

## 原 著

外科的矯正治療と矯正単独治療の境界にある下顎前突症例の  
治療前後の顎顔面形態の比較

高嶋里奈 北原 亨\* 中島昭彦\*

九州大学大学院歯学府口腔保健推進学講座

\*九州大学大学院歯学研究院口腔保健推進学講座

TAKASHIMA Rina, KITAHARA Toru\* and NAKASIMA Akihiko\*

Division of Oral Health, Growth &amp; Development, Graduate School of Dental Science, Kyushu University

\*Division of Oral Health, Growth &amp; Development, Faculty of Dental Science, Kyushu University

キーワード：下顎前突, borderline case, 軟組織形態, 治療変化, 重回帰分析

抄録：研究目的は、矯正単独と外科的矯正治療の下顎前突境界症例について、治療前後形態ならびに変化の相違を明らかにすることである。治療法によって分けられた矯正単独群と外科的矯正群のそれぞれ成人女性 25 名を対象とした。初回検査時と動的治療終了時の側面頭部 X 線規格写真を用いて、両群の治療前後形態ならびに変化量の比較を行い、硬・軟組織の変化に関するかを調べるため、硬組織変化量を独立変数とした重回帰分析を行って、以下の結果を得た。

1. 治療後の硬組織形態は、矯正単独群と外科的矯正群との間に B 点の前後的位置に有意差はなくなったが、上顎前歯歯軸は治療前と同じく外科的矯正群の方が唇側傾斜していた。

2. 硬組織の主要な治療変化は、矯正単独群は下顎前歯の舌側傾斜、外科的矯正群は下顎骨の後方移動であった。軟組織の治療変化は、両群に共通して下口唇翻転角の減少、下口唇点からオトガイ唇溝点 (Lms) の後退がみられた。

3. 両群の軟組織と硬組織の治療による変化量の間には有意な相関が得られた。これより治療前に歯槽・骨格系の治療計画をもとに、軟組織側貌を予測することが可能であり、重回帰分析の結果、重相関係数 R は外科的矯正群では 0.62~0.94、矯正単独群では 0.61~0.87 であった。

(Orthod Waves-Jpn Ed 64(2) : 75~85, 2005)

### Dentomaxillofacial morphology before and after treatment of the mandibular prognathism belonged to the borderline case between orthosurgical and orthodontic treatments

**Abstract** : This study was to examine the dentomaxillofacial morphology before and after treatment of the mandibular prognathism belonged to the borderline case between orthosurgical and orthodontic treatment.

The subject were divided into orthosurgical and orthodontic groups, each was consisted of 25 females.

Two groups were compared with hard and soft tissue measurements on the lateral cephalograms at the initial and the end of treatment. To evaluate the relationship between treatment changes of the hard and soft tissues, multiple regression analysis was performed in each group.

The following results were obtained :

1. After treatment, no significant difference was found at the position of point B between groups. However, upper incisor inclination was larger in the orthosurgical group.

2. Main changes of hard tissue by the treatment were lingual tipping of lower incisor in the orthodontic group, and mandibular retraction in the orthosurgical group. As to the soft tissue changes in both groups, the lower lip was uprighted and retracted, and the mentolabial sulcus (Lms) was retracted.

3. Significant correlations were found between the treatment changes of soft and hard tissues in both groups. So that the soft tissue profile can be predicted

based on the dento-skeletal changes designed before treatment.

(Orthod Waves-Jpn Ed 64(2) : 75~85, 2005)

## 緒 言

反対咬合および下顎前突症は日本人では発生頻度が高い不正咬合である。歯科矯正治療単独で咬合の改善が困難な症例では外科的矯正治療が必要となるが、診断において外科手術を併用するかどうかの判定が困難な症例もあり、また外科的矯正治療が必要と診断された症例においても患者が手術を希望しないこともある。外科的矯正治療と矯正単独治療との境界に属する症例に関して、その判定基準としては患者の主訴により決定されることもある。外科手術を併用することにより咬合および顔貌の改善は認められるものの<sup>1,2)</sup>、手術に伴う患者の負担は少なくない。また矯正単独の治療に伴う顔貌の変化<sup>3~5)</sup>により、患者の要望を十分に満たすことができる場合もある。もし矯正単独治療と外科的矯正治療のそれぞれに特徴的な形態変化があり、それに影響を与える因子が抽出できれば、患者への説明や治療計画を立てる際の一助とすることができる。したがって本論文では、矯正単独治療と外科的矯正治療の下顎前突境界症例について、治療前後形態ならびに変化の相違を明らかにすることを目的として、治療前後の硬組織および軟組織側貌形態の比較を行い、両者の関係に相違があるかどうかを検討した。

## 資料および方法

九州大学病院歯科医療センター矯正歯科を、1993年9月から1999年12月までの間に切端咬合もしくは反対咬合を主訴として来院した成人女性患者296名のうち、初診時顔貌所見と口腔内所見から外科的矯正治療と矯正単独治療の境界症例と判定された50症例を対象とした。それぞれについて、頭部X線規格写真をはじめとする形態分析を行い、主訴や患者の希望、口腔外科・矯正歯科合同カンファレンスの結果を総合して治療法を決定したところ、矯正単独治療を行った患者25名(以後、矯正単独群、治療開始時平均年齢22歳1か月、16歳6か月~30歳4か月)と、外科的矯正治療を行った患者25名(以後、外科的矯正群、治療開始時平均年齢21歳7か月、範囲17歳~28歳4か月)に分類された。なお、第三大臼歯以外の抜歯を行った症例が、矯正単独群には上下顎両側小臼歯抜歯14例、下顎両側小臼歯抜歯3例計17例、外科的矯正群には上下顎両側小臼歯抜歯4例が含まれていた。開咬や上下歯

列正中が3.0 mm以上偏位した症例、口唇口蓋裂をはじめとする先天異常およびオトガイ形成術を受けた症例は除外した。全50症例とも治療後安定した咬合が維持されていた。

資料として、初回検査時と動的治療終了検査時(保定開始時)の、中心咬合位で口唇を緊張させることなく撮影した側面頭部X線規格写真を用いた。外科的矯正群において施行された術式は、全症例とも両側下顎枝矢状分割術であり、下顎を後方移動しチタンプレートによる固定を施行したものであった。動的治療終了時の側面頭部X線規格写真は、術後6か月以上経過時に撮影したものをを用いた。

側面頭部X線規格写真は硬組織および軟組織のトレースを同一術者が行い、このトレース上に計測点を設定した。計測項目は、硬組織計測項目として角度計測12項目、距離計測5項目、軟組織計測項目として角度計測3項目、距離計測6項目を用いた(図1, 2)。治療前の計測についてはこれら合計26項目に、FH平面へ垂直に投影したS-N間の距離、overjet, overbite,

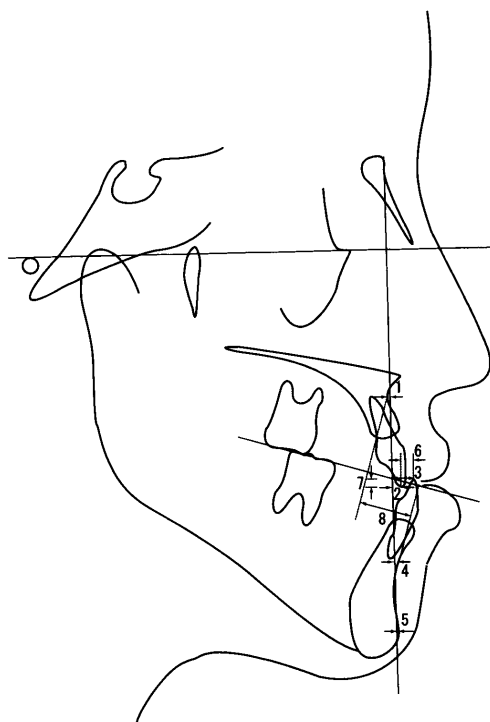


図1 硬組織計測項目

1. N-A, 2. N-U 1, 3. N-L1, 4. N-B, 5. N-Pog, 6. overjet, 7. overbite, 8. AO-BO

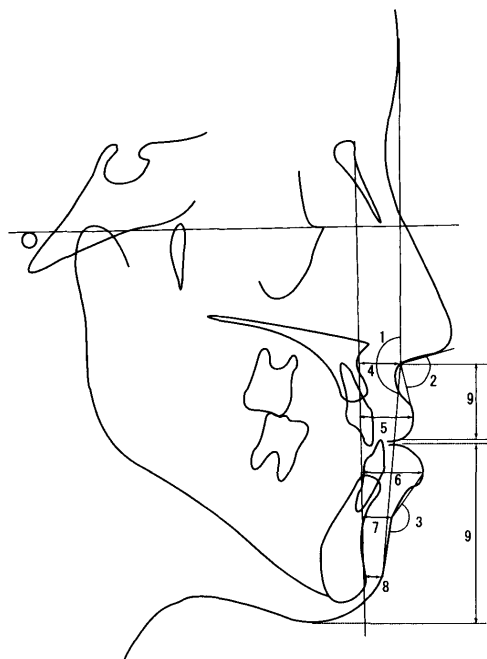


図 2 軟組織計測項目

1. Gl-Sn-Ps, 2. Cm-Sn-Ls, 3. Li-Lms-Ps,
4. N-Sn, 5. N-Ls, 6. N-Li, 7. N-Lms,
8. N-Ps, 9. Sn-Stms/Stmi-Mes

A 点, B 点からそれぞれ咬合平面に垂直に投影した点間の距離 AO-BO の計測と, 小森ら<sup>6)</sup>が考案した下顎前突の治療難易を表す判定法で, 咬合平面に対する上下前歯歯軸の傾斜度ならびに overjet と overbite より得られる I. I. (Incisors Inclination Index), B. I. (Bite Index) の 6 項目を加えて分析を行った。

水平的距離の計測には, FH 平面を基準平面としこの直線上に垂直に投影した点を用い, 各計測点が N より前方にあるときは正, 後方にあるときは負の値とした。軟組織の計測項目の定義を以下に示す。

#### 軟組織角度計測項目

1. Gl-Sn-Ps : Sn (鼻下点) を中心に Gl (額点) と Ps (オトガイ最突出点) の間にできる角 (顔面突出度)
2. Cm-Sn-Ls : Sn を中心に Cm (鼻柱最前方点) と Ls (上口唇点) 間にできる角 (鼻唇角, すなわち上口唇翻転角)
3. Li-Lms-Ps : Lms (オトガイ唇溝点) を中心に Li (下口唇点) と Ps の間にできる角 (下口唇翻転角)

#### 軟組織距離計測項目

1. N-Sn : Sn を FH 平面に垂直に投影した点と N 間の距離
2. N-Ls : Ls を FH 平面に垂直に投影した点と N 間の距離
3. N-Li : Li を FH 平面に垂直に投影した点と N 間の距離

4. N-Lms : Lms を FH 平面に垂直に投影した点と N 間の距離

5. N-Ps : Ps を FH 平面に垂直に投影した点と N 間の距離

6. Sn-Stms/Stmi-Mes : Sn から Stms (上口唇の高さ) と Stmi から Mes (下口唇の高さ) の比

上記項目の計測を行い, 統計解析ソフト Stat View 5.0 (SAS Institute Inc., Cary, North Carolina) を用いて統計学的有意差の検定を行った。

まず両群の治療前後の形態に違いがあるかを評価するため, 治療前後の各計測項目計測値を比較し, Student's *t*-test で有意差の検定を行った。次に, 治療による形態変化を評価するため, 各群の治療前後の比較を行った。また, 軟組織項目について, 硬組織の変化との関連性を調べるため, 軟組織項目を従属変数, 硬組織項目を独立変数として, ステップワイズ法 ( $F=4.0$ ) により重回帰方程式を求めた。そして硬軟組織の関係や, 軟組織側貌に影響を与える硬組織項目の両群の治療法による相違について検討した。

## 結 果

### I. 矯正単独群と外科的矯正群の治療前における比較 (表 1)

#### 1. 硬組織

外科的矯正群と比較して矯正単独群では, Facial angle, SNB, U1 to FH, N-U1, N-B, N-Pog (いずれも  $p<0.001$ ), N-A, N-L1 (いずれも  $p<0.01$ ) でそれぞれ有意に小さな値を示し, Convexity, Y-axis, ANB (いずれも  $p<0.001$ ) でそれぞれ有意に大きな値を示した。これより, 矯正単独群の方が上下顎骨, 上下顎前歯切端がともに後方にあり, 外科的矯正群の方が上顎前歯歯軸はより唇側傾斜していることが認められた。但し SNA には有意差はなかった。また overjet, overbite, B. I. は両群において有意差は認められなかったが, AO-BO では矯正単独群が, I. I. では外科的矯正群が有意に大きな値を示した (いずれも  $p<0.001$ )。

#### 2. 軟組織

外科的矯正群と比較して矯正単独群では, N-Li, N-Lms, N-Ps (いずれも  $p<0.001$ ), N-Sn, N-Ls (いずれも  $p<0.01$ ) は, 有意に小さな値を示した。

硬組織と同じく軟組織においても, 矯正単独群の方が上下口唇ともに後方にあったが, 顔面突出度や上下の口唇翻転角に有意差は認められなかった。

表 1 矯正単独群と外科的矯正群の治療前計測値の平均値と標準偏差

	矯正単独群		外科的矯正群	
	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Facial angle (°)	86.91	±2.52	91.62***	±3.41
Convexity (°)	-2.26***	±4.59	-7.47	±5.77
Y-axis (°)	64.67***	±2.96	60.74	±3.26
SNA (°)	79.55	±2.63	81.50	±4.61
SNB (°)	80.88	±3.21	85.49***	±4.81
ANB (°)	-1.33***	±2.12	-4.00	±2.13
Mand. pl. to FH (°)	31.52	±6.26	29.31	±4.78
Gonial angle (°)	126.22	±8.47	128.51	±6.11
U1 to FH (°)	109.76	±5.74	118.67***	±6.47
L1 to Mand. pl. (°)	86.03	±7.68	79.20	±10.15
Interincisal angle (°)	132.70	±11.15	133.63	±13.44
Occ. pl. to FH (°)	13.11	±3.90	10.58	±4.08
N-S (mm)	-67.97	±3.05	-67.33	±3.57
N-A (mm)	-4.68	±2.68	-2.11**	±3.71
N-U1 (mm)	0.10	±3.96	5.36***	±5.47
N-L1 (mm)	2.08	±4.23	7.22**	±5.37
N-B (mm)	-5.49	±4.73	3.68***	±5.88
N-Pog (mm)	-6.91	±5.58	3.19***	±7.37
overjet (mm)	-1.94	±1.49	-2.20	±1.26
overbite (mm)	2.28	±2.42	1.52	±1.82
AO-BO (mm)	-9.39***	±3.14	-13.65	±3.68
B. I.	2.11	±0.42	1.92	±0.45
I. I.	2.47	±1.35	3.20***	±0.96
GI-Sn-Ps (°)	5.25	±3.93	4.69	±3.96
Cm-Sn-Ls (°)	91.26	±13.42	87.92	±10.93
Li-Lms-Ps (°)	150.66	±11.36	149.55	±8.33
N-Sn (mm)	11.08	±3.48	13.83**	±3.55
N-Ls (mm)	15.76	±3.87	20.20**	±4.79
N-Li (mm)	15.66	±4.83	22.53***	±5.86
N-Lms (mm)	9.07	±4.60	17.08***	±5.52
N-Ps (mm)	7.65	±5.44	17.27***	±7.15
Sn-Stms/Stmi-Mes	0.44	±0.05	0.41	±0.04

\*印は両群の比較において有意に大きい方を示す

\*: p&lt;0.05 \*\* : p&lt;0.01 \*\*\* : p&lt;0.001

## II. 矯正単独群と外科的矯正群の治療後における比較 (表2)

### 1. 硬組織

外科的矯正群と比較して矯正単独群では, U1 to FH, N-U1, N-L1 (p<0.001), L1 to mand.pl., N-A (いずれも p<0.01), Facial angle, N-Pog (いずれも p<0.05) で有意に小さな値を示し, Interincisal angle (p<0.001) が有意に大きかったが, SNB, ANB には有意差は認められなかった. 外科的矯正群では手術により B 点が後退し, 矯正単独群と B 点の前後的位置に有意差はなくなったが, 治療前と同じく矯正単独群の方が上顎骨や上下顎前歯切端, オトガイ部は有意に後方に位置し, 外科的矯正群の方が矯正単独

群に比べて上顎前歯歯軸は有意に唇側傾斜していた.

### 2. 軟組織

外科的矯正群と比較して矯正単独群では, N-Sn, N-Ls, N-Li (いずれも p<0.01), N-Lms (p<0.05) は, 有意に小さな値を示し, 治療前と同じく矯正単独群の方が上下口唇ともに後方にあった. しかし下方の計測点ほどその差は小さくなり, オトガイ最突出点においては有意差は認められなかった.

## III. 治療変化 (表3)

### 1. 硬組織

矯正単独群では, L1 to mand.pl., N-L1 (いずれも p<0.01) は有意に減少したが, 骨格的な計測項目に

表 2 矯正単独群と外科的矯正群の治療後計測値の平均値と標準偏差

	矯正単独群		外科的矯正群	
	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Facial angle (°)	86.63	±2.38	88.54*	±2.95
Convexity (°)	-1.63	±4.80	-0.87	±4.27
Y-axis (°)	65.09	±2.99	63.28	±2.98
SNA (°)	79.54	±2.56	81.60	±4.74
SNB (°)	80.09	±3.29	81.44	±4.34
ANB (°)	-0.54	±2.30	0.16	±1.59
Mand. pl. to FH (°)	31.80	±6.14	32.00	±5.34
Gonial angle (°)	126.15	±8.53	126.41	±7.09
U1 to FH (°)	113.52	±8.00	121.52***	±8.18
L1 to Mand. pl. (°)	79.51	±7.29	84.71**	±5.15
Interincisal angle (°)	135.16***	±10.12	121.77	±9.77
Occ. pl. to FH (°)	11.15	±4.43	8.58	±3.37
N-A (mm)	-4.65	±2.62	-2.10**	±3.84
N-U1 (mm)	1.31	±4.08	6.38***	±5.26
N-L1 (mm)	-1.72	±4.00	3.29***	±5.14
N-B (mm)	-6.88	±4.34	-3.78	±5.68
N-Pog (mm)	-7.59	±5.34	-3.29*	±6.60
Gl-Sn-Ps (°)	5.69	±3.90	6.47	±3.76
Cm-Sn-Ls (°)	91.46	±14.26	90.68	±10.15
Li-Lms-Ps (°)	144.13	±11.82	139.09	±9.56
N-Sn (mm)	11.03	±2.97	13.90**	±3.43
N-Ls (mm)	15.49	±3.51	19.56**	±4.49
N-Li (mm)	12.89	±4.09	17.07**	±5.73
N-Lms (mm)	6.20	±4.00	9.74*	±5.69
N-Ps (mm)	6.51	±5.12	10.45	±6.96
Sn-Stms/Stmi-Mes	0.46	±0.05	0.46	±0.05

\*印は両群の比較において有意に大きい方を示す

\*: p&lt;0.05 \*\* : p&lt;0.01 \*\*\* : p&lt;0.001

は有意な変化はなく、治療によって下顎前歯歯軸が有意に舌側傾斜した。

外科的矯正群では、Interincisal angle, N-B, N-Pog (p<0.001), Facial angle, SNB, N-L1 (いずれも p<0.01) は有意に減少し、Convexity, ANB (いずれも p<0.001), Y-axis (p<0.01), L1 to Mand.pl. (p<0.05) は有意に増加した。すなわち下顎前歯歯軸は唇側傾斜して、下顎骨とともに下顎前歯は後方へ移動した。

## 2. 軟組織

矯正単独群では、Li-Lms-Ps, N-Li, N-Lms (いずれも p<0.05) は有意に減少し、下口唇からオトガイ唇溝が後方へ移動し、下口唇の翻転角は小さくなった。

外科的矯正群では、Li-Lms-Ps, N-Lms (いずれも p<0.001), N-Li, N-Ps (いずれも p<0.01) は有意に減少し、Sn-Stms/Stmi-Mes (p<0.01) は有意に増加した。すなわち治療によって下口唇からオトガイ最突出点にかけて後方へ移動し、下口唇の翻転角は小さくなった。

## IV. 治療に伴う硬・軟組織変化間の重回帰分析 (表 4, 図 3~5)

治療による変化量に関して、軟組織 Li-Lms-Ps, N-Li, N-Lms の 3 項目について、Li-Lms-Ps, N-Li, N-Lms 変化量をそれぞれ従属変数、硬組織計測項目変化量を独立変数とした重回帰分析を行った。有効な独立変数として抽出された硬組織項目は、下口唇翻転角である Li-Lms-Ps では N-L1 が両群で共通しており、重相関係数はそれぞれ矯正単独群 R=0.61, 外科的矯正群 R=0.62 であった (いずれも p<0.01)。下口唇点の前後的位置を表す N-Li では矯正単独群、外科的矯正群ともに N-L1, N-B, SNB が共通して抽出され、重相関係数はそれぞれ矯正単独群 R=0.85, 外科的矯正群 R=0.92 と、非常に高い相関を示した (いずれも p<0.01)。同様にオトガイ唇溝点の前後的位置を表す N-Lms も矯正単独群、外科的矯正群ともに N-L1 が共通していた。重相関係数はそれぞれ矯正単独群 R=0.87, 外科的矯正群 R=0.94 と非常に高い相関を示した (いずれも p<0.01)。

表 3 矯正単独群と外科的矯正群の変化量の平均値と標準偏差ならびに両群の変化量の比較

	矯正単独群		外科的矯正群		変化量の比較
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle (°)	-0.28	±0.84	-3.08**	±2.22	
Convexity (°)	0.62	±1.74	6.60***	±4.50	
Y-axis (°)	0.42	±0.90	2.54**	±2.11	
SNA (°)	-0.01	±0.16	0.09	±0.14	
SNB (°)	-0.79	±0.92	-4.04**	±2.52	
ANB (°)	0.79	±0.95	4.16***	±2.48	
Mand. pl. to FH (°)	0.28	±0.94	2.69	±3.40	
Gonial angle (°)	-0.07	±0.84	-2.10	±4.11	
U 1 to FH (°)	3.76	±7.48	4.02	±8.35	
L 1 to Mand. pl. (°)	-6.52**	±5.41	5.50*	±8.45	
Interincisal angle (°)	2.46	±10.69	-11.86***	±13.57	
Occ. pl. to FH (°)	-1.96	±3.24	-1.99	±3.24	
N-A (mm)	0.03	±0.23	0.01	±0.85	
N-U 1 (mm)	1.21	±2.42	1.12	±2.88	
N-L 1 (mm)	-3.80**	±1.87	-4.03**	±2.88	
N-B (mm)	-1.38	±1.77	-7.46***	±3.22	
N-Pog (mm)	-0.68	±1.92	-6.77***	±3.93	
Gl-Sn-Ps (°)	0.44	±1.95	1.78	±6.05	
Cm-Sn-Ls (°)	0.21	±6.16	2.76	±7.53	
Li-Lms-Ps (°)	-6.54*	±5.66	-10.46***	±8.08	
N-Sn (mm)	-0.04	±0.84	0.07	±0.93	
N-Ls (mm)	-0.27	±1.66	-0.64	±1.57	
N-Li (mm)	-2.77*	±2.06	-5.46**	±3.00	**
N-Lms (mm)	-2.86*	±2.05	-7.34***	±3.52	***
N-Ps (mm)	-1.14	±2.32	-6.82**	±3.93	***
Sn-Stms/Stmi-Mes	0.02	±0.05	0.04**	±0.05	

\*印は群内の治療前後において有意な変化がみられたものと両群の変化量の比較において有意差がみられたものを示す  
\* : p<0.05 \*\* : p<0.01 \*\*\* : p<0.001

表 4 ステップワイズ回帰分析法による独立変数の選択と重相関係数および重回帰方程式

従属変数とした軟組織項目	選択された硬組織計測項目 (独立変数)	R	R <sup>2</sup>	重回帰方程式
		重相関係数	決定係数	
	矯正単独群			
Li-Lms-Ps	N-B, SNB, N-L 1,	0.61	0.37	$Y = -13.62(N-B) + 24.51(SNB) + 1.39(N-L 1) - 0.69$
N-Li	N-L 1, N-B, SNB	0.85	0.72	$Y = 0.44(N-L 1) + 3.29(N-B) - 5.17(SNB) - 0.64$
N-Lms	Interincisal angle, N-L 1, N-B,	0.87	0.75	$Y = 0.06(\text{Interincisal}) + 0.46(N-L 1) + 0.73(N-B) - 0.24$
	外科的矯正群			
Li-Lms-Ps	N-L 1, N-Pog, L 1 to mand. pl.	0.62	0.38	$Y = 1.08(N-L 1) - 0.41(N-Pog) - 0.68(L 1 \text{ to mand. pl.}) - 5.41$
N-Li	N-L 1, N-B, SNB	0.92	0.84	$Y = 0.48(N-L 1) - 0.25(N-B) + 0.39(SNB) - 0.25$
N-Lms	Interincisal angle, N-Pog, N-L 1	0.94	0.89	$Y = 0.06(\text{Interincisal}) + 0.55(N-Pog) + 0.53(N-L 1) - 0.80$

p&lt;0.01

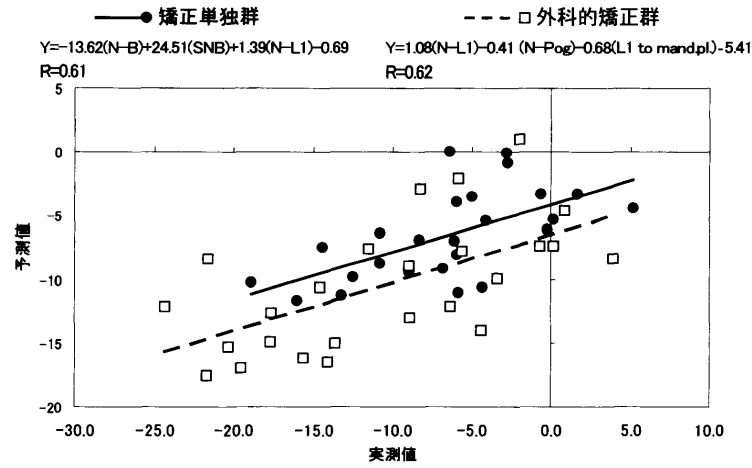


図 3 重回帰方程式を用いた下口唇回転角(Li-Lms-Ps)の予測値(Y)と実測値(X)

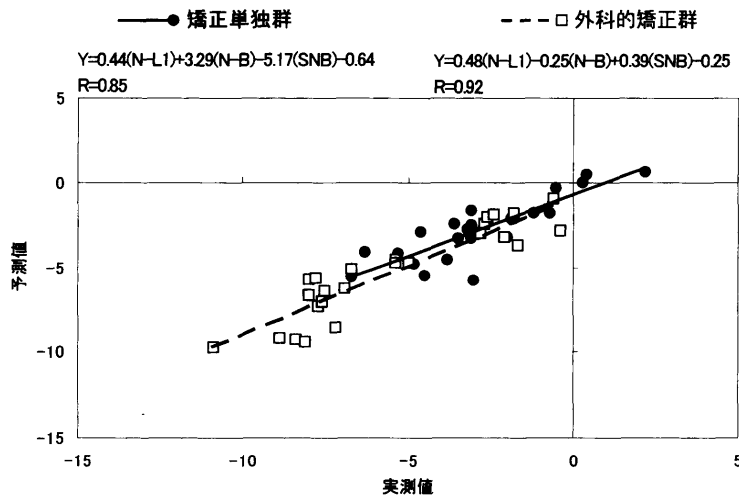


図 4 重回帰方程式を用いた下口唇突出度(N-Li)の予測値(Y)と実測値(X)

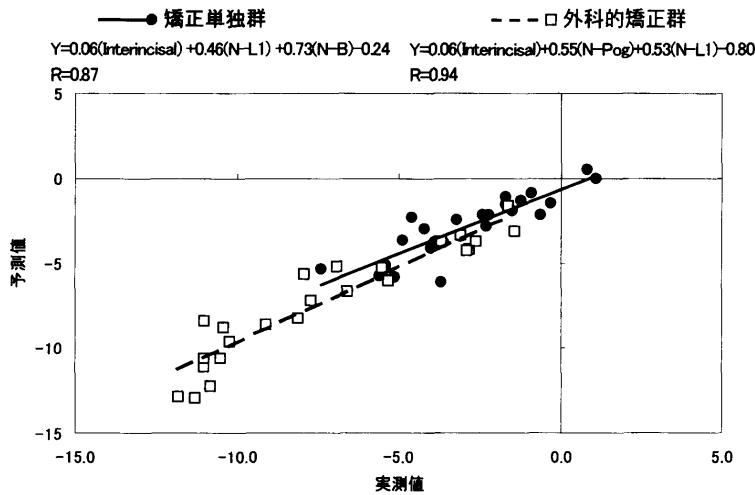


図 5 重回帰方程式を用いたオトガイ唇溝の厚み(N-Lms)の予測値(Y)と実測値(X)

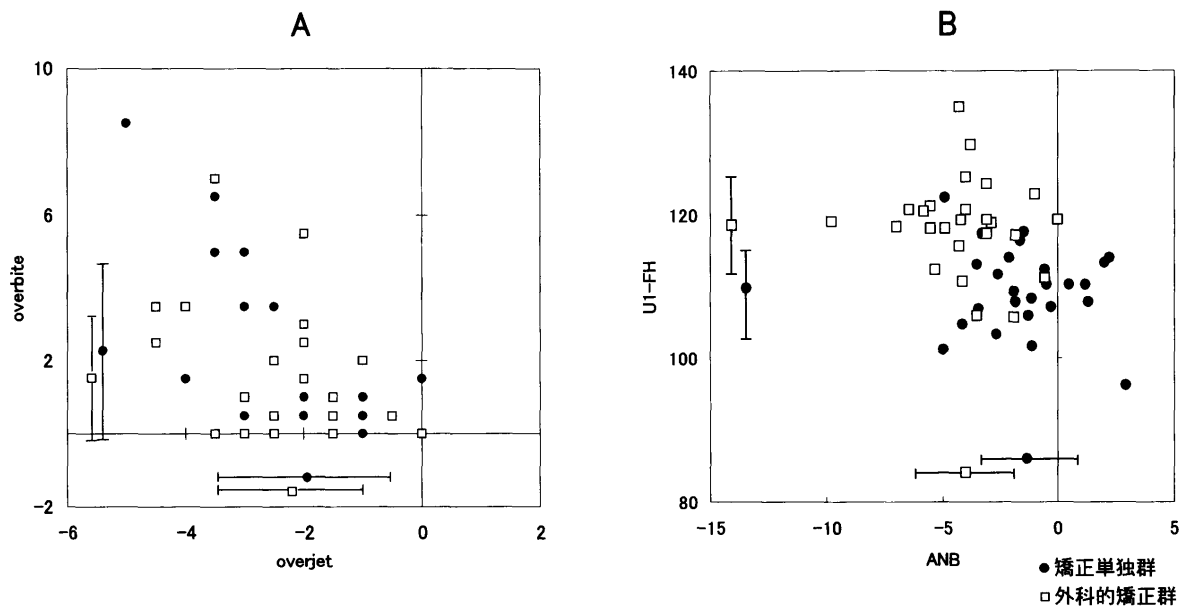


図 6 矯正単独と外科的矯正治療の境界症例の判定  
 A : overjet と overbite, B : ANB 角 と U 1 to FH 角  
 ● 矯正単独群 □ 外科的矯正群  
 —●— □— は各群の平均と標準偏差を表す

## 考 察

### I. 資料について

これまで報告されてきた種々の外科的矯正治療の判定基準<sup>3,6-14)</sup>は、矯正単独治療と外科的矯正治療を行った症例を任意に選択し、側方頭部 X 線規格写真の分析を行って、ANB や IMPA といった項目での両群の骨格的な違いを調査したものが大半である。しかし今回の調査では、初診時顔貌所見と口腔内所見によって外科的矯正治療と矯正単独治療の境界であると判定された症例を抽出した。今回資料として、下顎の成長による影響を除くため思春期成長をほぼ過ぎたと思われる 16 歳以上<sup>15,16)</sup>、加齢による軟組織変化<sup>17)</sup>を考え 30 歳までの症例を選択した。また、性差による軟組織の厚みや手術による組織の反応性の違いを考慮し、女性に限って調査した。さらに、下顎の移動方向により対応する軟組織の反応性の違い<sup>18)</sup>を除くため、開咬ならびに側方偏位の大きな症例は除外し、術式も全症例両側下顎枝矢状分割術とした。

### II. 治療前形態の比較

硬組織では 23 計測項目中 13 項目で有意差が認められ、矯正単独群の方が上下顎とも後方にあり、外科的矯正群の方が上顎前歯は唇側に、下顎前歯は舌側により傾斜した dental compensation<sup>19)</sup>の強い傾向を示していて、他の報告<sup>7,10,13)</sup>と同様であったが、overjet には差はなかった。軟組織では有意差が認められたのは 9

計測項目中 5 項目であり、矯正単独群の方が鼻下点より下部が後方であったが、上下口唇の形態を示す鼻唇角 (Cm-Sn-Ls)、下口唇翻転角 (Li-Lms-Ps) において違いは認められなかった。矯正単独治療か外科手術を併用するかの判定基準についてはこれまでも多数の報告がされているが、小沢ら<sup>8)</sup>は骨格系の ANB について  $0^\circ$  以下を外科矯正治療の適応症とし、咬合平面を基準として上下顎骨の前後的位置関係を評価する AO-BO では、 $-5.47$  mm 以下を外科的矯正治療の判定基準としている。今回の資料の骨格系計測項目に関して矯正単独群では、ANB で平均値が  $-1.33^\circ$ 、基準である  $0^\circ$  以下の症例は 76%、AO-BO で平均値  $-9.39$  mm、基準である  $-5.47$  mm 以下の症例は 92% であった。すなわち小沢の基準値からすると、ほとんどが外科的矯正治療の適応症例に属していると思われる。一方歯槽系では小森ら<sup>6)</sup>は B. I., I. I. を考案し、その平均値はそれぞれ矯正単独治療群は B. I. : 2.36, I. I. : 2.15, 外科的矯正治療群は B. I. : 5.22, I. I. : 2.90 との結果を得ており、この値が大きいくほど治療が困難であるとしている。今回の資料の B. I. は矯正単独群 : 2.11, 外科的矯正群 : 1.92 で、小森の基準に照らすと矯正単独群の方が値が大きく治療が困難であるが、両群とも矯正単独治療の対象となり、I. I. は矯正単独群 : 2.47, 外科的矯正群 : 3.20 で、矯正単独群は判定の境界に位置するが外科的矯正群は外科治療の対象となる。

矯正単独治療か外科的矯正治療を行うのかの判定は、骨格的要素だけではなく、機能的要素や審美的要

素、術者の技量、あるいは患者の主訴などと強く関係するために、両群の判定基準を明確にすることは本来難しいと思われる。少なくとも初診時にどちらにすかを判定できなかった本研究対象症例においては、overjet と overbite に有意差は認められなかった (図 6 A)。しかしながらセファロを用いた形態分析では多くの計測項目に有意差が認められた。そのうち骨格系と歯槽系の組合せ、たとえば ANB 角と上顎前歯歯軸角 U1 to FH を用いると、ある程度の判定は可能であるように思われた (図 6-B)。

### III. 治療後形態の比較

外科矯正群は外科手術により下顎が後退し、治療前に認められた矯正単独群との骨格的な違いは少なくなった。

両群の治療前の顔面軟組織側貌所見は、日本人成人女性の正常咬合者の標準値と比較すると、軟組織顔面突出度 Gl-Sn-Ps の  $10.43 \pm 5.02^{20)}$  に比べて、平均値では矯正単独群は  $5.25^\circ$ 、外科的矯正群は  $4.69^\circ$  で両群ともに  $-1$  SD 近くで、III 級傾向を示していた。鼻唇角 (上口唇翻転角) Cm-Sn-Ls の  $92.2 \pm 8.7^{21)}$  に比べて、矯正単独群では  $91.26^\circ$ 、外科的矯正群では  $87.92^\circ$  で、両群ともに標準偏差内であり、側貌のとくに上口唇部の大きな改善が必要ではない症例が多かった。したがって外科的矯正群では、上顎小臼歯抜歯を行った症例が 25 症例中 4 症例と少なく、抜歯も上顎歯列の叢生解消を目的としていたため、上顎前歯歯軸はわずかに唇側に傾斜する傾向にあったと思われた。また、手術の際の下顎後退の様相は、垂直的の被蓋が小さくこれを解消するために後退だけでなく反時計回りの回転が必要であったと考えられ、外科的矯正群では B 点は約 7 mm 後方へ移動し両群で有意差がなくなったものの、下方のオトガイ部においては矯正単独群よりまだ前方にあった。

軟組織では治療前には外科的矯正群の方が矯正単独群に比べて上下口唇ともに突出していたが、治療後は下方ほど両群間の差は小さくなり、オトガイ最突出点において差は認められなかった。

治療後外科矯正群では矯正単独群と比べ、オトガイ部は骨格的には有意に前突したままであるが、軟組織では有意差が認められなかった。横尾ら<sup>18)</sup>は下顎枝矢状分割術により下顎を咬合平面に平行に後方移動を行った骨格性下顎前突症患者では、下顎中切歯切端点、B 点は後上方へ移動するのに対して、下口唇最突出点、オトガイ唇溝点は後下方へ移動し、下顎骨と軟組織の移動方向が大きく異なると報告している。下顎枝矢状分割術では、手術による遠位骨片の後方移動で、遠位骨片に付着している内側翼突筋の伸長や舌骨上筋群の短縮、軟組織の緊張が起こる<sup>22-24)</sup>とされており、ま

た、上口唇部の体積変化はほとんどみられなかったが、下口唇からオトガイ部の体積は減少したという報告<sup>25)</sup>もある。今回もこれらの報告同様、硬・軟組織の変化には差が認められた。すなわち手術によって反時計回りの回転をしながら下顎骨は後上方へと移動し、一方、軟組織は体積が減少しながら後下方へ移動する。その結果、オトガイ部の硬組織は外科的矯正群の方が矯正単独群よりまだ前突しているが、軟組織では両群ともほぼ同じような形態になったことが推測された。

### IV. 治療前後の変化および硬組織の変化と軟組織の変化との関連性

外科的矯正群では、下顎の後退と被蓋改善による口唇形態の変化が得られた。矯正単独群では硬組織の有意な変化は下顎前歯歯軸の変化のみなので、軟組織での変化も下口唇の形態を表す項目に局限した有意な変化が認められた。すなわち、矯正単独治療によって下口唇からオトガイ唇溝までの軟組織部分に限っては、外科的矯正群と比べるとその変化量は少ないものの、治療前と比べると十分な形態変化が得られ、下口唇の翻転角は外科手術を併用した場合と同様に小さくすることができると考えられる。一方、骨格性下顎前突患者に下顎枝矢状分割術を施行した場合、前上方への回転要素が大きければ依然としてオトガイの突出が残存してしまう<sup>26)</sup>ので、オトガイ部の突出感が主訴にある症例では、オトガイ形成術を併用する必要があると考えられる。

上口唇に関しては、前歯部被蓋が改善されたことによりその形態にも変化が起こるとも予想されたが、両群ともに治療による変化はほとんど認められなかった。吉野ら<sup>27)</sup>は下顎前突患者の下顎枝矢状分割術後の軟組織側貌の予測を行ったが、上唇点付近では他の部位と比較して予想精度が低いとしている。また伊東ら<sup>28)</sup>や土屋ら<sup>28)</sup>は下顎の移動と有意な相関を示さず、下顎骨単独の骨切りでは上唇に及ぼす影響は少ないとの報告<sup>29)</sup>もある。Robinson ら<sup>30)</sup>によれば、上口唇点付近は術前には下顎前歯や下口唇に強く影響されるが、術後は上顎前歯に影響されるという複雑な変化を示すと述べており、石沢ら<sup>31)</sup>は粘膜下硬組織形態に対する口唇形態の親和性、順応性において、上下口唇に差があり、下口唇の方が下顎前歯と高い相関性を示すとしている。今回も、両群ともに前歯部被蓋の改善が行われたものの、上顎前歯歯軸の変化があまり大きくなく、治療による上口唇の形態変化はほとんど認められなかったものと推察できた。

軟組織の 3 つの計測項目下口唇翻転角 (Li-Lms-Ps)、下口唇突出度 (N-Li)、オトガイ唇溝点突出度 (N-Lms) の変化量と、硬組織変化量との重回帰分析では、両群とも下顎歯槽基底の突出角 (SNB) と突出度 (N-

B) および下顎前歯切端突出度 (N-L1) のほぼ同じ硬組織計測項目が独立変数として選択された。下顎前歯切端突出度 (N-L1) においては、両群の3つの軟組織計測項目全てに共通して選択され、石沢ら<sup>31)</sup>の報告と同様に下口唇形態と下顎前歯との高い相関性が示唆された。硬組織の主な治療変化は、矯正単独群では下顎前歯の舌側傾斜、外科的矯正群では下顎骨の後方移動という歯槽系と骨格系の違いはあるが、軟組織の変化は下口唇の後退という両群において類似した変化であった。

それぞれの治療法による硬・軟組織の変化の関係については、外科矯正群の方が独立変数である硬組織の変化量が大きいため、すべての分析において矯正単独群より高い相関が得られた。

外科的矯正群において、B点や下顎前歯は治療による移動量も大きく、独立変数として抽出される項目であると推測されるが、矯正単独群においても、変化量がそれほど大きくないにもかかわらず、同じ項目が抽出された。しかしながら、治療による変化量の差に加えて独立変数の係数は矯正単独群と外科的矯正群では異なっており、同じ硬組織項目が抽出されていても、その硬組織が軟組織に及ぼす影響は同じとは限らないと考えられた。

患者にとって治療による軟組織側貌の変化は最も大きな関心事である。硬組織計測点の変化を用いて軟組織側貌を予測する際、矯正単独治療よりも外科手術を併用した場合の方が良好な予測結果が得られるとの報告がある<sup>32)</sup>が、境界症例を対象とした本研究結果ではオトガイ唇溝の位置や形の予測は、矯正単独群においても外科的矯正群とほぼ同程度の確率で軟組織変化を予測できると考えられた。

今回は、当科における切端咬合ならびに反対咬合症例の中から、矯正単独治療と外科的矯正治療を行った症例について、術式の違いによる治療結果の形態比較を行った。形態分析を行わなくとも、客観的な判定基準の目安として十分に妥当なものを見出すことができれば、初診時において矯正医の違いに関係なくある程度の治療変化の予測が可能であり、患者への説明にも有効的であると思われる。外科的矯正治療、矯正単独治療いずれにしても、臨床では硬組織の改善を中心に治療計画が立案される傾向にあるが、それに伴う軟組織変化を数値として表すだけでなく、今後は患者にわかりやすく、視覚的に表示する方法を開発することが必要だと思われる。

## 文 献

- 1) Legan, H. L. and Burstone, C. J. : Soft tissue cephalometric analysis for orthognathic surgery, *J Oral Surg* 38 : 744-751, 1980.
- 2) 伊東隆三, 浦野和雄, 市川和宏, 他 : 骨格型下顎前突に対する外科矯正治療前後の軟組織側貌の変化—水平距離計測による検討—, *日矯歯誌* 42 : 178-185, 1983.
- 3) 西山公仁, 今井 徹, 上野拓郎, 他 : 前後的顎関係が類似した骨格性反対咬合の外科矯正患者と矯正治療単独患者における顎顔面形態の相違について, *日矯歯誌* 57 : 247-257, 1998.
- 4) 末松 尚 : 下顎前突者の側貌とその歯科矯正治療に伴う変化に関する研究, *日矯歯誌* 27 : 248-267, 1968.
- 5) 藤野貴子, 高橋由行, 山口和憲, 河田照茂 : 反対咬合の被蓋改善による側貌変化について, *日矯歯誌* 44 : 528-536, 1985.
- 6) 小森昭二, 鈴木和男 : 下顎前突における矯正治療難易の1判定法, *日矯歯誌* 21 : 73-76, 1962.
- 7) 大沼清美, 菅原準二, 遠藤教昭, 三谷英夫 : 多変量解析を用いた反対咬合者の顔面骨格タイプ分類—外科治療群と非外科治療群の形態的特徴—, *東北矯歯誌* 8 : 13-23, 2000.
- 8) 小沢正道, 水本恭史, 松田泰明, 出口敏雄 : 外科矯正の判定基準となる ANB angle の評価について—Wits appraisal, N-vertical, Steiner analysis—, *顎変形誌* 2 : 47-49, 1983.
- 9) Valko, R. M., Sather, A. H. and Turlington, E. G. : Indications for selecting surgical or orthodontic correction of mandibular protrusion, *J Oral Surg* 26 : 230-238, 1968.
- 10) 村松裕之, 野間秀郎, 内田慎也, 他 : 骨格性下顎前突患者の形態学的研究矯正治療患者と外科矯正治療患者の顎顔面頭蓋の形態学的相違および外科矯正適応基準に関する考察—, *日矯歯誌* 45 : 646-657, 1986.
- 11) 逸見征行, 竹下 寛, 中村芳樹, 桑原洋助 : 下顎前突における外科矯正の一判定基準—A-B to MP angle の有用性について—, *顎変形誌* 9 : 121-123, 1990.
- 12) Suckiel, J. M. and Kohn, M. W. : Soft-tissue changes related to the surgical management of mandibular prognathism, *Am J Orthod* 73 : 676-680, 1978.
- 13) Kerr, W. J. S., Miller, S. and Dawber, J. E. : Class III Malocclusion : Surgery or Orthodontics?, *Br J Orthod* 19 : 21-24, 1992.
- 14) Stellzig-Eisenhauer, A., Lux, C. J. and Schuster, G. : Treatment decision in adult patients with Class III malocclusion : Ortodontic therapy or orthognathic surgery?, *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 122 : 27-38, 2002.

