福岡顎変形症研究会における3年間の九州地区の 顎変形症治療の実態調査

泉 喜和子¹⁾ 永 沼 香 織²⁾ 堀之内康文³⁾
楠 川 仁 悟⁴⁾ 下 田 恒 久⁵⁾ 松 本 有 史⁶⁾
吉 岡 泉⁷⁾ 近 藤 誠 二⁸⁾ 池 邊 哲 郎²⁾
大 場 誠 悟⁹⁾ 伊 藤 雅 樹¹⁰⁾ 野 添 悦 郎¹¹⁾
喜 久 田 利 弘¹²⁾

A 3-year Survey on Jaw Deformity Treatment of Kyushu Region in Fukuoka Jaw Deformity Study Group

KIWAKO IZUMI¹⁾, KAORI NAGANUMA²⁾, YASUFUMI HORINOUCI³⁾,
JINGO KUSUKAWA⁴⁾, TSUNEHISA SHIMODA⁵⁾, YUSHI MATSUMOTO⁶⁾,
IZUMI YOSHIOKA⁷⁾, SEIJI KONDO⁸⁾, TETSURO IKEBE²⁾,
SEIGO OHBA⁹⁾, MASAKI ITO¹⁰⁾, ETSURO NOZOE¹¹⁾
and TOSHIHIRO KIKUTA¹²⁾

Abstract

The aims of this study were to investigate the current treatment of jaw deformity in the Kyushu region in

Japan and to consider the differences among surgical facilities and the discussion topics for treating jaw deformity in the region. A questionnaire survey of jaw deformity treatment between April 2014 and March 2017 was carried out and 19 surgical facilities were enrolled

¹⁾ 福岡医療短期大学歯科衛生学科 (主任: 泉 喜和子教授)

²⁾ 福岡歯科大学口腔・顎顔面外科学講座 (主任: 池邊哲郎教授)

³⁾ 九州中央病院歯科口腔外科 (主任: 堀之内康文部長)

⁴⁾ 久留米大学歯科口腔医療センター (主任: 楠川仁悟教授)

⁵⁾ 中央歯科・口腔外科クリニック (主任: 下田恒久院長)

⁶⁾ 大分岡病院マキシロフェイシャルユニット (主任: 松本有史部長)

⁷⁾ 九州歯科大学口腔内科学分野 (主任: 吉岡 泉教授)

⁸⁾ 福岡大学医学部歯科口腔外科学講座 (主任: 近藤誠二教授)

⁹⁾ 長崎大学顎口腔再生外科学分野 (主任: 朝比奈 泉教授)

¹⁰⁾ 宮崎県立宮崎病院歯科口腔外科 (主任: 伊藤雅樹科長)

¹¹⁾ 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科顎顔面機能再建学講座口腔顎顔面外科学分野 (主任: 中村典史教授)

¹²⁾ 新百合ヶ丘総合病院歯科口腔外科 (主任: 喜久田利弘部長)

¹⁾ *Department of Dental Hygiene, Fukuoka College of Health Sciences* (Chief: Prof. Kiwako IZUMI)

²⁾ *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Fukuoka Dental College* (Chief: Prof. Tetsuro IKEBE)

³⁾ *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Kyushu Central Hospital of the Mutual Aid Association of Public School Teachers* (Chief: Dr. Yasufumi HORINOUCI)

⁴⁾ *Dental and Oral Medical Center, Kurume University School of Medicine* (Chief: Prof. Jingo KUSUKAWA)

⁵⁾ *Dent-oral and Maxillofacial Surgery Clinic* (Chief: Dr. Tsunehisa SHIMODA)

⁶⁾ *Maxillofacial Unit, Oita Oka Hospital* (Chief: Dr. Yushi MATSUMOTO)

⁷⁾ *Division of Oral medicine, Kyushu Dental University* (Chief: Prof. Izumi YOSHIOKA)

⁸⁾ *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Medicine, Fukuoka University* (Chief: Prof. Seiji KONDO)

⁹⁾ *Department of Regenerative Oral Surgery, Nagasaki University* (Chief: Prof. Izumi ASAHINA)

¹⁰⁾ *Miyazaki Prefectural Miyazaki Hospital* (Chief: Dr. Masaki ITO)

¹¹⁾ *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Field of oral and maxillofacial Rehabilitation, Kagoshima University Graduate School of Medical and Dental Sciences* (Chief: Prof. Norifumi NAKAMURA)

¹²⁾ *Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Shinyurigaoka General Hospital* (Chief: Dr. Toshihiro KIKUTA)

in the survey. The survey consisted of questions that referred to a nationwide survey performed by the Japanese Society for Jaw Deformities.

As a result, the number of patients who received orthognathic surgery was 1,579, about 68% of whom were diagnosed with mandibular protrusion. Sagittal split ramus osteotomy (SSRO) was performed in 1,388 patients (87.9%) and Le Fort I osteotomy (LF1) in 536 patients (33.9%). The average operation time was 163 minutes and the amount of bleeding was 172g in SSSO, and those in two-jaw surgery were 300 minutes and 434g respectively. There was a significant correlation between operation time and blood loss in two-jaw surgery ($r = 0.74$, $p < 0.01$). Autologous blood transfusion was performed in two-jaw surgery patients by all facilities. The average duration of hospital stay was 15 days but varied by more than twenty days depending on the facility. Regarding food type after discharge, 12 facilities

(70%) required patients to take chopped or soft food. All complications in this questionnaire survey were experienced. Orthodontic appliance detachment was the complication that occurred most frequently and was experienced by 12 facilities, but just 5 facilities described this in the informed consent.

This survey revealed the current status of jaw deformity treatment in the Kyushu region. We considered the values of bleeding loss and operation time in LF1 were high and that it is necessary to re-examine the procedure of LF1. The topics requiring discussion in the future are nutritional intake management and to add orthodontic appliance detachment as a complication to the informed consent.

Key words: jaw deformity (顎変形症), orthognathic surgery (顎矯正手術), questionnaire survey (アンケート調査)

[Received Mar. 15, 2021]

緒 言

顎矯正手術は、顎変形症が社会的に認知されるとともに、口腔外科手術として占める割合が増加し、多くの施設で行われている。われわれは、福岡顎変形症研究会を2009年に立ち上げ、顎矯正手術を施行する外科施設の多い福岡県を拠点に年に2回開催し、福岡県だけでなく、鹿児島県、宮崎県、大分県、長崎県の各県から口腔外科医が参加し、顎変形症治療について意見交換を行っている。特定営利活動法人日本顎変形症学会が行った2006年度と2017年度の全国の顎変形症治療実態報告^{1,2)}を参考にし、各施設の治療内容や手術手技の相違を知るために研究会で作成したアンケート調査の概要と今後の検討課題についての考察を加え、報告する。

対象および方法

アンケート調査対象は、福岡顎変形症研究会にて選択した九州地区の26施設(口腔外科21施設・形成外科5施設)である。施設の選択基準は、年間5症例以上の顎矯正手術を施行する医療機関で大学病院、(市中)病院、開業医院とした。

アンケート内容は福岡顎変形症研究会の世話役となった3名が作成し、26施設にアンケート用紙と研究説明文書、同意書を郵送し、各医療機関の代表1名が回答、返送した(Table 1)。

調査内容は、医療機関の種類(大学病院、(市中)病院、

開業医院)、診療科別(口腔外科・形成外科)と2014年4月1日から2017年3月31日までの3年間における顎矯正手術件数、患者の年齢と性別、診断名と手術計画、術式、骨接合法、プレート除去、自己血輸血の有無、手術時間、出血量、顎間固定期間、入院期間、術後管理(抗菌薬・ドレーン留置・食餌形態)、合併症とした。手術時間と出血量との関連については、ピアソンの積率相関係数を算出して検討した。

この研究計画は福岡学園倫理委員会の審査を受け、2017年11月6日に承認された(No.365)。

結 果

1. 回答の得られた施設

26施設のうち19施設(73.1%)から回答があり、医療機関・診療科別では、大学病院口腔外科11施設(57.8%)、病院口腔外科4施設(21.0%)、病院形成外科2施設(10.6%)、開業口腔外科2施設(10.6%)であった。県別の施設数は、福岡6(31.6%)、沖縄4(21.0%)、熊本2(10.5%)、宮崎2(10.5%)、長崎2(10.5%)、佐賀1(5.3%)、大分1(5.3%)、鹿児島1施設(5.3%)であった(Fig. 1)。

2. 顎矯正手術件数、手術患者の年齢と男女比、診断名

2014年4月から2017年3月までの3年間に施行された顎矯正手術件数は1,579例(年間平均手術件数526.3例)で、施設別手術件数では最小14例、最大240例であった。手術時平均年齢は男性25.9歳(施設別平均年齢:20.5歳～

Table 1 The questionnaires for the survey of treatment of jaw deformity

Please answer to the following questions,

1. Your facility

Name of your facility :

Telephone :

Name of the contact person :

Email address :

2. Patients

1) The number of the patients with jaw deformities who underwent orthognathic surgeries from April 2014 to March 2017 : cases

2) Mean age at orthognathic surgery Male : years / Female : years

3) Ratio of male and female = :

4) The number of the jaw deformity patients by clinical diagnosis

a. Mandibular protrusion (with/without open bite and/or asymmetry) : cases

b. Mandibular retrusion (with/without open bite and/or asymmetry) : cases

c. Maxillary protrusion (with/without open bite and/or asymmetry) : cases

d. Maxillary retrusion (with/without open bite and/or asymmetry) : cases

e. Open bite : cases

f. Asymmetry : cases

g. The others : cases (comment :)

5) Have you performed the orthognathic surgery for the patients with Sleep disordered breathing?
: Yes (case) · No

3. Treatment planning

1) Who does mainly perform treatment planning? : Surgeon (oral surgery/ plastic surgery) · Orthodontist · Both

2) Do you perform 3D planning with simulation software? : Yes (all cases · depending on the case) · No

3) Do you perform model surgery? : Yes (surgeon · orthodontist · both) · No

4) Do you make a surgical splint? : Yes (surgeon · orthodontist · both) · No

4. Orthognathic surgery

1) The number of the jaw deformity patients by surgical types

a. Le Fort I osteotomy : cases

b. Bilateral sagittal split osteotomy : cases

c. Intraoral vertical ramus osteotomy : cases

d. Alveolar osteotomy : cases

e. Genioplasty : cases

f. Distraction : cases

g. The other : cases (comment :)

2) The number of Surgery first orthognathic surgery : cases

3) Repositioning of the bone segment

a. What method for repositioning of the maxilla segments in LF1 is used? : Double splint method · Facebow method · the other

b. What method for keeping the position of proximal segments in SSRO is used? :
Nonuse · measurement of the distance · positioning device · the other

4) Methods of osteosynthesis

LF1 : Metal plates (M) · Bioresorbable device (B) · the both (M : B = :)

SSRO : Metal plates (M) · Bioresorbable device (B) · the both (M : B = :)

(comment :)

5) Operation time, amount of bleeding and autologous blood preservation in surgical types

Mandibular osteotomy Operation time : min

Amount of bleeding : g

Autologous blood preservation : g · none

Two jaw surgery Operation time : min

Amount of bleeding : g

Autologous blood preservation : g · none

6) Do you recommend the patients for removal of metal plates after surgery? : Yes · No (Depending on patient's intention)

a. Removal rate : % of performed metal plate cases

b. Period of removal : month after the orthognathic surgery

Table 1 (continued)

5. Postoperative management

1) IMF and elastics traction (Day 0 = Day of surgery)

a. Usage of intermaxillary fixation : Yes (term : days) · No (comment :)

b. Usage of elastics traction for functional occlusion : Yes (Day ~ Day) · No

2) Usage of drain in mandibular orthognathic surgeries

SSRO : Yes (Suction drain or Penrose drain) · No

Genioplasty : Yes (Suction drain or Penrose drain) · No

3) What kind of antibiotics for prophylactic administration is used?

4) Duration of hospital stays by surgical types

Two jaw surgery : days

Mandibular osteotomy : days

5) Meal after surgery

a. Tubal feeding after surgery : Yes (all cases · depending on the case) · No

b. food morphology after surgery (Day 0 = Day of surgery)

Liquid food : Day ~ Day

blenderized or chopped food : Day ~ Day

Soft food : Day ~ Day

Regular food : Day ~ Day

6) Complications

a. Experience of inferior alveolar nerve exposure : Yes (occurrence rate : %) · No
(comment to the factor :)

b. Experience of inferior alveolar nerve section : Yes · No

c. Experience of complications : Yes · No

: Hemorrhage · Unfavorable fracture · Osteomyelitis · Osteonecrosis · TMJ dislocation · Teeth injury (including devitalized pulp) · Orthodontics appliances detachment · Airway obstruction · Facial nerve palsy · Subcutaneous emphysema · The other (free comment :)

d. Complications described in informed consent : Yes · No

: Hemorrhage · Unfavorable fracture · Osteomyelitis · Osteonecrosis · TMJ dislocation · Teeth injury (including devitalized pulp) · Orthodontics appliances detachment · Airway obstruction · Facial nerve palsy · Subcutaneous emphysema · The other (free comment :)

Fig. 1 Summary of the facilities participated in this study

A : University Hospital (OMS) were 57.8% of total 19 facilities and the Plastic Surgery facilities participated in this study were from General Hospital which were 15.8%.

B : Among 19 facilities, 31.6% were facilities in Fukuoka prefecture and Okinawa prefecture were 21% ranked following Fukuoka.

Fig. 2 Clinical diagnosis

The number of the patients diagnosed as mandibular protrusion were 1,076 which accounted for 68.1% of total patients. Maxillary protrusion and Maxillary retrusion were diagnosed 20.8% of total patients.

Table 2 Summary of the 19 facilities performing surgical planning

	Oral Surgeon	Surgeon & Orthodontist	Orthodontist	No case
Treatment planning	2 (10.5%)	15 (78.9%)	2 (10.5%)	
performing model surgery	6 (31.6%)	5 (26.3%)	5 (26.3%)	1 (5.3%)
Making surgical splint	4 (21.1%)	5 (26.3%)	10 (52.6%)	

32.9 歳，中央値 25.3 歳），女性 25.9 歳（施設別平均年齢：22.7 歳～30 歳，中央値 25.5 歳）であり，男女比は 1：3，施設別では男性 1 に対し女性は 1～11 であった。

診断名の内訳は，下顎前突症（開咬，非対称の合併を含む）1,076 例（68.1%），下顎後退症 201 例（12.7%），上顎前突症 153 例（9.7%），上顎後退症 176 例（11.1%），開咬症 148 例（9.4%），非対称 97 例（6.1%），その他 21 例（1.3%）であった（Fig. 2）。

睡眠時無呼吸症候群（OSAS）に対する顎矯正手術の経験がある施設は 19 施設のうち 4 施設（21.0%）であり，症例数は各施設から 1～4 例，合計 8 例，全顎矯正手術件数に対し 0.5%であった。

3. 手術計画

治療計画の立案者については，2 施設（10.5%）が外科医（口腔外科医・形成外科医），2 施設（10.5%）が矯正歯科医，15 施設（78.9%）が外科医と矯正歯科医の両者であった。モデルサージェリーを行う施設は 18 施設（94.7%）であり，その施行者については，6 施設（31.6%）が口腔外科医，5 施設（26.3%）が矯正歯科医，5 施設（26.3%）が両者であり，モデルサージェリーを行わない 1 施設（5.3%）は 3D シミュレーションを実施していた。またサージカルプリントの作製者については，4 施設（21.1%）が口腔外科医，10 施設（52.6%）が矯正歯科医，5 施設（26.3%）が両者であった（Table 2）。3D プランニングソフトを

所有しているのは 7 施設（36.8%）で，大学病院 6 施設（31.6%），病院口腔外科 1 施設であった（5.2%）。

4. 顎矯正手術

1) 術式の内訳

Le Fort I 型骨切り術（以下 LF1）536 例（33.9%），下顎枝矢状分割術（以下 SSRO）1,388 例（87.9%），下顎枝垂直骨切り術（以下 IVRO）65 例（4.1%），歯槽骨切り術 37 例（2.3%），オトガイ形成術 270 例（17.1%），馬蹄形骨切り術を伴う Le Fort I 型骨切り術 21 例（1.3%），骨延長法 4 例（0.2%），その他 11 例（0.7%）であった（Fig. 3）。また，Surgery first は 13 症例（0.8%）で 5 施設が経験しており，施設施行率は平均 4.68%（2.0%～12.1%）であった。

2) 骨片の位置決め法・骨接合材の種類

LF1 における上顎の位置決めにはフェイスボウ法を用いているのは 4 施設（21.1%），ダブルスプリント法を用いているのは 15 施設（78.9%）であった。SSRO における近位骨片の位置決めについては，器具を用いているのが 4 施設（21.1%），経験的，徒手的に行っているのは 15 施設（78.9%）であった。

骨接合材については，上顎では，金属プレートのみが 14 施設（73.7%），金属プレートまたは吸収性骨接合材を用いるのが 5 施設（26.3%）あり，そのうち 3 施設（15.8%）は，同一患者に両者を併用する施設であり，梨状口部に吸収性，頬骨歯槽下縁部に金属プレートを使用していた。下

Fig. 3 Distribution of surgical procedures
SSRO (1,388 cases) was performed the most frequent, accounting for 87.9% of the total and subsequently LFI (536 cases) at 33.9% and Genioplasty (270 cases) at 17.1%.

顎では、骨接合を行わない1施設を除く18施設(94.4%)は金属プレートを使用しており、そのうち2施設(10.5%)は症例によって吸収性骨接合材を使用していた。また、オトガイ形成術では、16施設(84.2%)が金属プレートのみを使用し、3施設(15.8%)は症例により金属プレートと吸収性骨接合材を使い分けていた。

金属プレートおよびスクリューの除去は、全ての施設で施行しており、施設施行率は平均81.1%であった。12施設(63.2%)は患者に除去を勧め、7施設(36.8%)は患者の意志に任せていた。除去を勧める12施設の施行率は77.7%~100%(平均95.3%)で、このうち7施設は施行率100%であった。患者の意志に任せる7施設の施行率は20.0%~80.0%(平均56.5%)であった。また、プレート除去の開始時期については、術後6か月から開始されており、術後6か月から12か月未満の間に行うのが10施設(52.6%)、術後12か月以降に行うのが9施設(47.4%)であった。

3) 手術時間・出血量・自己血輸血

手術時間は、下顎単独手術で平均163分(施設別平均手術時間55分~323分)、上下顎手術では平均300分(施設別平均手術時間120分~642分)であった。出血量は、下顎単独手術で平均172g(施設別平均出血量56g~280g)、上下顎手術では平均434g(施設別平均出血量73g~1,138g)であった。平均手術時間と平均出血量との間には、下顎単独手術で相関係数 $r = 0.43$ ($p < 0.05$)、上下顎手術で相関係数 $r = 0.74$ ($p < 0.01$)と正の相関を認めた(Fig. 4)。

自己血輸血については、上下顎手術症例で全施設が行っており、貯血量を200~400gとするのが6施設(31.6%)、600~800gとするのは12施設(68.4%)、1,000g以上とするのは1施設(5.3%)であった。また下顎単独手術では10施設(52.7%)で行われており、貯血量は200~400gであった(Table 3)。

5. 術後管理(顎間固定・ドレーン留置・抗菌薬・食餌)

術後感染予防としての抗菌薬の使用は、セファゾリン(CEZ)が12施設(63.2%)、アンピシリン(ABPC)が4施設(21.1%)、セフメタゾール(CMZ)が2施設(10.5%)、フロモキシセフ(FMOX)が1施設(5.3%)であった。

下顎手術(SSRO・IVRO)の創部ドレーン留置について、留置しない1施設(5.3%)を除き、17施設(89.5%)が持続吸引型ドレーンを、1施設(5.3%)が開放型ドレーンを用いていた。オトガイ形成術の創部ドレーン留置は2施設(10.6%)が行っていた。

顎間固定の有無および期間については、金属プレート使用症例で、顎間固定なしが5施設(26.3%)、顎間固定ありが14施設(73.7%)であり、顎間固定期間は平均4.8日(施設別顎間固定期間1~14日、中央値5日)で、吸収性骨接合材を使用する5施設(26.3%)では、平均4.0日(施設別顎間固定期間1~7日、中央値5日)であった。顎間ゴム牽引は19施設全てで行われていた。

入院期間は、下顎単独手術症例で平均13.9日(施設別入院期間3.3日~24日、中央値14.5日)であり、上下顎手術症例では平均16.1日(施設別入院期間5.2日~30.9日、中央値15日)であった。

術後に開始する食餌形態について、経管栄養とする施設は7施設(36.8%)、濃厚流動食とする施設は12施設(63.2%)であった。上下顎手術症例における退院時の食餌形態については6施設(31.6%)で刻み食(ペースト食を含む)、6施設(31.6%)で軟食、7施設(36.8%)で常食であった(Fig. 5)。

6. 合併症・偶発症の経験とインフォームド・コンセント

顎矯正手術の合併症として最もよく知られている下唇の知覚鈍麻については、18施設(94.7%)が下歯槽神経

Fig. 4

A : Scattergram showing the relation between the average operation time and the average amount of bleeding in mandibular surgery in each facility.

The correlation value coefficient in mandibular surgery was 0.43 and the correlation value coefficient in 2jaw surgery was 0.74.

B : Scattergram showing the relation between the average operation time and the average amount of bleeding in 2jaw surgery (LF I + SSRO) in each facility.

There was a significant correlation in LF I + SSRO between the average operation time and the average amount of bleeding ($p < 0.01$).

Table 3 Autologous blood preservation in orthognathic surgeries

Blood preservation	none	200 ~ 400g	600 ~ 800g	≤ 1,000g
2jaw surgery	0%	31.6%	68.4%	5.3%
mandibular surgery	47.4%	52.7%	0%	0%

Fig. 5 Food morphology at the day of hospital discharge
Food morphology at the day of hospital discharge did not have a tendency by facilities and was shown to be chopped food or soft food or regular food.

露出を経験し、各施設の出現頻度はまれ～28%であったが、神経切断の経験はいずれの施設にも認めなかった。さらに合併症・偶発症として、選択項目を大量出血・意図しない骨折（偶発骨折）・骨髓炎・顎骨壊死・顎関節脱

臼・歯の損傷（歯髄失活を含む）・矯正装置脱落・呼吸障害・顔面神経麻痺・皮下気腫・その他としたところ、多い順に、矯正装置脱落 12 施設（63.2%）、偶発骨折 10 施設（56.0%）、大量出血 4 施設（21.1%）、顎関節脱臼 3 施設（15.8%）、歯の損傷（歯髄失活を含む）2 施設（10.5%）呼吸障害、骨髓炎、顔面麻痺はそれぞれ 1 施設（5.3%）で、その他に追加記載はなかった。偶発骨折を経験した施設の共通した要因は、下顎枝が細い、硬い、不十分な骨切りであった。大量出血を経験した 4 施設の出血量は 1,000 ～ 1,200g で、下歯槽動静脈や顔面動脈、後上歯槽動脈などからの出血であった。その他には、IVRO 後の骨片による圧迫により生じた知覚鈍麻、骨接合時の骨片間隙が大きかったために生じたと思われる術後感染、鼻中隔湾曲・鼻閉があった。合併症・偶発症として選択された項目についてインフォームド Consent 時に説明されている施設数については、矯正装置脱落 5 施設（26.3%）、偶発骨折 14 施設（73.7%）、大量出血 19 施設（100%）、顎関節脱臼 6 施設（31.6%）、呼吸障害 9 施設（52.6%）、骨髓炎 2 施設（10.5%）、顔面麻痺 11 施設（57.9%）であった（Fig. 6）。

Fig. 6 Experience of complications

Regarding orthodontics appliances detachment, the number of facilities described in informed consent exceeded the number of facilities explained in informed consent. The complications undescribed in informed consent at many facilities were orthodontics appliances detachment and TMJ dislocation, teeth injury, osteomyelitis.

考 察

本調査は、福岡顎変形症研究会にて、九州地区の各施設における顎変形症治療の多様性を知る目的で行った。顎変形症治療の全国調査が2008年に報告¹⁾されて以来、10年近く調査されておらず、診断、術式、術後管理、プレート除去の変遷を調査するきっかけとなった。アンケート質問票の作成を2017年8月より開始し、集計施設である福岡学園（福岡医療短期大学・福岡歯科大学）の倫理審査委員会の審査を受けた。各施設の中には調査の前に改めて倫理審査の受審が必要となり回答を待たざるを得ない状況があり回収が遅れた一因となった。この点における集計への影響については2017年度全国調査²⁾においても述べられている。

回答率は73%で、診療科別の回答率は口腔外科が81%であったが、形成外科は40%と口腔外科の半分の回答率であった。福岡顎変形症研究会の参加者は全て口腔外科医であるため、形成外科の回答率が低いことは予想されたが、顎矯正手術は口腔外科のみならず形成外科でも行われているが、顎変形症に対する関心が異なるのではないかと考えられた。本調査では施設での顎変形症治療に対する実態をより明確にするために、対象施設を年間手術件数5例以上としたが、九州地区に限定された中で、なるべく多くの施設を調査したいと考え、対象期間を3年とした結果、厳密には年間平均手術件数5例でなかったが、手術件数14

例として実態の調査が可能となった施設があった。

今回の九州地区での調査協力施設の顎矯正手術件数は年間526.3例であり、2017年度全国調査（3,405例）²⁾の15.5%に相当した。男女比は1:3となり九州地区以外の症例検討施設報告³⁻⁷⁾（1:1.5～2.2）と同じ傾向を示すも、女性比率の最大が11となった施設があり、やや女性が多い比率であった。手術時平均年齢に男女差はなく25.9歳であり、これまでのいくつかの報告⁵⁻⁷⁾（25.4～26.6歳）と近似していた。

診断の内訳については、下顎前突症は1,076例（68.1%）であり、さらに下顎後退症（12.7%）を加えた下顎の症例数が全体の80%以上を占めたのは2006年度¹⁾、2017年度²⁾の全国調査と同じであった。上顎前突症、上顎後退症の上顎の症例数329例（20.8%）は、2006年度全国調査¹⁾（18.7%）に近似するも2017年度²⁾（31.5%）より低値であった。手術件数については、SSROが最も多く1,388例（87.9%）で2017年度全国調査²⁾（85.5%）と近似したが、LF1は536例（33.9%）であり、上顎の症例数と同様2006年度¹⁾（26.9%）に近似し、2017年度²⁾（56.5%）より低値となった。2017年度²⁾では2006年¹⁾との比較から上顎の症例数の増加とともに、LF1件数が2倍以上増加し、上顎移動による、より高い審美性の改善、顎位の安定⁸⁾や気道狭窄の問題回避を考慮した施設が増加したことを推察している。また、超音波切削機器によって手術の安全性が確保され、LF1の適応範囲を拡大したことも増加の一因と考えられた。本調査のLF1件数が同時期に調査された2017年度全国調査²⁾

より少なかったことは、上顎の異常に対する診断が厳密ではなかったり、手術適応とする基準が手術侵襲度によって下顎よりも狭くなり、上顎の手術症例数が少なかったものと思われ、今後上顎の手術適応を広げて診断の見直しが必要であると考えられた。

矯正歯科との連携については、医療機関の形態によって個々の連携方法があり、様々な問題が明らかになっている^{1,2)}。岩井ら⁹⁾は、外科と矯正歯科の共同で治療計画を立案する施設数に対しスプリントを共同作製する施設が少なかったと報告しており、本調査においても、治療計画を共同で立案する施設 78.9%に対し、スプリントを共同作製する施設は 26.3%と低値であった。形成外科 2 施設では、スプリントは矯正歯科と共同作製していたが、モデルサージェリーは口腔外科医もしくは矯正歯科医に依頼していた。また、モデルサージェリーの共同実施は 31.2%で、外科、矯正歯科とそれぞれ同率となったが、スプリント作製は半数が矯正歯科であった。モデルサージェリーやスプリント作製は顎骨移動と咬合関係を相応させる手順であり、骨片移動を行う外科医と咬合を管理する矯正歯科医が共同で行う必要性を互いに認識することが重要である。新技術である 3D プランニングについては、ソフトを所有する施設は 7 施設 (36.8%) で全国調査²⁾の実施設率 36.4%と同等であり、全症例に実施する施設は 1 施設のみで、他の 6 施設では症例を選択していた。最近の報告^{2,9)}では、普及率の低さの問題の一つに高コストをあげ、問題解決によって治療精度の向上、遠隔の施設間における情報共有のツールとして期待されている。

SSRO における近位骨片の再現法については、経験的徒手的方法を用いる施設 (78.9%) が多くみられ、2017 年度調査²⁾にて最も多く行われた距離計測法 (47.5%) と異なる結果であった。位置再現を行わない施設はなく、その他 (21.1%) は復位のための装置を使用していた。LF1 における上顎の位置決め法は、他の調査⁹⁾では全ての施設でダブルスプリント法が行われていたが、本調査ではダブルスプリント法 (78.9%) だけではなく、フェイスボウ法 (21.9%) を用いる施設もみられた。上下顎手術は下顎単独手術に比べ、咬合や側貌の改善、術後の安定性が得られる利点があり、上顎の位置決め精度が要求される。ダブルスプリント法はスプリントを用いる簡便な操作ではあるが、三次元的に正確な位置決めを行うことは困難であり、その改善法として、術中の距離計測が多用され、計測の設定点についても口腔内¹⁰⁾、口腔外¹¹⁾、前頭部の皮膚上、もしくは骨などの議論がある¹²⁾。本調査において、術中の距離計測法や計測点を加えて質問を作成しておけば、各施設の位置決め精度向上の工夫を知る手がかりとなったのではないかと考える。

骨接合材については、LF1 やオトガイ形成術では、全

ての施設が金属プレートを主に使用し、SSRO についても、固定しない 1 施設を除き、全ての施設が金属プレートを主に使用する結果であった。SSRO については、全国調査²⁾では約 30%の施設が rigid な固定を行っていたが、本調査では固定をする場合は全施設で semirigid の固定法が用いられており、顎関節への適度な負荷と早期の顎間固定解除を重視している傾向がうかがえた。

金属プレート除去率 (81.1%) は、患者の意志に従う施設の除去率 (56.5%) が低かったにも関わらず、除去推奨施設の多くが全症例で除去していたために全国調査²⁾ (69.7%) より除去率が高く、除去時期は 1 年以内であった。プレートは骨接合を達成すると、問題を引き起こす可能性のある異物となり^{13,14)}、合併症として感染や露出、破折などがあるが出現率は少なく¹⁵⁾ プレート除去の是非については見解の相違がある。本調査では未然に合併症を防ぐ目的ばかりでなく、初回の顎変形症手術に比べると手術侵襲が小さいことから、若い口腔外科医が執刀する手術に適しているため、除去手術が積極的に行われているのではないかと考えられた。また、患者の意志に従う施設の除去率が低いことから、患者は手術を回避したい傾向にあると思われた。吸収性骨接合材の使用については、本調査では上下顎ともに低い結果 (20%) であり、吸収性骨接合材の操作性と強度に対する懸念が影響したとも考えられるが、この数年で操作性が向上し、安定性の検証報告が増えており、今後はプレート除去術を回避できる利点を生かした使用が増加する可能性があると思われる。

平均手術時間、平均出血量について、全国調査では 2006 年度¹⁾より 2017 年度²⁾で減少傾向であると報告しており、本調査の下顎単独手術の平均手術時間 (163 分) と平均出血量 (172g) は 2017 年度²⁾との比較で、ほぼ同等であったが、上下顎手術の平均手術時間 (300 分) と平均出血量 (434g) については 25 分延長、130g 増量、施設平均出血量の最大値においては 300g 多かった。さらに、上下顎手術での出血量と手術時間の間に正の相関 ($r = 0.74$, $p < 0.01$) 関係があったことから、上顎の手術時間を短縮させるように安全・確実な手術操作を行えば出血量の減少を可能とすることが示唆された。また、自己血輸血の貯血量については、上下顎手術症例で施設によって貯血量の差が大きく (200 ~ 1,200g)、3 分の 2 の施設は、平均出血量 (434g) より多い貯血量 (600g ~ 1,200g) を貯血していた。同種血輸血を回避するために充分量の自己血貯血は必要であるが、貯血量が多くなると手術日までに貧血が改善しなかったり、実際出血量が少量であれば自己血廃棄となる場合もあり、患者負担を考慮した貯血が望ましい。適正な自己血貯血量の決定には、出血量の平準化が重要であり、本調査での平均出血量では、下顎単独手術 (56g ~ 280g) より上下顎移動術 (73g ~ 1,138g) の施設間のばらつきが

大きく、施設間の貯血量の差に繋がっていると考えられ、LF1 手術操作の安全・確実な配慮は、出血量の減少とともに出血量の平準化にも寄与できると思われた。

顎矯正手術は、2016 年に日本化学療法学会と日本外科感染症学会の consensus statement として公表された「術後感染予防抗菌薬適正使用のための実践ガイドライン」において予防抗菌薬の適応とされ、スルバクタム / アンピシリン (SBT/ABPC) もしくはセフメタゾール (CMZ), β -ラクタム系抗菌薬アレルギー患者での代替薬としてクリンダマイシン (CLDM) の使用が推奨され、エビデンスレベル、推奨レベルともに高い。ガイドラインの公表は対象期間の最終年であったことから、準拠率は 10.5% と低かったが、ガイドラインと同系抗菌薬である第 1 世代セフェム系 CEZ が 14 施設 (63.2%) で、ペニシリン系 ABPC が 4 施設 (21.1%) が多く使用されていた。術後感染症は、患者背景因子として高齢や全身的合併症、手術因子として手術侵襲度、手術時間、出血量などが関与するが、顎矯正手術の術後感染症の発症率は悪性腫瘍手術より低い¹⁶⁾。また、口腔領域の感染巣から分離される細菌のほとんどは口腔常在菌であり、予防投与として第 1 世代セフェム系を用いて執刀時および術中の血中濃度を上昇させる投与のタイミングを図ることが重要であるという報告もある^{17, 18)}。これらを踏まえて、より効果的で、耐性菌を増やさないような抗菌薬使用の検討が今後必要である。

創部ドレーンの留置は、下顎手術 (SSRO・IVRO) では形成外科 1 施設を除く 18 施設 (94.7%) が行い、ほとんどの施設は持続吸引型のドレーンを設置しており、創閉鎖による逆行性感染予防とともに血腫排泄、腫脹防止による気道閉塞予防の配慮があった。オトガイ形成術では下顎手術より低い施行率 (10.6%) であり、実際は下顎手術とオトガイ形成手術の併用により腫脹は増大することが予測されるが、腫脹軽減に有効であるフェイスバンテージによる圧迫や低侵襲の骨切りを可能にする超音波切削機器の併用を行っている施設もあった。

顎間固定期間 (4 ~ 5 日) は、骨接合材の材質に関わらずほぼ同じであり、全国調査²⁾ (8 ~ 9 日) より短い傾向であった。入院期間では、下顎単独手術症例 (14 日)、上下顎手術症例 (16 日) とともに全国調査より 3 日長くなっており、施設によって最小と最大期間で 20 日以上差があった。

顎矯正手術後の栄養評価についての報告は少なく、術後に開始される栄養補給方法は経静脈栄養、経管栄養、濃厚流動食と施設によって相違がある。また、本調査では入院期間の違いから退院時の食餌形態は、施設によって刻み食、軟食、常食と様々であり、退院後においても、刻み食や軟食の摂取を必要とする状況がみられた。顎矯正手術後は顎間固定を行わなくとも食餌形態の制限が必要であり、流動食や刻み食に対する見た目や単調な味などの患者満

足度の低下により摂取量が低下し¹⁹⁾、低栄養状態を招く可能性がある。顎矯正手術後の顎間固定期間中の体重減少から、栄養アセスメントにおける低栄養状態 (1 週間以内の望まない体重減少 2% 以上、もしくは 1 か月以内の望まない体重減少 5% を上回る場合) と評価された患者の存在が報告されている²⁰⁾。低栄養状態は合併症の発症に関与し、咬合力が回復するのに 2 ~ 3 か月を要することから、周術期だけでなく退院後においても栄養士や歯科衛生士といった他職種との連携を図り、栄養摂取状況を評価し栄養指導を積極的に行うべきであると考えられた。

顎矯正手術における合併症・偶発症については、大量出血、偶発骨折、顔面神経麻痺、術後の呼吸困難、骨片の癒合不全、顎関節症状などがあり²¹⁾、本調査のアンケートでの選択項目とした。対象施設数は 19 に過ぎないが、選択項目 10 項目のうち 8 項目を経験しており、合併症・偶発症の発生は決してまれなことではないと考える。偶発骨折は半数以上の施設が経験し、そのほとんどが SSRO 症例であった。MacIntosh ら²²⁾ は分割の際になんらかの困難があった症例は 25% であったと報告し、福田ら²³⁾ は、内外骨片が容易に離開しない場合は骨切り線全体をもう一度点検することを推奨していることから、SSRO 執刀時では偶発骨折を誘発させない配慮が必要である。また、本調査で最も頻度の高い項目は矯正装置脱落であった。手術時の口腔内は、ブラケット、ワイヤーに加え顎間固定用のフックなどの小さな装置が多く、術野での破折や脱落を見逃しやすい。一見、小さい事例に思えるが、SSRO の分割面から下顎後縁に迷入し、そのまま見逃して創を閉じると除去が困難となることがある。経験施設数が多かったにも関わらず、インフォームドコンセントにて説明する施設数はその 3 分の 1 にすぎず、重篤な事例だけではなく、頻発する事例に対しても、インフォームドコンセントの追加項目として検討すべきであると考えられた。また、装置の脱落が迷入とならぬよう、頻回の術中カウントや抜管直前の口腔内写真撮影、術直後のエックス線撮影などで対応すべきである。

結 語

3 年間の本研究により、九州地区 19 施設 (口腔外科 17 施設・形成外科 2 施設) における顎変形症治療の実態が明らかになった。

1) 2014 年 4 月から 2017 年度 3 月の 3 年間に顎矯正手術が施行された患者の数は 1,579 名で、下顎前突症が 1,076 例と全体の 68% を占めていた。

2) 2017 年度全国調査²⁾ との比較では、LF1 の施行率 (33.9%) は低く、上下顎手術の平均手術時間は 25 分延長し、平均出血量は 130g 多かった。上下顎手術での手術時間と出血量に正の相関関係が認められた。

3) 術後管理については、退院時の食餌形態の違いから栄養評価の必要性和インフォームドコンセントの事項として矯正装置脱落の追加を検討する必要があると考えられた。

謝辞

アンケートにご協力いただきました、以下の医療機関(代表者・担当者)に感謝申し上げます(順不同、名称はアンケート記載に準じた)。

伊東歯科口腔病院(伊東隆三先生)、佐賀大学医学部歯科口腔外科学講座(山下佳雄先生・壇上 敦先生)、熊本大学医学部付属病院歯科口腔外科(中山秀樹先生・廣末晃之先生)、宮崎大学医学部歯科口腔外科矯正歯科(山下善弘先生・金氏 毅先生)、長崎大学顎口腔再生外科、長崎大学大学院医歯学部総合研究科医療科学専攻口腔腫瘍治療学(梅田正博先生・六反田賢先生)、琉球大学医学部付属病院歯科口腔外科(新崎 章先生・河野俊広先生)、沖縄県立中部病院歯科口腔外科(上田剛生先生)、沖縄県立中部病院歯科形成外科(石田有宏先生)、豊見城中央病院形成外科・顎顔面外科(檜山和也先生)、鹿児島大学大学院医歯学部総合研究科口腔顎顔面外科学分野(中村典史先生)、福岡大学病院歯科口腔外科、九州歯科大学病院口腔外科・口腔内科(鶴島弘基先生)、九州中央病院歯科口腔外科、久留米大学病院、宮崎県立宮崎病院、大分県立大分病院(大田奈央先生)、中央歯科・口腔外科クリニック、福岡歯科大学医歯学部総合病院口腔外科

本論文の要旨は、第29回日本顎変形症学会総会・学術大会(2019年6月8～9日東京)にて発表した。

著者全員に本研究に関し、開示すべき利益相反(COI)はない。

文 献

- 1) 小林正治, 他: 本邦における顎変形症治療の実態調査. 日顎変形誌, 18: 237-250, 2008.
- 2) 片桐 渉, 他: 本邦における顎変形症治療の実態調査. 日顎変形誌, 30: 213-225, 2020.
- 3) 長谷部大地, 他: 新潟大学大学院歯学部総合研究科組織再建口腔外科学分野において過去48年間に施行された顎矯正手術の臨床的検討. 日顎変形誌, 26: 266-274, 2016.
- 4) 川口太郎, 他: 山形大学医学部附属病院歯科口腔外科における過去28年間の顎矯正手術症例の臨床統計的検討. 日顎変形誌, 29: 23-30, 2019.
- 5) 本田康二, 他: 横浜国立大学附属病院市民総合医療センター歯科・口腔外科・矯正歯科における過去16年間の顎変形症治療に関する実態調査. 日顎変形誌, 26: 195-201, 2016.
- 6) 黒原一人, 他: 東京医科歯科大学顎顔面外科学分野に

おける過去12年間の顎矯正手術症例の検討. 日顎変形誌, 24: 63-72, 2014.

- 7) 新真紀子, 他: 昭和大学歯科病院における10年間の顎変形症治療に関する検討. 日顎変形誌, 22: 264-269, 2012.
- 8) Wolford, L.M., et al.: Occlusal plane alteration in orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg, 51: 730-740, 1993.
- 9) 岩井俊憲, 他: 顎変形症治療コンセンサスミーティングにおけるアンケート調査. 日顎変形誌, 29: 11-22, 2019.
- 10) Polido, W.D., et al.: An assessment of the predictability of maxillary surgery. J Oral Maxillofac Surg, 48: 697-701, 1990.
- 11) Ellis, E.: Bimaxillary surgery using an intermediate splint to position the maxilla. J Oral Maxillofac Surg, 57: 53-56, 1999.
- 12) 飯野光喜, 他: 顎矯正手術における上顎骨位置決めの精度に関する検討. 日顎変形誌, 10: 273-280, 2000.
- 13) Bhatt, V., et al.: Removal of miniplates in maxillofacial surgery: a follow-up study. J Oral Maxillofac Surg, 63: 756-760, 2005.
- 14) Alpert, B., et al.: Removal of asymptomatic bone plates used for orthognathic surgery and facial fractures. J Oral Maxillofac Surg, 54: 618-621, 1996.
- 15) Gómez-Barrachina, R., et al.: Titanium plate removal in orthognathic surgery: prevalence, causes and risk factors. A systematic literature review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg, 49: 770-778, 2020.
- 16) 松永和秀, 他: 口腔外科領域における術後感染症についての検討. 口科誌, 51: 62-68, 2002.
- 17) 真下啓二, 他: 周術期感染症治療薬選択と抗菌薬—多剤耐性菌感染症での抗菌薬選択と投与法—. 外科, 60: 881-896, 1998.
- 18) Wong-Beringer, A., et al.: Influence of timing of antibiotic administration on tissue concentrations during surgery. Am J Surg, 169: 380-381, 1995.
- 19) 中野はるひ, 他: 顎矯正手術直後の経口的食事・栄養摂取状況の調査. 日顎変形誌, 29: 263-268, 2019.
- 20) 小城明子, 他: 顎変形症患者における顎矯正手術および顎間固定施行後の咬合力と食物・栄養摂取状況. 日顎変形誌, 26: 9-17, 2016.
- 21) 小林正治: 顎矯正手術の周術期管理(総説)「口腔外科の周術期管理を考える」. 日口外誌, 62: 554-560, 2016.
- 22) MacIntosh, R.B.: Experience with the sagittal osteotomy of the Mandibular ramus: a 13-year review. J Maxillofac Surg, 8: 151-165, 1981.
- 23) 福田廣志, 他: 日本における下顎に対する顎変形症手術の実態調査 3. 周術期に問題となる要因, 術中・術後の合併症, 骨片の癒合不全について. 日顎変形誌, 6: 92-104, 1996.