

# 下顎および上下顎骨切り術を施行した顔面非対称を伴う顎変形症症例の術後評価の検討

真 下 育 子<sup>1</sup> 田 村 隆 彦<sup>1</sup> 内 田 靖 紀<sup>1,2</sup>  
 納 村 泰 弘<sup>1,2</sup> 小助川 聖 史<sup>3</sup> 和 氣 清 尊<sup>3</sup>  
 西 村 調<sup>3</sup> 外 木 守 雄<sup>4</sup> 本 吉 満<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 日本大学歯学部歯科矯正学講座

<sup>2</sup> 日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門

<sup>3</sup> 日本大学大学院歯学研究科歯学専攻

<sup>4</sup> 日本大学歯学部口腔外科学第 I 講座

## 要旨:

目的: 非対称を伴う顎変形症症例では, 下顎単独手術か, 上下顎移動術かの決定基準がなく, 術式決定に術者の主観が入ることも多い。今回, 下顎枝矢状分割術単独(以下 One-jaw)および Le Fort I 型骨切り術を伴う下顎枝矢状分割術(以下 Two-jaw)を施行した症例の正面頭部 X 線規格写真、正面顔貌規格写真を用い, 初診時(以下 T1)から手術後(以下 T2)の顔面非対称改善量と Two-jaw の治療限界について考察した。

方法: 先天異常のない顔面非対称を伴う顎変形症患者で, One-jaw 群 22 名および Two-jaw 群 29 名を対象とした。T1 と T2 に撮影された正面頭部 X 線規格写真と正面顔貌規格写真を資料として, それぞれの資料について計測項目を設定し, 計測, 分析, 統計処理を行い, 検討した。

結果:  $\angle Mx$  を除く全項目において, One-jaw 群より Two-jaw 群で有意な改善を認めた。両群ともに T1, T2 において  $\angle Me$  と  $\angle Occ$  PL 間に正の相関を認めた。また, Two-jaw 術後の  $\angle Me$  目標値を  $1.5^\circ$  以下とした回帰分析では T1 の  $\angle Occ$  PL が 4.92 を示した。

結論: Two-jaw においてオトガイ部の偏位を改善できる症例は, 正面頭部 X 線規格写真上で初診時の  $\angle Occ$  PL が  $5.0^\circ$  未満であることが示された。このことから, 顔面非対称を伴う顎変形症での One-jaw または Two-jaw の術式選択の一助となる可能性が示唆された。

キーワード: 顔面非対称, 下顎枝矢状分割術, 上下顎骨切り術, 術後評価, 術式選択

## Evaluation review of postoperative frontal face in facial asymmetry cases following One-jaw and Two-jaw orthognathic surgery

Ikuko Mashimo<sup>1</sup>, Takahiko Tamura<sup>1</sup>, Yasuki Uchida<sup>1,2</sup>, Yasuhiro Namura<sup>1,2</sup>,  
 Satoshi Kosukegawa<sup>3</sup>, Kiyotaka Wake<sup>3</sup>, Shirabe Nishimura<sup>3</sup>, Morio Tonogi<sup>4</sup>, Mitsuru Motoyoshi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Department of Orthodontics, Nihon University School of Dentistry

<sup>2</sup>Division of Clinical Research, Dental Research Center, Nihon University School of Dentistry

<sup>3</sup> Nihon University Graduate School of Dentistry

<sup>4</sup> Department of Oral Surgery I, Nihon University School of Dentistry

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate postoperative changes in frontal soft and hard tissues in One-jaw and Two-jaw orthognathic surgeries, and to clarify the limits of treatment in patients with facial asymmetry who had undergone Two-jaw surgery.

Methods and material: The subjects were 22 (One-jaw) and 29 (Two-jaw) patients who diagnosed with jaw deformity with facial asymmetry. A pair of standardized frontal facial photos and postero-anterior cephalograms in pre-treatment (T1) and postoperative (T2: more than 6 months after operation) were used to evaluate the improvement of facial symmetry. In the soft tissue point, Menton deviation angle, the lip tilt

(受付: 令和 4 年 5 月 2 日)

責任著者連絡先: 内田靖紀

日本大学歯学部歯科矯正学講座

〒 101-8310 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13

TEL : 03-3219-8105

FAX : 03-3219-8365

E-mail : uchida.yasuki@nihon-u.ac.jp

angle and the facial mandibular plane tilt angle were measured on the standardized frontal facial photos. Next, in the hard tissue point, Menton deviation angle, the occlusal plane tilt angle and the mandibular plane tilt angle were measured on the postero-anterior cephalograms. Hard and soft tissue changes were statistically evaluated.

Result: Regression analysis of the cases whose between the hard tissue facial FH plane and  $\angle\text{Occ PL}$  was less than  $5.0^\circ$  indicated that the soft tissue Menton deviation was improved to a normal range. However, in those cases whose angle exceeded  $5.0^\circ$ , the soft tissue Menton could not be corrected within the normal range. Therefore, in such cases, after thorough examination of the maxillary deformation itself, which cannot be detected by cephalograms, it was considered that genioplasty and/or mandibular angle plastic surgery would be necessary, in addition to the two-jaw surgery.

**Keywords:** facial asymmetry, one-jaw, two-jaw, postoperative evaluation, selection of surgical procedures

## 緒 言

顔面非対称を伴う顎変形症例では、主訴として挙がる顔面非対称の改善が大きな課題となる。そのため、歯科医ができる治療としては歯を含めた硬組織の移動により、その非対称を解消することが挙げられるが、現在のところ、顔面非対称症例に対し下顎単独手術あるいは、上下顎移動術とするかを決定する明確な基準はない。顔面非対称を評価する手段としては、CT による三次元的画像の活用が有効であるが、臨床的に顔面非対称を伴う顎変形症のすべてに CT 撮影を行うことは CT の普及状況や X 線規格写真撮影よりも CT 撮影の方が被ばく量は多くなること等の観点から現状では困難と思われる。外科的矯正治療の診断で撮影する正面顔貌規格写真および正面頭部 X 線規格写真を用いて、その基準を設定できればその有用性は高い。しかし、これまでの研究では、手術法決定のための基準を探る目的で、下顎単独手術および上下顎移動術を施行した症例の手術前後の正面硬組織および軟組織の変化を比較した報告はほとんどみられない。

これまで当講座では、下顎枝矢状分割術のみを適用した顔面非対称症例について、軟組織オトガイ部の偏位を十分に改善できる症例の基準として、正面顔貌規格写真および正面頭部 X 線規格写真上で、初診時において顔面および頭蓋正中に対する軟組織オトガイの偏位は  $4.0^\circ$  未満でかつ硬組織オトガイでは  $3.2^\circ$  未満であることを報告した<sup>1)</sup>。そこで今回、下顎枝矢状分割術単独(以下 One-jaw)または Le Fort I 型骨切り術を伴う下顎枝矢状分割術(以下 Two-jaw)を施行した顔面非対称を伴う顎変形症症例の正面頭部 X 線規格写真、正面顔貌規格写真を用いて分析を行い、治療前後の変化量を計測し、外科的矯正治療における初診時から手術後の硬組織および軟組織の顔面非対称改善量と上下顎移動術の治療限界について考察したので報告する。

## 材料および方法

2010 年 1 月から 2018 年 11 月までに、日本大学歯学部付属歯科病院へ来院し、先天異常のない顔面非対称を伴う顎変形症と診断された患者で、One-jaw 群 22 名(男性 3 名, 女性 19 名, 平均年齢 24 歳 7 か月)および Two-jaw 群 29 名(男性 11 名, 女性 18 名, 平均年齢 26 歳 2 か月)を対象とした。オトガイ形成術を併用した症例は対象から除外した。初診時(以下 T1)と手術後 6 カ月以上経過後(以下 T2)に撮影された正面頭部 X 線規格写真と正面顔貌規格写真を研究資料とした。当講座の西田らの報告<sup>1)</sup>に準じて、それぞれの資料において計測項目を設定し(図 1 および 2)、各項目について計測、分析、統計処理を行い、検討を行った。また、One-jaw 群、Two-jaw 群それぞれに対して、後述する各計測項目を  $\angle\text{Me} \geq 3.3^\circ$  の群、 $\angle\text{Y-SMe} \geq 4.1^\circ$  の群として計測した。さらに、 $\angle\text{Me} \geq 3.3^\circ$  群、 $\angle\text{Y-SMe} \geq 4.1^\circ$  群の結果から各計測項目について平均値を算出し、T1, T2 間で有意差検定を行った。統計学的検討に関しては、各群それぞれの T1, T2 の各計測項目について平均値、標準偏差を求め、Mann-Whitney の U 検定による有意差検定を行った。相関関係は Pearson の相関係数を用いて有意確率の検定を行い、 $p < 0.05$  の場合を有意差ありと判定した。統計解析には統計解析用ソフトウェア SPSS 11.0 for Windows(SPSS ジャパン, 東京)を使用した。また、Two-jaw 群における顔面非対称を改善できる症例の基準を探る目的で、T1, T2 ともに有意差があり、かつ相関を認める計測項目について回帰分析を行った。

本研究は、日本大学歯学部倫理委員会の承認を得て行われた(倫許 2015-5)。研究への参加に際して、患者に十分な説明を行い同意が得られた者を対象とした。

### 1. 正面顔貌規格写真分析

#### 1) 撮影条件

同一条件で撮影された T1 と T2 の正面顔貌規格写真を資料として用いた。写真撮影に関しては、Nikon MB4 (ニコン, 東京)と Nikon 18-55 mm レンズ(ニコン, 東京)

を用い、西田ら<sup>1)</sup>の報告に準じて行った。

得られた顔面規格写真をEpson scan GT-X830(セイコーエプソン、長野)にて取り込み、Adobe photoshop 7.0 J Software(Adobe Systems, CA, USA)にて実寸大に拡大処理後、分析ソフトウェア(Win Ceph 8.0, ライズ、仙台)を用いて各種の角度と距離を計測した。なお、計測単位の変換は写真撮影時に同時撮影した定規を画像処理画面上で計測しキャリブレーションを行った<sup>2-14)</sup>。

## 2) 基準点および基準線

過去の報告<sup>1)</sup>に準じて、顔面規格写真上で以下に示す計測点を設定後、基準線を設け、角度計測を行った(図1)。

### (1) 基準点

外眼角点 Ex, Ex': 眼瞼裂の外側端で上下の眼瞼縁の交点。Ex は偏位側, Ex' は非偏位側を示す(以下同様)。

内眼角点 En, En': 眼瞼裂の内側端で上下の眼瞼縁の

交点。

内眼角中点 Ec: 左右内眼角を結ぶ線の midpoint。

外耳道点 Yr, Yr': 顔面輪郭上でイヤード中心点。イヤードは直径 14 mm であったため中心点は上縁から 7 mm の点とした。

軟組織オトガイ点 SMe: 軟組織オトガイ部最下点。

頬部最大豊隆点 If, If': 左右それぞれの外耳道点(Yr, Yr')を軟組織オトガイ点(SMe)と結んだ直線を平行移動し、頬部輪郭と接する点。

口角点 Ch, Ch': 口角部において上下赤唇縁の外側端の交点。

### (2) 基準線

X 軸: 左右外眼角点(Ex, Ex')を結ぶ線、水平基準線。

Y 軸: X 軸に垂直で、左右内眼角点(En, En')を結んだ線の中点(Ec)を通る線、垂直基準線。

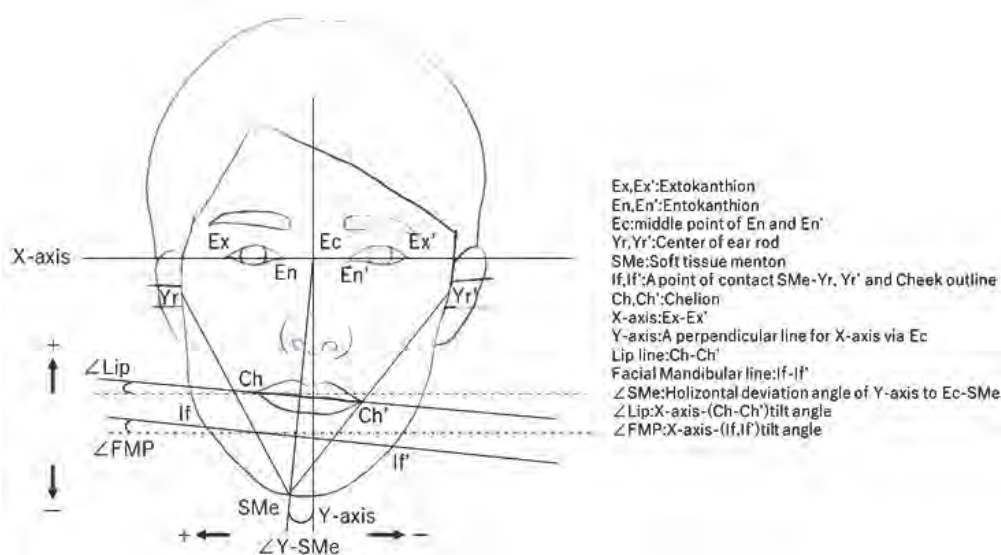


図1 正面顔貌規格写真における基準点、基準線、角度計測項目

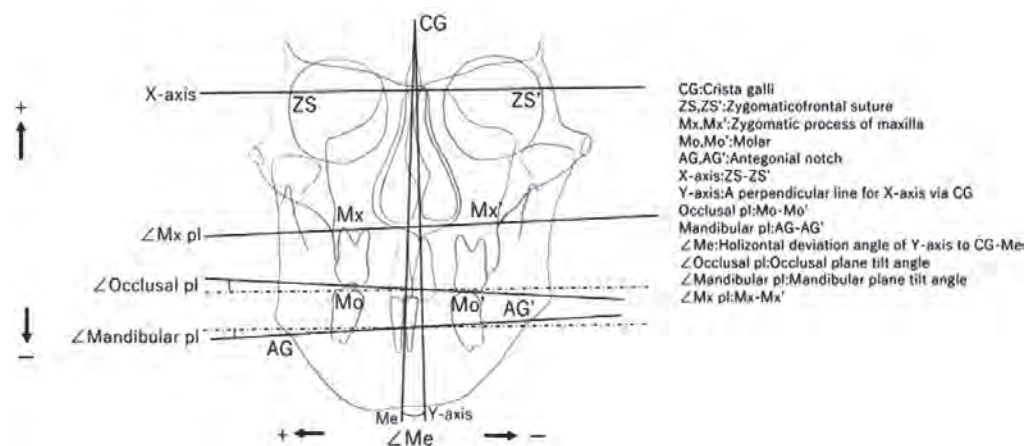


図2 正面頭部 X 線規格写真における基準点、基準線、角度計測項目



口唇線(Lip line)：左右口角点(Ch, Ch')を結ぶ線。

頬部最大豊隆線(facial mandibular line)：左右頬部最大豊隆点(If, If')を結ぶ線。

## 2. 正面顔貌規格写真における角度計測項目

角度計測は Y 軸に対し偏位側に傾斜したものを(+), X 軸に対して偏位側に上向きを示したものを(+)の値とした。

軟組織オトガイ偏位角( $\angle Y-SMe$ )：Ec-SMe と Y 軸とのなす角度。

口唇傾斜角( $\angle Lip$ )：口唇線と X 軸とのなす角度。

頬部最大豊隆傾斜角( $\angle FMP$ )：頬部最大豊隆線と X 軸とのなす角度。

## 3. 正面頭部 X 線規格写真における角度分析

同一条件で撮影された T1 および T2 に正面頭部 X 線規格写真を用いて硬組織分析を行った(図 2)。過去の報告<sup>1)</sup>に準じ、左右の頬骨前頭縫合を結んだ線を水平基準線(X 軸)、鶏冠中心を通りこの線に垂直な線を正中基準線(Y 軸)とし、Me の偏位( $\angle Me$ )、咬合平面の傾斜( $\angle Occ PL$ )、顎角部の傾斜( $\angle Mand PL$ )について測定した。また上記に加え、上顎歯槽基底部傾斜角( $\angle Mx$ )について左右頬骨上顎縫合の最下点を結んだ線と X 軸とのなす角度を計測した。角度計測は正中基準線に対し偏位側に傾斜したものを(+), 水平基準に対して偏位側に上向きを

示したものを(+)の値とした。

## 結 果

### 1) 軟組織の角度について

One-jaw 群における  $\angle Y-SMe$  は T1 で  $4.4 \pm 1.2^\circ$  から T2 で  $2.0 \pm 1.7^\circ$  となり,  $\angle Lip$  は T1 で  $3.8 \pm 2.3^\circ$ , T2 で  $1.9 \pm 1.9^\circ$  となり, 有意な減少を認めた( $p < 0.01$ )。同様に,  $\angle FMP$  は T1 で  $2.7 \pm 3.1^\circ$  から T2 で  $1.4 \pm 2.9^\circ$  となり, 有意な減少を認め( $p < 0.05$ )。顔面軟組織は全ての計測項目で水平に近づく結果となった(表 1A)。また, Two-jaw 群における  $\angle Y-SMe$  は T1 で  $2.8 \pm 1.5^\circ$  から T2 で  $-0.5 \pm 1.3^\circ$ ,  $\angle Lip$  は  $2.6 \pm 2.2^\circ$  から  $-0.6 \pm 1.7^\circ$ ,  $\angle FMP$  でも  $2.3 \pm 2.0^\circ$  から  $-0.7 \pm 1.8^\circ$  となり, いずれも有意な減少を認め( $p < 0.01$ )。全ての計測項目で水平に近づく結果となった(表 1B)。

$\angle Me \geq 3.3^\circ$  群の計測項目では, One-jaw 群, Two-jaw 群ともに, 全ての項目で有意な減少( $p < 0.01$ )を認めた(表 2A, および B)。

$\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$  群の計測項目では, One-jaw 群においては  $\angle Y-SMe$ ,  $\angle Lip$  で有意な減少( $p < 0.05$ )を認め, Two-jaw 群においては全ての項目で有意な減少( $p < 0.05$ )を認めた(表 3A および B)。

表 1A One-jaw 群における初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=22)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle Y-SMe$	$4.4 \pm 1.2$	$2.0 \pm 1.7$	$-2.5 \pm 1.0$	**
	$\angle Lip$	$3.8 \pm 2.3$	$1.9 \pm 1.9$	$-2.0 \pm 1.5$	**
	$\angle FMP$	$2.7 \pm 3.1$	$1.4 \pm 2.9$	$-1.4 \pm 3.1$	*
hard tissue	$\angle Me$	$4.5 \pm 1.8$	$2.6 \pm 1.3$	$-2.0 \pm 1.4$	**
	$\angle Occ PL$	$2.1 \pm 3.3$	$2.0 \pm 2.9$	$-0.2 \pm 2.4$	n.s.
	$\angle Mand PL$	$2.4 \pm 3.3$	$1.4 \pm 3.4$	$-3.9 \pm 2.9$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

表 1B Two-jaw 群における初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=29)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle Y-SMe$	$2.8 \pm 1.5$	$-0.5 \pm 1.3$	$-3.2 \pm 2.5$	**
	$\angle Lip$	$2.6 \pm 2.2$	$-0.6 \pm 1.7$	$-3.1 \pm 3.0$	**
	$\angle FMP$	$2.3 \pm 2.0$	$-0.7 \pm 1.8$	$-2.8 \pm 2.5$	**
hard tissue	$\angle Me$	$3.4 \pm 1.8$	$0.4 \pm 2.0$	$-3.0 \pm 2.4$	**
	$\angle Occ PL$	$2.6 \pm 2.0$	$0.6 \pm 1.8$	$-2.0 \pm 2.3$	**
	$\angle Mand PL$	$2.1 \pm 2.7$	$0.8 \pm 2.9$	$-1.3 \pm 3.2$	*
	$\angle Mx$	$1.7 \pm 1.1$	$0.7 \pm 1.1$	$-0.9 \pm 0.8$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

表 2A One-jaw 群における  $\angle \text{Me} \geq 3.3^\circ$  群の初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=17)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle \text{Y-SMe}$	$4.6 \pm 1.2$	$2.1 \pm 1.8$	$-2.5 \pm 1.1$	**
	$\angle \text{Lip}$	$4.1 \pm 2.3$	$2.0 \pm 2.0$	$-2.1 \pm 1.6$	*
	$\angle \text{FMP}$	$2.5 \pm 3.4$	$1.5 \pm 3.1$	$-1.0 \pm 3.2$	*
hard tissue	$\angle \text{Me}$	$5.3 \pm 1.4$	$3.1 \pm 0.8$	$-2.2 \pm 1.5$	**
	$\angle \text{Occ PL}$	$3.1 \pm 3.0$	$2.6 \pm 2.9$	$-0.5 \pm 2.4$	n.s.
	$\angle \text{Mand PL}$	$3.9 \pm 2.6$	$2.8 \pm 2.2$	$-1.1 \pm 3.0$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ 表 2B Two-jaw 群における  $\angle \text{Me} \geq 3.3^\circ$  群の初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=14)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle \text{Y-SMe}$	$3.3 \pm 1.6$	$-1.0 \pm 1.2$	$-4.2 \pm 2.6$	**
	$\angle \text{Lip}$	$3.2 \pm 2.4$	$-1.3 \pm 1.4$	$-4.5 \pm 3.2$	**
	$\angle \text{FMP}$	$1.9 \pm 2.2$	$-1.3 \pm 1.9$	$-3.2 \pm 3.0$	**
hard tissue	$\angle \text{Me}$	$4.8 \pm 1.2$	$1.0 \pm 2.5$	$-3.8 \pm 2.9$	**
	$\angle \text{Occ PL}$	$3.3 \pm 1.8$	$0.6 \pm 1.8$	$-2.7 \pm 2.6$	**
	$\angle \text{Mand PL}$	$2.8 \pm 3.3$	$1.8 \pm 3.1$	$-1.1 \pm 3.8$	n.s.
	$\angle \text{Mx}$	$1.8 \pm 1.1$	$0.7 \pm 1.0$	$-1.1 \pm 1.0$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \*\* $p < 0.01$ 表 3A One-jaw 群における  $\angle \text{Y-SMe} \geq 4.1^\circ$  群の初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=12)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle \text{Y-SMe}$	$5.2 \pm 0.9$	$2.6 \pm 1.8$	$-2.7 \pm 1.1$	*
	$\angle \text{Lip}$	$4.2 \pm 2.7$	$2.0 \pm 2.2$	$-2.3 \pm 1.6$	*
	$\angle \text{FMP}$	$2.5 \pm 2.9$	$1.9 \pm 3.5$	$-0.5 \pm 2.2$	n.s.
hard tissue	$\angle \text{Me}$	$5.3 \pm 1.9$	$2.9 \pm 1.2$	$-2.4 \pm 1.6$	**
	$\angle \text{Occ PL}$	$3.3 \pm 3.6$	$2.8 \pm 3.4$	$-0.5 \pm 2.6$	n.s.
	$\angle \text{Mand PL}$	$3.8 \pm 2.8$	$2.4 \pm 2.8$	$-1.3 \pm 2.9$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ 表 3B Two-jaw 群における  $\angle \text{Y-SMe} \geq 4.1^\circ$  群の初診時(T1)および手術後(T2)間の各計測値の有意差(N=6)

	(°)	T1	T2	difference	significance
soft tissue	$\angle \text{Y-SMe}$	$5.0 \pm 0.8$	$-0.2 \pm 3.0$	$-6.7 \pm 1.6$	*
	$\angle \text{Lip}$	$4.2 \pm 2.6$	$0.1 \pm 2.3$	$-5.2 \pm 3.4$	*
	$\angle \text{FMP}$	$2.5 \pm 2.4$	$0.2 \pm 3.8$	$-3.7 \pm 1.9$	*
hard tissue	$\angle \text{Me}$	$4.9 \pm 1.5$	$-1.2 \pm 1.4$	$-5.4 \pm 3.9$	*
	$\angle \text{Occ PL}$	$2.4 \pm 1.7$	$-1.0 \pm 1.1$	$-2.8 \pm 3.1$	*
	$\angle \text{Mand PL}$	$2.2 \pm 2.2$	$-0.8 \pm 1.2$	$-1.3 \pm 3.2$	n.s.
	$\angle \text{Mx}$	$2.7 \pm 1.0$	$1.0 \pm 1.6$	$-1.7 \pm 1.4$	n.s.

Mann-Whitney U test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$

## 2) 硬組織の角度について

One-jaw 群における  $\angle Me$  は T1 で  $4.5 \pm 1.8^\circ$ , T2 で  $2.6 \pm 1.3^\circ$  となり, 有意な減少を認めた ( $p < 0.01$ )。  $\angle Occ pl$  は T1 で  $2.1 \pm 3.3^\circ$ , T2 で  $2.0 \pm 2.9^\circ$ ,  $\angle Mand pl$  は T1 で  $2.4 \pm 3.3^\circ$ , T2 で  $1.4 \pm 3.4^\circ$  となり, 手術後での傾斜は減少しているが, 手術前後の計測項目において有意な変化は認められなかった(表 1A)。また, Two-jaw 群における  $\angle Me$  は T1 で  $3.4 \pm 1.8^\circ$ , T2 で  $0.4 \pm 2.0^\circ$ ,  $\angle Occ pl$  は T1 で  $2.6 \pm 2.0^\circ$ , T2 で  $0.6 \pm 1.8^\circ$  となり, 有意な減少を認めた ( $p < 0.01$ )。  $\angle Mand pl$  は T1 で  $2.1 \pm 2.7^\circ$ , T2 で  $0.8 \pm 2.9^\circ$  となり, 有意な減少 ( $p < 0.05$ ) を認め, 水平 ( $0^\circ$ ) に近づく結果となった(表 1B)。

$\angle Me \geq 3.3^\circ$  群の計測項目では, One-jaw 群においては  $\angle Me$  のみ有意な減少を認め, Two-jaw 群においては  $\angle Me$  と  $\angle Occ PL$  で有意な減少 ( $p < 0.01$ ) を認めた(表 2A および B)。

$\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$  群の計測項目では, One-jaw 群においては  $\angle Me$  のみ有意な減少 ( $p < 0.01$ ) を認め, Two-jaw 群においては  $\angle Me$  と  $\angle Occ-PL$  で有意な減少 ( $p < 0.05$ ) を認めた(表 3A および B)。

$\angle Mx$  については, 上顎骨を移動していない One-jaw 群では計測項目には含めていないが, 全体の平均値としては  $0.7 \pm 1.6^\circ$  であった。 Two-jaw 群において, 全体の結果としては T1 で  $1.7 \pm 1.1^\circ$ , T2 で  $0.7 \pm 1.1^\circ$ ,  $\angle Me \geq 3.3^\circ$

群では T1 で  $1.8 \pm 1.1^\circ$ , T2 で  $0.7 \pm 1.0^\circ$ ,  $\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$  群では T1 で  $2.7 \pm 1.0^\circ$ , T2 で  $1.0 \pm 1.6^\circ$  となり, すべての群で減少は認めたが, 統計学的な有意差は認められなかった(表 1B, 2B および 3B)。

## 3) 相関について

One-jaw 群において T1, T2 とともに  $\angle Me$  と  $\angle Occ pl$ ,  $\angle Y-SMe$ ,  $\angle Occ pl$  と  $\angle Mand pl$  間で有意な正の相関を認めた。 T1 では  $\angle Me$  と  $\angle Lip$  間で有意な正の相関, また T2 では  $\angle Me$  と  $\angle Mand PL$ ,  $\angle Lip$  と  $\angle FMP$  間に有意な正の相関を,  $\angle Occ PL$  と  $\angle FMP$  間に有意な負の相関を認めた(表 4A および B)。また Two-jaw 群において T1, T2 とともに  $\angle Me$  と  $\angle Occ PL$  の間,  $\angle Y-SMe$  と  $\angle Lip$  の間に有意な正の相関を認めた(表 4C および D)。

## 4) 回帰分析

Two-jaw 群における顔面および頭蓋正中に対する T2 の  $\angle Me$  を目的変数(Y), T1 の  $\angle Occ PL$  を独立変数(X) とし回帰分析を行ったところ,

$$Y = 0.478X - 0.8534$$

となり, 有意水準は 5% となった(図 3)。

## 考 察

顔面非対称を有する顎変形症患者における顎矯正手術は, 顎骨や顔貌の非対称の程度によって手術方法を選択する。近年では, 医療技術や医療機器, 材料等の進歩に

表 4A 初診時(T1)における One-jaw 群の各計測項目間の相関係数(N=22)

		$\angle Y-SMe$	$\angle Lip$	$\angle FMP$	$\angle Me$	$\angle Occ PL$	$\angle Mand PL$
soft tissue	$\angle Y-SMe$						
	$\angle Lip$	0.128					
	$\angle FMP$	-0.226	0.38				
hard tissue	$\angle Me$	0.463*	0.576**	-0.014			
	$\angle Occ PL$	0.128	0.004	-0.263	0.455*		
	$\angle Mand PL$	0.052	0.026	-0.221	0.432	0.542*	

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$

表 4B 手術後(T2)における One-jaw 群の各計測項目間の相関係数(N=22)

		$\angle Y-SMe$	$\angle Lip$	$\angle FMP$	$\angle Me$	$\angle Occ PL$	$\angle Mand PL$
soft tissue	$\angle Y-SMe$						
	$\angle Lip$	0.321					
	$\angle FMP$	0.108	0.566**				
hard tissue	$\angle Me$	0.435*	0.228	0.448			
	$\angle Occ PL$	0.277	-0.281	-0.459*	0.584**		
	$\angle Mand PL$	0.235	0.05	-0.095	0.572*	0.564*	

\* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$



より、下顎単独手術のみならず、上下顎移動術を選択するケースも多くみられるようになった<sup>15)</sup>。顎矯正手術の結果については、様々な研究が報告されている<sup>1,11,13,16-21)</sup>が、治療による変化の比較に初診時および手術後の資料を用いて治療前後の変化量を評価した報告<sup>1)</sup>は少ない。また、顎矯正手術による硬組織の移動に対応した軟組織の移動に関する研究は、側貌については数多く行われている<sup>22-26)</sup>が、正面顔貌についての研究報告<sup>1,16,17)</sup>は少ない。さらに Severt ら<sup>4)</sup>は、顎変形症 1460 例のうち、34%に明らかな顔面非対称がみられたと述べており、そのうち上顔面非対称は 5%、中顔面非対称は 36%、咬合平面の傾斜を認めたものは 41%、オトガイの偏位を認めたものは 74%存在したと報告している。

このように、側面における二次元的な異常に併せて、正面の非対称という問題が加わることによって、顎骨の変形は三次元的な異常となる。したがって、顔面非対称症例では、このような症状の複雑化に伴い、外科的矯正治療の難易度が高くなっていると考えられる。また、西山ら<sup>17)</sup>は顔面非対称を視覚的に認識する部位の計測項目は軟組織上の $\angle Y-SMe$ 、 $\angle FMP$ 、 $\angle Lip$ であり、これらに対応している骨格硬組織上の項目( $\angle Me$ 、 $\angle Mand-PL$ 、 $\angle Occ-PL$ )と相関関係を示すことを報告している。偏位

の著しい顎変形症では、外科的矯正治療を適応した場合でも非対称が十分に改善されないことがあり、その原因として下顎骨の形態的左右差や顎角部突出度の左右差などが指摘されている<sup>18,27)</sup>。

本研究では、初診時の治療計画の立案に生かすことができるよう、以前に報告した顔面非対称症例における下顎枝矢状分割術単独手術施行の場合の限界値を利用し<sup>1)</sup>、顔面非対称を有する顎変形症患者の初診時(T1)資料と One-jaw もしくは Two-jaw を適応し手術後 6 か月以上

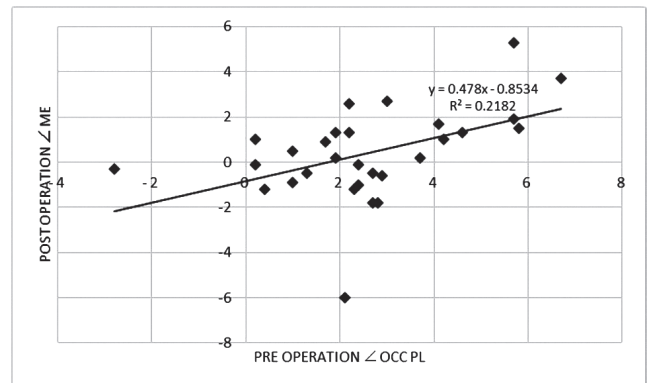


図3 Two-jaw 群における初診時 $\angle Occ PL$ と手術後 $\angle Me$ との関係

表 4C 初診時(T1)における Two-jaw 群の各計測項目間の相関係数(N=29)

		$\angle Y-SMe$	$\angle Lip$	$\angle FMP$	$\angle Me$	$\angle Occ PL$	$\angle Mand PL$	$\angle Mx$
soft tissue	$\angle Y-SMe$							
	$\angle Lip$	0.506*						
	$\angle FMP$	0.4	0.324					
hard tissue	$\angle Me$	0.298	0.386	0.042				
	$\angle Occ PL$	0.041	0.237	0.326	0.511*			
	$\angle Mand PL$	0.373	0.318	0.357	0.231	0.157		
	$\angle Mx$	0.323	0.159	0.247	0.286	0.146	0.149	

\* $p < 0.05$

表 4D 手術後(T2)における Two-jaw 群の各計測項目間の相関係数(N=29)

		$\angle Y-SMe$	$\angle Lip$	$\angle FMP$	$\angle Me$	$\angle Occ PL$	$\angle Mand PL$	$\angle Mx$
soft tissue	$\angle Y-SMe$							
	$\angle Lip$	0.443*						
	$\angle FMP$	0.371	0.38					
hard tissue	$\angle Me$	0.166	-0.122	0.01				
	$\angle Occ PL$	0.195	0.164	-0.119	0.536*			
	$\angle Mand PL$	-0.241	-0.424	-0.087	0.349	0.384		
	$\angle Mx$	-0.09	0.11	-0.02	-0.06	0.244	0.442	

\* $p < 0.05$

経過した(T2)資料を用いて T1 と T2 の正面観の硬組織および軟組織について改善量を評価、検討した。また本研究は、顔面非対称の改善についての比較検討を目的としているため、側面観における ANB や、下顎の水平的回転や垂直的回転の有無や程度については考慮しなかった。

### 1. $\angle$ Me および $\angle$ Y-SMe について

正面頭部 X 線規格写真上において、 $\angle$ Me は One-jaw 群、Two-jaw 群ともに 0.1% 水準で有意な減少を認めた。また、正面顔貌規格写真上でも  $\angle$ Y-SMe は全体の平均値として One-jaw 群、Two-jaw 群ともに T1, T2 において 0.1% 水準で有意な減少を認めた(表 1～3A および B)。これらの結果から One-jaw 群、Two-jaw 群いずれにおいても  $\angle$ Me、 $\angle$ Y-SMe の偏位は有意に減少し、顔面は対称に近付く結果となった。西山ら<sup>17)</sup>は  $\angle$ Y-SMe に対応している骨格の部位( $\angle$ Me)に相関関係があり、偏位のない正常咬合者の  $\angle$ Y-SMe は  $0.24^{\circ} \sim 1.48^{\circ}$  と報告している。この基準を参考に、Two-jaw における T2 の  $\angle$ Me の目標値を  $1.5^{\circ}$  以下に設定し、今回算出した回帰方程式の目的変数(Y)に代入し、T1 の  $\angle$ Occ PL を独立変数(X)として求めたところ、 $1.5 = 0.478X - 0.8534$  となり、X は  $4.92$  となった。つまり、治療後に目標値を達成できるのは、初診時の  $\angle$ Occ PL が  $5.0^{\circ}$  未満の症例であることが示唆された。これ以上に大きく咬合平面が傾斜している顔面非対称の症例では、 $\angle$ Occ PL の角度に対する非偏位側への傾斜を大きくする等の考慮が必要になると考えられた。今回の結果では、 $\angle$ Me が  $1.5^{\circ}$  以下とならなかった症例の  $\angle$ Occ PL は T1 で  $5.1^{\circ}$  以上であったため、今回算出した限界値に一致していた。

Jamie ら<sup>22)</sup>は頭部 X 線規格写真では上顎骨の上下的傾斜や水平的なずれを正確に診断することが難しいため、CT による画像診断の重要性を指摘している。今回の結果でも  $\angle$ Occ PL が  $5.1^{\circ}$  以上の症例では顔面非対称の原因について CT による三次元画像診断を行い、偏位について精査する必要があると考えられた。また、上顎骨の傾斜に関しては、梶<sup>28)</sup>の報告によると、正常咬合者と偏位を有する下顎前突症患者の正面頭部 X 線規格写真における X 軸と上顎歯槽基底部の傾斜( $\angle$ Mx PL)は正常咬合者で  $0 \pm 2.0^{\circ}$ 、偏位患者で  $0.25 \pm 4.75^{\circ}$  であり、この両者における有意差はなかったとしている。本研究では、One-jaw 群の上顎骨には顕著な偏位は認めなかったが、Two-jaw 群の  $\angle$ Mx PL は初診時で  $1.7 \pm 1.1^{\circ}$  と顕著な偏位を認め、手術後で  $0.7 \pm 1.1^{\circ}$  となり、減少は認めたが統計学的な有意差は認められなかった。これらの結果から、Two-jaw 群では上顎骨の偏位を伴う顔面非対称の症例も含まれていることが考えられたが、One-jaw 群における上顎骨の位置に関しては、歯の圧下や挺出による咬合平面の傾斜に起因するため考慮する必要はないと考えた。

### 2. $\angle$ Occ PL および $\angle$ Lip について

$\angle$ Occ PL は One-jaw 群において T1 の  $2.1 \pm 3.3^{\circ}$  から T2 で  $2.0 \pm 2.9^{\circ}$  となり、 $0.2 \pm 2.4^{\circ}$  減少したものの有意な変化は認められなかった。Two-jaw 群においては、T1 の  $2.6 \pm 2.0^{\circ}$  から T2 で  $0.6 \pm 1.8^{\circ}$  となり、 $2.0 \pm 2.3^{\circ}$  の有意な減少を認めた。

One-jaw 群では、咬合平面( $\angle$ Occ PL)に関しては上顎の手術を行っておらず、有意な変化が認められなかったためと考えられた。一方で、Two-jaw 群における  $\angle$ Occ PL について各部位との相関関係を調べたところ、各群の T1, T2 いずれにおいても  $\angle$ Me と  $\angle$ Occ PL 間で有意な正の相関を認めた。したがって、 $\angle$ Me の偏位の改善が顔面非対称の改善に影響したと考えられ、 $\angle$ Me と  $\angle$ Occ PL に正の相関を認めたことから、左右の外眼角点を結んだ線(X 軸)と咬合平面( $\angle$ Occ PL)を平行に改善することによって、硬組織 Me 角度の改善が期待できると考えられた。すなわち、上顎の咬合平面を水平にすることが顔面左右対称性を獲得するためには重要な要因になることが示唆された。また、竹村ら<sup>16)</sup>は診断過程において前後の移動量が大きいため Two-jaw を選択したというよりも、咬合平面の傾斜がより大きな症例に対して Two-jaw が選択されたと報告しており、本研究においても同様の結果となった(表 1A および B)。

$\angle$ Lip は One-jaw 群において T1 で  $3.8 \pm 2.3^{\circ}$  から T2 で  $1.9 \pm 1.9^{\circ}$  となり  $2.0 \pm 1.5^{\circ}$  の、また、Two-jaw 群において T1 で  $2.6 \pm 2.2^{\circ}$  から T2 で  $-0.6 \pm 1.7^{\circ}$  となり、 $3.1 \pm 3.0^{\circ}$  の有意な減少を認め、One-jaw 群、Two-jaw 群いずれにおいても  $\angle$ Lip の偏位は有意に減少し水平( $0^{\circ}$ )に近付いた。また、 $\angle$ Lip と他の項目との相関関係については、One-jaw 群において T1 では  $\angle$ Lip と  $\angle$ Me 間に、T2 では  $\angle$ Lip と  $\angle$ FMP 間に正の相関を認め、Two-jaw 群において T1, T2 ともに  $\angle$ Lip と  $\angle$ Y-SMe 間に正の相関を認めた。これらの結果から、下顔面非対称については、口唇からオトガイ部にかけての下顔面輪郭はオトガイ部ならびに下顎角の水平、垂直的偏位のいずれも関連は認められなかったとの報告<sup>12,29)</sup>もあり、下顎骨の位置変化が軟組織形態に及ぼす影響を予測することは容易ではなく、本研究での  $\angle$ Lip における各計測項目との相関関係についても、口唇形態に影響を及ぼす様々な筋肉の起始部が下顎の遠位骨片にあり<sup>30)</sup>、非対称症例のように左右で下顎骨の移動量が異なる場合、Me などの硬組織の改善と口唇傾斜の改善が必ずしも関連しないと考えられた。また、口唇傾斜角( $\angle$ Lip)と顎角部の傾斜( $\angle$ Mand PL)の関係については咬筋等の咀嚼筋や下顎骨の形態の影響が考えられ、今後更なる検討が必要であると考えられた。

### 3. $\angle$ Mand PL および $\angle$ FMP について

正面顔貌の左右対称性の評価では、頬部輪郭の豊隆の程度や左右差が対称性判断の手掛かりとなることが報告



されている<sup>18)</sup>。今回の結果では、One-jaw 群、Two-jaw 群のうち特に偏位の大きかった症例、すなわち $\angle Me \geq 3.3^\circ$ 群、 $\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$ 群とともに T1、T2 において $\angle Mand PL$ の平均値は減少したものの有意な変化を認めなかった(表 2, 3A および B)。また、 $\angle FMP$ についても、 $\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$ 群における平均値は One-jaw 群、Two-jaw 群とともに T1 から T2 で減少はしたものの、One-jaw 群では有意な変化を認めなかった(表 3A および B)。

相関関係については、One-jaw 群においては $\angle Mand PL$ と軟組織における計測項目で相関は認められず(表 4A および B)、Two-jaw 群においては $\angle Mand PL$ および $\angle FMP$ とすべての各計測項目間で相関関係を認めなかった(表 4C および D)。これらの結果は、頬部豊隆形態は口角部からオトガイにかけては先に述べた筋肉の起始部の関係<sup>30)</sup>で偏位側と非偏位側の咀嚼筋の働きが軟組織に影響を与えているためではないかと考えられた。また、今回の結果は、下顎骨の位置的偏位よりも下顎骨自体の変形が直接影響しているとの報告<sup>31)</sup>と一致していた。顔面非対称は骨自体の形態的左右差や、左右顎関節部の位置と構造、顔面周囲の筋肉の働きなど様々な因子と関連しているため非常に複雑であり、顔面非対称を伴う症例における構造と機能の関わりについては解明されていないことも多く、今後さらなる検討が必要であると考えられた。

#### 4. 顔面非対称が改善した症例の割合について

偏位のない正常咬合者について、西山ら<sup>3)</sup>によると、 $\angle Y-SMe$ は $1.5^\circ$ 以下、 $\angle Lip$ は $2.3^\circ$ 以下、 $\angle FMP$ は $2.1^\circ$ 以下であると報告している。そこで本研究では、この基準値を参考として、One-jaw 群、Two-jaw 群それぞれにおける各計測項目の術後の結果と基準値を比較し顔面非対称が改善した症例の割合について Fisher 検定、カイ二乗検定を用いて調べた(表 5)。

術後の $\angle Y-SMe$ が $1.5^\circ$ 以下となった症例、すなわち、偏位が改善された症例は、One-jaw 群において、全体では 43%、 $\angle Me \geq 3.3^\circ$ 群では 47%、 $\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$ 群では 33%であった。Two-jaw 群においては、全体としては 69%、 $\angle Me \geq 3.3^\circ$ 群では 64%、 $\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$ 群では 50%であった。

また、 $\angle Lip$ が $2.3^\circ$ 以下、 $\angle FMP$ が $2.1^\circ$ 以下となった症例は、Two-jaw 群においては 1 症例を除いた全ての症

例で、術後の数値は偏位のない正常咬合者の基準範囲内であった。しかし、One-jaw 群では全ての症例で $\angle Lip$ または $\angle FMP$ がこの基準範囲を超えて大きい値を示した。したがって、 $\angle Me$ が $3.3^\circ$ 以上もしくは $\angle Y-SMe$ が $4.1^\circ$ 以上の症例では、 $\angle Lip$ 、 $\angle FMP$ を改善するために Two-jaw を選択することが望ましいことが示唆された。

## 結 論

本研究は、顔面非対称を有する顎変形症患者の正面頭部 X 線規格写真と正貌顔面規格写真を用いて、初診時と下顎枝矢状分割単独手術(One-jaw)および Le Fort I 型骨切り術を伴う下顎枝矢状分割術(Two-jaw)の術後の硬組織および軟組織の対称性の改善について評価、検討を行った。その結果、Two-jaw において硬組織オトガイ部の偏位を改善できた症例は正面頭部 X 線規格写真上で初診時 $\angle Occ PL$ が $5.0^\circ$ 未満であったことが示された。これ以上の大きな咬合平面の傾斜を有する症例では術後に偏位が残る可能性が高いため、CT による三次元的な画像診断を用いて、上顎骨の上下の傾斜や水平的なずれ、下顎骨自体の変形について精査することが顔面の対称性の獲得に重要であると考えられた。

本研究に関し開示すべき利益相反(COI)はない。

## 文 献

- 1) 西田英莉, 田村隆彦, 外木守雄, 大木秀郎, 清水典佳(2013) 顔面非対称症例における下顎枝矢状分割術単独施行の正貌術後評価. 日顎変形誌 23, 209-215.
- 2) 渡辺一民(1979) 顔の対称性に関する研究—いわゆる正中線の設定に関する検討—. 日大歯学 53, 1037-1047.
- 3) Proffit WR(1986) Contemporary orthodontics, 3rd ED, Mosby, St. Louis: 高田健治 訳(2004)新版プロフィットの現代歯科矯正学, 第一版, クインテッセンス, 東京, 156-158.
- 4) Severt TR, Proffit WR(1997) The prevalence of facial asymmetry in the dentofacial deformities population at the University of North Carolina. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 12, 171-176.
- 5) Proffit WR, White RP, Sarver DM(2003) Contemporary treatment of dentofacial deformity, 1st Ed, Mosby, St. Louis, 574-644.
- 6) 久木田章, 篠倉 均, 花田晃治, 長峯岳司, 中島民雄, 武藤祐一, 大橋 靖(1991) 顔面正貌非対称症例に対する片側下

表 5 手術後(T2)に顔面非対称が改善した( $\angle Y-SMe$ が $1.5^\circ$ 以下となった)症例の割合(One-jaw 群: N = 22, Two-jaw 群: N=29)

	One-jaw group	Two-jaw group	significance
$\angle Me \geq 3.3^\circ$ group	47%	64%	n.s.
$\angle Y-SMe \geq 4.1^\circ$ group	33%	50%	n.s.
Total	43%	69%	*

Pearson's chi-square test: n.s.; not significance, \* $p < 0.05$

- 顎枝矢状分割術と片側骨体部切除術併用の手術法と両側下顎枝矢状分割術との非対称改善度の比較. 口科誌 40, 109-116.
- 7) Stoner MM(1955) A Photometric analysis of the facial pofile. Am J Orthod 41, 453-469.
- 8) Milton Neger, A.B.(1959) A Quantitative method for the evaluation of the soft-tissue facial profile. Am J Orthod 45, 738-751.
- 9) 福井忠雄, 森田修一, 花田晃治(1996) 正面頭部 X 線規格写真における下顎骨輪郭線の新しい重ね合わせに関する研究. 日矯歯誌 55, 364-371.
- 10) 柴田恭典(1993) 正貌頭部 X 線規格写真の誤差について. 昭歯誌 13, 168-180.
- 11) 岡村正彦, 松井成幸, 龍田恒康, 福永秀一, 永峰浩一郎, 山崎康之, 中西 徹, 竹島 浩, 嶋田 淳, 清村 寛, 山本美朗(1998) 骨格性下顎前突症に対する両側下顎枝矢状分割術後の正貌形態変化の検討. 日顎変形誌 8, 151-156.
- 12) 喜地慶雅, 松井成幸, 片山圭司, 前田直美, 大塚雄一郎, 清村 寛(1997) 特に軟組織形態を考慮した顔貌非対称症例に対する外科的矯正治療. 日顎変形誌 7, 79-87.
- 13) 平瀬直子, 西尾日朗子, 高柳譲司, 大塚雄一郎, 松井成幸, 鐘ヶ江晴秀(2005) 下顎前突症患者の正面顔貌の対称性評価. 日顎変形誌 15, 1-7.
- 14) 北村 敦, 本橋信義, 平石 有, 草山正臣, 濱田 俊, 大山紀美栄(2003) 下顎枝矢状分割術を施行した下顎前突症患者的正貌軟組織変化. 日顎変形誌 13, 74-82.
- 15) 豊嶋 恵, 小川麻衣, 有馬詩織, 加藤萌子, 高橋康代, 馬谷原琴枝, 清水典佳(2017) 日本大学歯学部付属歯科病院歯科矯正科における実態調査 - 顎変形症患者数およびその分布について -. 日大歯学 91, 7-12.
- 16) 竹村 史, 森田修一, 八巻正樹, 齊藤 力, 高木律男, 齋藤功(2007) 偏位を伴う骨格性下顎前突症患者における外科的矯正治療後の正貌軟組織変化. 日顎変形誌 17, 238-246.
- 17) 西山眞名民, 不鳥健持, 佐藤貞雄(2005) 骨格性下顎前突症患者的顔面非対称に関する検討 - 主観的評価と客観的評価との関連性 -. 日顎変形誌 15, 8-20.
- 18) 小早川元博(1990) 下顎前突症手術患者の顔面非対称性の評価について 数量的評価と感覚的評価の対応に関する実験的検討. 日口外誌 36, 2322-2336.
- 19) 近藤悦子(1972) 日本人成人男女についての頭部 X 線規格正貌写真法による検討. 日矯歯誌 31, 117-136.
- 20) 末石研二(1986) 下顎前突を伴う顔面非対称症例について - その 1 軟組織と硬組織の偏位の比較. 顎変形誌 5, 118-120.
- 21) 加藤嘉之, 天願俊泉, 清水利江子, 宇治正光, 本橋信義, 黒田敬之(1994) 顔面非対称症例の正面頭部 X 線規格写真分析. 日顎変形誌 4, 87-95.
- 22) 古田治彦(1996) 下顎前突症患者に対する下顎枝矢状分割術施行時の軟組織変化に関する臨床的研究 - とくに術後軟組織側貌予測に関して -. 九州歯会誌 50, 154-172.
- 23) 長谷川曉子, 森田修一, 布田花子, 花田晃治, 齊藤 力, 高木律男(2003) 骨格性下顎前突症患者的の上下顎移動術に伴う軟組織側貌の変化. 日顎変形誌 13, 83-91.
- 24) 布田花子, 森田修一, 山田秀樹, 花田晃治, 齊藤 力, 高木律男(2002) Le Fort I 型骨切り術に伴う鼻部の変化 - 上下顎移動術を施行した女性骨格性下顎前突症症例について -. 日顎変形誌 12, 152-153.
- 25) Lin SS, Kerr WJ.(1998) Soft and hard tissue changes in Class III patients treated by bimaxillary surgery. Eur J Orthod 20, 25-33.
- 26) Chou JI, Fong HJ, Kuang SH, Gi LY, Hwang FY, Lai YC, Chang RC, Kao SY.(2005) A retrospective analysis of the stability and relapse of soft and hard tissue change after bilateral sagittal split osteotomy for mandibular setback of 64 Taiwanese patients. J Oral Maxillofac Surg 63, 355-361.
- 27) 西方 聡(1986) 下顎(顔面)非対称症例に対するチームアプローチによる治療 I. 日顎変形誌 5, 121-123.
- 28) 梶 悦子(1976) 日本人成人男女の下顎前突者についての頭部 X 線規格正貌写真分析法による検討 - 特に顔面非対称性について -. 歯学 64, 465-487.
- 29) 喜地直美, 松井成幸, 喜地慶雅, 片山圭司, 大塚雄一郎, 清村 寛(1997) 下顎骨の形態的左右差が軟組織輪郭に及ぼす影響. 日顎変形誌 7, 95-101.
- 30) Nairn RI(1975) The circumoral musculature: structure and function. Br Dent J 138, 49-56.
- 31) 塩入重彰(1978) モアレトポグラフィー法による正常人顔面の対称性に関する検討. 口病誌 45, 147-169.