	Fueger I	Fueger II	頬骨弓	鼻 骨 軸 位	鼻 骨 側 位	眼 窩	下顎骨 正 面	下顎骨 斜 位
前 頭 骨	○	○	○		○	○				○		
頬 骨	○			○	○	○				○		
頬 骨 弓	○						○					
上 顎 骨	○	○	○							○		
鼻 骨	○			○				○	○			
眼 窩 上 縁				○				○				
眼 窩 下 縁	○			○	○			○		○		
眼 窩 内 壁	○				○	○				○		
眼 窩 上 壁	○				○	○		○		○		
眼 窩 外 壁					○	○						
眼 窩 床	○			○	○	○		○				
前頭頬骨縫合	○			○	○	○				○		
側頭頬骨縫合	○			○						○		
上顎頬骨縫合	○			○				○		○		
下 顎 骨	○	○									○	○
下顎顆状突起												○
筋 突 起	○			○				○				○

30° OM 法 = 30° Occipitomenal 法

察できないと判定した。

このようにして求めた“各撮影法と顔面骨の描出能の関係”は、このまま応用してもほぼ問題がないと考えるが、その描出のされ方は、同じ部位でも各々の撮影法において、X線入射角度および整位が異なり変化するため、最終的な撮影法の選択においては、その点を考慮する必要がある。

以上より、顔面骨各部位と、撮影法についてその描出能を、Table 3 に示す。

3.2 立体的構築

疾患別撮影法を決定するために、Table 3 で求めた各顔面骨の描出能について、立体的観察ができるような垂直、水平 2 方向の考え方に考察を加える。Table 4 に、情報の所在における立体的構築を示したが、この表の作成にあたり、まず眼窩床について検討すると、Table 3 から、眼窩床が観察できる撮影法として、Waters 法、30°

Occipitomenal 法、Fueger I 法、鼻骨軸位法とがある。この中で、眼窩床が線として観察できるのは、Fueger I 法、面として観察できるのは、30° Occipitomenal 法である。

次に鼻骨については、30° Occipitomenal 法、Waters 法、鼻骨軸位法、鼻骨側位法があるが、この場合も眼窩床と同様に、垂直・水平 2 方向で観察できる撮影法は、鼻骨軸位法と鼻骨側位法である。以上のようにして、情報の所在としてあげた各部位について、(I)面としてとらえられるもの、(II)線としてとらえられるもの、また垂直・水平 2 方向とならない部位については、立体的観察の補助となるような 2 方向について選択し、決定した。

4. 疾患別撮影法

以上の点から、各顔面骨折における疾患別撮影法を決定したものを、Table 5 に示す。

形成外科領域における疾患別撮影法について（本橋・他）

Table 4. Three dimensional construction at the information site

情 報 の 所 在		I (面)	II (線)
前 頭 部	前 頭 骨	顔面正面法	顔面側面法
眼 窩 部	眼 窩 床 眼 窩 内 壁 眼 窩 外 壁 眼 窩 上 壁	30° OM 法 Fueger II 法 Fueger I 法 Waters 法	Fueger I 法 Fueger I 法 Fueger II 法 Fueger I, II 法
頬 骨 部	前頭頬骨縫合 上顎頬骨縫合 側頭頬骨縫合 頬 骨 弓 頬 骨	Waters 法 Waters 法 Waters 法 Waters 法 Waters 法	30° OM 法 30° OM 法 30° OM 法 頬骨弓撮影法 30° OM 法
鼻 骨 部	鼻 骨	鼻 骨 側 位	鼻骨軸位法
上 顎 部	上 顎 骨	顔面正面法	Waters 法, 顔面側面法
下 顎 部	下顎骨体部 顎 状 突 起 筋 突 起	下顎骨正面 顎関節正面 下顎骨正面	下顎骨斜位 顎関節側面 Waters 法

30° OM 法 = 30° Occipitomenal 法

眼窩床骨折について例をとれば、情報の所在における立体的構築から、眼窩床が明瞭な線状陰影として投影される Fueger I 法、眼窩床が逆三角形に投影される 30° Occipitomenal 法がまず上げられるが、顔面全体の把握および、上顎洞への眼窩内容の陥没など、副鼻腔との関係を知る意味からさらに、Waters 法を選択した。この 3 つの撮影法により、眼窩床骨折について、その骨折状態を最大臨床情報として得ることができる。

5. 疾患別撮影法の応用

Table 5 で示した疾患別撮影法は、独立した単独骨折についての規準化であるが、臨床現場で実際にこの疾患別撮影法を応用する場合を検討する。まず、必要とされるのは、受傷部位の正確な把握であるが、骨折の経過観察の場合のように、あらかじめ骨折部位がわかっている場合は問題がない。しかし、緊急時のように、受傷直後の撮影では、その受傷を正確に把握するための撮影であることから、ここで疾患別撮影法を応用するために顔面全体を、眼窩部、上顎部、下顎部の 3 つに分類する。この 3 部について、それぞれ疾患別撮影法を求めた表が、Table 6 である。例えば、眼窩部（受傷）という指示をうけた場合、Table 6 より、まず、Waters 法、30° Occipitomenal 法、Fueger I 法の 3 つの撮影を行う。

Table 5. Classification of radiographic positioning by plastic surgery disease-I

疾 患	撮 影 法 の 種 類
眼窩床骨折	Waters 法, 30° OM 法, Fueger I 法
眼窩上外壁骨折	Waters 法, Fueger I 法, Fueger II 法
頬 骨 骨 折	Waters 法, 30° OM 法
頬骨弓骨折	Waters 法, 頬骨弓撮影
鼻 骨 骨 折	Waters 法, 鼻骨軸位法, 鼻骨側位法
上顎骨骨折	Waters 法, 顔面正面法, 顔面側面法
前頭骨骨折	Waters 法, 顔面正面法, 顔面側面法
下顎骨骨折	Waters 法, 下顎骨正面, 下顎骨斜位
下顎顎状突起下骨折	顎関節正面, 顎関節側面

30° OM 法 = 30° Occipitomenal 法

これらの撮影の結果、さらに異常情報が得られた場合、その臨床情報に対する疾患別撮影法を選択し、施行する。

6. 日常臨床への応用

6.1 症例一①

Fig. 2 は、上顎部の撮影依頼により、Table 6 から、顔面正面、Waters 法、顔面側面を撮影したもので、その一部を示した。

これらの撮影の結果、眼窩下縁、眼窩床、さらに鼻骨、また上顎洞の濃度差から副鼻腔の異常情報が得られた。そこで、Table 6 を用いて、その異常情報に対する部位の検討から選び出した結果、30° Occipitomenal 法、Fueger I 法、鼻骨軸位、鼻骨側位法を追加撮影した。そのうち、30° Occipitomenal 法と、鼻骨側位法の写真を Fig. 3 に示す。これにより、骨折の転位の状態や周囲の関係が明確になった。この症例は、blow out fracture impure type、鼻骨骨折である。

Table 6. Classification of radiographic positioning by plastic surgery disease-II

部 位	撮 影 法
眼 窩 部	Waters 法, 30° OM 法, Fueger I 法
上 顎 部	顔面正面法, 顔面側面法, Waters 法
下 顎 部	Waters 法, 下顎骨正面, 下顎骨斜位

30° OM 法 = 30° Occipitomenal 法

6.2 症例一②

Fig. 4 は、上顎部の撮影依頼により、Waters 法、顔面正面、顔面側面を撮影したところ、Waters 法より、前頭頬骨縫合および頬骨骨体部さらに眼窩部に異常情報が得られた例である。

Table 4 より、検討した結果、Fig. 4 下段に示すように、Fueger I 法と、30° Occipitomenal 法を追加した。このようにして、疾患別撮影法を実施することによって、

Fig. 2 shown left from Waters view and posteroanterior view. An impure type of the blowout fracture and nasal bone fracture.

Fig. 3 Shown left from 30° occipitomeatal view and lateral view of the nasal bone

患者の最大情報を需要者側である医師に迅速にかつ適確に供給することが可能となった。この症例は、頬骨骨体部骨折による頬骨の後方転位および、眼窩縁、眼窩床骨折である。

7. 結論および考察

顔面骨は、多くの複雑な形の骨の集合体であり、そのX線像は、多くの骨陰影が重複して撮影され、特に骨折多発部位である顔面中央1/3部は、複雑な形と種々の厚さの骨の組み合わせで成り立っている。画像診断としての複合撮影は、このような顔面骨の特徴や、骨折による転位を立体的にとらえるといったことから大変重要であるにもかかわらず、はっきり確立されていないのが現状である。画像診断のためには、情報供給側であるわれわれと、需要側との相互関係が重要であるが、情報供給という立場をあいまいにしましては意味がない。われわれは撮影したX線写真から、さまざまな画像情報を得るはずであり、その中から得た異常情報を、医師が分析するときに十分な情報をさらに供給することを考えるべき

Fig. 4

Upper ; Waters view

Lower ; shown left from Fueger's position and 30° Occipitomeatal view

An impure type of the blowout fracture and the fracture of left zygomatic bone

である。この相互関係を確立していけば、撮影した X 線写真や、その疾患との関係などの情報がわれわれにフィードバックされるようになり、今まで一方通行になりがちだった、需要と供給の関係を本当に意味のあるものにできるのである。また、それはわれわれの一層の技術向上と社会的地位の向上につながっていくはずである。

疾患別撮影法を実施することは、画像情報の定量化につながり、需要側が供給側に要求することをすべて満足させる、最大情報撮影が行われることになるのである。さらに、撮影法各々の把握が適確となり、撮影法および X 線像の quality assurance (品質保証) に寄与できる。特に、緊急時における最大情報は、異常部位の把握と、その分析がわれわれの供給する情報によって迅速にかつ正確になされ、患者への負担も軽減するといった点からも重要であり、ルーチン化が望まれる。今後さらにこの疾患別撮影法を形成外科領域のみでなく、多岐にわたる疾患に対しても確立していきたいと考えている。

参 考 文 献

- 1) Breustein P. W.: Medical Aspects of Auto crash injury research. J. A. M. A., **63**, 249 (1957).
- 2) 田島定男: 顔面骨折の早期発見, 外科治療 **26**, 563 (1972).
- 3) 菊地正知: スポーツによる顔面外傷, 整形, 災害医学 XX VII: 2 (1984).
- 4) 牧野惟男: 顔面骨折 (特に中1/3部) の X 線写真について, 東京放射線 **320** (27), (1981).
- 5) “顔面の創傷と骨折の処理—自動車事故を中心として” 災害医学 **22** (4), (1977).
- 6) 藤野豊美: 顔面外傷 X 線像のよみ方, 金原出版
- 7) 牧野惟男: 頬骨骨折, 眼窩骨折の V 線診断法について—特に 30° Occipitomental 撮影の意義. 形成外科 **12**, 339-347 (1969).
- 8) 牧野惟男, 那須耀夫: 顔面骨折の診断と治療, 臨床整形外科 **8**, 407 (1973).