

原 著

骨格性反対咬合の矯正治療後の変化に関する研究
——保定5年間の変化——

梅村幸生 山口敏雄

奥羽大学歯学部歯科矯正学講座

Sachio UMEMURA and Toshio YAMAGUCHI

Department of Orthodontics, Ohu University school of Dentistry

キーワード：後戻り，骨格性反対咬合，咬合平面，後戻り時期

骨格性反対咬合（男子22名，女子13名，合計35名）症例の後戻りは，どの時期に，どの様な変化を生ずるのかを検討するために初診時，動的治療終了時，保定1年後，保定3年後，保定5年後の各時期に撮影した側位頭部X線規格写真を用いて評価した。

1. 骨格系では，SNP，Mand. planeに変化があり，下顎骨の前上方への変化による後戻り現象が認められた。歯系ではU1-FH，U1-SN，I. I. A，L1-Mand. plane，Overjetに変化があり，下顎前歯の唇側傾斜，Overjetの減少の後戻り現象が認められた。

2. 咬合平面は保定1年—保定3年の期間で，口蓋平面—咬合平面において変化が認められた。しかし，SN—咬合平面，下顎下縁—咬合平面角に対しては安定していた。

以上より，骨格性反対咬合の矯正治療後の後戻り変化は，骨格系では下顎骨の前方移動および歯系では下顎前歯の唇側傾斜であった。この結果から，骨格性反対咬合の治療に際しては，下顎骨の前方への成長変化に対しては，chin cap装置を治療中および保定期間においても使用が必要である。また，下顎骨の前方成長に対して，前歯が唇側傾斜および舌側傾斜に変化して，下顎骨の位置変化を防止しているものと考えるので，動的治療終了時には大きな量のoverbiteの獲得が必要であると思われる。また，咬合平面の角度は，本研究からSN平面に対して約13°の角度が骨格性反対咬合症例の骨格形態に適応した平面角と考える。

（日矯歯誌 56(5) : 303~312, 1997）

**A study on the change after
orthodontic treatment in skeletal
class III with reversed occlusion**

——Changes during 5-year retention——

In order to examine when relapse occurs and what

change accompanies it in patients with established skeletal reversed occlusion (22 males and 13 females) lateral cephalometric radiographs taken at various times, that is, at first examination completion of dynamic treatment, and 1, 3 and 5 years after retention were evaluated and the results were as follows :

1. Changes from completion of dynamic treatment to 5 years after retention In the skeletal a relapse phenomenon due to anteriorly deviated mandible was observed with changed SNP and mandibular plane. In the dental system a relapse phenomenon due to labially inclined upper and lower front teeth and decreased overjet was observed with changed U1-FH I. I. A., L1-mandibular plane, and overjet.

2. Changes in the occlusal plane from 1 to 3 years after retention the observed change of after orthodontic treatment phenomenon with decreased palatal plane-occlusal plane angle. However, it was stable for SN-occlusal plane and lower mandibular margin-occlusal plane angle with no relapse phenomenon.

In summary relapse changes after orthodontic treatment in patients with reversed occlusion included anterior movement of the mandible in the skeletal system and labial inclination lower front teeth in the dental system. Thus a chin cap apparatus is considered necessary for restoration of anteriorly deviated mandible not only during orthodontic treatment but also during the retention period.

Furthermore, acquisition of extended overbite also seemed necessary at completion of dynamic treatment for restoration of anterior mandibular movement because positional changes of the mandible could be prevented through changes of labial and inclination of upper and lower front teeth respectively. The present

study indicated that a plane with the occlusal plane angle of about 13 degrees to the SN plane is suitable for the skeletal morphology in patients with skeletal

reversed occlusion.

(J. Jpn. Orthod. Soc. 56(5) : 303~312, 1997)

結 言

21世紀に向けて矯正歯科医学, 治療はより確立した学門体系に再構築することが急務と考えている。

矯正歯科医療の治療システムを考えた場合, 不正咬合に対する診断, 治療方針を計画に際して, 特に治療後の咬合の安定性について保定の観点から導き出すことが重要である。

現在の矯正診断および治療は, 種々の形態分析, 機能分析等を行い, 基準値と比較して不正咬合を把握し, ほとんどの症例に対して正常咬合が獲得可能な状況にある。

しかし, 動的治療終了後の保定について評価して, その見解を治療体系の中に導入する必要があると考える。

矯正治療後の後戻りは, 上下顎の位置的变化, 歯列の狭窄, 歯の回転, 傾斜, overbite, overjet などがあげられている¹⁻⁸⁾。しかしながら, 後戻りの原因は, 多種の要因が複雑に絡み合うので, 現在も究明には至っていない。

今後の後戻りに関する研究は, 矯正治療により骨格形態に適応した咬合が獲得された場合の咬合平面の適正角度, 叢生に対する対策, 成長に対する顎外固定装置の使用方法等について, 保定の観点から検討して臨床に反映する必要がある。

著者らは, 日本人に多い骨格性反対咬合症例に対して矯正治療後の見解を確立する目的として保定開始後, どの時期に, どのような変化が生じるのか把握する必要であると考えた。今回 初診時, 動的治療終了時, 保定1年, 保定3年および保定5年の各時点において撮影した側面頭部X線規格写真を用いて変化様相について検討した。

資料および方法

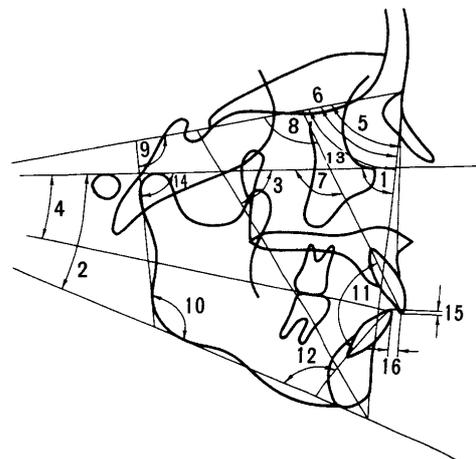
1. 資料

資料は, 奥羽大学歯学部附属病院矯正歯科に来院した症例で骨格性反対咬合と診断し, Edgewise 装置と chin cap 装置にて治療した 35 症例 (男子 22 名, 女子 13 名) である。

男子初診時年齢 9 歳 8 カ月から 11 歳 11 カ月 (平均年齢 11 歳 1 カ月), 女子初診時年齢 8 歳 5 カ月から 9 歳 3 カ月 (平均年齢 9 歳 1 カ月) である。

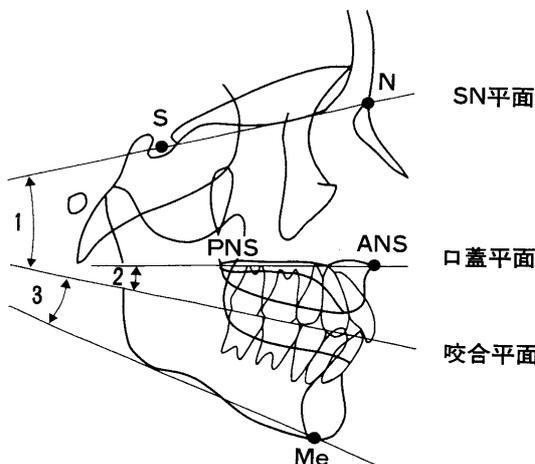
動的治療終了時年齢は, 男子平均 15 歳 1 カ月, 女子平均 14 歳 4 カ月であった。

骨格性反対咬合の基準は, ANB はマイナスである



- 1. Facial angle 2. Mand. plane 3. Y. axis
- 4. Occ. plane 5. SNA 6. SNB 7. U1-FH
- 8. U1-SN 9. GZN 10. Gonial angle
- 11. I.I.A 12. L1-Mand. plane 13. SNP
- 14. Ramus angle 15. Overbite 16. Overjet

図 1 側位頭部 X 線規格写真の計測項目



- 1. ∠Occlusal plane-SN plane 下顎下縁平面
- 2. ∠Occlusal plane-Palatal plane
- 3. ∠Occlusal plane-mandibular plane

図 2 側位頭部 X 線規格写真の計測項目 (咬合平面)

ことを条件に, -5.5°から-0.8°の範囲の症例であった。

抜歯部位は, 上下顎左右第一小臼歯で, 保定期間には, Begg type の保定装置および chin cap 装置を使用した。

2. 評価方法 (図 1, 2)

表 1 側位頭部 X線規格写真の計測値
(初診時—動的治療終了時)

計測項目	初 診 時		動的治療終了時		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle	86.9	3.7	86.5	2.5	
Mand. plane	31.3	4.5	31.0	5.5	
Y-axis	62.0	4.0	64.1	3.3	*
Occ. plane	13.0	4.8	10.4	3.6	*
SNA	80.5	4.2	81.7	2.7	
SNB	81.6	3.6	81.5	2.6	
U 1-FH	110.4	7.3	114.3	5.0	*
U 1-SN	104.4	8.2	110.2	5.5	**
GZN	86.8	6.5	89.1	6.3	**
Gonial angle	130.4	5.8	126.1	7.6	**
I. I. A.	134.2	6.8	131.0	6.5	
L 1-Mand. plane	84.0	6.8	83.1	8.1	
SNP	81.0	3.9	81.9	3.0	
Ramus angle	80.8	6.6	84.5	6.1	**
Overbite	3.3	2.5	1.3	0.7	*
Overjet	-2.5	0.9	2.7	0.8	**

* : p<0.05 ** : p<0.01

表 2 側位頭部 X線規格写真の計測値
(動的治療終了時—保定 1 年後)

計測項目	動的治療終了時		保定 1 年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle	86.5	2.5	88.0	5.3	
Mand. plane	31.0	5.5	30.8	5.8	
Y-axis	64.1	3.3	64.2	3.3	
Occ. plane	10.4	3.6	9.7	3.8	
SNA	81.7	2.7	81.5	2.8	
SNB	81.5	2.6	81.6	2.9	
U 1-FH	114.3	5.0	115.2	4.5	
U 1-SN	110.2	5.5	110.4	6.2	
GZN	89.0	6.3	88.7	6.0	
Gonial angle	126.1	7.6	126.5	7.0	
I. I. A.	131.0	6.5	130.5	8.4	
L 1-Mand. plane	83.1	8.1	83.6	8.2	
SNP	81.9	3.0	82.2	3.3	
Ramus angle	84.5	6.1	84.3	5.8	
Overbite	1.3	0.7	1.4	0.8	
Overjet	2.7	0.8	2.6	0.7	

* : p<0.05 ** : p<0.01

後戻り様相の評価方法は、初診時、動的治療終了時、保定 1 年、保定 3 年、保定 5 年の各時点に撮影した側面頭部 X線規格写真を用いて、骨格系および歯系の計測項目ならびに歯の位置や咬合機能の回復の指標である咬合平面について各時期における平均値の差の検定 (student's t test) を実施した。

咬合平面の計測項目は SN—咬合平面角、口蓋平面—咬合平面角、下顎下縁—咬合平面角である。

結 果

1. 初診時—動的治療終了間の変化 (表 1)

1) 骨格系

Y-axis は、初診時 62.0°、動的治療終了時 64.1°で 2.1°の変化で、5%の危険率で有意差を認めた。

GZN は、初診時 86.8°、動的治療終了時 89.1°で 2.3°の変化で下顎の回転が認められ、1%の危険率で有意差を認めた。

Ramus angle は、初診時 80.5°、動的治療終了時 84.5°で 3.7°の変化で下顎の回転が認められ、1%の危険率で有意差を認めた。

Gonial angle は、初診時 130.4°、動的治療終了時 126.1°で 4.3°の変化で下顎角の狭小が認められ、1%の危険率で有意差を認めた。

2) 歯 系

U1-SN は初診時 104.4°、動的治療終了時 110.2°で 5.8°変化で、U1-FH は初診時 110.4°、動的治療終了時 114.3°で 3.9°の変化で、ともに唇側傾斜が認められ、1%および 5%の危険率で有意差を認めた。

Overbite は初診時 3.3 mm、動的治療終了時 1.3

mm で 2.0 mm の変化で減少が認められ、5%の危険率で有意差を認めた。

Overjet は初診時 -2.5 mm、動的治療終了時 2.7 mm で 5.2 mm の変化で増加が認められ、1%の危険率で有意差を認めた。

以上により、骨格性反対咬合の治療により骨格系は下顎の時計回りの回転が認められたが、下顎骨の前後的变化では初診時と動的治療終了時を比較した場合は有意差が認められる変化ではなかった。

歯系では上顎前歯の唇側傾斜が認められた。

2. 動的治療終了時—保定 1 年間の変化 (表 2)

1) 骨格系

上下顎ともに有意差が認められる変化はなかった。

2) 歯 系

上下顎前歯歯軸傾斜は有意差が認められる変化はなかった。

以上により、骨格系および歯系ともに有意差が認められる変化はなかった。

3. 保定 1 年—保定 3 年間の変化 (表 3)

1) 骨格系

上下顎ともに有意差が認められる変化はなかった。

2) 歯 系

U1-SN は保定 1 年 110.4°、保定 3 年 111.9°で 1.5°の変化で唇側傾斜が認められ、5%の危険率で有意差を認めた。

Overjet は保定 1 年 2.6°、保定 3 年 2.2°で 0.4°の変化で減少が認められ、5%の危険率で有意差が認められた。

以上により、上下顎骨の変化はないが、上顎前歯の唇側傾斜および overjet の減少を認めた。

4. 保定 3 年—保定 5 年間の変化 (表 4)

表 3 側位頭部 X線規格写真の計測値
(保定 1 年—保定 3 年後)

計測項目	保定 1 年後		保定 3 年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle	88.0	5.3	86.9	3.1	
Mand. plane	30.8	5.8	30.3	6.7	
Y-axis	64.2	3.3	63.9	3.8	
Occ. plane	9.7	3.8	9.2	4.1	
SNA	81.5	2.8	81.9	2.9	
SNB	81.6	2.9	81.6	2.8	
U 1-FH	115.2	4.5	116.5	6.1	
U 1-SN	110.4	6.2	111.9	7.1	*
GZN	88.7	6.0	88.9	5.8	
Gonial angle	126.5	7.0	125.9	7.0	
I. I. A.	130.5	8.4	129.2	7.9	
L 1-Mand. plane	83.6	8.2	83.8	7.4	
SNP	82.2	3.3	82.3	3.1	
Ramus angle	84.3	5.8	84.4	5.8	
Overbite	1.4	0.8	1.3	1.0	
Overjet	2.6	0.7	2.2	1.0	*

* : p<0.05 ** : p<0.01

1) 骨格系

SNP は保定 3 年後 82.3°, 保定 5 年後 83.8° で 1.5° の変化で下顎骨は前方移動が認められ, 5% の危険率で有意差が認められた。

SNB は保定 3 年後 81.6°, 保定 3 年 82.2° で 0.6° の変化で下顎骨の前方移動が認められ, 5% の危険率で有意差が認められた。

2) 歯系

上下顎前歯歯軸傾斜は有意差が認められる変化はなかった。

以上により, 下顎骨の前方移動の変化は認められたが, 歯系では変化は認めなかった。

5. 動的治療終了時—保定 5 年間の変化 (表 5)

1) 骨格系

SNP は動的治療終了時 81.9°, 保定 5 年 83.8° で 1.9° の変化で下顎骨の前方移動が認められ, 5% の危険率で有意差が認められた。Mand. plane は動的治療終了時 31.0°, 保定 5 年 29.7° で 1.3° の変化で下顎下縁平面の減少が認められ, 5% の危険率で有意差を認めた。

2) 歯系

U1-SN は動的治療終了時 110.2°, 保定 5 年 111.7° で 1.5° の変化で, U1-FH は動的治療終了時 114.3°, 保定 5 年 116.4° で 2.1° の変化とともに唇側傾斜が認められ, 5% の危険率で有意差を認めた。

L1-Mand. plane は動的治療終了時 83.1°, 保定 5 年 84.9° で 1.8° の変化で唇側傾斜が認められ, 5% の危険率で有意差を認めた。

I. I. A は動的治療終了時 131.0°, 保定 5 年 128.8° で 2.2° の変化で, 上下顎歯軸傾斜角度の減少が認められ,

表 4 側位頭部 X線規格写真の計測値
(保定 3 年—保定 5 年後)

計測項目	保定 3 年後		保定 5 年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle	86.9	3.7	86.1	4.3	
Mand. plane	30.3	6.7	29.7	6.4	
Y-axis	63.9	3.8	63.6	3.7	
Occ. plane	9.2	4.1	8.9	3.7	
SNA	81.9	2.9	82.0	3.2	
SNB	81.6	2.8	82.2	3.3	*
U 1-FH	116.5	6.1	116.4	5.2	
U 1-SN	111.9	7.1	111.7	5.8	
GZN	88.9	5.8	88.8	6.8	
Gonial angle	125.9	7.0	124.9	8.2	
I. I. A.	129.2	7.9	128.8	5.8	
L 1-Mand. plane	83.8	7.4	84.9	7.5	
SNP	82.3	3.1	83.8	3.6	*
Ramus angle	84.4	5.8	84.1	6.4	
Overbite	1.3	1.0	1.2	1.0	
Overjet	2.2	1.0	2.2	1.0	

* : p<0.05 ** : p<0.01

表 5 側位頭部 X線規格写真の計測値
(動的治療終了時—保定 5 年後)

計測項目	動的治療終了時		保定 5 年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.	
Facial angle	86.5	2.5	86.1	4.3	
Mand. plane	31.0	5.5	29.7	6.4	*
Y-axis	64.1	3.3	63.5	3.7	
Occ. plane	10.4	3.6	8.9	3.7	*
SNA	81.7	2.7	82	3.2	
SNB	81.5	2.6	82.2	3.3	
U 1-FH	114.3	5.0	116.4	5.2	*
U 1-SN	110.2	5.5	111.7	5.8	*
GZN	89.0	6.3	88.8	6.8	
Gonial angle	126.1	7.6	124.9	8.2	
I. I. A.	131.0	6.5	128.8	5.8	*
L 1-Mand. plane	83.1	8.1	84.9	7.5	*
SNP	81.9	3.0	83.8	3.6	*
Ramus angle	84.5	6.1	84.1	6.4	
Overbite	1.3	0.7	1.2	1.0	
Overjet	2.7	0.8	2.2	1.0	*

* : p<0.05 ** : p<0.01

5% の危険率で有意差を認めた。

Overjet は動的治療終了時 2.7 mm, 保定 5 年 2.2 mm で 0.5 mm の変化で減少が認められ, 5% の危険率で有意差を認めた。

Occ. plane は, 動的治療終了時 10.4°, 保定 5 年 8.9° で 1.5° の変化で 5% の危険率で有意差を認めた。

以上により, 下顎骨の前方移動, 上顎前歯の唇側傾斜, 下顎前歯の唇側傾斜, Overjet および咬合平面の減少という変化が認められた。

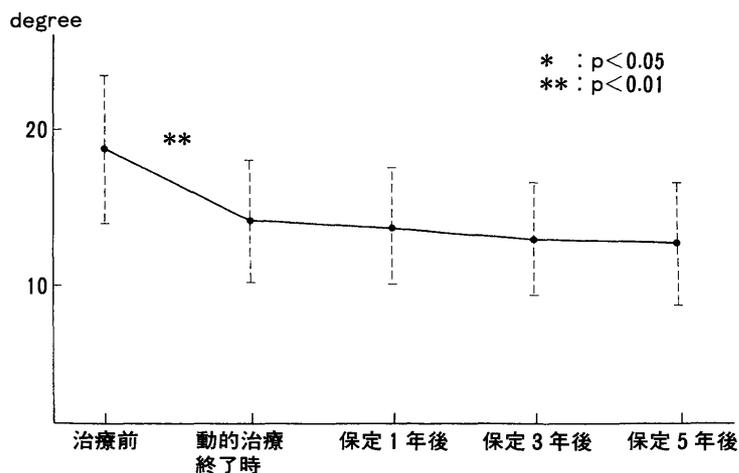


図 3 SN-咬合平面角の変化

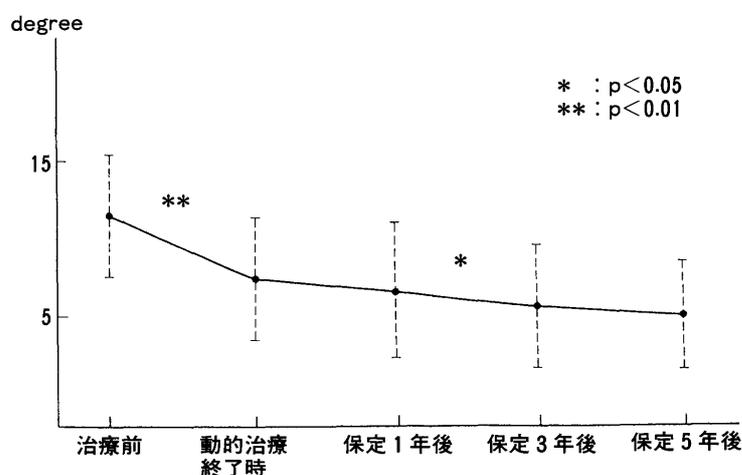


図 4 口蓋平面-咬合平面角の変化

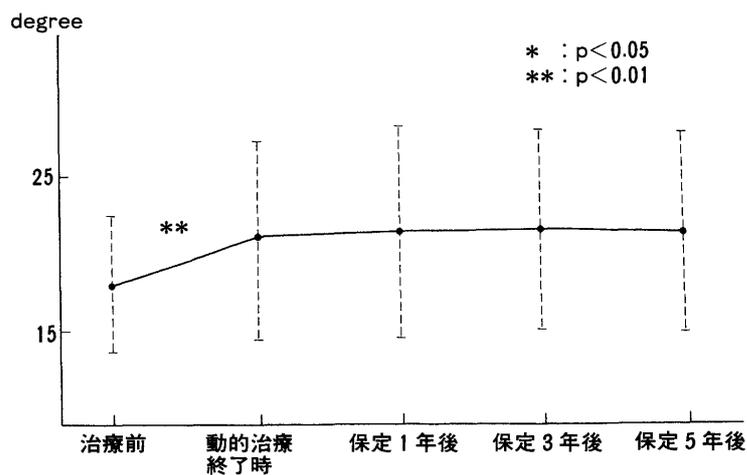


図 5 咬合平面-下顎下縁平面角の変化

6. 咬合面の変化 (図 3~5)

1) 初診時-動的治療終了時間の変化 (表 6)

SN-Occ は初診時 18.8°, 動的治療終了時 14.2°で 4.6°の変化で 1%の危険率で有意差を認めた。

NF-Occ は初診時 11.6°, 動的治療終了時 7.5°で

4.1°の変化で 1%の危険率で有意差を認めた。

Occ-Mand. P 初診時 18.1°, 動的治療終了時 21.0°で 2.9°の変化で 1%の危険率で有意差を認めた。

このように動的治療終了時には、すべての計測項目に有意差が認められた。

表 6 咬合平面の計測値

(初診時, 動的治療終了時, 保定1年)

計測項目	初診時		動的治療終了時		t	動的治療終了時		保定1年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.		Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SN—Occ	18.8	4.9	14.2	3.9	**	14.2	3.9	13.8	3.8	
NF—Occ	11.6	3.9	7.5	4.0	**	7.5	4.0	6.8	4.5	
Occ—Mand.	18.1	4.2	21.0	6.3	**	21.0	6.3	21.4	6.5	

* : p<0.05 ** : p<0.01

表 7 咬合平面の計測値

(保定1年, 保定3年, 保定5年)

計測項目	保定1年後		保定3年後		t	保定3年後		保定5年後		t
	Mean	S. D.	Mean	S. D.		Mean	S. D.	Mean	S. D.	
SN—Occ	13.8	3.8	13.0	3.8		13.0	3.8	12.7	3.9	
NF—Occ	6.8	4.5	5.7	4.0	*	5.7	4.0	5.2	3.4	
Occ—Mand.	21.4	6.7	21.4	6.6		21.4	6.6	21.3	6.4	

* : p<0.05 ** : p<0.01

2) 動的治療終了時—保定1年間の変化(表6)

SN—Occ, NF—Occ, Occ—Mand. Pのすべての計測項目に有意差が認められなかった。

以上より, 動的治療終了時から保定1年間での咬合平面は安定していた。

3) 保定1年—保定3年間の変化(表7)

NF—Occは保定1年6.8°, 保定3年5.7°で, 1.1°の変化で減少し, 5%の危険率で有意差を認めた。

以上より, 保定1年から保定3年間の咬合平面の変化は, NF—Occにおいて有意差が認められたが, その他の項目では有意差は認めなかった。

4) 保定3年—保定5年間の変化(表7)

SN—Occ, NF—Occ, Occ—Mand. Pのすべての計測項目に有意差は認められなかった。

以上より, 保定3年から保定5年間の咬合平面は安定していた。

考 察

1. 研究資料について

本研究で用いた資料は, 奥羽大学歯学部附属病院矯正歯科に来院した症例のうち, 骨格性反対咬合と診断し, Edgewise装置とchin cap装置を用いて治療した35症例で, chin cap装置は, 保定時においても継続使用した。

評価は, 全症例数が35症例で, 比較的少数例であり, 男女を比較して検討した場合に男子症例数と女子症例数が異なるために, 男女を同一集団としてとらえて統計学的に検討した。

選択基準は前歯部反対咬合を呈していてANBはマイナスであることを条件に, その範囲は-0.8°から-5.5°で, 抜歯部位は上下顎左右第一小臼歯の抜歯症

例を選択して, 骨格性反対咬合の治療後の変化および後戻りについて検討した。

矯正治療は, 種々の不正咬合に対して動的治療終了時の状態を長期に維持することが望ましく, この状態を維持するのは長期にわたる管理が必要であるが, その研究に関する報告は比較的少ない。そして, 動的治療終了後の状態を維持するには, 動的治療終了後にどのような変化が生じて, その後, どのような対応をすることが望ましいのかを保定の観点から見解を確立する必要がある。

また, この保定の問題を最重要課題としてとらえて, 矯正歯科治療に反映して確立した医療に導くことが診断および治療法に有効と考える。ことに, 日本人に比較的多く認められる反対咬合の治療については, 動的治療および保定を一括として治療指針を確立する必要がある。

本症例に用いた装置は, Edgewise装置とchin cap装置を用いて治療を実施したが, chin cap装置については動的治療終了後にも使用した。chin cap装置の使用は, 骨格性反対咬合であるので, 動的治療終了後の成長を考慮して保定時にも使用することが必要と判断した。

保定装置は, Begg typeを使用して, 使用期間は, 動的治療終了後約2年であった。

今回, 側位頭部X線規格写真を用いて, 動的治療終了時から保定開始5年後の各時期にどのような変化がどの時期に生じるのかを検討した。

2. 各時期における形態変化(表1)

1) 初診時—動的治療終了時間の変化

動的治療終了時の変化について, 酒井ら⁹⁾は, 長期にchin cap装置を用いた真性下顎前突者の治療で, 前歯が被蓋改善したのは下顎では下顎骨の遠心移動, 後方

回転, 下顎前歯の舌側傾斜および上顎骨の発育促進, 上顎前歯の唇側傾斜の所見が得られたと報告している。

本研究においても, 被蓋改善により治療開始時には下顎骨の後方移動をしたものと思われるが, 平均動的治療期間が, 男子3年4カ月, 女子4年6カ月で比較的長期の治療のために, 治療期間に下顎骨の成長が前下方へ認められ, SNB, SNP は初診時と比較して前後的位置が有意差が認められない位置であると推察した。しかし, Y-axis については, 初診時と比較して有意差が認められたことは, 被蓋改善によって成長の方向が変化したものと推察した。

山口ら¹⁰⁾は, 下顎骨の前後的位置関係が初診時と動的治療終了後の期間で比較して, 下顎骨の前後的位置関係に変化が認められないのは, 混合歯列期に早期に被蓋改善したことが改善後の成長発育に良好な影響を与えたものと報告している。また, 下顎骨の前後的位置関係について初診時と動的治療終了時と比較した場合に有意差が認められないのは, 山口ら¹¹⁾は, chin cap 装置の使用が動的治療中および終了後の成長発育をある程度コントロールしていたものと報告し, 本研究の結果も同様であると推察した。

また, 下顎骨の回転は認められたが, 下顎下縁平面を維持していたのは被蓋改善時には下顎後縁および下顎下縁平面は後下方回転を伴う変化であると思われるが, 動的治療中に下顎骨の位置は初診時の下顎下縁平面の状態に回復し, この変化が咬合の安定性の維持に関与したものと推察した。

著者らは, 反対咬合症例の基本的な治療の考え方は早期に被蓋改善を実施することが第一の治療と考える。そして, 骨格性に起因する場合は, 被蓋改善後の成長発育に対する治療がポイントであり, ある程度 chin cap 装置に依存した治療が必要と考える。

また, 歯系は上顎前歯の唇側傾斜, overbite, overjet に変化が認められた。本研究の被蓋改善は, 下顎前歯による有意な変化ではなく, 主に上顎前歯の歯軸が唇側に変化したことにより被蓋が改善されたものと推察した。

2) 動的治療終了時—保定1, 保定3年および保定5年間における変化(表2~5)

山口ら^{10,11)}は, 保定1年後および3年後の後戻り変化に関する研究では, 動的治療終了時から保定1年間の変化では, 下顎骨の前方移動が認められたと報告している。

本研究の保定1年後は, 下顎骨の前方移動は認められず, セファロ分析では骨格系および歯系のすべての計測項目に有意差が認められなかった。

以上より, 動的治療終了時における下顎骨の位置が保定1年後においても安定していたのは, 過剰な成長発育を示さず被蓋改善後の咬合が骨格形態に適していたものと推察した。

保定1年から保定3年後の期間では, 骨格系では上下顎の変化が認められず安定していた。この期間も保定1年後と同様に骨格形態に適した咬合関係が得られ上下顎が安定していた。そして, 下顎骨について, 下顎の回転は 0.1° の時計回転および下顎角は保定1年後から3年後の期間に僅か 0.6° の減少であることは, 成長方向は時計回りではなく僅かな前方移動であったことが後戻りを誘引する変化ではないものと推察した。

歯系では, 上顎中切歯は 1.5° の唇側傾斜および overjet に有意差が認められる変化であった。

上顎中切歯の変化と overjet の後戻りの関連性について, Lindquist¹²⁾, Nance¹³⁾, 長谷川⁷⁾は, 白人の Angle II 級症例の overjet の後戻りは下顎前歯の後戻りであると報告している。

小澤ら¹⁴⁾は, 動的矯正治療終了後の前歯部被蓋の安定性に関する報告で, 上顎前歯の後戻りが overjet に変化をもたらしたものと報告している。長谷川⁷⁾は, 日本人女子上顎前突症例を資料とする報告で上顎前歯を治療中大きく舌側移動させた症例において, 保定中に唇側移動しやすく overjet が不安定になると報告している。

本研究では上顎前突症例ではないが, 動的治療により上顎前歯を唇側移動および下顎前歯の舌側移動によって咬合を獲得した。

また, 歯系は, 咬合を維持のために下顎骨が顕著な骨格的な変化を示さない場合でも, 咬合維持のために上下前歯の歯軸が変化するものと推察した。そして, 3年後では上顎中切歯の歯軸変化が唇側傾斜として現れ, この変化が overjet の変化に影響を与えたものと推察した。

保定3年から保定5年後は, 骨格系では, SNP SNB において有意差が認められ, 下顎骨の前方移動の変化が認められた。このことは骨格性反対咬合の治療では治療の開始時期および動的治療終了後も成長を把握する必要性を示唆している。須佐美ら¹⁵⁾は, 下顎前突の治療にあたっては時期を失しない早期治療を痛感し, 永久中切歯が萌出し, 側方歯群が交換中という時期までに治療を開始すべきであり, とくに身長伸びの著しい思春期, 女子11~13歳, 男子13~15歳には顎態また, より prognathic となることから治療を実施すべきだと報告している。

本研究では, 動的治療終了平均年齢男子15歳3カ月, 女子14歳4カ月であり思春期性の成長発育時に動的治療が終了している。

この保定開始3年から保定開始5年後においても下顎骨が前方への成長が認められたことは骨格性に起因する不正咬合は長期の成長変化を把握することが必要であると推察した。

そして, 保定期間中における成長を含めた下顎骨の前方移動に対する矯正医の対応は, 現在の段階では

chin cap 装置の使用を第一に考えざるを得ない。土川ら¹⁶⁾は chin cap 装置の使用に対する患者の協力度について、とくに男子においては永久歯咬合形成が終了した後も下顎骨にはかなりの残余成長が認められる場合が多く、chin cap 装置装着に対する患者協力度の低下が再び不良な咬合を惹起する傾向が強いと報告しているため長期の使用を必要と思う。

骨格性反対咬合の後戻りは、下顎骨の成長が関与するので、chin cap 装置を使用して前方方向への成長を下方方向に変換する必要があり、本装置が有効に作用するものと考えられる。

動的治療終了時から保定5年後は、骨格系では SNP, Mand. plane に有意差が認められよう下顎骨の前方移動と下顎下縁平面の減少の変化が認められた。このように頭部X線規格写真を1年ないし2年の短期間で評価をした場合には、骨格系および歯系ともに僅かな変化であるが、動的治療終了時から保定5年の2時点で評価した場合は、骨格系および歯系ともに顕著な治療後の変化が認められた。

この期間の場合には、下顎骨は時計回りの回転ではなく、下顎下縁平面は有意差が認められる減少を示し、前方に移動していることが特徴である。

下顎骨の変化について、矢野¹⁷⁾は下顎前突の予後に関する研究で、治療後に下顎骨が前方に発育した場合には再治療を要する症例が多く、不安定であるのは forward type であると報告している。

本研究より、成長に関しては不確定な要因であるので骨格性反対咬合における下顎骨の成長については、動的治療および保定期間を1年ごとに観察して、予測される場合には chin cap 装置を動的治療終了後も積極的に使用を進めることが必要と考える。

歯系においては上顎前歯の唇側傾斜、下顎前歯の唇側傾斜および overjet の変化が認められた。被蓋改善により上顎前歯は唇側傾斜、下顎前歯は舌側傾斜の変化を示したが、保定開始5年では下顎前歯の唇側への後戻りが認められ、この後戻りが overjet の減少に関与したものと推察した。また、上顎前歯の唇側傾斜は、咬合を維持するための保定期間の変化であるものと推察した。

小澤ら¹⁴⁾は overjet の平均後戻り率は 23.6% で、overjet の後戻りは主に上顎前歯の後戻りによると報告している。また、overjet の後戻りを防止するには、垂直的保定管理に注意する必要があると述べているので、動的治療時から垂直的な力系を考慮した治療を実施する必要があると推察した。

3. 咬合面の変化 (表6, 7)

咬合面について、Lauritzen¹⁸⁾ はすべての構成部分を完全な状態に保持して、すべての必要な生理的機能を果たすものを理想咬合と定義している。Schudy¹⁹⁾ は矯正学の立場から、成長発育期における咬合平面の角度は、下顎関節頭の縦の発育と上下顎大臼歯部の縦

の発育との割合によって決定されると報告している。また、咬合平面は、骨格形態、顎運動様式および形態が受ける環境によって変化することが示されているので、矯正治療によって獲得された咬合平面が時間的経過により、どのように変化するかを把握し、後戻りを評価する重要な基準平面と考える。

1) SN-咬合平面角

Tweed²⁰⁾ の主張する Tweed 三角の理論は、形態を改善するうえで非常に重要であり、その誘導技術が治療後の顔貌を決定する大きな要因になると報告し、咬合平面の重要性を述べている。和田²¹⁾ は、実際の矯正臨床において咬合平面を変化させずに治療を行うことが可能であろうかと疑問を抱き、そして、咬合平面の角度は、治療に伴い二次的に決定されることが多く、最も端的に咬合平面の変化と結び付くのは、口腔内ゴムの使用であると報告している。Sherman ら²²⁾ は、矯正未治療の CL I, CL II の咬合平面を調べたところ経年的に反時計回りの回転が認められたと報告している。

鈴村ら²³⁾ は、SN-咬合平面角は各クラス保定終了後3年の値は治療開始時の値よりも有意に小さく、不正咬合のタイプによる違いがあるものの SN-咬合平面角は経年的に減少傾向にあると報告している。

本研究では、SN-咬合平面角は初診時から動的治療終了時の期間では、明らかな減少を示し、有意差を認める変化であった。また、動的治療終了時から保定1年、保定3年、保定5年では時間的経過に伴い有意差は認められないが減少した傾向は鈴村らの報告と同様であった。

そして、SN-咬合平面角は動的治療時に III 級ゴムを使用した場合には、鈴村ら²³⁾ は、上顎臼歯の挺出により、咬合平面は反時計回りに回転すると報告し、反対咬合では、SN-咬合平面角が減少するメカニクスで治療であるとしている。この治療のメカニクスの違いによって咬合平面は異なる変化を示すので、治療開始前に骨格形態に適した咬合平面の角度的基準を設定する必要があると考える。

本研究では SN-咬合平面角は、保定1年後から5年後の期間では約 13° の角度で維持していたことは、この咬合平面角が本研究の骨格形態に適し、指標とする角度としてとらえる必要があるものと推察した。しかし、僅かではあるが SN-咬合平面角は変化しており、この変化を骨格系および咬合を維持するための許容可能な生理的現象としてとらえるのか、また、後戻り変化を生じさせる変化としてとらえるのかは結論を得ることはできないが、変化がどの時期まで及ぶのかを観察して結論を導き出すことが今後の課題と考える。

2) 口蓋平面-咬合平面および下顎下縁-咬合平面角

鈴村ら²³⁾ は口蓋平面-咬合平面角について、治療開

始時とその後の各ステージとの間で平均値の差の検定を行うと、CL I, CL II群では保定終了後、CL III群では保定開始時以降、有意に小さい値を示したと報告している。

本研究では、口蓋平面—咬合平面はSN—咬合平面角と同様に初診時から動的治療終了時までに統計的に有意に減少した。また、各時期の推移をみると減少していく傾向があり、特に保定1年後から保定3年後においては有意差が認められる変化であった。

口蓋平面—咬合平面角は保定1年後から保定3年後の時期の1.1°の変化はその他の時期と比較して、最も大きな値を示しており、明らかな治療後の変化である。また、SN—咬合平面角においても保定1年後から保定3年後の時期においては有意差は認められないが、0.8°の変化を示し、その他の時期とは異なり大きな変化を示した。このことより、咬合平面は上顎骨と連動した動きであると推察した。

下顎下縁—咬合平面角について、鈴木らは、下顎下縁—咬合平面角について有意差が認められたのは、CL II群の保定終了後3年時のみであり、CL I, CL III群における咬合平面の変化は、下顎の形態変化を伴うものではないことを報告している。

本研究では、下顎下縁—咬合平面角が口蓋平面—咬合平面角およびSN—咬合平面角とは異なり動的治療終了時には、初診時より増加する値を示したのは、臼歯の挺出によりSN—咬合平面角の減少、下顎下縁—咬合平面角の増加により、顎顔面形態および下顎下縁平面に対して適切な咬合平面として形成されたものと推察した。

そして、下顎下縁—咬合平面角は、保定1年、保定3年、保定5年の各時期に変化が認められないのは、矯正治療によって形成された下顎下縁—咬合平面が骨格形態に適したものと推察した。

また、鈴木ら²³⁾の報告とは異なり、動的治療終了時には初診時と比較して有意差が認められたのは、治療に伴い口蓋平面—咬合平面角およびSN—咬合平面角と連動するような変化であると考えられる。そして、咬合平面は矯正治療によって必然的に変化して骨格形態に適した咬合平面を形成されることが後戻りの防止になるものと推察する。

本稿の要旨の一部は、第51回日本矯正歯科学会(平成4年10月14日、大宮)において発表した。

本研究の一部は平成7年度文部省科学研究費(一般研究C-06672066)の補助による。

文 献

- 川崎宏海：下顎前突者の治療及び保定後の検討—とくに永久歯列の治療例—, 日矯歯誌 41: 28-45, 1982.
- 坂本敏彦, 浅野央男, 糠塚重徳：下顎前歯部における乱配改善後の後もどり防止について, 歯科ジャーナル 7: 479-485, 1978.
- Tweed, C. H.: Clinical orthodontics, Saint-Louis, 1966, Mosby, pp. 933-955.
- 高橋博子：人為的回転歯の後戻り防止に関する研究, 日矯歯誌 35: 1-18, 1976.
- Grieve, G. W.: The stability of a treated denture, Am J Orthod 30: 171-196, 1944.
- Nance, H.: Limitation of orthodontics treatment in the permanent dentition, Am J Orthod 33: 253-301, 1947.
- 長谷川正文：Overbite, Overjet の後戻り様相とその要因についての頭部X線規格写真による検討, 日矯歯誌 42: 1-28, 1983.
- 長谷川正文：日本人女子骨格性上顎前突例のOverbite, Overjet の後戻り変化について, 日矯歯誌 43: 373-383, 1984.
- 酒井 優, 浅見 勲, 中藤 剛, 他：真性下顎前突に対する頤帽装置の影響, 日矯歯誌 29: 253-254, 1970.
- 山口敏雄, 梅村幸生, 他：骨格性反対咬合の矯正治療後における後戻り変化に関する研究—保定1年間の変化—, 奥羽大歯誌 22: 131-139, 1995.
- 山口敏雄, 梅村幸生, 他：骨格性反対咬合の矯正治療後における後戻り変化に関する研究—保定3年間の変化—, 奥羽大歯誌 22: 215-226, 1995.
- Lundquist, J. T.: The lower incisor its influence on treatment and esthetics, Am J Orthod 44: 112-140, 1958.
- Nance, H. N.: The limitation of orthodontics treatment, Am J Orthod 33: 253-301, 1947.
- 小澤浩之, 催 相完, 倉林仁美, 他：動的矯正治療終了後の前歯部被蓋の安定性に関する研究, 東京矯歯誌 5: 54-61, 1995.
- 須佐美隆三, 岩崎重信, 藤本竹登, 他：下顎前突者の治癒機転に関する臨床的考察, 第1編(その1)顎間固定法による治癒機転について, 日矯歯誌 21: 77-86, 1978.
- 土川登志子, 菅原準二, 中村晴哉, 他：チンキヤツプ整形力を併用した矯正治療が男子骨格型下顎前突症の skeletal profile に与える長期的影響, 日矯歯誌 44: 644-659, 1985.
- 矢野由人：下顎前突の予後に関する研究, 日矯歯誌 30: 96-108, 1971.
- Lauritzen, G. A.: 咬合分析の臨床, 青木英夫, 五十嵐孝義共訳, 医歯薬出版, 東京, 63-77, 1977.
- Schudy, F. F.: The rotation of mandible resulting from growth, Angle orthod 35: 36-50, 1965.
- Tweed, H. C.: Clinical orthodontics Vol 1 Vol 2, The C. V. Mosby Company, 1966.
- 和田 薫：矯正治療と咬合平面の関係, 矯正臨床

- 7 : 41-57, 1985.
- 22) Sheman, S. L., Woods, M. and Nanda, R. S. :
The longitudinal effects of growth on the Wits
appraisal, Am J Orthod Dento-facial Ortop
93 : 429-436, 1988.
- 23) 鈴木直也, 三谷英夫, 佐藤亨至, 他 : 矯正治療に
よる咬合平面の変化と安定性について, 日矯歯誌

48 : 404-410, 1989.

主 任 : 山口敏雄 教授 1997年5月8日受付

連絡先 : 梅村幸生

奥羽大学歯学部歯科矯正学講座

〒963 郡山市富田町三角堂 31-1