

## 臨床統計

# 当科で加療した panfacial fracture 13 例の臨床的検討

山本信祐<sup>1)</sup> 前田圭吾<sup>1)</sup> 平井雄三<sup>2)</sup>  
首藤敦史<sup>3)</sup> 上原京憲<sup>4)</sup> 谷池直樹<sup>1)</sup>  
竹信俊彦<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 神戸市立医療センター中央市民病院歯科口腔外科

(主任：竹信俊彦部長)

<sup>2)</sup> 神戸市立西神戸医療センター歯科口腔外科

(主任：岩城 太部長)

<sup>3)</sup> 岸和田徳洲会病院歯科口腔外科

(主任：黒田 卓部長)

<sup>4)</sup> 赤穂市民病院歯科口腔外科

(主任：田村佳代部長)

(受理：令和元年 9 月 3 日)

## Clinical Evaluation of 13 Cases of Panfacial Fractures

YAMAMOTO Shinsuke<sup>1)</sup>, MAEDA Keigo<sup>1)</sup>, HIRAI Yuzo<sup>2)</sup>,  
SHUDO Atsushi<sup>3)</sup>, UEHARA Kyonori<sup>4)</sup>, TANIKE Naoki<sup>1)</sup>  
and TAKENOBU Toshihiko<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kobe City Medical Center General Hospital  
(Chief: Dr. TAKENOBU Toshihiko)

<sup>2)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kobe City Nishi-Kobe Medical Center  
(Chief: Dr. IWAKI Futoshi)

<sup>3)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kishiwada Tokushukai Hospital  
(Chief: Dr. KURODA Takashi)

<sup>4)</sup> Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Ako City Hospital  
(Chief: Dr. TAMURA Kayo)

(Accepted for Publication: September 3, 2019)

**Abstract:** Objectives: The goal of treatment of panfacial fractures is to restore both the function and the preinjury three-dimensional facial contours by accurate buttress reconstruction. However, because most patients with panfacial fractures are medically unstable because of associated neurologic or systemic injuries, treatment of panfacial fractures may have to be delayed. Although there have been some case reports on the treatment of panfacial fractures, these fractures have not been clinically evaluated in Japan. The aim of this study was to investigate the frequency of concurrent trauma, treatment sequence of open reduction and internal fixation (ORIF), and complications in patients with panfacial fractures.

Methods: Between April 2011 and March 2017, we examined 13 patients (11 males and 2 females; average age, 29.5 ± 14.7 years) who were treated for panfacial fractures at the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kobe City Medical Center General Hospital.

Results: In 7 patients (53.8%), intracranial trauma occurred with the panfacial fracture. Ten patients (76.9%) were treated with the “bottom-up and outside-in” procedure and 3 patients (23.1%) with the “top-down and inside-out” procedure. In addition, 2 patients required secondary ORIF because liquorrhea treatment necessitated a delay in fracture repair. Seven patients (53.8%) had postoperative complications.

Discussion and Conclusion: Surgeons need to consider the areas of fracture, fracture complexity, severity of facial injury, and the condition of the midfacial buttresses when choosing an adequate period of surgery and treatment sequence of ORIF for individual patients. Because of the frequent co-occurrence of cranial trauma and panfacial fractures, ORIF cannot be adequately performed as a first-stage surgery in some cases. Therefore, in such cases, ORIF must be included as a second-stage surgery in the treatment sequence. Surgeons must also recognize and try to minimize or prevent the frequent postoperative complications of panfacial fractures.

(J. Jpn. Soc. O.M.F. Trauma. 18 : 35 ~ 43, 2019 Reprint request to Dr. YAMAMOTO)

Key words = Panfacial fracture, Open reduction and internal fixation, Complication

キーワード = 広範囲顔面多発骨折, 観血的整復固定術, 合併症

## 緒 言

Panfacial fracture の治療においては、機能および整容の両面からバットレスの正確な再構築が重要である。しかし、panfacial fracture 患者は多くの併発外傷を有し、治療に際しては脳神経学的な介入が優先されることが多い<sup>1)</sup>。本邦において、panfacial fracture の症例報告は散見されるが<sup>2,3)</sup>、併発外傷の頻度や顔面骨の整復固定の順序、合併症についての臨床的検討はなされていない。そこで今回われわれは2011年4月から2017年3月の6年間に当科で加療したpanfacial fracture 13例について臨床的検討を行った。

## 対象および方法

Manson PN による定義<sup>4)</sup>に従い、「下顎、中顔面、頭蓋底を含む前頭骨の3つの領域のうち、2領域以上の骨折を合併する広範な中顔面骨折」をpanfacial fractureとした。「広範な中顔面骨折」という観点から、本検討においては2領域以上に骨折を有していても、中顔面骨折が上顎骨や頬骨に単独で生じていた症例は除外した。2011年4月から2017年3月の6年間に神戸市立医療センター中央市民病院歯科口腔外科で加療したpanfacial fracture 13例を対象とし、以下の項目について後方視点に検討した。なお、本研究は神戸市立医療センター中央市民病院倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号 zn190403）。

## 検討項目

- ①年齢および性別
- ②受傷原因
- ③受傷部位および顔面外傷重症度スケール (FISS ; Facial Injury Severity Scale)<sup>5)</sup>

FISSは顔面骨における骨折部の点数 (Table 1) を合計することにより患者ごとに算出した。

## ④併発外傷の有無

頭蓋内外傷およびその他の部位の外傷の有無について検討した。

## ⑤気管挿管法および治療法

気管挿管法 (経鼻挿管, 気管切開), 治療法および受傷から手術までの期間について検討した。

## ⑥整復固定の順序

「Bottom-up and outside-in」もしくは「Top-down and inside-out」のいずれの順序により整復固定されたかを検討した。「Bottom-up and outside-in」は、まず下顎骨から開始し、前頭骨を整復後 (bottom-up), 頬骨複合体, 上顎, 鼻眼窩篩骨 (以下, NOE) 領域の整復 (outside-in) を行う方法である<sup>6)</sup>。「Top-down and inside-out」は、まず前頭骨から開始し、NOE領域, 上顎骨の整復後 (top-down), 頬骨複合体の整復 (inside-out) および下顎骨の整復を行う方法である<sup>7,8)</sup>。

## ⑦術後合併症の有無

術後の観察期間および合併症の有無について検討した。

## ⑧治療効果評価 (Table 2)

Yang R ら<sup>6)</sup>の治療効果評価を用いて、術後の顔貌, 咬合, 開口量および局所の変形に対する追加手術の必要性の4項目を評価し、「Excellent」, 「Good」, 「Fair」もしくは「Poor」を判定した。

## 結 果 (Table 3)

### ①年齢および性別 (Figure 1)

患者の平均年齢は29.5 ± 14.7歳で、男性11例, 女性2例であった。

### ②受傷原因 (Figure 2)

13例中9例 (69.2%) は交通事故による受傷であり, 3例 (23.1%) が転落, 1例 (7.7%) が殴打による受傷であった。交通事故9例の内訳は, バイク (自動二輪車もしくは原動機付自転車) 運転時の事故8例, 歩行時の人対車

Table 1 Facial Injury Severity Scale (Ref. No. 5)

FISS (Facial Injury Severity Scale)	
Mandible	Point (s)
Dental alveoli	1
Each fracture of body/ramus/symphysis	2
Each fracture: condyle/coronoid	1
Middle face	
Each midfacial fracture is assigned one point, unless part of a complex	
Dental alveoli	1
Le Fort I	2
Le Fort II	4
Le Fort III	6
(Unilateral Le Fort fractures are assigned half the numeric value)	
Naso-Orbital Ethmoid (NOE)	3
Zygomatico maxillary complex (ZMC)	1
Nasal	1
Upper face	
Orbital roof/rim	1
Displaced frontal sinus/bone fractures	5
Non-displaced fractures	1
Facial laceration	
Over 10cm long	1

The FISS is the summation of the above points in an individual patient.

Table 2 Therapeutic evaluation criteria (Ref. No. 6)

Therapeutic evaluation criteria
1) Face outline was basically normal, without the need for additional surgery for correction.
2) Occlusion had returned to pretrauma levels, without the need for additional surgery.
3) The mouth opening was more than 35mm and the temporomandibular joint (TMJ) function was normal and stable.
4) No additional surgery was necessary for secondary local deformities, such as deformities in the orbital and NOE regions, facial nerve injuries, and localized bone defects.

“Excellent” means all four conditions met, “Good” means three condition met, “Fair” means two conditions met, and “Poor” means one or no conditions met.

両事故1例(症例2)であった。転落3例の内訳は、2例(症例3, 13)が自殺企図による転落、1例(症例11)が仕事中の転落であった。

### ③受傷部位およびFISS (Figure 3)

骨折部位は、13例全例が広範な中顔面骨骨折を有しており、下顎骨骨折を併発したものが10例、前頭骨骨折および下顎骨骨折を併発したものが3例であった。13例中6例(46.2%)に上顎もしくは下顎の歯槽骨骨折を認めた。13例中3例(23.1%)に関節突起骨折を認め、症例4は左

側基底部、症例8は右側基底部および左側上頸部、症例13は両側下顎頭骨骨折であった。また、症例6, 10および11は頭蓋底骨折を認めた。FISSの平均値は $9.2 \pm 4.2$ (最小値5, 最大値17)であった。

### ④併発外傷の有無 (Table 4, 5)

13例中7例(53.8%)に頭蓋内外傷を認め、その内訳は、くも膜下出血4例(30.8%)、脳挫傷3例(23.1%)、気脳症3例(23.1%)、脳内出血2例(15.4%)、鼻性髄液漏2例(15.4%)であった。その他の部位の外傷として、

Table 3 List of cases who were treated for panfacial fracture

No.	Age	Sex	Year	Cause	Facial fracture sites	FISS	Concomitant injuries		Tracheal intubation	Sequence	Approach to mandibular fracture
							Craniocerebral trauma	Injuries to the other sites of the body			
1	33	M	2011	Traffic accident	L-ZMC, Bil-LF I, R-mandibular body, L-mandibular angle	9	—	Pulmonary contusion, Clavicle fx	Nasal intubation	BUOI	Transcutaneous
2	70	M	2011	Traffic accident	L-orbital roof, L-ZMC, R-zygomatic arch, mandibular symphysis	5	Cerebral contusion, Pneumocephalos	Scapula fx, Cervical spine fx	Nasal intubation	TDIO	Transoral
3	17	M	2011	Fall	R-ZMC, R-LF I, Mid-maxillar dental alveoli, R-mandibular parasymphysis, R-mandibular dental alveoli	6	—	Femur fx, Ulnar fx	Nasal intubation	BUOI	Transcutaneous
4	18	M	2012	Assault	L-ZMC, L-LF I, L-mandibular condyle, R-mandibular body	5	—	—	Nasal intubation	TDIO	Transcutaneous/ Endoscopically assisted
5	26	M	2012	Traffic accident	NOE, L-LF I, II, III, R-ZMC, mandibular symphysis, mandibular dental alveoli	13	SAH	Traumatic pneumothorax, Rib fx	Tracheotomy	BUOI	Transcutaneous
6	19	M	2013	Traffic accident	Bil-ZMC, R-LF I, L-mandibular parasymphysis, R-mandibular angle, Basilar fx	7	Intracerebral hemorrhage	Tibiofibular fx	Tracheotomy	BUOI	Transcutaneous
7	29	F	2013	Traffic accident	R-ZMC, R-LF I, L-mandibular parasymphysis, R-mandibular angle	6	—	Atlantoaxial subluxation	Nasal intubation	TDIO	Transoral
8	32	M	2014	Traffic accident	L-LF I, II, R-maxillar dental alveoli, mandibular symphysis, Bil-mandibular condyle	8	—	—	Nasal intubation	BUOI	Transcutaneous/ Endoscopically assisted
9	21	M	2015	Traffic accident	L-LF I, Bil-LF II, Mid-maxillary dental alveoli, L-mandibular parasymphysis	8	—	—	Nasal intubation	BUOI	Transcutaneous
10	16	M	2016	Traffic accident	Mid-frontal sinus, NOE, Bil-LF I, Bil-LF II, Mid-palatal, L-mandibular parasymphysis, Basilar fx	17	Cerebral contusion, CSF rhinorrhea, Pneumocephalos	—	Tracheotomy	BUOI	Transcutaneous
11	27	M	2016	Fall	R-frontal bone, R-orbital rim, NOE, Bil-LF I, Bil-LF II, L-LF III, R-mandibular parasymphysis, Basilar fx	16	Cerebral contusion, CSF rhinorrhea, SAH, Pneumocephalos	Pulmonary contusion, Cervical spine fx, Rib fx, Femur fx	Tracheotomy	BUOI	Transcutaneous
12	46	M	2017	Traffic accident	R-ZMC, R-maxillary dental alveoli, Bil-mandibular body	6	Intracerebral hemorrhage, SAH	—	Nasal intubation	BUOI	Transcutaneous
13	30	F	2017	Fall	R-LF I, Bil-LF II, L-LF III, Mid-maxillary dental alveoli, L-mandibular parasymphysis, Bil-mandibular condyle	13	SAH	Traumatic pneumothorax, Scapula fx, Thoracic and lumbar spine fx	Tracheotomy	BUOI	Transcutaneous

F : female, M : male, R : right, L : left, Bil : bilateral, Mid : midline, ZMC : zygomatico-maxillary complex, LF I · LF II and LF III : Le Fort I · II and III fractures, respectively, NOE : naso-orbital-ethmoidal, FISS : Facial Injury Severity Scale, SAH : subarachnoid hemorrhage, CSF : cerebrospinal fluid, fx, fracture; ORIF; open reduction and internal fixation, BUOI : bottom-up and outside-in, TDIO : top-down and inside-out

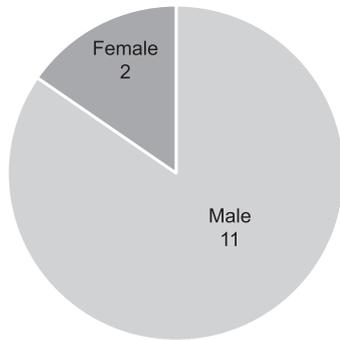


Figure 1 Sex

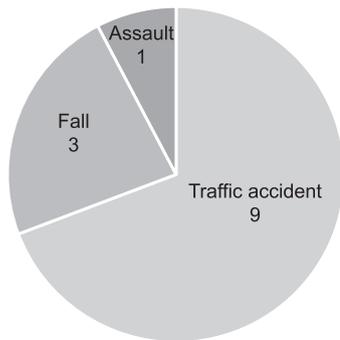


Figure 2 Causes of injury

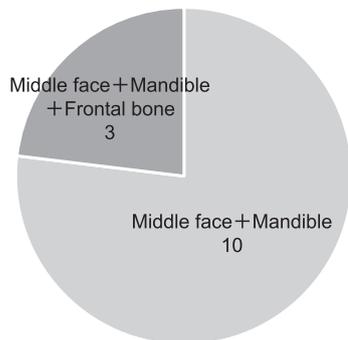


Figure 3 Facial fracture sites

肺挫傷もしくは外傷性気胸4例(30.8%), 脊椎骨折もしくは脊椎捻挫4例(30.8%), 上肢骨折4例(30.8%), 下肢骨折3例(23.1%), 肋骨骨折2例(15.4%)であった。

⑤気管挿管法および治療法 (Figure 4)

13例全例において全身麻酔下に観血的整復固定術を行っていた。受傷から手術までの期間は平均5.6日(最短1日, 最長12日)であった。手術に際し, 13例中8例(61.5%)では経鼻挿管を行い, 5例(38.5%)では気管切開を行っていた。症例10および症例11では観血的整復固定術に加え, 後日二次的な手術が必要であった。症例10は, 救急搬送時から鼻性髄液漏を認めており, 脳神経外科

Table 4 Craniocerebral trauma

Craniocerebral trauma	Cases	%
SAH	4	30.8
Cerebral contusion	3	23.1
Pneumocephalos	3	23.1
Intracerebral hemorrhage	2	15.4
CSF rhinorrhea	2	15.4

SAH : Subarachnoid hemorrhage, CSF : Cerebrospinal fluid

Table 5 Injuries to the other sites of the body

Injuries to the other sites of the body	Cases	%
Pulmonary contusion/Traumatic pneumothorax	4	30.8
Spine fx/Spinal sprain	4	30.8
Upper limb fx	4	30.8
Lower limb fx	3	23.1
Rib fx	2	15.4

fx : fracture

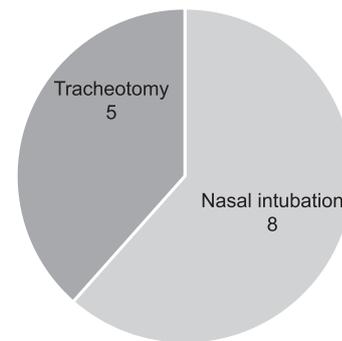


Figure 4 Tracheal intubation

の診断により, 中顔面骨折の整復固定は髄液漏消失後に行う方針となった。受傷後4日目に, 一期的な治療として下顎骨の観血的整復固定術を行い, その後, 髄液漏の消失を待ち, 受傷11日目にLe Fort I, II骨折に対する観血的整復固定術を施行した。NOE骨折に関しては, さらに待機期間が必要とされ, 受傷後3か月目に観血的整復固定術を行った。症例11も同様に, 救急搬送時から鼻性髄液漏を認めており, 脳神経外科の診断により, NOE骨折, Le Fort II, III骨折に対しては, 1~2か月の待機期間後に手術を行う方針となった。受傷後5日目に髄液漏の消失を認めたため, 一期的な治療として下顎歯列の回復を目的として下顎骨の観血的整復固定術を行った。この際, Le Fort I骨折部を可及的に整復固定したが, 髄液漏を生じ

るリスクがあったため十分な整復ができなかった。受傷後18日目に髄液漏の再発を認め、脳神経外科医により髄液持続ドレナージを行った。NOE骨折、Le Fort I、II、III骨折に対する十分な整復固定が行えず、前歯部開咬を有する中顔面の変形治癒となった。咬合不全および変形治癒に対し、受傷後90日目に二期的手術として、Le Fort I型骨切り術を行い、良好な咬合を獲得し得た。

⑥整復固定の順序 (Figure 5, 6)

13例中10例(76.9%)は「Bottom-up and outside-in」の順に整復固定を行い、3例(23.1%)は「Top-down and inside-out」の順に整復固定を行っていた。「Bottom-up and outside-in」で対応した10例のFISSの平均値は10.3(最小値6, 最大値17)であり、「Top-down and inside-out」で対応した3例のFISSの平均値は5.3(最小値5, 最大値6)であった。症例5は、術前に作製した舌側シー

ネを用いて下顎骨の歯列および正中骨折部を整復固定した後、頬骨上顎複合体骨折、上顎骨折、NOE骨折の順に整復固定を行い、最後に下顎骨のプレート固定を行っており、「Bottom-up and outside-in」に分類した。関節突起骨折に関しては、症例4および8の基底部骨折では、内視鏡を用いて口腔内から整復固定を行った。一方、症例8の左側上顎部および症例13の両側下顎頭部は、保存的療法を選択した。13例全例で術後の顎間固定は行っておらず、症例4および8のみ顎間ゴム牽引を術後1~2か月間行った。

⑦術後合併症の有無 (Table 6)

観血的整復固定術後の平均観察期間は12.2か月(最短5か月, 最長19か月)であった。13例中7例(53.8%)に術後の合併症を認めており、その内訳は、知覚異常3例(23.1%)、嗅覚障害2例(15.4%)、失明1例(7.7%)、眼球陥凹および複視1例(7.7%)、上顎洞炎1例(7.7%)で

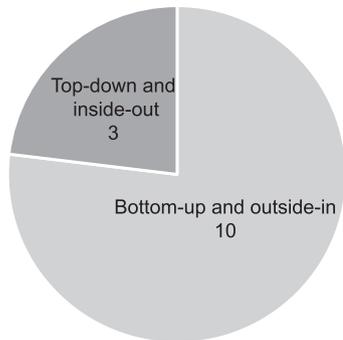


Figure 5 Treatment sequence of ORIF

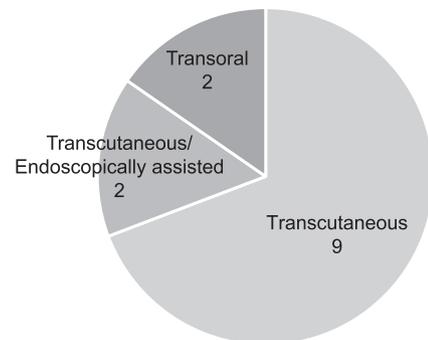


Figure 6 Approach to mandibular fracture

Table 6 Complications and therapeutic evaluation

No.	Complications	Observation period (months)	Therapeutic evaluation
1	Paresthesia of buccal and mental region	11	Excellent
2	-	5	Excellent
3	-	12	Excellent
4	Maxillar sinusitis	13	Excellent
5	Anosmia	12	Excellent
6	Paresthesia of buccal region	14	Excellent
7	-	8	Excellent
8	-	13	Excellent
9	Paresthesia of buccal region	13	Excellent
10	-	15	Excellent
11	Anosmia, Ablepsia in one eye	11	Excellent
12	-	12	Excellent
13	Enophthalmos, Diplopia	19	Fair

あった。術後意識障害を認めた症例はなかった。また、二期的な手術を要した2例(症例10, 11)を含め、全例において術後の咬合不全は認めなかった。

#### ⑧治療効果評価 (Table 6)

Yang Rら<sup>6)</sup>の治療効果評価 (Table 2) により判定したところ、13例中12例(92.3%)が「Excellent」であったが、症例13のみ「Fair」であった。

### 考 察

Panfacial fractureは、30歳代男性に多いとされるが<sup>6,9)</sup>、本検討においても、平均年齢は29.5歳、男性：女性=11：2であり、過去の報告と相違なかった。Panfacial fractureは、高エネルギー外傷により受傷することが多く、受傷原因としては交通事故によるものが最も多く、殴打、銃創、転落、スポーツによる受傷なども原因となり得る<sup>7,9)</sup>。本検討においては、13例中9例(69.2%)が交通事故による受傷であり、そのうち8例はバイクによる事故であり、高い頻度を占めていた。

本検討では、panfacial fractureの重症度の指標としてFISS (Table 1) を用いた。FISSではそれぞれの骨折部位により点数が定められており、点数の合計により重症度が決定されることが特徴で、手術費用や入院日数と関連する<sup>5)</sup>。本検討においては、FISSの平均値が9.2であり、中でもNOE骨折やLe Fort II, III骨折を有した症例ではFISSが10以上と重症度が高かった。

Panfacial fractureでは、頭蓋内の血管破裂や出血を生じることがあり、それらが致命的な損傷となる可能性がある<sup>10)</sup>。Hohlrieder Mら<sup>10)</sup>の報告では、顎顔面骨折患者のうち9.7%に頭蓋内出血、8.3%に脳神経損傷、8.2%に脳挫傷を認め、その他の部位の外傷として、5.0%に四肢損傷、3.6%に胸部損傷、2.2%に頸椎損傷を認めた。また、Yang Rら<sup>6)</sup>は、panfacial fracture 107例中44例(41.1%)に併発外傷を認めたと報告している。本検討では、53.8%に頭蓋内外傷を認め、76.9%にその他の部位の併発外傷を認めており、いずれも海外の報告に比べ高頻度であった。本検討の受傷原因の多くがバイク事故であり、銃創やスポーツ外傷などに比べ、バイク事故では併発外傷を有する頻度が高いためであると考えられた。

Panfacial fractureの治療は、機能および整容の両面から、咬合の回復や視機能、眼位の回復に加え、顔面骨の支柱となるパットレスの正確な再構築による顔面高径、幅径および前後径の回復が重要である<sup>11)</sup>。過去には保存的療法が主に行われていたが、咬合不全や顔面幅径の増大、顔面高径の減少など重大な合併症を生じることが多く、現在では観血的整復固定術が広く行われている<sup>1,12)</sup>。本検討でも、全例において観血的整復固定術を施行していた。手術時の気道管理に関しては、術中に咬合を確認する必要があ

るため、経口挿管以外の方法が必要となる。特に、頭蓋底骨折やNOE骨折、Le Fort II, III骨折を有する場合には経鼻挿管が禁忌とされるが<sup>7)</sup>、本検討では、これらの骨折を有する症例の全例において気管切開により気道管理を行っていた。Panfacial fractureの手術に際して、オトガイ下挿管の有用性も報告されているが<sup>7,13,14)</sup>、オトガイ部から下顎骨骨折にアプローチする場合には、オトガイ下挿管部と手術創が近接することが問題となる。

Panfacial fractureの治療時期に関しては、脳神経学的な介入が優先されることが多い<sup>1)</sup>。本検討では、搬送時から鼻性髄液漏を認めた症例が2例あった。2例とも一期的な下顎骨骨折に対する観血的整復固定術に加え、髄液漏の消失を待ち、後日二期的な上中顔面骨骨折に対する手術が必要であった。外傷性髄液漏に関しては、保存的療法により80%以上の症例で、受傷後7日程度で硬膜裂傷や瘻孔は自然閉鎖する<sup>15,16)</sup>。受傷7日以降も髄液漏が持続する場合には、髄液持続ドレナージが適応され、効果がない場合には頭蓋骨膜弁による閉鎖術が必要となる<sup>15-17)</sup>。このように脳神経学的な介入が優先され、panfacial fractureの治療時期が遅延した場合は、骨の異常な癒合や軟組織の癒着などを生じ、骨片の正確な整復固定が困難となり、整容的・機能的な回復が困難となる<sup>1,18,19)</sup>。一般的に、受傷後2週間が経過すると骨新生や軟組織の拘縮により骨折部が陳旧化するが、He Dら<sup>1)</sup>は、陳旧性panfacial fractureにより偏位した上顎骨に対し、Le Fort I骨切り術が有用であったと報告している。症例11は、髄液漏のためNOE骨折、Le Fort I, II, III骨折に対する十分な整復固定が行えず、前歯部開咬を有する中顔面の変形治療となった。しかし、一期的手術により下顎骨の形態が良好に再建されていたため、二期的手術では下顎を基準とし、Le Fort I骨切り術を応用することにより、咬合関係を改善し得た。一期的に観血的整復固定術を施行することが最善であるが、panfacial fracture症例の中には、髄液漏などにより一期的な手術のみでは十分な整復固定が行えない症例もある。このような症例に対しては、髄液漏が消失するまで全ての骨折部の整復固定を待機するのではなく、二期的に上中顔面を治療する際の指標とするために、一期的治療として可能な限り早期に下顎骨の形態を回復するべきであると考えられた。

Panfacial fractureの整復固定の順序に関しては、「Bottom-up and outside-in」により整復されることが多い<sup>1,6,7,20)</sup>。下顎骨は顔面骨の中で最も強固で、上顎骨に比べ解剖学的に最も容易に整復固定が行える<sup>1)</sup>。また、下顎骨は上顎骨とは咬合を介し、頭蓋底とは関節突起を介しそれぞれ相互作用を有するため、下顎骨は下顔面のみではなく、顔面骨全体の連続性において非常に重要な役割を果たしている<sup>8)</sup>。本検討では、「Bottom-up and outside-in」に

より整復固定を行った10例のFISSの平均値は10.3であり重症度が高く、全例で、下顎骨正中、傍正中、骨体部の整復固定において、オトガイ下部もしくは顎下部から経皮的にアプローチしていた。経皮的にアプローチし、骨折部を明示する際、唇側だけでなく可及的に舌側を剥離することにより、下顎骨骨折部を十分に観察することが可能であった。両側下顎角部に内側への力を付与しながら整復固定することにより<sup>12)</sup>、下顎舌側が離開し、顔面幅径が増大することを防ぐことができ、良好な下顔面幅径を回復し得た。また、本検討では13例中6例(46.2%)に上顎もしくは下顎の歯槽骨骨折を認めた。このような症例では、咬合関係が整復固定の参考とならない場合がある。整復固定に際し、下顎骨の形態を完全に再建したことが下顎歯列を再建することにつながった。それにより咬合関係を含めた上顎骨の再建が可能となり、最終的には顔面幅径の再建が可能であった。過去の報告<sup>1, 6, 7, 20)</sup>と同様に、重症度の高いpanfacial fractureは、NOE領域を含め中顔面のバットレスが失われている場合や歯槽骨骨折により咬合関係を参考にできない場合が多く、「Bottom-up and outside-in」が有用であると考えられた。一方、panfacial fractureの治療において、「Top-down and inside-out」の有用性を示す報告もある<sup>7, 8)</sup>。Merville L<sup>8)</sup>は、NOE骨折を含まないpanfacial fractureに対しては、「Top-down and inside-out」が有用であるとしている。本検討においても、「Top-down and inside-out」で対応した症例2, 4, 7のFISSの平均値は5.3であり、重症度は低かった。いずれもNOE骨折を認めず、健側中顔面の垂直、水平および矢状バットレスが十分に保たれており、さらには上下顎の歯槽骨骨折を認めず歯列が正常に保たれていたことから、「Top-down and inside-out」での対応が可能であり、いずれも良好な顔貌および咬合の回復が可能であった。骨折部位や複雑さ、FISS、中顔面のバットレスの状態などを考慮し、症例に応じた整復固定の順序を考える必要があると考えられた。

Tullio Aら<sup>21)</sup>は、顔面骨後方の高径、下顎骨の矢状的な位置、下顎骨の幅径、さらには中顔面の前後径の回復という観点から、panfacial fractureにおける関節突起骨折の整復が、極めて重要であると述べている。上顎の垂直バットレスのうち1つが保たれていれば、関節突起骨折の整復を行うことにより、上下顎の時計回り回転を予防でき、上下顎の正確な前後径と同様に高径を回復することが可能である<sup>21)</sup>。本検討においては、症例4および8の基底骨骨折に対しては、内視鏡を用いて<sup>22)</sup>、口腔内から整復固定を行っていた。症例13は両側下顎頭部骨折であり、下顎枝後方の高径が保たれていたことから、保存的療法が適切であったと考えられた。一方、症例8に関しては、右側基底骨骨折が整復されたことにより、術後の顎間ゴム牽引で対応が可能であったが、両側の上顎垂直バットレスが保たれ

ていない症例であり、左側上顎部骨折に対しても観血的整復固定術を行うべきであったと考えられた。

Guerrissi J O<sup>23)</sup>は、panfacial fractureの術後合併症の頻度は31.0%であったと報告しているが、本検討では53.8%とやや高い頻度であった。本検討で認めた合併症を、受傷により不可逆的な損傷を生じたもの、救命処置が優先され対応ができなかったもの、手術手技および手術器材により生じたものの3種類に分類した。受傷により不可逆的な損傷を生じた合併症として、知覚異常および嗅覚障害が挙げられる。知覚異常に関しては、頬部もしくは下唇、オトガイに生じており、骨折により眼窩下神経や下歯槽神経に不可逆的な損傷を生じたものと考えられた。外傷性嗅覚障害は、頭部顔面外傷に伴って発症した嗅覚障害と定義される<sup>24)</sup>。外傷性嗅覚障害の頻度は、中等度から重度の頭部外傷のうち19~25%にみられ、その原因は、骨折に伴う嗅裂の狭小化による気流障害、脳実質に動揺が生じた場合の軸索損傷や断裂、脳挫傷や出血による嗅球から嗅覚中枢に至る嗅覚伝導路障害の3つである<sup>24)</sup>。嗅覚障害を認めた症例5および症例11は、いずれも頭蓋内外傷に加え、NOE骨折およびLe Fort II, III骨折を認めたことから外傷性嗅覚障害と診断した。救命処置が優先され対応ができなかった合併症としては、失明が挙げられる。失明を生じた症例11は、救急搬送時に左眼対光反射を認めず、CTで左視神経管損傷を認めたが、救急医、脳神経外科医、眼科医の判断により救命処置が優先され、視神経管開放術<sup>25)</sup>は施行されなかった。手術手技および手術器材により生じた合併症としては、眼球陥凹および複視、上顎洞炎が挙げられる。治療効果評価が「Fair」であった症例13では、左頬骨の整復が不十分であったため、左眼窩容積の増大が残存し、それに伴い複視、および眼球陥凹を認めた。眼窩頬骨骨折に関しては、早期に適切な整復が必要であるが、適切な整復が得られなかった場合には、骨移植が必要となる<sup>26)</sup>。症例13では、観血的整復固定術から6か月後に眼窩内ヘリン酸カルシウム系骨補填材の移植を行い、眼球陥凹および複視は改善した。初回手術で適切な整復固定を得ることができず、反省すべき症例であった。眼窩頬骨骨折に関しては、ナビゲーションシステムや術中CTの応用も報告されており<sup>3, 27)</sup>、今後はこれらのデジタル技術の利用を拡大し、panfacial fractureの術後合併症、特に手術手技および手術器材により生じる合併症を減らす必要があると考えられた。また、今後panfacial fracture症例に対しチーム医療を行う際には、本検討から得られた所見を救急医、脳神経外科医、形成外科医、耳鼻咽喉科医、眼科医などと共有し、さらに密な連携をとる必要があると思われた。

本検討には、次の2つの限界が挙げられる。1つ目は、単施設かつ後方視点的研究である点である。2つ目は、13例の検討であり症例数が十分ではないことである。今後は

多施設の前向き研究で、本検討の結果を検証する必要があると考えられた。

## 結 語

神戸市立医療センター中央市民病院歯科口腔外科で6年間に加療した panfacial fracture 13例を対象とし、臨床的検討を行った。

## 利益相反

本論文に関して、開示すべき利益相反状態はない。

## 文 献

- 1) He, D., Zhang, Y., et al: Panfacial fractures: analysis of 33 cases treated late. *J Oral Maxillofac Surg*, 65 : 2459-2465, 2007.
- 2) 黒柳範雄, 宮地 齊, 他: バットレス再構成を主体に治療した広範囲顔面多発骨折の1例. *日口外誌*, 55 : 629-633, 2009.
- 3) 高地いづみ, 山本信祐, 他: ナビゲーションシステムが有用であった頬骨上顎骨複合体骨折を伴う顔面多発骨折の1例. *日口外誌*, 64 : 624-628, 2018.
- 4) Manson, P.N.: Panfacial fractures. Ehrenfeld, M., Prein, J.: Principles of internal fixation of the craniomaxillofacial skeleton trauma and orthognathic surgery, George Thieme Verlag, New York, 2012, 293-305.
- 5) Bagheri, S.C., Dierks, E.J., et al: Application of a facial injury severity scale in craniomaxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*, 64 : 408-414, 2006.
- 6) Yang, R., Zhang, C., et al: Why should we start from mandibular fractures in the treatment of panfacial fractures?. *J Oral Maxillofac Surg*, 70 : 1386-1392, 2012.
- 7) Degala, S., Sundar, S.S., et al: A Comparative Prospective Study of Two Different Treatment Sequences i.e. Bottom Up-Inside Out and Topdown-Outside in, in the Treatment of Panfacial Fractures. *J Maxillofac Oral Surg*, 14 : 986-994, 2015.
- 8) Merville, L.: Multiple dislocations of the facial skeleton. *J Maxillofac Surg*, 2 : 187-200, 1974.
- 9) Follmar, K.E., Debruijn, M., et al: Concomitant injuries in patients with panfacial fractures. *J Trauma*, 63 : 831-835, 2007.
- 10) Hohlieder, M., Hinterhoelzl, J., et al: Maxillofacial fractures masking traumatic intracranial hemorrhages. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 33 : 389-395, 2004.
- 11) Gruss, J.S., Mackinnon, S.E.: Complex maxillary fractures: role of buttress reconstruction and immediate bone grafts. *Plast Reconstr Surg*, 78 : 9-22, 1986.
- 12) Curtis, W., Horswell, B.B.: Panfacial fractures: an approach to management. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 25 : 649-660, 2013.
- 13) Hernandez Altemir, F.: The submental route for endotracheal intubation: A new technique. *J Maxillofac Surg*, 14 : 64-65, 1986.
- 14) Rodrigues, W.C., de Melo, W.M., et al: Submental Intubation in Cases of Panfacial Fractures: A Retrospective Study. *Anesth Prog*, 64 : 153-161, 2017.
- 15) Bell, R.B., Dierks, E.J., et al: Management of cerebrospinal fluid leak associated with craniomaxillofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*, 62 : 676-684, 2004.
- 16) Prosser, J.D., Vender, J.R., et al: Traumatic cerebrospinal fluid leaks. *Otolaryngol Clin North Am*, 44 : 857-873, 2011.
- 17) Katzen, J.T., Jarrahy, R., et al: Craniofacial and skull base trauma. *J Trauma*, 54 : 1026-1034, 2003.
- 18) Yamamoto, S., Takenobu, T., et al: Application of Le Fort I Osteotomy for Post-traumatic Malocclusion Secondary to Condylar Fractures in an Elderly Patient: A Case Report. *J Clin Diagn Res*, 12 : 4-6, 2018.
- 19) 山本信祐, 竹信俊彦, 他: 下顎骨の骨延長が有用であった顔面多発骨折後変形治療の1例. *口腔顎顔面外傷*, 17 : 12-17, 2018.
- 20) Markowitz, B.L., Manson, P.N.: Panfacial fractures: organization of treatment. *Clin Plast Surg*, 16 : 105-114, 1989.
- 21) Tullio, A., Sesenna, E.: Role of surgical reduction of condylar fractures in the management of panfacial fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 38 : 472-476, 2000.
- 22) 谷池直樹, 竹信俊彦, 他: 内視鏡支援下での顎関節突起骨折に対する観血的整復固定術の臨床的検討. *日口外誌*, 55 : 440-447, 2009.
- 23) Guerrissi, J.O.: Treatment Options in Maxillofacial Fractures. *J Craniofac Surg*, 27 : e445-e447, 2016.
- 24) Reiter, E.R., DiNardo, L.J., et al: Effects of head injury on olfaction and taste. *Otolaryngol Clin North Am*, 37 : 1167-1184, 2004.
- 25) Levin, L.A., Joseph, M.P., et al: Optic canal decompression in indirect optic nerve trauma. *Ophthalmology*, 101 : 566-569, 1994.
- 26) Carr, R.M., Mathog, R.H.: Early and delayed repair of orbitozygomatic complex fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, 55 : 253-258, 1997.
- 27) Ellis, E. 3rd., Perez, D.: An algorithm for the treatment of isolated zygomatico-orbital fractures. *J Oral Maxillofac Surg*, 72 : 1975-1983, 2014.