下顎前突231症例の治療前、後を年齢と型分けによって 比較した側方頭部X線規格写真の計測学的研究

九州歯科大学矯正学教室（指導：横田成三教授）

大学院生 陳 坤 智

（昭和44年12月4日受理）

（本論文の要旨は昭和44年11月26日九州歯科学会11月例会において発表した）

A CEPHALOMETRIC STUDY ON MANDIBULAR PROGNATHISM

By

Kun-Chee CHEN

Department of Orthodontics (Director: Prof. Seizo YOKOTA)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

The purpose of this investigation was 1) to analyze horizontally the growth changes of dentofacial pattern in mandibular prognathism before treatment, and to evaluate the influence of treatment by comparing the mean changes occurred during treatment period with the general tendency of the growth changes, and 2) to detect the factors influencing the severity of mandibular prognathism, and to find the differences of response to treatment among mandibular prognathisms of various intensity.

Two hundred and thirty-one cases including seventy-two males and one hundred and fifty-nine females, ranging from age 4.67 years to age 27 years, of anterior cross bite and mandibular prognathism were selected for roentgeno-cephalometric study.

These cases were classified into five age groups and four skeletal types, by males and females respectively, according to the chronological age and the apical base relationship before treatment. All these cases showed negative overjet before treatment and showed positive overjet after treatment.

The lateral headplates taken before and after treatment were used for tracing and analysis. Areas studied were relative to the craniofacial skeletal pattern and the denture pattern.

Several findings were observed:

1) The flexion of the cranial base ($\angle$ BaSN) showed no significant difference among various age groups in the average before treatment, and revealed no significant change after treatment.

2) Dimensional increment of S-N, S-Ba, Pns-Ans, Go-Me, and Ar-Gn during treatment period were regarded as contribution of the growth.

3) In the skeletal pattern, $\angle$ SNA, $\angle$ SNAns, $\angle$ PP-SN, gonial angle, Ar-Go, and Ar-Ba remained stable during treatment period.

4) No evidence of growth activation on anteroposterior dimension of the maxilla was

noted although maxillary dentition had been treated on the basis of labial expansion. Dimensional growth of the mandibular body and effective length of the mandible did not seem to be retarded in spite of the fact that the retraction force had been applied on the mandible during treatment period.

5) The position of the mandible was found to be shifted backward and downward as relative to the cranial base under the influence of the treatment. Skeletal discrepancy between the maxilla and the mandible was found being corrected to a certain degree mainly by this positional change of the mandible.

6) Axial inclination of the incisors was found to be affected most markedly by treatment. The maxillary incisor was tipped labially and the mandibular incisor was tipped lingually by the treatment.

7) Dimension and the flexion of the cranial base did not seem to be correlative with severity of mandibular prognathism. Undergrowth and retrusion of the maxilla seemed to play only a small part in the severity of mandibular prognathism.

8) However, summation of the dimensional factors and positional factors of the mandible would affect the severity of mandibular prognathism more conspicuously.

9) Contrary to the expectation and the ordinary concept, it was found that the cases of severer mandibular prognathism would tend to have a smaller gonial angle and a smaller mandibular plane angle in the average.

10) It was revealed that the more the mandible protruded, the more the maxillary incisor inclined labially and the more the mandibular incisor inclined lingually before treatment. The tilting up anteriorly of the occlusal plane and the increasing of the overbite would associate with this.

11) The more the mandible protruded before treatment, the more it would be retruded by the treatment. It doesn't necessarily mean that the mandible was easier to be retruded by the treatment when it had been more protruded. It would rather mean that it was more necessary to retrude the mandible in the severer mandibular prognathism although there exist a limitation of the retrusion.

12) The more the mandible protruded before treatment, the less the maxillary incisor would be tipped labially, and the more the mandibular incisor would be tipped lingually by the treatment.

目 次

緒 言	IV 計測値の統計学的処理
研究資料	研究成績並びに検討
I 研究対象の選出	I 研究成績
II 研究対象の分類	II 検討
研究方法	(1) 研究対象について
I 側方頭部X線規格写真	(2) 年齢により分類した Group 別の研究成績について
II 計測点の設定	(A) 治療前GroupA, B, C, D, Eの比較検討
III 計測項目	(B) GroupA, B, C, D, Eが治療前後間に生

じた変化

(3) 上下顎関係により分類した Type 別の研究成績について

(A) 治療前Type I, II, III, IVの比較検討

(B) Type I, II, III, IV が治療前後間に生じた変化の比較

結 論

結 言

日本の歯科臨床において、反対咬合またはいわゆる下顎前突の症例はかなり多いということは、すでに周知のことである。Ast¹⁾による米国 New York の high school studentを対象とする調査の結果で、Class III malocclusion の発生率は僅か1.6%であり、また Graber²⁾は矯正治療を受ける米国人の患者の中、mandibular protrusion の症例は2~3%に過ぎないと述べている。これに対して日本では、須佐美ら³⁾は、矯正患者中に占める下顎前突患者の割合は、切端咬合を含めると32.4%となっていると述べ、石川ら⁴⁾の報告では、下顎前突の範ちゅうに入るものは53.8%と矯正患者の半数以上を占めていたなど、米国に比べて、全く対照的である。このように、発生頻度の高いことから、日本における歯科矯正分野における下顎前突の重要性は特に高いと言えよう。

さて、下顎前突者についての形態学、または成長発育に関する研究は、Hellman⁵⁾、Adams⁶⁾、Stapf⁷⁾、Marshall⁸⁾、Crain⁹⁾、Sanborn¹⁰⁾、粥川^{11,12,13)}、染矢¹⁴⁾、山口¹⁵⁾、岩沢¹⁶⁾、Björk¹⁷⁾、須佐美ら¹⁸⁾の業績がある。又下顎前突症例の治療に関しては、滝本^{19,20)}、三浦²¹⁾、津次²²⁾らの症例報告を始めとして、三浦ら²³⁾の機能的顎矯正法による下顎前突の治療成績、また須佐美ら^{24,25,26,27)}は下顎前突症例を顎間固定装置、機能的顎矯正装置、顎外固定頤帽装置など、装置別の治療機転について、立派な研究が発表されている。

しかし、これらの研究は、治療前後の比較にあたって、下顎前突者の Dentofacial pattern と正常咬合者のそれとを比較しただけにとどまり、当然分離して考えねばならない発育段階の異なる各年齢群、あるいは異なった型の下顎前突者を同一集団として取扱っている。しかし治療効果を評価するためには、不正咬合者と正常咬合者とを比較することは、余り適切ではないと考えられるし、また同一人の症例の治療前後の比較では、どこが、どれだけ、どう変わったかと検討するのは容易であるが、集団症例の治療効果を評価しようとする時は、他のいろいろな要素を考えにいれるべきであろう。Ricketts²⁸⁾は「臨床家たちは、とかく望ましい治療変化を自分の腕、

または装置の良さによるものだ」と信じ込み、悪い治療結果を患者の不協力、または指示通りに実行できなかったものと簡単に決めつけ勝ちである」と指摘している。すなわち治療方法が同じであっても、治療効果は必ずしも同じではない。それは生体である以上、年齢の相異、または Dentofacial type の異なりによって、それぞれ違った反応を示すことは、極めて当然のことなのであるが、下顎前突症例の治療前後の比較に関しては、こういう点に着目した研究は、まだ行なわれていない。

そこで著者は、九州歯科大学附属病院矯正部で治療を受けた下顎前突患者から231症例を選出し、患者の治療前年齢により5つの年齢群に分けたものと、各症例治療前の上下顎歯槽基底部の相互関係により4つの型群に分けたものについて、治療前後の頭部X線規格写真を用い、各年齢群、または各型それぞれの治療前、治療後、並びに治療前後間の変化を Craniofacial skeletal pattern および Denture pattern について分析、比較することを試み、興味ある成績を得たので報告する。

研 究 資 料

I 研究対象の選出

九州歯科大学附属病院矯正部を訪れたいわゆる「受け口」を主訴とする患者より、231名を本研究の研究材料として選んだ。

上下顎の individual teeth の逆被蓋を除く、臨床上でいわゆる反対咬合、あるいは下顎前突と診断された症例を研究対象とした。しかし口蓋裂を伴う下顎前突症例は除外した。

症例の選択にあたっては、つぎの基準に従った。

1. すべての対象症例は、ある治療期間を経て、前歯部が逆の被蓋（負の overjet）より、いわゆる正常な被蓋（正の overjet）になり、かつ側方歯群の咬合が安定状態に到達したと思われるもの。なお、この咬合状態の判定は、顎態模型の観察により行なった。

2. 本研究を含む同一系列の研究のため、すべての症例は、少なくとも治療前、および治療後2組の対応した頭部X線規格写真、顎態模型および顔面写真を備え、その他詳細な病歴記載を有するもの。

本研究の研究資料はこの231症例の治療前後の側方頭部X線規格写真計462枚であった。

231症例の中、男性は72名、女性は159名であった。治療前年齢は、男性では最小5才6カ月（5.50Yrs）、最大14才3カ月（14.25 Yrs）、平均9才半カ月（9.04 Yrs）；女性では、最小4才8カ月（4.67Yrs）、最大27才（27.00 Yrs）、平均9才10カ月（9.83 Yrs）であっ

た。治療後年齢は、男性では最小5才10カ月 (5.83 Yrs), 最大16才 (16.00 Yrs), 平均10才4カ月 (10.32 Yrs); 女性では最小5才2カ月 (5.17 Yrs), 最大28才 (28.00 Yrs), 平均11才1カ月半 (11.12 Yrs) であった。治療期間は男性では、最小2カ月 (0.17 Yrs), 最大7年8カ月 (7.67 Yrs), 平均1年3カ月 (1.28 Yrs); 女性では最小1カ月 (0.08 Yrs), 最大5年9カ月 (5.75 Yrs), 平均1年3カ月半 (1.30 Yrs) であった。

なお治療にあたって、使用装置は主として F. K. O. (activator), Chin retractorとlingual arch appliance with expansion loopとの併用、その他、顎間固定装置, Bite plate, Coffin's plateなどを使用した症例もあった。

が、本研究は、資料の分析、検討にあたって、使用装置のいかなを問わず、後述の分類法にしたがい、検討を行った。

II 研究対象の分類

(1) 治療前の年齢(暦齢)による分類

- (A) Group A : 6才未満のもの.
- (B) Group B : 6才より9才未満のもの.
- (C) Group C : 9才より12才未満のもの.
- (D) Group D : 12才より15才未満のもの.
- (E) Group E : 15才以上のもの.

なお、男性女性各Groupの症例数、百分率、治療前、治療後の平均年齢、および平均治療期間は、Table 1に示した通りである。

Table 1. Classification of the sample according to chronological age of patients before treatment.
MALE

Group	A	B	C	D	E	Total
Number of case	2	39	25	6	0	72
Percentage (%)	2.8	54.2	34.7	8.3	0	100.0
Mean age (Yr.) before treatment	5.50	7.76	10.25	13.48	—	9.04
Mean age (Yr.) after treatment	6.00	9.15	11.43	14.71	—	10.32
Mean Period (Yr.) of treatment	0.50	1.39	1.18	1.23	—	1.28

FEMALE

Group	A	B	C	D	E	Total
Number of case	8	60	61	22	8	159
Percentage (%)	5.0	37.7	38.4	13.9	5.0	100.0
Mean age (Yr.) before treatment	5.32	7.66	10.06	13.01	19.87	9.82
Mean age (Yr.) after treatment	7.89	9.05	11.18	14.13	21.08	11.12
Mean period (Yr.) of treatment	2.57	1.39	1.12	1.12	1.21	1.30

(2) 治療前の上下顎歯槽基底部の前後の関係による分類:

本学矯正学教室の資料⁴⁷⁾によると、正常咬合者の上下顎歯槽基底部前方限界点A点とB点との関係を示す $\angle ANB$ の値は、平均 4° 、標準偏差 $\pm 2^\circ$ である。これを基準として、全症例治療前 $\angle ANB$ の計測値によって、つぎの通りに分類した。

(A) Type I : $6.0^\circ > \angle ANB \geq 2.0^\circ$, すなわち $\angle ANB$ 値は、正常咬合者がもつ $\text{Mean} \pm 1 \text{ S. D.}$ の範囲内にあるもの。

(B) Type II : $2.0^\circ > \angle ANB \geq 0^\circ$, すなわち $\angle ANB$ 値は、 $\text{mean of normal} - 1 \text{ S. D.}$ より小で、 -2 S. D. の範囲内にあるもの。

(C) Type III : $0^\circ > \angle ANB \geq -2.0^\circ$, すなわち

$\angle ANB$ 値は、 $\text{mean of normal} - 2 \text{ S. D.}$ より小で、 -3 S. D. の範囲内にあるもの。

(D) Type IV : $\angle ANB < -2.0^\circ$, すなわち $\angle ANB$ 値は、 $\text{mean of normal} - 3 \text{ S. D.}$ より小であるもの。

なお、治療前の $\angle ANB$ 値は、最大 5.5° で、 1 S. D. を越えて大であるものは1例もなかった。又 $\angle ANB$ の最小値は -8.0° であった。

男性、女性各Typeの症例数、百分率、治療前、治療後の平均年齢、および平均治療期間は、Table 2に示した通りである。

研 究 方 法

I 側方頭部X線規格写真

本研究に用いた側方頭部X線規格写真は、島津製桂号X線装置によって撮影された。

Table 2. Classification of the sample according to basal relationship of maxilla and mandible before treatment.

MALE					
Type	I	II	III	IV	Total
Number of case	14	22	21	15	72
Percentage (%)	19.4	30.6	29.2	20.8	100.0
Mean age (Yr.) before treatment	8.16	8.79	9.12	10.12	9.04
Mean age (Yr.) after treatment	9.78	9.93	10.53	11.08	10.32
Mean period (Yr.) of treatment	1.62	1.14	1.41	0.96	1.28

FEMALE					
Type	I	II	III	IV	Total
Number of case	23	41	55	40	159
Percentage (%)	14.5	25.8	34.6	25.1	100.0
Mean age (Yr.) before treatment	8.93	8.96	9.13	12.16	9.82
Mean age (Yr.) after treatment	10.64	10.21	10.40	13.31	11.12
Mean period (Yr.) of treatment	1.71	1.25	1.27	1.15	1.30

X線管 : Rotalix 2 × 2 (mm)

撮影条件 : 80~85KV, 200mA, 0.2sec

濾過板 : 1mm Aluminum plate 1枚

ブレンド : Lysholm Blende 1 : 5

頭部固定装置 : 主放線は左右外聴道を通り, 焦点とfilm面間の距離は240cm, 被写体矢状正中平面よりfilm面間の距離は12cmである.

II 計測点の設定

前述側方頭部X線規格写真について, 教室の Tracing board を用い, craniofacial skeletal pattern ならびに denture pattern 各構造の必要部分を tracing paper に透写し, 計測点を設定した.

左右陰影の中点を計測点とする場合は, 微小誤差が生じるが, 教室の樋口²⁹⁾が述べたように, その誤差は研究に支障をきたす程のものではない. したがって正中矢状平面を中心として, その両側に存在する計測点の設定は, 通例にしたがい, 左右側の点を定め, 両者の中点を計測点とした.

本研究に用いた計測点は, つぎの通りである(Fig.1):

1. S : center of sella turcica
2. N : Nasion
3. Ba : Basion
4. Ar : Articulare
5. Ans : Anterior nasal spine
6. Pns : Posterior nasal spine
7. A : point A or Subspinale
8. B : Point B or supramentale

Fig. 1. Landmarks and measure points

9. P : Pogonion
10. Me : Menton
11. Gn : Gnathion

12. Go : Gonion
13. U1 : The incisal tip of the most prominent upper central incisor.
14. L1 : The incisal tip of the most prominent lower central incisor
15. U6 : The center of occlusal margin of the upper first molar
16. L6 : The center of occlusal margin of the lower first molar

なお、乳歯列、または混合歯列において、U1, L1, U6, L6などが未萌出の場合は、UI, LI, UV, LVをかわりに用いて、それぞれ同様に計測点を設定し、また永久歯列において、U6, L6が欠損の場合は、occlusal plane (後述) の設定時には、その次の大臼歯を用いて、同様に計測点を設定した。

Ⅲ 計測項目

各々症例が治療前および治療後に撮影された側方頭部X線規格写真の透写図を用い、距離的計測9項目、角度的計測20項目、計29項目 (Fig. 2, 3, 4.) について計測した。

距離的計測は Mitutoyo stainless caliper を用い、0.5mm 単位で計測し、角度的計測は15cm の全円分度器により、0.5°単位で計測した。

Fig. 2. Criteria of skeletal pattern. 1.

Angular measurement :

1. $\angle$ SNAns; 2. $\angle$ SNA; 3. $\angle$ SNB;
4. $\angle$ SNP; 5. $\angle$ BaSN; 6. $\angle$ NSPns;
7. $\angle$ NSGn; 8. $\angle$ ArGo-SN; 9. $\angle$ Go;
10. $\angle$ PP-SN; 11. $\angle$ MP-SN.

Linear measurement :

12. S-Ba; 13. S-N; 14. Pns-Ans;
15. Ar-Go; 16. Go-Me; 17. Ar-Gn;
18. Ar-Ba.

Fig. 3. Criteria of skeletal pattern. 2.

$\angle$ ANB : denotes "+" as $\angle$ SNA is greater than $\angle$ SNB and denotes "-" vice versa.

$\angle$ AB-NP : denotes "+" as point B is situated more anteriorly than point A and denotes "-" vice versa.

$\angle$ Convexity : denotes "+" as point A is situated anteriorly in relation to NP plane and denotes "-" vice versa.

(1) Skeletal pattern に関する計測項目 (Fig. 2, 3.):

(A) Cranial base について:

1. $\angle$ BaSN 2. S-Ba (mm) 3. S-N (mm)

(B) Maxilla および Maxilla と Cranial base との関係について:

4. $\angle$ SNA 5. $\angle$ SNAns 6. $\angle$ NSPns
7. $\angle$ PP-SN* 8. Pns-Ans (mm)

(C) Mandible および Mandible と Cranial base との関係について:

9. $\angle$ SNB 10. $\angle$ SNP 11. $\angle$ NSGn 12. $\angle$ ArGo-SN
13. $\angle$ MP-SN* 14. $\angle$ Go 15. Ar-Go (mm)
16. Go-Me (mm) 17. Ar-Gn (mm)
18. Ar-Ba (mm)

(D) Mandible と Maxilla との関係について:

19. $\angle$ ANB 20. $\angle$ AB-NP 21. $\angle$ Convexity

(2) Denture pattern に関する計測項目 (Fig. 4):

(A) 前歯の axial inclination について:

22. $\angle$ U1-SN 23. $\angle$ L1-MP* 24. $\angle$ L1-Occl.P*

(B) Mandibular dentition と Maxillary dentition との関係について:

25. $\angle$ U1-L1 26. $\angle$ Occl.P-PP* 27. $\angle$ Occl.P-MP*
28. Overbite (mm) 29. Overjet (mm)

*PP : Palatal plane の略号で、Pns と Ans を結ぶ直線である; MP : Mandibular plane の略号で、Me より顎骨下縁に引かれた切線である; $\angle$ Go : Gonial angle の略号で、Mandibular plane と Ar より顎角後縁に引かれた切線がなす角である; Occl.P : Occlusal plane の略号で、U1, L1 の中点と U6, L6 の中点とを結ぶ直線である。

Fig. 4. Criteria of denture pattern.

Angular measurement :

1. $\angle UI-SN$; 2. $\angle LI-MP$; 3. $\angle LI-Occl.P$;
4. $\angle UI-LI$; 5. $\angle Occl.P-PP$; 6. $\angle Occl.P-MP$;

Linear measurement :

7. Overbite; 8. Overjet.

IV 計測値の統計学的処理 :

前述29項目について、治療前、治療後の計測値、および治療前後間の変化量を求め、それぞれについて統計学的処理を施し、男女別に、各年齢 Group 並びに各 Skeletal Type おおのこの計測項目の計測値について、平均値、標準偏差を求め、隣り合う各 Group 間または Type 間の平均値の差とその有意性、および治療前後間の平均変化量とその有意性などを求めた。

なお、統計学的処理にあたって、つぎの式に従った。

$$\text{平均値} : \bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad N : \text{例数}, x : \text{変量}$$

$$\text{変量分散} : V = \frac{\sum (\bar{x} - x)^2}{N-1}$$

$$\text{標準偏差} : S.D. = \sqrt{V}$$

$$\text{標準誤差} : S.E. = \frac{S.D.}{\sqrt{N}}$$

$$\text{二つの差の有意性検定} : t_o = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\omega^2}{N_1} + \frac{\omega^2}{N_2}}} \\ \text{自由度 } n = N_1 + N_2 - 2$$

$\bar{x}_1 - \bar{x}_2$: 二つの平均値の差

ω^2 : x_1, x_2 の共同分散

$$\omega^2 = \frac{(N_1 - 1) V_1 + (N_2 - 1) V_2}{N_1 + N_2 - 2}$$

$$\text{平均変化量の有意性検定} : t_o = \frac{d}{S.E.d} = \frac{d}{\frac{S.D.d}{\sqrt{N}}}$$

自由度 $n = N - 1$

d : 治療前、後平均値の差 (平均変化量)

$S.D.d$: 変化量の標準偏差

$S.E.d$: 変化量の標準誤差

有意性の判定基準 : t_o の値が自由度 $= n$ の時、 t -表の $P = 0.05, 0.01, 0.001$ に相当する t -値より大きい時には、二つの平均値の差は偶然の所産でなく、危険率 5%, 1%, 0.1% 以下において、それぞれ有意、明らかに有意、高度な有意性がありとした。

研究成績並びに検討

I 研究成績

治療前各 age group, 男性 Group A, B, C, D おおのこの計測項目の平均値および標準偏差は Table 3 に、女性 Group A, B, C, D, E の値は Table 4 に示した通りである。男女別各隣り合う Group 間の平均値の差とその有意性検定の結果は Table 5 に示した通りである。治療後男女各 Group それぞれの値は Table 6, 7, 8 に示した。

一方、男女各 skeletal type, Type I, II, III, IV の治療前、治療後おのこの計測項目の平均値、標準偏差は Table 9, 10, 11, 12 に、各隣り合う Type 間の平均値およびその有意性の検定結果は Table 11, 14 に示した通りである。

又、各計測項目について、治療前後間に生じた平均変化量およびその有意性検定の結果は、男女 Group 別を Table 15 に、男女 Type 別を Table 16 に示した。

前述男女各 age group 並びに各 skeletal type おおのこの計測項目の平均値を用い、治療前の Mean skeletal pattern および Mean denture pattern を Polygon に作成し、Group 別を Fig. 5, 6, 7 に、Type 別を Fig. 8, 9, 10 に示した。又、治療前後間に生じた各計測項目の平均変化量を skeletal pattern および denture pattern に分けて、Group 別を Fig. 11, 12, 13 に、Type 別を Fig. 14, 15, 16 に示した。

なお、治療前各 Group 並びに各 Type の Mean pattern を polygon に作成するときに、便宜上 Group A または Type I の平均値を図の中央に置き、直線で表わした。しかし一部分の計測項目においては、最大平均値と最小平均値の間の差が大き過ぎて、Group A または Type I の平均値を中央線に置けば、他の値を図上に plot しにくいことがある。この場合に限って、その項目の全 Group または全 Type の値が図面に Plot できるよう、Group A または Type I の平均値を中央より左右へ適当

Table 3. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern before treatment, Male, Group A, B, C, D.

Unit of measurement : angular : degree; linear : millimeter.			Group A N=2		Group B N=39		Group C N=25		Group D N=6	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	133.50	3.54	129.19	3.47	130.10	4.98	129.83	5.22
		S-Ba(mm.)	40.75	1.06	41.59	2.11	43.08	2.54	47.67	2.40
		S-N(mm.)	58.25	4.91	61.69	2.00	63.04	3.17	64.67	3.57
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	81.50	7.07	80.46	2.56	78.64	3.32	81.33	1.63
		∠SNAns	87.50	8.49	84.99	2.51	83.88	3.84	87.50	1.61
		∠NSPns	73.25	1.06	71.68	3.03	73.60	3.71	73.75	2.77
		∠PP-SN	5.50	2.12	7.31	2.33	9.38	3.36	9.83	1.84
		Pns-Ans(mm.)	44.50	3.54	44.49	2.22	45.68	2.82	49.16	2.29
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	81.50	2.83	79.99	2.46	80.24	2.88	82.08	2.52
		∠SNP	79.25	3.18	79.01	2.64	79.64	2.97	81.33	2.73
		∠NSGn	69.00	2.12	68.51	2.66	68.46	2.62	68.75	2.75
		∠ArGo-SN	88.50	2.12	85.05	4.10	85.96	4.40	87.41	2.35
		∠MP-SN	36.25	5.30	35.76	4.37	35.24	4.30	34.00	4.88
		∠Go	125.00	8.49	128.21	5.91	127.02	6.32	123.67	5.72
		Ar-Go(mm.)	37.25	2.48	38.55	2.45	40.18	3.13	45.00	4.90
		Go-Me(mm.)	59.25	1.06	60.71	2.80	64.18	2.97	70.42	3.61
		Ar-Gn(mm.)	91.50	0.71	93.89	2.80	98.20	4.38	107.42	5.56
		Ar-Ba(mm.)	13.75	1.06	12.01	2.22	12.08	2.16	12.50	3.02
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	0	4.24	0.47	1.84	-1.60	2.45	-0.75	2.28
		∠AB-NP	1.25	4.60	0.42	2.31	3.04	3.16	2.00	2.95
		∠Convexity	4.50	7.07	2.77	4.52	-2.00	5.67	-0.25	5.11
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	92.75	7.42	100.36	7.41	104.12	5.46	104.08	8.49
		∠LI-MP	86.75	5.30	87.94	5.59	86.34	6.72	87.75	3.64
		∠LI-Occl.P	14.50	2.83	15.22	5.00	14.38	6.33	14.75	3.46
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	144.50	7.78	136.22	8.98	134.28	9.85	134.58	8.39
		∠Occl.P-PP	13.25	0.36	11.01	3.62	7.82	3.68	7.08	3.18
		∠Occl.P-MP	15.00	0.71	17.53	3.83	18.02	3.77	17.08	2.24
		Overbite(mm.)	1.50	0.71	2.42	1.85	4.04	1.76	3.42	1.93
		Overjet(mm.)	-3.75	0.36	-3.54	1.20	-3.74	1.28	-4.00	1.67

S. D. : Standard deviation

な位置にずらした。

II 検 討

(1) 研究対象について：

下顎前突について、高橋³⁰⁾は「上下前歯の咬合関係が正常と全く反対になっているもので、通常反対咬合といわれているものの総称である」と定義づけ、又これを1～4類に分類し、「第1類は上顎前歯の舌側転位、第2類は下顎前歯の唇側転位、……」としている。しかし上下顎には各6本の前歯があって、その中何歯が転位して、咬合関係が反対になれば、下顎前突といえるのか、

このことはしばしば論争のもとになっている。例えば上下中切歯1本ずつのみの咬合が反対になって、他の前歯の咬合関係は正常であれば、通常個々の歯の反対咬合として受けとられるが、このような症例を広い意味での反対咬合または下顎前突としては、やはり認めがたい。それなら、2歯以上の咬合関係が反対であればどうなるか、3歯以上の場合はどうなるか……と次々疑問が起きてくる。小森^{31,32)}は乳歯下顎前突の形態学研究で「上下乳中切歯の overjet がマイナスの値をとる前提として、上下乳中切歯を含む2歯以上が、互いに逆に被蓋する咬

Table 4. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern before treatment, Female, Group A, B, C, D, E.

Unit of measurement : angular : degree, linear: millimeter			Group A N=8		Group B N=60		Group C N=61		Group D N=22		Group E N=8	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	134.12	4.93	131.97	5.09	131.64	4.18	131.75	4.55	132.19	4.41
		S-Ba(mm.)	37.94	1.72	40.28	1.94	42.17	2.45	43.91	3.24	44.44	3.14
		S-N(mm.)	59.56	1.08	60.28	2.68	61.39	2.21	62.07	1.32	64.13	1.43
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	79.50	2.43	79.58	3.47	79.37	3.20	79.64	3.02	80.31	3.32
		∠SNAns	84.56	2.50	84.58	3.53	84.66	3.29	84.66	3.07	85.44	2.96
		∠NSBns	70.69	3.06	72.19	3.74	73.36	3.48	74.43	2.48	73.69	3.07
		∠PP-SN	9.25	4.28	8.33	3.25	8.72	3.03	9.00	2.96	9.75	2.83
		Pns-Ans(mm.)	43.06	0.62	43.63	2.46	45.01	2.26	45.45	1.98	46.81	2.89
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	80.19	3.31	79.35	3.05	80.34	3.33	82.07	2.42	82.63	3.58
		∠SNP	78.31	2.99	78.35	2.99	79.20	3.34	81.27	2.69	81.94	3.73
		∠NSGn	68.38	3.07	68.88	3.01	69.16	3.53	69.05	2.73	68.31	3.26
		∠ArGo-SN	87.13	3.76	86.08	3.39	86.66	4.41	86.27	3.81	89.13	2.34
		∠MP-SN	37.13	3.93	36.66	3.99	36.61	4.37	36.14	4.57	33.06	5.15
		∠Go	127.69	3.38	128.11	4.98	127.38	5.40	127.32	4.73	121.06	5.18
		Ar-Go(mm.)	34.75	2.73	37.05	2.84	39.25	3.16	42.59	3.09	48.31	3.78
		Go-Me(mm.)	58.81	2.40	59.76	3.20	63.16	3.57	68.39	3.71	70.25	3.09
		Ar-Gn(mm.)	88.94	3.63	91.83	3.66	96.57	4.55	104.52	3.20	108.56	3.78
		Ar-Ba(mm.)	12.06	2.65	12.33	2.14	12.93	2.18	11.72	2.64	13.88	2.75
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	-0.69	2.03	0.23	2.05	-0.97	2.11	-2.43	2.07	-2.32	2.94
		∠AB-NP	3.06	2.38	0.78	2.56	2.66	2.55	3.98	2.45	4.38	3.64
		∠Convexity	2.38	4.36	2.23	4.58	0.20	4.64	-3.32	5.11	-4.06	8.12
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-LI	90.44	5.79	99.63	6.97	106.51	5.58	105.27	5.53	108.19	7.12
		∠LI-MP	84.06	3.68	86.62	5.61	87.62	6.09	81.75	5.43	86.25	5.75
		∠LI-Occl. P	11.56	4.52	13.64	5.32	15.39	5.24	9.86	6.27	13.69	4.66
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	148.81	7.18	137.03	9.72	130.67	6.90	136.95	9.14	132.63	6.74
		∠Occl. P-PP	11.88	4.10	11.08	3.85	9.64	3.41	8.86	3.08	5.81	4.08
		∠Occl. P-MP	17.50	2.55	17.27	2.77	18.07	3.11	18.09	3.46	17.50	3.90
		Overbite(mm.)	2.31	1.53	2.51	1.76	2.69	1.46	3.43	2.26	3.25	0.79
		Overjet(mm.)	-3.94	2.18	-3.12	1.28	-2.99	1.17	-3.00	1.46	-3.19	0.53

S.D. : Standard deviation

合状態を, 乳歯下顎前突とした」と主張しているが, 仮りに上下乳前歯がう蝕などの原因で残根になったり, 脱落したりして, 上下の乳中切歯1本づつしか咬合していないとすれば, もしそれが負の overjet を示し, 下顎骨自体も明らかに前突 (Skeletal III relationship) しているとしたら, 上下乳中切歯1本づつのみの咬合が反対になっていても, やはり広義の反対咬合または下顎前突として認めざるを得ない。乳歯列においては, このような極端の例はそう多くないが, 前歯の交換期では, しばしばみられる。

本研究の研究対象となるものは, 上下歯列弓線が前方両側で, 互いに交叉したものに限ったが, 主として space deficiency または歯牙の malposition による mal-eruption で, 個々の歯牙 (上下前歯のいずれ) が, 単独に歯列弓線を離れて, その対合歯との咬合が反対になったものは除外された。

一方, 患者の治療前年齢からみると, 6才未満および15才以上の患者数は非常に少なく, 6才より12才までの患者数が圧倒的に多いことがわかる (Table 1)。なお男性症例数は, 全研究対象の約31%を占めて, 女性は

Table 5. Mean differences of skeletal pattern and denture pattern between every two successive age groups, before treatment.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.		Male												Female											
		GroupA-GroupB		GroupB-GroupC		GroupC-GroupD		GroupA-GroupB		GroupB-GroupC		GroupC-GroupD		GroupD-GroupE											
		$\bar{X}_B - \bar{X}_A$	Signif.	$\bar{X}_C - \bar{X}_B$	Signif.	$\bar{X}_D - \bar{X}_C$	Signif.	$\bar{X}_B - \bar{X}_A$	Signif.	$\bar{X}_C - \bar{X}_B$	Signif.	$\bar{X}_D - \bar{X}_C$	Signif.	$\bar{X}_E - \bar{X}_D$	Signif.										
Skeletal Pattern	Cranial base	$\angle$ BaSN S-Ba(mm.) S-N(mm.)	-4.31 0.84 3.44	N.S. N.S. *	0.91 1.49 1.35	N.S. * *	-0.27 4.59 1.63	N.S. *** N.S.	-2.15 2.34 0.72	N.S. *** N.S.	-0.33 1.89 1.11	N.S. *** *	0.11 1.74 0.68	N.S. * N.S.	0.44 0.53 2.06	N.S. N.S. ***									
	Maxilla and its relation to cranial base	$\angle$ SNA $\angle$ SNAns $\angle$ NSPns $\angle$ PP-SN Pns-Ans(mm.)	-1.04 -2.51 -1.57 1.81 -0.01	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	-1.82 -1.11 1.92 2.07 1.19	* N.S. * ** N.S.	2.69 3.62 0.15 0.45 3.48	N.S. * N.S. N.S. **	0.08 0.02 1.50 -0.92 0.57	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	0.21 0.08 1.17 0.39 1.38	N.S. N.S. N.S. N.S. **	0.27 0 1.07 0.28 0.44	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	0.67 0.78 -0.74 0.75 1.36	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.									
	Mandible and its relation to cranial base	$\angle$ SNB $\angle$ SNP $\angle$ NSGn $\angle$ ArGo-SN $\angle$ MP-SN $\angle$ Go Ar-Go(mm.) Go-Me(mm.) Ar-Gn(mm.) Ar-Ba(mm.)	-1.51 -0.24 -0.49 -3.45 -0.49 3.21 1.30 1.46 2.39 -1.74	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	0.25 0.63 -0.05 0.91 -0.52 -1.19 1.63 3.47 4.31 0.07	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. * *** *** N.S.	1.84 1.69 0.29 1.45 -1.24 -3.35 4.82 6.24 9.22 0.42	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. ** *** *** N.S.	-0.84 0.04 0.50 -1.05 -0.47 0.42 2.30 0.95 2.89 0.27	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. * N.S. N.S.	0.99 0.85 0.28 0.58 -0.05 -0.73 2.20 3.40 4.74 0.60	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. *** *** *** N.S.	1.73 2.07 -0.11 -0.39 -0.47 -0.06 3.34 5.23 7.95 -1.21	* * N.S. N.S. N.S. N.S. *** *** *** *	0.56 0.67 -0.74 2.86 -3.08 -6.26 5.72 1.86 4.04 2.16	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S. ** *** N.S. ** N.S.									
	Relation of mandible to maxilla	$\angle$ ANB $\angle$ AB-NP $\angle$ Convexity	0.47 -0.83 -1.73	N.S. N.S. N.S.	-2.07 2.62 -4.77	*** *** ***	0.85 -1.04 1.75	N.S. N.S. N.S.	0.92 -2.28 -0.15	N.S. * N.S.	-1.20 1.88 -2.03	** *** *	-1.46 1.32 -3.52	** * **	0.11 0.40 -0.74	N.S. N.S. N.S.									
	Denture Pattern	Axial inclination of teeth	$\angle$ UI-SN $\angle$ LI-MP $\angle$ LI-Occl.P	7.61 1.19 0.72	N.S. N.S. N.S.	3.76 -1.60 -0.84	* N.S. N.S.	-0.04 1.41 0.37	N.S. N.S. N.S.	9.19 2.56 2.08	*** N.S. N.S.	5.88 1.00 1.75	*** N.S. N.S.	-0.24 -5.87 -5.53	N.S. *** ***	2.92 4.50 3.83	N.S. N.S. N.S.								
		Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	$\angle$ UI-LI $\angle$ Occl.P-PP $\angle$ Occl.P-MP Overbite(mm.) Overjet(mm.)	-8.28 -2.24 2.53 0.92 0.21	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	-1.94 -3.19 0.49 1.62 -0.20	N.S. ** N.S. *** N.S.	0.30 -0.74 -0.94 -0.62 -0.26	N.S. N.S. N.S. N.S. N.S.	-11.78 -0.80 -0.23 0.20 0.82	** N.S. N.S. N.S. N.S.	-6.36 -1.44 0.80 0.18 0.13	*** * N.S. N.S. N.S.	6.28 -0.78 0.02 0.74 -0.01	** N.S. N.S. N.S. N.S.	-4.32 -3.05 -0.59 -0.18 -0.19	N.S. * N.S. N.S. N.S.								

Table 6. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern after treatment, Male, Group A, B, C, D.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter .			Group A N=2		Group B N=39		Group C N=25		Group D N=6	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	133.00	4.24	129.61	3.31	129.74	4.91	129.42	4.14
		S-Ba(mm)	41.25	1.77	43.24	2.64	44.12	2.33	49.00	3.50
		S-N(mm)	59.00	4.25	62.86	2.38	63.90	3.09	65.83	4.40
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	81.75	5.30	80.50	2.65	79.28	3.68	81.33	1.72
		∠SNAns	88.00	7.07	85.42	2.77	84.68	3.93	87.50	2.76
		∠NSPns	74.25	1.77	72.68	2.94	74.10	3.44	74.67	2.60
		∠PP-SN	6.25	3.18	7.14	2.13	9.20	3.63	10.08	2.44
		Pns-Ans (mm)	45.50	2.12	45.86	2.35	46.90	2.93	50.08	2.40
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	79.75	1.77	78.74	2.67	79.12	3.24	80.83	1.84
		∠SNP	77.50	2.12	78.18	2.75	78.62	3.40	80.08	2.20
		∠NSGn	70.75	1.77	69.98	2.64	70.16	2.91	70.50	1.98
		∠ArGo-SN	92.25	1.77	87.13	3.72	88.00	4.49	88.58	2.18
		∠MP-SN	38.25	5.31	37.00	4.68	36.76	4.45	35.08	5.17
		∠Go	123.00	7.07	127.52	6.02	126.48	6.70	123.50	5.78
		Ar-Go(mm)	35.75	1.77	38.97	2.83	40.40	3.06	45.00	7.01
		Go-Me(mm)	60.75	1.06	63.10	4.24	65.94	3.64	72.50	3.52
		Ar-Gn(mm)	91.00	4.47	96.28	5.31	99.90	5.03	108.92	6.48
		Ar-Ba(mm)	13.50	0.71	12.15	2.24	11.62	2.27	11.58	4.66
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	2.00	3.54	1.76	1.89	0.16	2.34	0.50	1.42
		∠AB-NP	0.25	4.60	-1.51	2.15	0.36	2.99	-0.16	1.60
		∠Convexity	7.50	6.36	4.46	4.15	1.20	5.44	2.16	3.72
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	92.00	5.66	109.00	5.39	110.08	4.61	112.41	4.51
		∠LI-MP	76.75	10.96	83.77	5.94	80.58	7.32	81.83	6.45
		∠LI-Occl. P	6.50	8.49	13.08	5.34	10.32	6.64	11.17	4.69
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	153.25	0.36	130.26	7.52	132.82	8.86	130.67	5.27
		∠Occl. P-PP	12.00	0.71	10.68	4.28	7.78	3.26	5.42	2.06
		∠Occl. P-MP	19.75	2.48	19.23	4.01	19.70	3.71	19.33	2.84
		Overbite(mm)	0.75	0.36	2.28	1.07	2.58	1.10	3.00	0.95
		Overjet(mm)	1.50	0.71	2.40	0.86	2.74	0.69	3.17	0.52

S. D. : Standard deviation

69%と男性の2倍以上であった。

又、治療前の上下顎の前後的關係により、全症例を Type I, II, III, IVに分けたが、男女各 Type の症例数は、Type II, IIIが最も多く、その次が Type IV で、Type I が最も少ない (Table 2)。

Downs, Ballard³³⁾ Salzman³⁴⁾らの Skeletal relationship 分類法によると、本研究の Type III, IV ($\angle ANB < 0^\circ$) および Type II の一部分 ($\angle ANB = 0^\circ$ のもの) は、Skeletal III relationship に属し、上下顎顎骨そのものの前後的關係では、下顎骨が明らかに前突している。

Type I ($\angle ANB > 3^\circ$ のものを除く) および Type II ($\angle ANB = 0^\circ$ のものを除く) の一部分は、Skeletal I relationship に該当し、上下顎顎骨そのものの前後的關係は、ほぼ正常である。又男女計37名の Type I 症例の中、11名 (男性4名、女性7名)は $\angle ANB > 3^\circ$ で、前歯部の overjet は負ではあるが、上下顎の前後的關係では、下顎骨は逆にやや後退を示し、Skeletal II relationship に入ることになる。

(2) 年齢により分類した Group 別の研究成績について：

Fig. 5. Mean skeletal pattern before treatment, Male, Group A to D.

Fig. 6. Mean skeletal pattern before treatment, Female, Group A to E.

(A) 治療前 Group A, B, C, D, E の比較検討

(a) Craniofacial skeletal patternについて:

1. Cranial base:

Table 3, 4, 5 および Fig. 5, 6 に示したように、前後頭蓋底 S-N, S-Ba は、全 Group 間にわたって、その長さを増しており、増齢とともに成長している傾向がみられる。S-N の長さは、男性最年少群 Group A の 58.

25mm より最年長群 Group D の 64.67mm と 6.42mm 増大しており、女性 Group A の 59.56mm より Group E の 64.13mm と 4.57mm の増大を示している。その中、男性の Group A~B 間および B~C 間の増大はともに 5% の危険率で有意であり、女性では Group B~C 間が 5%, D~E 間が 0.1% の危険率で有意であった (Table 5)。又 S-Ba は、男性 Group A の 40.75mm より Group D の 47.67mm と 6.92mm の増大、女性 Group A の 37.94mm より Group E の 44.44mm と 6.50mm の増大がみられた。その中、男性 Group B~C 間の増大は 5%, C~D 間の増大は 0.1% の危険率で、女性 Group A~B 間および B~C 間の増大はともに 0.1%, C~D 間は 5% の危険率で有意性が認められた。

前頭蓋底 S-N の成長は、主として sphenoethmoidal と intersphenoidal synchondrosis の cartilage growth によるものではあるが、intersphenoidal synchondrosis は出生時に閉鎖し³⁵⁾、また Björk³⁶⁾ は、8才以後の S-N の成長は、frontonasal area の成長によるものであると述べている。又、後頭蓋底 S-Ba の成長は、sphenooccipital および interoccipital synchondrosis の cartilage growth によるもので、interoccipital synchondrosis は 3~5才時に閉鎖するが、sphenooccipital synchondrosis は 20才になってもなお成長がみられる³⁵⁾。Ricketts²⁸⁾ は Class II malocclusion の症例で、S-N, S-Ba の平均年間増加量はそれぞれ 0.86mm と 0.77mm で、ほぼ同じであるが、S-Ba は S-N に比べて、やや劣っていると報告した。本研究の下顎前突者において、前後頭蓋底の全 Group 間の増大量は、男性ではほぼ同じであるが、女性では S-N の増大量は S-Ba より小であった。この男女が示した違いは、frontonasal area の growth activity の異なりによるものかも知れない。

一方、Flexion of cranial base (∠BaSN) は、全症例の中、最大 142°, 最小 118° とかなり範囲が広いが、平均的にいえば、男女各年齢 Group 間に有意の差がなく (Table 5)、年齢に伴うこの頭蓋底形態の変動は明らかにし得なかった。Björk³⁶⁾ の頭蓋底に関する longitudinal study の報告でも、頭蓋底の形態 (∠NSBa, ∠NSAr) は、年齢的にほぼ安定していると述べている。

2. Maxilla および Maxilla と Cranial base との関係:

上顎歯槽部の土台となる硬口蓋 Pns-Ans の前後径は、男性 Group A~B 間 (-0.01mm) を除き、男女各 Group 間いずれも増齢とともに増大しているが、その差は男性 Group C~D 間 (+3.48mm) および女性 Group B~C 間 (+1.38mm) のみが、ともに 1% の危険率で有意であ

Table 7. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern after treatment, Female, Group A, B, C, D, E.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.			Group A N=8		Group B N=60		Group C N=61		Group D N=22		Group E N=8	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	133.19	4.56	132.22	5.14	131.43	4.63	131.80	4.63	132.13	5.88
		S-Ba(mm)	41.19	3.10	41.66	2.10	43.32	2.60	44.66	3.39	44.56	3.08
		S-N(mm)	61.19	1.28	61.45	2.73	62.34	2.24	62.73	1.44	64.31	1.41
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	79.81	1.83	79.44	3.50	79.74	3.29	79.41	2.62	80.06	3.87
		∠SNAns	84.75	2.19	84.44	3.53	85.07	3.25	84.77	2.79	84.94	4.23
		∠NSPns	72.88	2.91	72.98	3.76	73.54	3.87	74.68	2.02	74.13	3.48
		∠PP-SN	8.31	3.64	8.50	3.52	8.43	3.53	8.30	2.73	10.19	3.45
		Pns-Ans(mm)	45.00	1.34	44.65	2.10	45.89	2.18	46.11	2.11	47.25	2.66
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	77.44	2.64	78.17	3.32	79.07	3.51	80.50	2.66	81.31	3.73
		∠NSP	77.06	3.86	77.43	3.18	78.11	3.47	79.95	2.63	80.69	3.76
		∠NSGn	70.81	3.10	70.35	3.26	70.56	3.79	70.82	2.58	69.62	3.48
		∠ArGo-SN	89.13	2.17	88.13	4.02	87.83	4.43	88.22	3.59	90.44	3.06
		∠MP-SN	39.31	4.13	37.92	4.34	37.73	4.83	38.09	4.33	34.31	5.04
		∠GO	127.63	4.29	127.06	5.21	127.18	5.54	127.30	4.50	121.12	4.93
		Ar-Go(mm)	37.06	3.51	37.58	3.39	39.58	3.68	42.52	3.84	47.81	3.53
		Go-Me(mm)	62.00	3.56	62.12	3.72	64.61	3.64	69.57	3.44	70.81	3.05
		Ar-Gn(mm)	92.50	4.42	94.09	4.72	98.04	5.03	105.50	3.64	108.13	3.65
		Ar-Ba(mm)	12.75	3.54	12.45	2.15	12.61	2.25	11.70	2.54	13.25	2.94
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	2.37	1.73	1.27	1.74	0.67	1.83	-1.09	1.66	-1.25	2.59
		∠AB-NP	-2.00	2.92	-0.74	2.10	0.12	2.08	1.86	2.13	2.50	2.75
		∠Convexity	6.44	4.30	3.84	4.61	2.85	4.08	-1.18	3.97	-1.38	6.20
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	104.56	6.68	107.04	5.75	109.75	7.55	109.16	5.82	113.06	7.46
		∠LI-MP	80.50	9.22	81.55	6.78	80.89	6.67	73.27	5.76	78.44	6.87
		∠LI-Occl. P	9.56	9.90	10.92	6.64	10.95	7.05	3.52	7.25	8.50	6.36
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	135.69	14.29	133.57	9.40	131.41	9.92	139.84	8.96	133.81	9.16
		∠Occl. P-PP	12.06	2.93	10.20	4.05	9.36	3.50	9.06	2.85	4.00	4.93
		∠Occl. P-MP	19.13	2.95	18.89	2.99	19.91	3.17	20.68	3.98	20.06	4.35
		Overbite(mm)	1.88	1.38	2.13	1.03	2.25	1.12	2.27	1.20	2.06	1.02
		Overjet(mm)	2.50	0.89	2.46	0.82	2.68	0.85	2.73	0.95	3.31	1.28

った (Table 5). また Palatal plane の S-N に対する傾斜度 ∠PP-SN は Table 5 に示した通り, 女性 Group A~B間 (-0.92°) を除き, いずれも角度の開大の傾向を示し, Palatal plane の tilt down anteriorly の傾向が伺われるが, 男性 Group B~C間 (+2.07°) の開大のみが 1% level で有意性が認められた.

Ans の前頭蓋底に対する前後的位置を表わす ∠SNAns は男性 Group A~B 間 (-2.51°) および B~C 間 (-1.11°) は減少であったが, その差には有意性が認められなかった (Table 5). Group C~D間 (+3.62°) の増

大は 5% level で有意であった. 女性では各 Group 間にいずれも正の小変動があったが, 有意性は認められなかった. 又 ∠NSPns は, 男女各 Group 間の変動の中, 男性 Group B~C間 (+1.92°) の増大のみが 5% level で有意であった.

一方, 上顎骨齒槽基底部前方限界 A 点の前頭蓋底に対する前後的位置を示す ∠SNA は, 男性 Group A~B 間 (-1.04°), B~C 間 (-1.82°), および C~D 間 (+2.69°) の変動の中, Group B~C 間の減少のみが, 5% level で有意であった. 女性の変動は, 各 Group 間いず

Table 8. Mean differences of skeletal pattern and denture pattern between every two successive age groups, after treatment.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.	Male										Female									
	Group A		Group B		Group C		Group D		Group A		Group B		Group C		Group D					
	-Group B		-Group C		-Group D		-Group E		-Group B		-Group C		-Group D		-Group E					
	$\bar{X}_B - \bar{X}_A$	Signif.	$\bar{X}_C - \bar{X}_B$	Signif.	$\bar{X}_D - \bar{X}_C$	Signif.	$\bar{X}_E - \bar{X}_D$	Signif.	$\bar{X}_B - \bar{X}_A$	Signif.	$\bar{X}_C - \bar{X}_B$	Signif.	$\bar{X}_D - \bar{X}_C$	Signif.	$\bar{X}_E - \bar{X}_D$	Signif.				
Skeletal Pattern	Cranial base	$\angle$ BasN	-3.39	N. S.	0.13	N. S.	-0.32	N. S.	-0.97	N. S.	-0.79	N. S.	0.37	N. S.	0.33	N. S.				
		$\angle$ S-Ba(mm)	1.99	N. S.	0.88	N. S.	4.88	**	0.47	N. S.	1.66	**	1.34	N. S.	-0.10	N. S.				
		S-N(mm)	3.86	*	1.04	N. S.	1.93	N. S.	0.26	N. S.	0.89	N. S.	0.39	N. S.	1.58	*				
		Maxilla and its relation to cranial base	$\angle$ SNA	-1.25	N. S.	-1.22	N. S.	2.05	N. S.	-0.37	N. S.	0.30	N. S.	-0.33	N. S.	0.65	N. S.			
			$\angle$ SNAns	-2.58	N. S.	-0.74	N. S.	2.82	N. S.	-0.31	N. S.	0.63	N. S.	-0.30	N. S.	0.17	N. S.			
$\angle$ NSPns	-1.57		N. S.	1.42	N. S.	0.57	N. S.	0.10	N. S.	0.56	N. S.	1.14	N. S.	-0.55	N. S.					
$\angle$ PP-SN	0.89		N. S.	2.06	**	0.88	N. S.	0.19	N. S.	-0.07	N. S.	-0.13	N. S.	1.89	N. S.					
Pns-Ans(mm)	0.36	N. S.	1.04	N. S.	3.18	*	-0.35	N. S.	1.24	**	0.22	N. S.	1.14	N. S.						
Mandible and its relation to cranial base	$\angle$ SNB	-1.01	N. S.	0.38	N. S.	1.71	N. S.	0.73	N. S.	0.90	N. S.	1.43	N. S.	0.81	N. S.					
	$\angle$ SNP	0.68	N. S.	0.44	N. S.	1.46	N. S.	0.37	N. S.	0.68	N. S.	1.84	*	0.74	N. S.					
	$\angle$ NSGn	-0.77	N. S.	0.18	N. S.	0.34	N. S.	-0.46	N. S.	0.21	N. S.	0.26	N. S.	-1.20	N. S.					
	$\angle$ ArGo-SN	-5.12	N. S.	0.87	N. S.	0.58	N. S.	-1.00	N. S.	-0.30	N. S.	0.39	N. S.	2.22	N. S.					
	$\angle$ MP-SN	-1.25	N. S.	-0.24	N. S.	-1.68	N. S.	-1.39	N. S.	-0.19	N. S.	0.36	N. S.	-3.78	N. S.					
Relation of mandible to maxilla	$\angle$ Go	4.52	N. S.	-1.04	N. S.	-2.98	N. S.	-0.57	N. S.	0.12	N. S.	0.12	N. S.	-6.18	**					
	Ar-Go(mm)	3.22	N. S.	1.43	N. S.	4.60	*	0.52	N. S.	2.00	**	2.94	**	5.29	**					
	Go-Me(mm)	2.35	N. S.	2.84	**	6.56	**	0.12	N. S.	2.49	**	4.96	**	1.24	N. S.					
	Ar-Gn(mm)	5.28	N. S.	3.62	**	9.02	**	1.59	N. S.	3.95	**	7.46	**	2.63	N. S.					
	Ar-Ba(mm)	-1.35	N. S.	-0.53	N. S.	-0.04	N. S.	-0.30	N. S.	0.16	N. S.	-0.91	N. S.	1.55	N. S.					
Denture Pattern	Relation of mandible to maxilla	$\angle$ ANB	-0.24	N. S.	-1.60	**	0.34	N. S.	-1.10	N. S.	-0.60	N. S.	-1.76	**	-0.16	N. S.				
		$\angle$ AB-NP	-1.76	N. S.	1.87	*	-0.52	N. S.	1.26	N. S.	0.86	*	1.74	**	0.64	N. S.				
		$\angle$ Convexity	-3.04	N. S.	-3.26	**	0.96	N. S.	-2.60	N. S.	-0.99	N. S.	-4.03	**	-0.20	N. S.				
		Axial inclination of teeth	$\angle$ UI-SN	17.00	**	1.08	N. S.	2.33	N. S.	2.48	N. S.	2.71	*	-0.59	N. S.	3.90	N. S.			
		$\angle$ LI-MP	7.02	N. S.	3.19	N. S.	1.25	N. S.	1.05	N. S.	-0.66	N. S.	-7.62	**	5.17	*				
Relation of mandible dentition to maxillary dentition	$\angle$ LI-Occl. P	6.58	N. S.	-2.76	N. S.	0.85	N. S.	1.36	N. S.	0.03	N. S.	-7.43	**	4.98	N. S.					
	$\angle$ UI-LI	-22.99	**	2.56	N. S.	-2.15	N. S.	-2.12	N. S.	-2.16	N. S.	8.43	**	-6.03	N. S.					
	$\angle$ Occl. P-PP	-1.32	N. S.	-2.90	**	-2.36	N. S.	-1.86	N. S.	-0.84	N. S.	-0.30	N. S.	-5.06	**					
	$\angle$ Occl. P-MP	-0.52	N. S.	0.47	N. S.	-0.37	N. S.	-0.24	N. S.	1.02	N. S.	0.77	N. S.	-0.62	N. S.					
	Overbite(mm)	1.53	N. S.	0.30	N. S.	0.42	N. S.	0.25	N. S.	0.12	N. S.	0.02	N. S.	-0.21	N. S.					
	Overjet(mm)	0.90	N. S.	0.34	N. S.	0.43	N. S.	-0.04	N. S.	0.22	N. S.	0.05	N. S.	0.58	N. S.					
N.S. : Not significant, * : Significant ($0.01 < P < 0.05$) ; ** : Very significant ($0.001 < P < 0.01$) ; *** : Highly significant ($P < 0.001$)																				

N.S.: Not significant, *: Significant ($0.01 < P < 0.05$); **: Very significant ($0.001 < P < 0.01$); ***: Highly significant ($P < 0.001$)

Table 9. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern before treatment, Male, Type I, II, III, IV.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.			Type I N=14		Type II N=22		Type III N=21		Type IV N=15	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	131.68	4.96	128.98	4.60	129.83	3.24	128.63	3.68
		S-Ba(mm)	41.86	1.61	42.66	2.90	42.07	2.83	43.90	3.28
		S-N(mm)	62.54	3.13	62.02	2.92	62.17	2.74	62.73	3.21
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	81.96	2.81	80.86	2.92	78.88	2.53	78.14	3.46
		∠SNAns	86.93	3.20	85.68	2.38	83.71	2.36	83.43	4.34
		∠NSPns	70.93	2.89	72.05	3.10	73.45	4.10	73.60	2.13
		∠PP-SN	7.21	3.11	8.23	2.09	8.57	2.76	8.50	3.85
		Pns-Ans(mm)	46.36	2.38	45.14	2.83	45.07	2.91	44.83	2.76
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	79.07	2.85	80.18	2.20	80.14	2.36	81.80	2.94
		∠SNP	77.75	2.87	79.29	2.47	79.29	2.31	81.40	2.84
		∠NSGn	69.79	2.51	68.70	2.66	68.43	2.61	67.23	2.11
		∠ArGo-SN	86.50	4.36	85.70	3.99	85.57	4.43	84.93	3.65
		∠MP-SN	37.21	4.13	35.66	5.24	35.14	3.60	33.90	3.71
		∠Go	127.96	5.83	127.43	7.26	127.19	5.70	126.80	5.68
		Ar-Go(mm)	38.82	3.74	39.59	2.66	39.00	3.92	41.27	3.08
		Go-Me(mm)	60.96	3.14	61.82	3.74	63.10	3.72	64.97	4.84
		Ar-Gn(mm)	94.54	4.84	95.52	4.27	96.26	5.74	99.87	5.53
		Ar-Ba(mm)	12.43	1.85	12.14	2.38	11.31	2.23	12.97	2.14
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	2.89	0.63	0.68	0.52	-1.26	0.47	-3.66	1.41
		∠AB-NP	-2.07	1.11	0.16	1.12	2.45	1.54	5.33	2.15
		∠Convexity	8.00	2.25	3.20	2.25	-1.10	1.79	-6.27	3.72
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-sn	96.32	7.04	99.91	7.64	104.71	3.89	105.43	4.65
		∠LI-MP	90.57	3.29	88.20	5.89	87.57	5.59	82.70	5.54
		∠LI-Occl. P	18.11	3.91	15.59	4.32	14.71	4.89	11.00	6.20
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	136.43	9.18	136.39	10.11	132.67	7.52	137.97	5.93
		∠Occl. P-PP	12.35	4.21	10.05	3.07	9.19	3.63	7.13	3.70
		∠Occl. P-MP	17.57	2.45	17.48	4.73	17.43	2.80	18.00	4.11
		Overbite(mm)	1.86	1.52	2.66	1.56	3.62	1.01	3.90	3.00
		Overjet(mm)	-3.11	1.24	-3.64	1.41	-3.64	0.87	-4.20	1.33

S. D. : Standard deviation

れも小で、有意性が認められなかった。

以上、下顎前突者の治療前上顎骨自体および頭蓋底の増齢に伴う変動と両者の増齢に伴う関係変動を総合してみると、女性においては、上顎骨と前頭蓋底の前後成長がほぼ同調し、かつ比較的安定した変動を示すのに対し、男性では6才以下の Group Aと6～9才の Group Bの間は、上顎骨の前後径にはほとんど変動がみられないが、anterior cranial baseの前後径には有意の増大がみられ、6～9才と9～12才の間 (Group B～C 間) では、両者の同調した成長がみられ、9～12才と12～15才の間 (Group C～D 間) では、上顎骨の前後径は前頭蓋

のそれを上回る有意の成長が認められた。その結果、女性では∠SNA, ∠SNAns, ∠NSPnsなどは各 Groupにおいて、ほぼ安定した値を示し、男性では、∠SNA, ∠SNAnsは Group A～B間およびB～C間で減少する傾向を示したのちに、early adolescent stage (12～15才) でまた増大する傾向を示し、頭蓋底を基準とする上顎骨の“Prognathism”は、増齢とともに波を持って変動することを示唆している。この点は、須佐美¹⁸⁾が報告した「下顎前突者の Maxillary prognathism の成長に伴う変動は、極めて僅少である」と多少の異なりがある。

3. Mandible および Mandibleとcranial baseとの関係：

Table 10. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern before treatment, Female, Type I, II, III, IV.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.			Type I N=23		Type II N=41		Type III N=55		Type IV N=40	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	132.43	5.56	131.93	5.12	132.41	4.16	130.99	4.09
		S-Ba(mm)	41.52	2.83	40.88	2.57	41.52	2.87	42.50	3.17
		S-N(mm)	60.22	2.83	60.65	2.66	61.27	2.01	61.89	2.29
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	81.20	3.09	80.27	3.11	79.04	3.08	78.54	2.87
		∠SNAns	86.43	3.06	85.12	3.39	84.16	3.34	83.86	2.78
		∠NSPns	71.94	3.78	72.78	4.27	72.82	2.93	73.88	3.13
		∠PP-SN	9.41	3.94	8.62	3.00	8.48	3.36	8.65	2.47
		Pns-Ans(mm)	44.85	2.26	44.35	2.19	44.35	2.39	44.79	2.88
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	78.28	3.06	79.69	3.08	80.25	3.24	82.20	2.59
		∠SNP	76.93	3.30	78.56	2.76	79.09	3.16	81.54	2.68
		∠NSGn	71.02	3.58	69.54	3.11	68.75	2.71	67.46	2.84
		∠ArGo-SN	88.46	4.11	87.13	4.05	85.38	3.83	86.41	3.07
		∠MP-SN	39.00	4.88	36.88	3.41	36.49	3.74	34.34	4.64
		∠Go	128.24	5.50	127.32	4.74	128.67	4.96	125.03	5.25
		Ar-Go(mm)	37.42	3.05	38.58	3.71	38.51	3.78	41.45	4.91
		Go-Me(mm)	59.85	3.46	61.50	4.53	62.05	3.81	66.36	4.60
		Ar-Gn(mm)	92.06	4.91	94.35	5.52	95.45	5.50	101.13	6.87
		Ar-Ba(mm)	13.65	2.26	11.90	2.29	12.42	2.42	12.73	2.02
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	2.92	0.95	0.58	0.60	-1.21	0.53	-3.66	1.21
		∠AB-NP	-1.80	1.29	0.44	1.18	2.85	1.22	5.56	1.89
		∠Convexity	8.13	2.71	3.07	2.44	-0.24	1.84	-6.00	3.43
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	98.24	7.31	101.37	6.87	102.36	7.18	106.84	6.24
		∠LI-MP	88.70	4.92	87.29	6.80	85.80	4.50	83.85	6.55
		∠LI-Occl.P	15.43	5.04	15.12	6.45	13.73	4.77	11.14	5.31
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	134.15	9.12	134.66	10.54	135.06	9.16	135.56	8.87
		∠Occl.P-PP	12.39	3.43	10.37	3.85	10.25	3.31	7.89	3.61
		∠Occl.P-MP	17.26	3.50	17.90	3.08	17.74	2.65	17.75	3.31
		Overbite(mm)	1.57	1.67	2.30	1.61	3.05	1.37	3.41	1.81
		Overjet(mm)	-2.41	1.06	-2.90	1.27	-3.34	1.15	-3.36	1.49

S. D. : Standard deviation

Table 3, 4 ; Fig. 5, 6 に示したように, 上行枝長 Ar-Go は, 男性では最年小群 Group A より最年長群 Group D までに 7.75mm の増大, 女性では Group A より Group E までに 13.56mm の増大を示している. 男性 Group A~B 間を除き, 男女各 Group 間いずれも増大とともに有意の増大がみられ, 特に Group C 以後の増大が大きく, 男性では Group E 症例がないのでわからないが, 女性では Group D~E 間に +5.72mm の増大を示した (Table 5). また下顎骨体の前後径 Go-Me は, 男性では Group A より Group D まで 11.7mm, 女性では Group

A より Group E まで 11.44mm の増大を示した (Table 3, 4 ; Fig. 5, 6). 各 Group 間には, いずれも増大がみられ, その中, 男女とも Group B~C 間および C~D 間の増大は特に大きく, いずれも $P < 0.1\%$ で高度に有意であった. また下顎骨の effective length, Ar-Gn は, 男性 Group A より Group D にわたって, 15.92mm の増大, 女性 Group A より Group E まで 19.62mm の増大があった (Table 3, 4, Fig. 5, 6). 各 Group 間にいずれも増大しており, その増大は男性 Group A~B 間を除き, いずれも有意性が認められる (Table 5).

Table 11. Mean differences of skeletal pattern and denture pattern between every two successive skeletal types, before treatment.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : Millimeter.		Male								Female			
		Type I - Type II		Type II - Type III		Type III - Type IV		Type I - Type II		Type II - Type III		Type III - Type IV	
		$\bar{X}_I - \bar{X}_{II}$	Signif.	$\bar{X}_{II} - \bar{X}_{III}$	Signif.	$\bar{X}_{III} - \bar{X}_{IV}$	Signif.	$\bar{X}_I - \bar{X}_{II}$	Signif.	$\bar{X}_{II} - \bar{X}_{III}$	Signif.	$\bar{X}_{III} - \bar{X}_{IV}$	Signif.
Cranial base	∠BasN	-2.70	N.S.	0.85	N.S.	-1.20	N.S.	-0.50	N.S.	0.48	N.S.	-1.42	N.S.
	S-Ba(mm)	0.80	N.S.	-0.59	N.S.	1.83	N.S.	-0.64	N.S.	0.64	N.S.	0.98	N.S.
	S-N(mm)	-0.52	N.S.	0.15	N.S.	0.56	N.S.	0.43	N.S.	0.62	N.S.	0.62	N.S.
Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	-1.10	N.S.	-1.98	*	-0.74	N.S.	-0.93	N.S.	-1.23	N.S.	-0.50	N.S.
	∠SNAns	-1.25	N.S.	-1.97	*	-0.28	N.S.	-1.31	N.S.	-0.96	N.S.	-0.30	N.S.
	∠NSPns	1.12	N.S.	1.40	N.S.	0.15	N.S.	0.84	N.S.	0.04	N.S.	1.06	N.S.
	∠PP-SN	1.02	N.S.	0.34	N.S.	-0.07	N.S.	-0.79	N.S.	-0.14	N.S.	0.17	N.S.
	Pns-Ans(mm)	-1.22	N.S.	-0.07	N.S.	-0.24	N.S.	-0.50	N.S.	0	N.S.	0.44	N.S.
Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	1.11	N.S.	-0.04	N.S.	1.66	N.S.	1.41	N.S.	0.56	N.S.	1.95	*
	∠SNP	1.54	N.S.	0	N.S.	2.11	*	1.63	*	0.53	N.S.	2.45	*
	∠NSGn	-1.09	*	-0.27	N.S.	-1.20	N.S.	-1.48	N.S.	-0.79	N.S.	-1.29	*
	∠ArGo-SN	-0.80	N.S.	-0.13	N.S.	-0.64	N.S.	-1.33	N.S.	-1.75	*	1.03	N.S.
	∠MP-SN	-1.55	N.S.	-0.52	N.S.	-1.24	N.S.	-2.12	*	-0.39	N.S.	-2.15	*
	∠Go	-0.53	N.S.	-0.24	N.S.	-0.39	N.S.	-0.92	N.S.	1.35	N.S.	-3.64	*
	Ar-Go(mm)	0.77	N.S.	-0.59	N.S.	2.27	N.S.	1.16	N.S.	-0.07	N.S.	2.94	*
	Go-Me(mm)	0.86	N.S.	1.28	N.S.	1.87	N.S.	1.65	N.S.	0.55	N.S.	4.58	*
	Ar-Gn(mm)	0.98	N.S.	0.74	N.S.	3.61	N.S.	2.29	N.S.	1.10	N.S.	5.68	*
	Ar-Ba(mm)	-0.29	N.S.	-0.83	N.S.	1.66	*	-1.75	*	0.52	N.S.	0.31	N.S.
Relation of mandible to maxilla	∠ANB	-2.21	*	-1.94	*	-2.40	*	-2.34	*	-1.79	*	-2.45	*
	∠AB-NP	2.23	*	2.29	*	2.88	*	2.24	*	2.41	*	2.71	*
	∠Convexity	-4.80	*	-4.30	*	-5.17	*	-5.06	*	-3.31	*	-5.76	*
Axial inclination of teeth	∠UI-SN	3.59	N.S.	4.82	*	0.72	N.S.	3.13	N.S.	0.99	N.S.	4.48	*
	∠LI-MP	-2.37	N.S.	-0.63	N.S.	-4.87	*	-1.41	N.S.	-1.49	N.S.	-1.95	N.S.
	∠LI-Occl. P	-2.52	N.S.	-0.88	N.S.	-3.71	N.S.	-0.31	N.S.	-1.39	N.S.	-2.59	*
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	-0.04	N.S.	-3.72	N.S.	5.30	*	0.51	N.S.	0.40	N.S.	0.50	N.S.
Denture Pattern	∠Occl. P-PP	-2.30	N.S.	-0.86	N.S.	-2.06	N.S.	-2.02	*	-0.12	N.S.	-2.36	*
	∠Occl. P-MP	-0.09	N.S.	-0.05	N.S.	0.57	N.S.	0.64	N.S.	-0.16	N.S.	0.01	N.S.
	Overbite(mm)	0.80	N.S.	0.96	*	0.28	N.S.	0.73	N.S.	0.75	*	0.36	N.S.
	Overjet(mm)	-0.53	N.S.	0	N.S.	-0.56	N.S.	-0.49	N.S.	-0.44	N.S.	-0.02	N.S.

N. S. : Not significant ; * : Significant ($0.01 < P < 0.05$) ; ** : Very significant ($0.001 < P < 0.01$) ; *** : Highly significant ($P < 0.001$).

Table 12. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern after treatment, Male, Type I, II, III, IV.

Unit of measurement : angular : degree, linear : millimeter.			Type I N=14		Type II N=22		Type III N=21		Type IV N=15	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	131.75	3.98	129.02	4.54	129.97	3.45	128.57	3.35
		S-Ba(mm)	43.39	2.14	44.11	3.13	43.64	3.17	44.77	3.44
		S-N(mm)	63.61	3.15	63.11	2.78	63.26	3.10	63.63	3.41
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	82.53	2.77	80.55	2.09	79.24	2.44	78.77	4.07
		∠SNAns	87.50	3.08	85.70	2.95	84.31	2.11	84.56	4.69
		∠NSPns	72.14	2.89	72.86	3.09	74.62	3.46	73.57	2.45
		∠PP-SN	7.03	2.55	8.55	2.67	8.17	2.82	8.23	3.94
		Pns-Ans(mm)	47.96	2.05	46.07	2.55	46.55	3.08	46.00	3.05
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	78.75	2.70	78.66	2.43	78.93	2.80	80.20	3.44
		∠SNP	77.86	2.69	77.93	2.45	78.36	2.92	80.00	3.56
		∠NSGn	70.32	2.33	70.56	2.83	70.17	2.70	69.16	2.53
		∠ArGo-SN	87.79	4.15	88.00	3.37	87.62	4.71	87.26	3.64
		∠MP-SN	36.96	4.15	37.36	5.91	36.69	3.68	35.93	4.19
		∠Go	126.54	6.40	126.95	7.19	126.76	6.12	126.40	5.46
		Ar-Go(mm)	39.89	3.61	39.34	2.45	39.43	4.37	41.30	4.64
		Go-Me(mm)	63.96	4.15	63.75	4.10	65.14	5.18	66.67	5.32
		Ar-Gn(mm)	97.75	5.86	96.95	4.49	98.45	7.56	101.30	7.09
		Ar-Ba(mm)	12.29	1.68	12.07	2.40	11.19	2.64	12.57	2.88
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	3.78	1.12	1.89	1.19	0.31	1.07	-1.43	1.70
		∠AB-NP	-3.53	1.45	-1.61	1.46	-0.05	1.44	2.37	2.50
		∠Convexity	8.75	2.50	5.14	2.73	1.69	2.67	-2.60	1.29
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	104.68	7.08	109.45	4.96	111.07	4.03	110.36	6.24
		∠LI-MP	87.36	4.69	83.61	5.45	82.26	5.41	75.73	6.75
		∠LI-Occl.P	15.97	4.34	12.91	4.71	12.05	5.36	5.83	5.58
	Relation of manibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	131.04	10.73	129.82	5.60	129.81	6.91	138.30	9.63
		∠Occl.P-PP	11.39	3.68	9.55	4.50	8.74	3.97	7.63	3.61
		∠Occl.P-MP	18.57	2.99	19.27	5.11	19.69	2.67	20.03	3.46
		Overbite(mm)	2.79	1.28	2.23	0.91	2.36	0.88	2.37	1.43
		Overjet(mm)	2.25	0.87	2.45	0.89	2.64	0.62	2.87	0.88

S. D. : Standard deviation

一方、上行枝と頭蓋底後方限界の距離 Ar-Ba は、女性 Group C~D 間 (-1.21mm) の変動のみが 5% level で有意であった (Table 5)。以上述べたように下顎骨の諸長径は、増齢に伴って成長し、特に Group B~C 間、および C~D 間に著しい成長がみられる。女性 Group D~E 間には特に上行枝長の増大が目立つ。

他方、下顎骨歯槽基底部前方限界 B 点の前頭蓋底に対する前後的位置関係を示す ∠SNB は、男女とも Group A~B 間に負の変動を示し、他の Group 間では正の変動で、女性 Group C~D 間 (+1.73°) のみが有意であっ

た (Table 5)。又顔面平面と前頭蓋底がなす ∠SNP は、男性 Group A~B 間 (-0.49°) のみが負の変動を示す外、男女いずれも増齢とともにオトガイ部の前突感を増す傾向 (Table 3, 4, Fig. 5, 6) がみられるが、その差は女性 Group C~D 間 (+2.07°) の増大のみが 5% level で有意性が認められた (Table 5)。なお、下顎骨の前下方成長の指針として用いられる ∠NSGn は、男女各 Group 間の変動は、いずれも ±1° 以内にとどまり、有意性を認めることはできなかった (Table 5)。また上行枝の S-N に対する傾斜度を表わす

Table 13. Mean values and standard deviations of skeletal pattern and denture pattern after treatment, Female, Type I, II, III, IV.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.			Type I N=23		Type II N=41		Type III N=55		Type IV N=40	
			Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.	Mean	S. D.
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	133.04	5.89	131.85	5.76	132.04	4.10	131.11	4.13
		S-Ba(mm)	43.02	2.65	41.98	2.65	42.93	2.83	43.48	2.96
		S-N(mm)	61.67	2.87	61.56	2.50	62.32	2.14	62.60	2.17
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	80.76	2.91	80.10	3.72	79.27	3.20	78.88	2.54
		∠SNAns	85.98	3.15	85.11	3.86	84.49	3.15	84.11	2.73
		∠NSPns	72.83	3.85	73.56	4.44	73.14	2.98	74.24	3.13
		∠PP-SN	9.63	3.90	8.30	3.80	8.52	3.26	8.11	2.78
		Pns-Ans(mm)	45.78	2.14	45.36	2.25	45.31	2.27	45.61	2.25
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	77.41	3.36	78.73	3.75	78.70	3.28	80.43	2.77
		∠SNP	76.30	3.41	77.84	3.44	77.80	3.09	80.15	2.95
		∠NSGn	72.06	3.76	70.74	3.85	70.44	2.78	69.36	3.04
		∠ArGo-SN	89.02	4.68	88.64	4.55	87.44	3.94	88.27	3.01
		∠MP-SN	39.78	5.03	37.98	4.24	37.96	3.97	36.10	5.02
		∠Go	127.67	5.68	126.95	4.78	127.86	5.25	124.95	5.38
		Ar-Go(mm)	38.55	3.00	39.00	4.01	38.89	4.25	41.48	4.99
		Go-Me(mm)	62.52	3.52	63.27	4.61	63.89	4.07	67.88	4.06
		Ar-Gn(mm)	95.13	5.32	96.24	5.91	97.05	5.99	102.00	6.37
		Ar-Ba(mm)	13.74	2.53	12.00	2.33	12.31	2.81	12.43	2.23
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	3.35	1.42	1.37	1.13	0.57	1.35	-1.55	1.42
		∠AB-NP	-2.91	1.59	-0.80	1.74	0.30	1.70	2.29	1.77
		∠Convexity	8.59	3.27	4.48	2.95	2.35	1.33	-2.29	3.46
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	105.87	5.27	108.12	6.50	107.72	7.10	111.70	5.05
		∠LI-MP	85.11	6.23	81.18	7.17	79.47	6.73	76.35	6.51
		∠LI-occl.P	14.43	6.65	11.29	6.59	9.35	7.41	5.90	6.82
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	129.33	8.00	132.83	10.02	134.67	11.26	135.89	8.79
		∠Occl.P-PP	10.85	2.85	10.05	4.12	9.48	3.36	8.20	4.65
		∠Occl.P-MP	19.09	3.80	19.67	2.85	19.64	3.15	19.79	3.69
		Overbite(mm)	2.30	0.96	2.24	1.14	2.14	1.18	2.11	0.74
		Overjet(mm)	2.70	1.03	2.50	0.93	2.47	0.69	2.93	0.95

S. D. : Standard deviation

∠ArGo-SNは、男女各Group間とも有意の差がなかった (Table 5)。一方、下顎平面の傾斜度 ∠MP-SNは、男女すべての Group 間に負の変動を示し、増齢とともに下顎平面の tilt up anteriorly が、かすかにうかがわれるが、いずれも有意性を認めることはできなかった (Table 5)。Gonial angle (∠Go) は、男女とも Group A ~B 間に増大、他の Group 間では減少であったが、女性 Group D~E 間 (-6.26°) のみが明らかに有意であった (Table 5)。

以上、下顎骨自体、および下顎骨と頭蓋底との関係に

ついて総合検討してみると、下顎骨は男女とも増齢に伴って著しく成長しており、特に下顎骨体の前後径は、男女とも Group B~C間およびC~D間に著しい増大がみられる。これに対し、男女とも Group B (6~9才) 以後に、∠SNB、∠SNP が開大の傾向 (いずれも有意性がなかった) を示してはいるが、下顎骨前後径増大の割に、S-Nを基準としたB点、P点など下顎骨の anterior limit の前後的位置は、それ程前突の傾向を示していない。∠NSGn も有意の変動がなかったことも、これを物語っている。∠SNB、∠SNP の開大は、女性 Group

Table 14. Mean differences of skeletal pattern and denture pattern between every two successive skeletal types, after treatment.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.		Male								Female							
		Type I -Type II		Type II -Type III		Type III -Type IV		Type I -Type II		Type II -Type III		Type III -Type IV					
		$\overline{X I}-\overline{X I}$	signif.	$\overline{X II}-\overline{X I}$	Signif.	$\overline{X IV}-\overline{X III}$	Signif.	$\overline{X I}-\overline{X I}$	Signif.	$\overline{X II}-\overline{X I}$	Signif.	$\overline{X IV}-\overline{X III}$	Signif.				
Cranial base	∠BaSN	1.48	N. S.	1.23	N. S.	1.15	N. S.	1.51	N. S.	1.01	N. S.	0.85	N. S.				
	S-Ba(mm)	0.72	N. S.	-0.47	N. S.	1.13	N. S.	-1.04	N. S.	0.95	N. S.	0.55	N. S.				
	S-N(mm)	-0.50	N. S.	0.15	N. S.	0.37	N. S.	-0.11	N. S.	0.76	N. S.	0.28	N. S.				
	∠SNA	-1.98	*	-1.31	N. S.	-0.47	N. S.	-0.66	N. S.	-0.83	N. S.	-0.41	N. S.				
Maxilla and its relation to cranial base	∠SNAns	-1.80	N. S.	-1.39	N. S.	0.25	N. S.	-0.87	N. S.	-0.62	N. S.	-0.38	N. S.				
	∠NSPns	0.72	N. S.	1.76	N. S.	-1.05	N. S.	0.73	N. S.	-0.42	N. S.	1.10	N. S.				
	∠PP-SN	1.52	N. S.	-0.38	N. S.	0.06	N. S.	-1.33	N. S.	0.22	N. S.	-0.41	N. S.				
	Pns-Ans(mm)	-1.89	*	0.48	N. S.	-0.55	N. S.	-0.42	N. S.	-0.05	N. S.	0.30	N. S.				
Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	-0.09	N. S.	0.27	N. S.	1.27	N. S.	1.32	N. S.	-0.03	N. S.	1.73	**				
	∠SNP	0.07	N. S.	0.43	N. S.	1.64	N. S.	1.54	N. S.	-0.04	N. S.	2.35	***				
	∠NSGn	0.24	N. S.	-0.39	N. S.	-1.01	N. S.	-1.32	N. S.	-0.30	N. S.	-1.08	N. S.				
	∠ArGo-SN	0.21	N. S.	-0.38	N. S.	-0.36	N. S.	-0.38	N. S.	-1.20	N. S.	0.83	N. S.				
	∠MP-SN	0.40	N. S.	-0.67	N. S.	-0.76	N. S.	-1.80	N. S.	-0.02	N. S.	-1.86	*				
	∠Go	0.41	N. S.	-0.19	N. S.	-0.36	N. S.	-0.72	N. S.	0.91	N. S.	-2.91	*				
	Ar-Go(mm)	-0.55	N. S.	0.09	N. S.	1.87	N. S.	0.45	N. S.	-0.11	N. S.	2.29	*				
	Go-Me(mm)	-0.21	N. S.	1.39	N. S.	1.53	N. S.	0.75	N. S.	0.62	N. S.	3.99	***				
	Ar-Gn(mm)	-0.80	N. S.	1.50	N. S.	2.85	N. S.	1.11	N. S.	0.81	N. S.	4.95	***				
	Ar-Ba(mm)	-0.22	N. S.	-0.88	N. S.	1.38	N. S.	-1.74	**	0.31	N. S.	0.12	N. S.				
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	-1.89	***	-1.58	***	-1.74	***	-1.98	***	-0.80	**	-2.12	***			
		∠A-NP	1.92	***	1.56	***	2.42	***	2.11	***	1.10	**	1.99	***			
		∠Convexity	-3.61	***	-3.45	***	-4.29	***	-4.11	***	-2.13	***	-4.64	***			
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	4.77	*	1.62	N. S.	-0.71	N. S.	2.25	N. S.	-0.40	N. S.	3.98	**				
		∠LI-MP	-3.75	*	-1.35	N. S.	-6.53	**	-3.93	*	-1.71	N. S.	-3.12	*			
		∠LI-Occl. P	-3.06	N. S.	-0.86	N. S.	-6.22	**	-3.14	N. S.	-1.94	N. S.	-3.45	*			
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	-1.22	N. S.	-0.01	N. S.	8.49	**	3.50	N. S.	1.84	N. S.	1.22	N. S.			
	∠Occl. P-PP	-1.84	N. S.	-0.81	N. S.	-1.11	N. S.	-0.80	N. S.	-0.57	N. S.	-1.28	N. S.				
	∠Occl. P-MP	0.70	N. S.	0.42	N. S.	0.34	N. S.	0.58	N. S.	-0.03	N. S.	0.15	N. S.				
	Overbite(mm)	-0.56	N. S.	0.13	N. S.	0.01	N. S.	-0.06	N. S.	-0.10	N. S.	-0.03	N. S.				
	Overjet(mm)	0.20	N. S.	0.19	N. S.	0.23	N. S.	-0.20	N. S.	-0.03	N. S.	0.46	**				

下顎前突231症例の治療前，後を年齢と型分けによって比較した側方頭部X線規格写真の計測学的研究 — 717 —

Table 15. Mean changes of skeletal pattern and denture pattern during treatment period, Male, Group A, B, C, D.; Female, Group A, B, C, D, E.

Unit of measurement : angular : degree ; linear : millimeter.			Group A		Group B		Group C		Group D		Group E	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	-0.50	-0.93	+0.42	+0.25	-0.36	-0.21	-0.41	+0.05	—	-0.06
		S-Ba(mm.)	+0.50	+3.25	+1.65	+1.38	+1.04	+1.15	+1.33	+0.75	—	+0.12
		S-N(mm.)	+0.75	+1.63	+1.17	+1.17	+0.86	+0.95	+1.16	+0.66	—	+0.18
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	+0.25	+0.31	+0.04	-0.14	+0.64	+0.37	0	-0.23	—	-0.25
		∠SNAns	+0.50	+0.19	+0.43	-0.14	+0.80	+0.41	0	+0.11	—	-0.50
		∠NSPns	+1.00	+2.19	+1.00	+0.79	+0.50	+0.18	+0.92	+0.25	—	+0.44
		∠PP-SN	+0.75	-0.94	-0.17	+0.17	-0.18	-0.29	+0.25	-0.70	—	+0.44
		Pns-Ans(mm.)	+1.00	+1.94	+1.37	+1.02	+1.22	+0.88	+0.92	+0.66	—	+0.44
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	-1.75	-2.75	-1.25	-1.18	-1.12	-1.27	-1.25	-1.57	—	-1.32
		∠SNP	-1.75	-1.25	-0.83	-0.92	-1.02	-1.09	-1.25	-1.32	—	-1.25
		∠NSGn	+1.75	+2.43	+1.47	+1.47	+1.70	+1.40	+1.75	+1.77	—	+1.31
		∠ArGo-SN	+3.75	+2.00	+2.08	+2.05	+2.04	+1.17	+1.17	+1.95	—	+1.31
		∠MP-SN	+2.00	+2.18	+1.24	+1.26	+1.52	+1.12	+1.08	+1.95	—	+1.25
		∠Go	-2.00	-0.06	-0.69	-1.05	-0.54	-0.20	-0.17	-0.02	—	+0.06
		Ar-Go(mm.)	-1.50	+2.31	+0.42	+0.53	+0.22	+0.33	0	-0.07	—	-0.50
		Go-Me(mm.)	+1.50	+3.19	+2.39	+2.36	+1.76	+1.45	+2.08	+1.18	—	+0.56
		Ar-Gn(mm.)	-0.50	+3.56	+2.39	+2.26	+1.70	+1.47	+1.50	+0.98	—	-0.43
		Ar-Ba(mm.)	-0.25	+0.69	+0.14	+0.12	-0.46	-0.32	-0.92	-0.02	—	-0.63
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	+2.00	+3.06	+1.29	+1.04	+1.76	+1.64	+1.25	+1.34	—	+1.07
		∠AB-NP	-1.00	-5.06	-1.93	-1.52	-2.68	-2.54	-2.16	-2.12	—	-1.88
		∠Convexity	+3.00	+4.06	+1.69	+1.61	+3.20	+2.65	+2.41	+2.14	—	+2.68
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	-0.75	+14.12	+8.64	+7.41	+5.96	+4.24	+8.33	+3.89	—	+4.87
		∠LI-MP	-10.00	-3.56	-4.17	-5.07	-5.76	-6.73	-5.92	-8.48	—	-7.81
		∠LI-Occl. P	-8.00	-2.00	-2.14	-2.72	-4.06	-4.44	-3.58	-6.34	—	-5.19
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠UI-LI	+8.75	-13.12	-5.96	-3.46	-1.46	+0.74	-3.91	+2.89	—	+1.18
		∠Occl. P-PP	-1.25	+0.18	-0.33	-0.88	-0.04	-0.28	-1.66	+0.20	—	-1.81
		∠Occl. P-MP	+4.75	+1.63	+1.70	+1.62	+1.68	+1.84	+2.25	+2.59	—	+2.56
		Overbite(mm)	-0.75	-0.43	-0.14	-0.38	-1.46	-0.44	-0.42	-1.16	—	-1.19
		Overjet(mm)	+5.25	+6.44	+5.94	+5.58	+6.48	+5.67	+7.17	+5.73	—	+6.50

* : Significant ($0.01 < P < 0.05$); ** : Very significant ($0.001 < P < 0.01$);*** : Highly significant ($P < 0.001$); + : Increment; - : Decrement.

Table 16. Mean changes of skeletal pattern and denture pattern during treatment period, Male and Female, Type I, II, III, IV.

Unit of measuerment : angular : degree ; linear : millimeter.			Type I		Type II		Type III		Type IV	
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Skeletal Pattern	Cranial base	∠BaSN	+0.07	+0.61	+0.04	-0.08	+0.14	-0.37	-0.06	+0.12
		S-Ba(mm.)	+1.53 **	+1.50 **	+1.45 **	+1.10 ***	+1.57 ***	+1.41 ***	+0.87 ***	+0.98 ***
		S-N(mm.)	+1.07 **	+1.45 ***	+1.09 ***	+0.91 ***	+1.09 **	+1.05 ***	+0.90 ***	+0.71 ***
	Maxilla and its relation to cranial base	∠SNA	+0.57	-0.44	-0.31	-0.17	+0.36	+0.24	+0.63 *	+0.34
		∠SNAns	+0.57	-0.45	+0.02	-0.01	+0.60	+0.33	+1.13 *	+0.25
		∠NSPns	+1.21 **	+0.89 **	+0.81 *	+0.78 **	+1.17 **	+0.32	-0.03	+0.36
		∠PP-SN	-0.18	+0.22	+0.32	-0.32	-0.40	+0.04	-0.27	-0.54
		Pns-Ans(mm.)	+1.60 **	+0.93 ***	+0.93 **	+1.01 ***	+1.48 ***	+0.96 ***	+1.17 ***	+0.82 ***
	Mandible and its relation to cranial base	∠SNB	-0.32	-0.87 **	-1.52 ***	-0.96 ***	-1.21 **	-1.55 ***	-1.60 ***	-1.77 ***
		∠SNP	+0.11	-0.63 *	-1.36 ***	-0.72 ***	-0.93 *	-1.29 ***	-1.40 **	-1.39 ***
		∠NSGn	+0.53	+1.04 ***	+1.86	+1.20 ***	+1.74 ***	+1.69 ***	+1.93 ***	+1.90 ***
		∠ArGo-SN	+1.29 **	+0.56	+2.30 ***	+1.51 ***	+2.05 ***	+2.06 ***	+2.33 ***	+1.86 ***
		∠MP-SN	-0.25	+0.78 *	+1.70 ***	+1.10 ***	+1.55 ***	+1.47 ***	+2.03 ***	+1.76 ***
		∠Go	-1.42 *	-0.57	-0.48	-0.37	-0.43	-0.81 **	-0.40	-0.08
		Ar-Go(mm.)	+1.07	+1.13 *	-0.25	+0.42	+0.43	+0.38	+0.03	+0.03
		Go-Me(mm.)	+3.00 ***	+2.67 ***	+1.93 ***	+1.77 ***	+2.04 *	+1.84 ***	+1.70 ***	+1.25 ***
		Ar-Gn(mm.)	+3.21 **	+3.07 **	+1.43 *	+1.89 ***	+2.19	+1.60 ***	+1.43	+0.87 **
		Ar-Ba(mm.)	-0.14	+0.09	-0.07	+0.10	-0.12	-0.11	-0.40	-0.30
	Relation of mandible to maxilla	∠ANB	+0.89 **	+0.43	+1.21 ***	+0.79 ***	+1.57 ***	+1.78 ***	+2.23 ***	+2.11 ***
		∠AB-NP	-1.46 **	-1.11 **	-1.77 ***	-1.24 ***	-2.55 ***	-2.55 ***	-2.96 ***	-3.27 ***
		∠Convexity	+0.75	+0.46	+1.94 **	+1.41 ***	+2.79 ***	+2.59 ***	+3.67 ***	+3.71 ***
Denture Pattern	Axial inclination of teeth	∠UI-SN	+8.36 **	+7.63 ***	+9.54 ***	+6.75 ***	+6.36 ***	+5.36 ***	+4.39 **	+4.86 ***
		∠LI-MP	-3.21	-3.59 **	-4.59 ***	-6.11 ***	-5.31 ***	-6.33 ***	-7.00 ***	-7.50 ***
		∠LI-Occl.P	-2.14	-1.00	-2.68 **	-3.83 ***	-2.66 *	-4.38 ***	-5.17 ***	-5.24 ***
	Relation of mandibular dentition to maxillary dentition	∠U1-L1	-5.39	-4.82	-6.57 **	-1.83	-2.86	-0.39	+0.33	+0.33
		∠Occl.-PP	-0.96	-1.54 **	-0.50	-0.32	-0.45	-0.77 **	+0.50	+0.31
		∠Occl.P-MP	+1.00	+1.83 **	+1.79 **	+1.77 ***	+2.26 ***	+1.90 ***	+2.03 **	+2.04 ***
		Overbite(mm.)	+0.93	+0.73 *	-0.43	-0.06	-1.26 ***	-0.91 *	-1.53	-1.30 ***
		Overjet(mm.)	+5.36 ***	+5.11 ***	+6.09 ***	+5.40 ***	+6.28 ***	+5.81 ***	+7.07 ***	+6.29 ***

* : Significant ($0.01 < P < 0.05$) ; ** : Very significant ($0.001 < P < 0.01$) ;
 *** : Highly significant ($P < 0.001$) ; + : Increment ; - : Dcrement.

C~D間のみに有意性が認められた。このことは、anterior cranial base 自体の前後径も成長していることと、下顎骨オトガイ部は比較的N点より離れているので、前後的距離の変化があっても、角度的にはそれ程現われないことによって、ある程度解釈できると思う。また下顎平面の傾斜角によって、 $\angle SNB$, $\angle SNP$, $\angle NSGn$ などに影響を与えることも忘れてはならない。下顎骨の前後径が一定である場合、 $\angle MP-SN$ が大きい程、オトガイ部の前突感は弱くなる。しかし Table 5 に示したように、有意性こそ認められなかったが、逆に減少の傾向を示している。なおもう一つの原因としては Gonion の後方成長によって下顎骨体部の前後径 Go-Me を増すことである。 $\angle ArGo-SN$ は男性 Group B~C 間および C~D 間、女性 Group B~C 間および D~E 間に、有意性がなかったが、増大の傾向を示しており、Gonion の後方成長がいくぶんうかがわれる。従来、下顎前突者において、年齢が大きくなるにつれて、下顎骨はより prognathic になるといわれているが、このことはある程度はまことであるが、余り強調され過ぎているのではないかと感ずる。正常咬合者においても、オトガイ部は、増齢に伴ってある程度前突感が強くなる^{17,18,37,38}。須佐美¹⁸)も下顎前突者において、増齢とともに下顎の prognathic になる傾向を認めながら、オトガイ部の前下方への成長は、下方への変化を主体としてしていると述べている。一方 Gonial angle について、Jensen と Palling³⁹)は成長発育の過程で、Gonial angle は減少すると主張しているのに対し、Brodie⁴⁰), Sicher⁴¹)は Gonial angle は constant であると指摘している。両意見の食い違いは、Gonial angle の採り方の異なりによるのではないかと考えられる。Brodie らのいう Gonial angle は、人類学的の顎角部そのものの形態を指しており、年齢に伴う変化がみられない。しかし Roentgenographic cephalometrics では、通常 Ar を通る上行枝平面と下顎平面とがなす角を Gonial angle とし、これは増齢とともに減少する傾向がある。

4. Mandible と Maxilla との関係：

前頭蓋底を基準とする上下顎歯槽基底部前方限界 A 点および B 点の前後的関係の差を現わす $\angle ANB$ は、男性 Group B~C 間 (-2.07° , $P < 0.1\%$)、女性 Group B~C 間 (-1.20° , $1\% > P > 0.1\%$)、および C~D 間 (-1.46° , $1\% > P > 0.1\%$) に有意の差で減少した外、男性 Group A~B 間および C~D 間、女性 Group A~B 間および D~E 間の差はいずれも有意性が認められなかった (Table 5)。

AB plane angle ($\angle AB-NP$) は、男性において、Group A~B 間は -0.83° , B~C 間は $+2.62^\circ$, C~D 間は -1.04° の変動を示し、その中 Group B~C 間の増大は $P < 0.1\%$ で高度に有意であった。女性では Group A~B 間は -2.28° , B~C 間は $+1.88^\circ$, C~D 間は $+1.32^\circ$, D~E 間は $+0.40^\circ$ の変動がみられ、その中、Group D~E 間を除き、いずれも有意性が認められた (Table 5)。

また、上顎突出度 $\angle Convexity$ にも男性 Group B~C 間 (-4.77° , $P < 0.1\%$)、女性 Group B~C 間 (-2.03° , $5\% > P > 1\%$)、C~D 間 (-3.52° , $1\% > P > 0.1\%$) に有意差を持って減少した (Table 5)。

以上、上下顎の前後的関係の増齢に伴う変動を総合してみると、側貌における上顎の位置は、下顎に比べて、男女とも Group B (6~9才) と Group C (9~12才) の間に著しく後退を示している——いい換えれば下顎はより Prognathic になっている。この傾向は、女性において、late adolescent stage (15才以後) までみられるが、男性は early adolescent stage (12~15才) で上顎後退の傾向がみられず、逆にやや前進の傾向すら、かすかにうかがわれる。このことは、前に述べた上下顎の成長推移の様相と一致している。

(b) Denture pattern について：

1. 前歯の axial inclination :

上顎中切歯歯軸の傾斜度 $\angle U1-SN$ は、男性 Group C~D 間 (-0.04°)、女性 Group C~D 間 (-0.24°) に負の小変動を示した外、増齢とともに角度の増大 (唇側傾斜) を来たしている (Table 3, 4, 5 ; Fig. 7)。男女各 Group 間の差の中、男性 Group B~C 間 ($+3.76^\circ$, $5\% > P > 1\%$)、女性 Group A~B 間 ($+9.19^\circ$, $P < 0.1\%$) および B~C 間 ($+5.88^\circ$, $P < 0.1\%$) の増大は、有意性が認められた (Table 5)。

一方下顎中切歯歯軸の傾斜度 $\angle L1-MP$ および $\angle L1-Occl.P$ は、女性 Group C~D 間のみが有意差 ($P > 0.1\%$) を持って舌側への傾斜度を増しているが、他の Group 間の変動は、男女いずれも有意性を認めることができなかった (Table 5)。しかし下顎骨の前方成長の様相および上下顎前後関係の年齢的推移と合わせて考えると、各 Group 間においての下顎中切歯歯軸傾斜度の変化は、下顎骨の中顔面に対する前後的関係 ($\angle ANB$ など) の変化によって左右されることが伺われる。すなわち、下顎骨が比較的前方に位置を換えれば、下顎中切歯は舌側へ傾斜し、後退すれば唇側へ傾斜する傾向がみられる。

Fig. 7. Mean denture pattern before treatment, Male, Group A to D; Female, Group A to E.

2. Mandibular dentition と Maxillary dentition との関係:

Interinisal angle $\angle$ UI-LI は、男女とも Group C~D 間に開大を示した外、他の Group 間には増齢とともに角度の減少を来している (Table 3, 4, 5; Fig. 7), その差は、女性 Group A~B 間, B~C 間, および C~D 間に有意性が認められ、男性各 Group 間の変動は、いずれも有意性がなかった (Table 5). この角度の推移は、上下顎中切歯歯軸の傾斜度によって支配されるのというまでもないであろう。

また、occlusal plane については、palatal plane に対する傾斜度 $\angle$ Occl. P-PP は、全 Group 間にわたって減少、つまり増齢とともに occlusal plane の tilt up anteriorly がみられる。その中男性 Group B~C 間、女性 Group B~C 間の減少は、有意性が認められた (Table 5). この occlusal plane の傾斜度の変化は、増齢に伴う上顎前歯の唇側傾斜にもよるが、大臼歯の位置変化および前に述べた palatal plane の tilt down 傾向にも影響されることは当然である。一方、下顎平面に対する occlusal plane の傾斜度は、男女とも各 Group 間に有意な変動がなかった。

overbite については、男女とも最後の 2 Group 間、つまり男性は Group C~D 間 (-0.62mm), 女性は Group D~E 間 (-0.18mm) が負の変動を示す外、各 Group 間に正の変動がみられるが、男性 Group B~C 間 (+1.62mm, $P < 0.1\%$) のみが有意であった。また

overjet は、男女各 Group 間に $\pm 1.00\text{mm}$ 以内の変動を示し、いずれも有意性が認められなかった (Table 5). ゆえに下顎前突者において、overjet, overbite の増齢に伴う変動は、極めて僅小であることがわかる。

(B) Group A, B, C, D, E が治療前後間に生じた変化

治療対象が成長中の者であれば、治療前後間に生じた変化には、実は成長による変化と治療の影響を受けて生じた変化が含まれている。したがって、治療前後の各 pattern を比較し、治療効果を評価するときは、信頼できる根拠で、成長による変化と治療の影響による変化をみわけねばならない。このためには同一人に近い一卵性双生児の一人に治療を施し、他の一人には治療をしないで観察し、その treated case と nontreated case とを比較すれば、成長による変化と治療の影響による変化とをはっきり区別できるが、一卵性双生児をみつけることが困難であるのに、その上、年齢、型の異なる反対咬合者を集めることは不可能に近い。やむなく同じ型を示す症例を集めてもその後の成長 pattern は必ずしも同じではない。成長発育に関しては、horizontal または longitudinal な追跡調査研究が数多く行なわれているけれども、成長発育を予測するためには、残念ながら、現在のところ不備をまぬがれない。

前に述べたように、同一型症例の選出が不可能であるので、horizontal study によって、治療効果を評価するのは、やむをえないことである。しかしながら特定症例

(例えば下顎前突症例)のある年齢群が治療前後間に生じた変化の方向と、類似した症例群の年齢に伴う推移の方向とを比較すれば、その年齢群の治療に対する反応の **general tendency** をつかむことができ、また成長による変化と治療の影響による変化とをある程度区別することができる。もし治療期間中に生じた変化の方向が年齢に伴う **pattern** の推移と一致していれば、その変化は主として成長によるもので、治療による影響はないと断定できなくても、極めて少ないといってよい。また変化の方向と年齢的推移の方向が逆であれば、その変化は、成長の因子が入っていないながら、治療の影響を受けて生じたものと認められる。

前に述べた評価の原則にしたがい、Table 15に示す治療期間中に生じた各々項目の平均変化量とその有意性について検討し、またこれと同時に、治療前下顎前突者の増齢に伴う各 **pattern** の推移を参考としながら、男女各年齢 **Group** の治療に対する反応を合わせて評価することにした。

Fig. 8. Mean changes of skeletal pattern during treatment period, Male, Group A to D.

(a) 男性 Group A :

頭蓋底および上顎 **skeletal pattern** に有意な変化が認められなかったのに対し、下顎骨の方は、 $\angle\text{ArGo-SN}$ が $+3.75^\circ$ ($5\% > P > 1\%$), $\angle\text{MP-SN}$ が $+2.00^\circ$ ($P = 0$) と有意な角度の開大がみられる (Table 15 ;

Fig. 9. Mean changes of skeletal pattern during treatment period, Female, Group A to E.

Fig. 10. Mean changes of denture pattern during treatment period, Male, Group A to D ; Female, Group A to E.

Fig. 8). 前に述べたように、治療前男性 **Group A~B** 間の推移では、 $\angle\text{ArGo-SN}$ と $\angle\text{MP-SN}$ はともに有意ではないが、負の変化の傾向を示していることから、治療によって、下顎骨が後下方に向って廻転したとはっきり解釈できる。また下顎骨体の前後径 **Go-Me** は 1.50 mm ($P = 0$) と高度な有意の増大をみせたにもかかわ

らず、この下顎骨の廻転により、 $\angle$ SNB が -1.75° 、 $\angle$ SNP が -1.75° 、 $\angle$ NSGn が $+1.75^\circ$ (いずれも有意ではなかったが) の変化を示し、下顎歯槽基底部およびオトガイ部の後退を示唆している。一方、上下顎の前後関係も $\angle$ ANB が $+2.00^\circ$ 、 $\angle$ AB-NP が -1.00° 、 $\angle$ Convexity が $+3.00^\circ$ の変化を来し、その中 $\angle$ AB-NP の減少が高度の有意性 ($P < 0.1\%$) を示した。

Denture pattern では、 $\angle$ UI-SN が -0.75° とほとんど変化を示さなかったのに対し、 $\angle$ LI-MP が -10.00° 、 $\angle$ LI-Occl.P が -8.00° と下顎中切歯は大きく舌側に傾斜した (Table 15; Fig. 10)。この結果と下顎骨の後下方への廻転によって、 $\angle$ UI-LI が $+8.75^\circ$ の変化を示す外、overjet も治療前の -3.75mm (Table 3) より治療後の 1.50mm (Table 6) と $+5.25\text{mm}$ の変化を来している。Denture pattern の変化は、いずれも有意性を認めることができなかったが、決して変化していないのではない。ただこの Group は、2例しかなかったことと、2つの変化量の間に大きな差があったことによって、変化量の平均値が、統計学的に有意性を認めることができなかったといえる。

(b) 女性 Group A :

Table 15 および Fig. 9 に示したように、S-Ba ($+3.25\text{mm}$)、S-N ($+1.63\text{mm}$) および Pns-Ans ($+1.94\text{mm}$) はともに有意の増大を示したが、Table 1 に示した平均治療期間 (2.57Yrs) と Table 5 に示した治療前女性 Group A~B 間の推移からみれば、この変化は主として成長によるものとみてよいであろう。Pns-Ans の増大により、 $\angle$ NSPns が開大し、Pns の相対的位置が後方に移ったことを示したが、 $\angle$ SNAAns は、 $\angle$ SNA とともに有意な変化がみられなかった。

一方、下顎骨では、Go-Me が $+3.19\text{mm}$ 、Ar-Go が $+3.56\text{mm}$ と、治療時に retraction force を受けながらも、その長さを増して、成長が抑制されたようすはみあたらない。しかし $\angle$ ArGo-SN が $+2.00^\circ$ 、 $\angle$ MP-SN が $+2.18^\circ$ と角度の開大を来し、増齢に伴う推移では負の変化であることから、この下顎骨の後下方への廻転は、治療による効果の現れと考えられる。この結果 $\angle$ SNB が -2.75° 、 $\angle$ NSGn が $+2.43^\circ$ と明らかな有意の差で、下顎骨 anterior limit の後退を示し、上下顎の関係も $\angle$ ANB が $+3.06^\circ$ 、 $\angle$ AB-NP が -5.06° 、 $\angle$ Convexity が $+4.06^\circ$ と、いずれも高度な有意差で、側貌における下顎骨の後退を示した (Table 15; Fig. 9)。

また Denture pattern では、Table 15 および Fig. 10 に示したように、 $\angle$ UI-SN が $+14.12^\circ$ ($P < 0.1\%$)

と、上顎中切歯は治療前 Group A~B 間の推移 $+9.19^\circ$ を上廻る角度の開大を示し、大きく唇側へ傾斜を来している。この上顎中切歯歯軸方向の変化は、一部分は成長に伴う変化で、一部分は治療の影響によるものであると思われる。一方下顎切歯も治療前の年齢的推移と反対の方向、すなわち舌側へ傾斜を示したが、その変化には有意性が認められなかった。したがって $\angle$ UI-LI は -13.12° と有意の減少を示めす外、overjet は治療前の -3.94mm より、治療後の $+2.50\text{mm}$ (変化量 $+6.44\text{mm}$, $P < 0.1\%$) と前歯の逆被蓋が大きく改善されたのは、主として下顎骨の後下方への廻転と上顎切歯の唇側傾斜によるものとみられる。

(c) 男性 Group B :

頭蓋底と上顎骨では S-Ba, S-N, Pns-Ans, $\angle$ NSPns が有意の増大 (Table 15; Fig. 8) を示したが、治療前の年齢的推移と同じ傾向である。又下顎骨も引き続き成長して Go-Me, Ar-Gn の増大を示している。下顎骨の位置は $\angle$ ArGo-SN, および $\angle$ MP-SN の有意の開大で、後下方に廻転し、歯槽基底部およびオトガイ部は $\angle$ SNB, $\angle$ SNP の減小、 $\angle$ NSGn の開大 (いずれも有意性が認められる) により後退し、いずれも治療によって生じた変化であると考えられる。下顎骨の位置が後退した結果、上下顎の関係は、 $\angle$ SNA がほとんど変化がなかったにもかかわらず、 $\angle$ ANB が $+1.29^\circ$ 、 $\angle$ AB-NP が -1.93° 、 $\angle$ Convexity が $+1.69^\circ$ と、いずれも高度な有意の差を持って変化を示した (Table 15)。

一方、Denture pattern (Table 15, Fig. 10) では、上顎中切歯の唇側傾斜 ($\angle$ UI-SN が $+8.64^\circ$ と増大)、および下顎中切歯の舌側傾斜 ($\angle$ LI-MP が -4.17° 、 $\angle$ LI-Occl.P が -2.14°) はともに高度な有意性が認められ、治療前男性 Group B~C 間の年齢的推移と比較すれば、この前歯歯軸方向の変化は、一部分は成長に伴う変化で、一部分は治療の影響を受けて生じた変化であると考えられる。又上顎切歯の歯軸方向の変化量 (唇側傾斜) が下顎切歯の変化量 (舌側傾斜) を上廻るため、 $\angle$ UI-LI は -5.96° ($P < 0.1\%$) と減少した。上下切歯の変化によって、 $\angle$ Occl.P-PP には有意な変化がなかったが、 $\angle$ Occl.P-MP は $+1.70^\circ$ ($P < 0.1\%$) と occlusal plane の tilt up anteriorly がみられる。なお、overjet は $+5.94\text{mm}$ ($P < 0.1\%$) の変化を示し、上下前歯の被蓋関係が大きく改善された。勿論 overjet 状態の改善は、上下前歯の歯軸変化と下顎骨自体が後下方へ位置を換えたことによるものである。

(d) 女性 Group B :

Skeletal pattern および Denture pattern の全計測項目において、女性 Group B の治療前後間に生じた変化には、Table 15, Fig. 9, 10に示したように、男性 Group B の変化とほとんど同じ傾向がみられる。ただ一つ違う点は、女性 Group B には $\angle\text{Occl. P-PP}$ の減少は -0.88° と僅かであったが、有意性が認められる($1\% > P > 0.1\%$)。

(e) 男性 Group C :

頭蓋底および上顎骨では、同じく S-Ba, S-N, Pns-Ans の成長変化がみられるが、前述の Group A, Group B および後に述べる Group D, Group E と違い、 $\angle\text{SNA}$ が $+0.64^\circ$ 、 $\angle\text{SNAns}$ が $+0.80^\circ$ と大きな変化ではないが、明らかな有意の差で、Point A とAnsの前進を示した (Table 15; Fig. 8)。治療前男性 Group C~D 間の推移でも、 $\angle\text{SNA}$ 、 $\angle\text{SNAns}$ はともに増大の傾向を示していることから (Table 5)、この治療期間中に生じた前頭蓋底を基準とする上顎骨 anterior limit の前進は、治療の影響を全く受けていないとは断言できないが、影響は少ないといえよう。

一方、下顎骨では、前の Group と同様に、下顎骨体の前後径 (Go-Me が $+1.76^\circ\text{mm}$) が成長しながらも治療による下顎骨の後下方への廻転 ($\angle\text{ArGo-SN}$ が $+2.04^\circ$ 、 $\angle\text{MP-SN}$ が $+1.52^\circ$) および歯槽基底部分とオトガイ部の後退 ($\angle\text{SNB}$ が -1.12° 、 $\angle\text{SNP}$ が -1.02° 、 $\angle\text{NSGn}$ が $+1.70^\circ$) がみられ、いずれも高度な有意性 ($P < 0.1\%$) を示した (Table 15)。また Ar-Ba が -0.46mm と有意な減少を示したのは下顎骨の後退によるものと考えられる。

B点、P点の後退、およびAの僅かの前進によって、上下顎の前後的關係は $\angle\text{ANB}$ が $+1.76^\circ$ 、 $\angle\text{AB-NP}$ が -2.68° 、 $\angle\text{Convexity}$ が $+3.20^\circ$ などの変化 (いずれも $P < 0.1\%$) によって、ある程度改善された。

他方、Denture pattern (Table 15; Fig. 10) では、上顎中切歯が $+5.96^\circ$ ($P < 0.1\%$) と唇側に傾斜し、下顎切歯が -5.76° ($P < 0.1\%$) 舌側に傾斜した。治療前の年齢的推移と比較すれば、上下前歯の傾斜は、治療の影響によるものとはっきりいえる。又上下切歯は、ほぼ同じ程度で、互いに逆の方向に傾斜したため、 $\angle\text{UI-L1}$ には有意な変化がみられない。しかし overjetは、下顎骨の後下方に廻転したことも加わって $+6.48\text{mm}$ ($P < 0.1\%$) の変化を示し、治療前の -3.74mm (Table 3) より治療後の $+2.74\text{mm}$ (Table 6) と改善した外、 $\angle\text{Occl-MP}$ は $+1.68^\circ$ ($P < 0.1\%$) と開大し、overbite は -1.46mm ($1\% > P > 0.1\%$) と減少した (Table 15)。

(f) 女性 Group C :

Table 15 に示したように、Skeletal pattern および Denture pattern において、いずれも男性 Group C とほぼ同じような変化の傾向がみられる。

(g) 男性 Group D :

前頭蓋底 S-N は $+1.16\text{mm}$ と有意の成長を示し、 $\angle\text{SNA}$ 、 $\angle\text{SNAns}$ には変化がみられず、Pns の僅かな後方移動 ($\angle\text{NSPns}$ が $+0.92^\circ$ と開大、 $5\% > P > 1\%$) がみられた (Table 15)。

一方、下顎骨では、前後径 Go-Me が $+2.08\text{mm}$ ($5\% > P > 1\%$) と成長を示しながらも、 $\angle\text{SNB}$ は -1.25° 、 $\angle\text{SNP}$ は -1.25° 、 $\angle\text{NSGn}$ は $+1.75^\circ$ と変化を示し、ともに 5% の危険率で、治療後下顎骨の後退を来している (Table 15; Fig. 8)。しかし、 $\angle\text{ArGo-SN}$ が $+1.17^\circ$ 、 $\angle\text{MP-SN}$ が $+1.08^\circ$ と下顎骨は後下方に廻転を示したが、ともに有意性を認めることができなかった。

また、上下顎の關係では、 $\angle\text{ANB}$ の $+1.25^\circ$ は、有意性がなかったが、 $\angle\text{AB-NP}$ の減少 (-2.16°) と $\angle\text{Convexity}$ の増大 ($+2.41^\circ$) はともに 5% の危険率で有意性が認められ、上下顎の前後的關係は、いくぶん改善されたことがみられる (Table 15; Fig. 8)。

なお、Denture Pattern (Table 15, Fig. 10) では、治療の影響により上顎切歯は唇側に傾斜し ($\angle\text{UI-SN}$ が $+8.33^\circ$ 、 $5\% > P > 1\%$)、下顎切歯は舌側に傾斜した ($\angle\text{LI-MP}$ が -5.92° 、 $5\% > P > 1\%$)。その結果と下顎骨の後退により、overjet に $+7.17\text{mm}$ ($P < 0.1\%$) と大きく変化を持たして、前歯の逆被蓋が改善された。その他、 $\angle\text{Occl. P-PP}$ が -1.66° 、 $\angle\text{Occl. P-MP}$ が $+2.25^\circ$ と変化を示し、いずれも有意性が認められる。

(h) 女性 Group D :

S-Ba は $+0.75\text{mm}$ 、S-N は $+0.66\text{mm}$ 、Pns-Ans は $+0.66\text{mm}$ と有意の成長を示したが、この頭蓋底および上顎部における成長は、前の各 Group と比べて、衰えがみられる (Table 15; Fig. 9)。

また、下顎骨では Go-Me は $+1.18\text{mm}$ ($P < 0.1\%$)、Ar-Gn は $+0.98\text{mm}$ と成長の勢いが衰えをみせながら、治療時に retraction force を受けていたにもかかわらず、その前後径の増大を示している (Table 15; Fig 9)。なお $\angle\text{ArGo-SN}$ 、 $\angle\text{MP-SN}$ はともに高度の有意差をもって、角度の開大を示し、治療によって、下顎骨は後下方に位置を換えたのが、はっきりみられる。また $\angle\text{SNB}$ 、 $\angle\text{SNP}$ 、 $\angle\text{NSGn}$ も高度の有意差で、下顎骨の後退を示している。その結果、 $\angle\text{SNA}$ には有意の変化がなかったが、 $\angle\text{ANB}$ 、 $\angle\text{Convexity}$ が有意の変化で、側貌における中顔面と下顔面の前後的關係にある程

度の改善を持たらした (Table 15 ; Fig. 9)。

一方, Denture pattern (Table 15 ; Fig. 10) では, 上顎中切歯が唇側に傾斜し ($\angle UI-SN$ が $+3.89^\circ$), 下顎中切歯が舌側に傾斜し ($\angle LI-MP$ が -8.48° , $\angle LI-Occl.P$ が -6.34°), いずれも高度な有意性が認められる ($P < 0.1\%$)。その結果と下顎骨の後下方廻転により, overbite は -1.16mm と変化し, overjet は $+5.73\text{mm}$ と変化し, 前歯の被蓋関係が改善された。下顎平面に対する咬合平面の傾斜度 $\angle Occl.P-MP$ は $+2.59^\circ$ ($P < 0.1\%$) の変化を示した。

(i) 女性 Group E :

Table 15に示したように頭蓋底および上顎骨に有意な変化がみられなかったのに対し, 下顎骨では, わずかながら, Go-Me が $+0.56\text{mm}$ ($5\% > P > 1\%$) と増大し, 依然として下顎骨の Growth potentiality が残っていることがうかがわれる。又下顎骨の位置は, 治療の影響により, 後下方に移行し, 上下顎の前後関係では $\angle ANB$, $\angle AB-NP$, $\angle Convexity$ いずれも下顎後退の変化を示したが, $\angle AB-NP$ の変化のみが5%の危険率で有意であった。

他方, Denture pattern (Table 15 ; Fig. 10)では, 女性 Group D と同じように, 上顎切歯は唇側傾斜し ($\angle UI-SN$ が $+4.87^\circ$ と開大, $1\% > P > 0.1\%$), 下顎切歯は大きく舌側に傾斜 ($\angle LI-MP$ が -7.81° , と減少, $\% > P > 0.1\%$) して, 下顎骨の後退もあって, overjet が $+6.50\text{mm}$ ($P < 0.1\%$) と変化を示し, 前歯の逆被蓋が改善された。

以上, 男女各 age group が治療前後間に生じた変化を総合して検討すると, 全 Group の中に, 有意の変化がみられなかった計測項目は, $\angle BaSN$ と $Ar-Go$ (mm) の2項目であった。

治療前各 Group 間の年齢的推移では, $\angle BaSN$ は有意の変動をみせず, 治療前後間にも各 Group いずれも有意の変化がみられなかったことから, 頭蓋底角 $\angle BaSN$ は, 治療による影響を受けないと考えられる。Ricketts^{28,42)}は Cranial base ($\angle NSBa$) は極く少数の症例において, more obtuse または more acute になったが, 大部分の症例では, また平均的にも, 変化が認められなかったと述べている。

しかし, $Ar-Go$ の増大に伴う推移では, Group A~B 間を除き, 男女各 Group 間はともに有意の増大を示しているのに (Table 5), 治療期間には, 男女各 Group とも有意な増大がみられず, 男性 Group A, 女性 Gro-

up D および Group E には, 有意ではなかったが, 逆に減少する傾向すらみられた (Table 15)。その原因については, 治療時の retraction force によって, 下顎骨上行枝の成長が抑制されると考えられるが, 下顎骨体 Go-Me の成長は, 同じ治療期間中に, 同時に retraction force を受けながら, 抑制されたようすが全くみあたらないことから, 上行枝と下顎骨体の成長発育機転に多少の異りがあるとはいえ, $Ar-Go$ の成長が単独に人為的に抑制されると簡単に信じるのは, 危険である。外頭蓋底は後下方に斜行しているので, 治療による上行枝の後退によって, Ar の位置が比較的低くなる。したがって, 上行枝 (関節頭を含む) が治療期間中に引き続き成長してその長さを増しても, 結果的には, $Ar-Go$ の長さには有意の増大がみられない場合がでてこよう。Breitner⁴⁴⁾, 大田⁴³⁾, Janzen と Bluher⁴⁵⁾ らは, それぞれの動物実験で, 下顎骨に retraction force を施した結果, 関節窩の後縁に骨吸収が起り, 前縁には骨添加が認められたと報告している。この骨改造機転によって, 関節頭が深入した分だけ Ar の位置が低くなることも十分考えられることである。

他の Skeletal pattern の中, 治療期間中に比較的安定して, 余り有意の変化をみせなかった項目として挙げられるのは, 上顎では $\angle SNA$, $\angle SNAns$, $\angle PP-SN$ などがあり, 下顎では $\angle Go$ および $Ar-Ba$ である。

治療前後間に変化があったが, 治療による影響が少なく, 主として成長によるものと思われる項目は, $S-N$, $S-Ba$, $Pns-Ans$, $Go-Me$, および $Ar-Gn$ など Skeletal pattern の諸長径であった。例えば, 下顎骨が retraction force を受けながら, その前後径の成長が抑制されるようすは認められなかったのは, その例である。

Skeletal pattern の中, 明らかに治療の影響を受けるのは, $\angle SNB$, $\angle SNP$, $\angle NSGn$, $\angle ArGo-SN$, および $\angle MP-SN$ など下顎骨の位置を代表する項目であった。また主としてこれらの変化によって, 下顎骨が後方または後下方に位置を換え, 上下顎の前後関係 $\angle ANB$, $\angle AB-NP$ および $\angle Convexity$ にも変化を持たらし, 上下顎 skeletal discrepancy の改善に役立っている。

一方, Denture pattern において, 治療の影響により, 最も変化しているのは, 上下前歯歯軸の傾斜度である。男性 Group A の上顎切歯を除けば, 男女各 Group とも上顎切歯の唇側傾斜および下顎切歯の舌側傾斜がみられる。この前歯の歯軸傾斜の変化の程度はまちまちで, ある Group には上顎切歯の唇側傾斜変化が下顎切歯の舌側傾斜変化の程度を上廻っており, 又それと逆の

場合もあり、あるいは同じ程度の場合もある。その結果、および下顎骨の後下方への廻転により、全Groupに **overjet** が正の変化を示し、逆被蓋よりいわゆる正常の被蓋になったが、**interincisal angle** $\angle UI-L1$ の変化はまちまちであった。又男女全 Group に $\angle Occl$, P-MP の開大と **overbite** の減少傾向がみられた。

(3) 上下顎関係により分類した Type 別の研究成績について：

ここに述べる Type I, II, III, IV, 各型は、「研究対象の分類」に述べたように、各症例治療前の $\angle ANB$, つまり上下顎の歯槽基底部前方限界点の前後的關係によって分類したもので、したがって Type の順序が進むにつれて、上顎と下顎との前後的關係は、相対的に上顎の後退または下顎の前突傾向が強くなる。言い換えれば、下顎前突の状態は4つの Type の中、Type I が最も弱くて、Type II, III, IV の順で、前突の程度は漸次強くなる。

なお、各 Type の治療前の平均年齢は、Table 2 に示したように、Type の順序が進むにつれて、高くなっている。しかし各隣り合う Type の平均年齢の差には、女性 Type III と Type IV の間のみが $P < 0.1\%$ で有意性が認められた外、各 Type 間とも有意性が認められなかった。

Fig. 11. Mean skeletal pattern before treatment, Male, Type I to IV.

(A) 治療前 Type I, II, III, IV の比較検討

(a) Craniofacial skeletal pattern について：

1. Cranial base：

Björk³⁶⁾ は「cranial base の角度によって、側頭骨と

Fig. 12. Mean skeletal pattern before treatment, Female, Type I to IV.

ともに **glenoid fossa** は前下方または後上方に移り、その結果、下顎骨の位置が変化される」と述べ、Ricketts⁴⁶⁾ も「obtuse cranial base は下顎関節の後方移動を来とし、acute cranial base は関節の下方移動を来す。cranial base の方向によって、下顎の前突度が影響される」と Björk の意見を支持している。このような見解は、かなり合理的のようだが、本研究の成績 (Table 9, 10; Fig. 11, 12) では、治療前 $\angle BaSN$ は男女とも下顎前突度が最も軽い Type I が最も obtuse cranial base を示したものの、各 Type 間には、いずれも有意の差が認められなかった (Table 11)。

又須佐美¹⁸⁾ は「下顎前突者と対象群 (正常咬合者) の比較で、S-N 値は全発育段階を通じて男女とも下顎前突者の方が小さい」と述べているが、本研究の下顎前突の症例では、男女とも下顎前突度の違う各 Type の間に前後頭蓋底 S-N, S-Ba, いずれも有意の差が認められなかった (Table 11)。

2. Maxilla および Maxilla と Cranial base との関係：

$\angle SNA$, $\angle SNAns$ は、男女とも Type I において最大の平均値を示し、Type 順が進むにつれて、角度が段々減少し (Table 9, 10; Fig. 11, 12), 前頭蓋底に対する上顎骨の anterior limit の位置は、Type 順を追って後退することを示唆しているが、各 Type 間の平均値の差の中、男性 Type II ~ III 間のみが有意性が認められた (Table 11). $\angle NSPns$ は、男女とも Type I より IV への

順序で、漸次角度の開大がみられ、前頭蓋底を基準とする Pns の前後的位置は、段々後方に移る傾向を示しているが、(Table 9, 10; Fig. 11, 12), 各 Type 間の差は、いずれも有意性が認められなかった。

また Pns-Ans の長径は、女性 Type III~IV 間を除き、Type ごとに減少する傾向 (Table 9, 10; Fig. 11, 12) があったが、いずれもその差に有意性を認めることができなかった。

以上のことから、下顎前突が強い程、上顎骨の劣成長、または後方位になっている傾向が、わずかながら、うかがわれる。

3, Mandible および Mandible と Cranial base との関係:

下顎骨体の前後径 Go-Me および効果長 Ar-Gn は、男女とも Type 順を追って、漸次増大し (Table 9, 10; Fig. 11, 12), 又上行枝の長さ Ar-Go も男女 Type II~III 間を除けば、やはり Type ごとに長くなる傾向を示しているが、男女各 Type の間の差は、Go-Me, Ar-Gn, Ar-Go いずれも女性 Type III~IV 間のみににおいて有意性が認められた (Table 11)。

また $\angle$ SNB, $\angle$ SNP は男性 Type II~III 間にほとんど差がなかった外、Type 順に角度が大きくなり、下顎骨の anterior limit の前頭蓋に対する位置は、Type 順が進むにつれて、前方に移行する傾向 (Table 9, 10; Fig. 11, 12) がみられる。その中 $\angle$ SNB は女性 Type III~IV 間の差 ($+1.95^\circ$, $1\% > P > 0.1\%$) のみに、また $\angle$ SNP は男性 Type III~IV 間の差 ($+2.11^\circ$, $5\% > P > 1\%$)、女性 Type I~II 間の差 ($+1.63^\circ$, $5\% > P > 1\%$) および Type III~IV 間の差 ($+2.45^\circ$, $P < 0.1\%$) に有意性が認められた (Table 11)。

一方、下顎骨の成長方向の指針として用いる $\angle$ NSGn は、男女とも Type ごとに角度の減少をみせて、下顎骨の前下方への成長の水平的要素は、Type 順に漸次強くなっていることを示している (Table 9, 10; Fig. 11, 12) が、男女各 Type 間の差の中、男性 Type I~II 間の差 (-1.09° , $1\% > P > 0.1\%$) および女性 Type III~IV 間の差 (-1.29° , $5\% > P > 1\%$) に有意性が認められた。

また、 $\angle$ ArGo-SN は、女性 Type III~IV 間を除いて、男女とも Type 順に角度が減少し、下顎が前突している程、前頭蓋に対して、上行枝の傾斜角度が小さくなる傾向 (Table 9, 10; Fig. 8, 9) がうかがわれるが、女性 Type II~III 間の差 (-1.75° , $5\% > P > 1\%$) のみが有意であった (Table 11)。

なお、下顎平面の傾斜度 $\angle$ MP-SN も、男女いずれも Type I より IV へ、Type ごとに角度が減少する傾向をみせた (Table 9, 10; Fig. 11, 12)。その中、女性 Type I~II 間の差 (-2.12°) と Type III~IV 間の差 (-2.15°) がともに $5\% > P > 1\%$ で有意性が認められた (Table 11)。

一方、 $\angle$ Go は女性 Type II~III 間を除き、男女とも Type 順が進むにつれて、すなわち下顎の前突が強い程、角度は小さくなる傾向 (Table 9, 10, Fig. 11, 12) を示したが、女性 Type III~IV 間の差 (-3.64°) のみが、0.1% の危険率で、高度な有意性を示した。

また Ar-Ba は、Table 9, 10 および Fig. 11, 12 に示したように、下顎前突の程度との関係をみだすことができなかった。

以上のことから、下顎骨諸長径、および頭蓋底に対する角度的位置などの違いの重なりによって、下顎骨の Prognathy を影響していることがわかる。すなわち、下顎骨の過成長および前方位の要素が mandibular prognathy を支配している。

諸説紛々の Gonial angle については、Adams⁶⁾ の成績は class III 不正咬合者の Gonial angle は明らかに class I のそれより大であるとし、Sanborn¹⁰⁾ は正常咬合者に比して、Class III case の Gonial angle は開大していると報告した。粥川^{11,13)} も同じような意見を述べているが、粥川の研究対象となる正常咬合者は、ほとんど成人に等しい青年男女であるのに、下顎前突者は、5 年 1 カ月~11 年 7 カ月および 12 年 2 カ月~35 年 10 カ月の 2 Group とも成長途中のものが入っている。若年者の Gonial angle は、正常咬合者および下顎前突者いずれも平均的に成人より開大しているため、若年者を含む下顎前突者と成人正常咬合者との比較のもとで、下顎前突者の Gonial angle が開大していると断定するのは妥当ではない。須佐美¹⁸⁾ は各発育段階の下顎前突者と同じ発育段階の正常咬合者との比較で、下顎前突の形態的特徴としてあげられている Gonial angle の開大は認められなかったと指摘している。本研究では、平均的に Gonial angle は、むしろ下顎の前突が強い程、小さくなる傾向がかすかながらうかがわれる。

なおもう一つの下顎前突の形態的特徴としてあげられているのは下顎平面傾斜角度の開大^{5,10,13)} があるが、本研究ではそれを認められなかったどころか、逆に下顎前突が強い程、 $\angle$ MP-SN の減少する傾向がみられる (Fig. 11, 12)。

4. Mandible と Maxilla との関係:

$\angle ANB$ および $\angle Convexity$ は、男女各 Type 間に、いずれも高度な有意差($P < 0.1\%$)で Type ごとに減少し、また $\angle AB-NP$ は、Type ごとに高度な有意の差を持って

増大し、 $\angle ANB$ は勿論、 $\angle AB-NP$ 、 $\angle Convexity$ いずれも側貌における上下顎の近遠心関係は、当然のことながら、Type I より IV への順に、下顎の前突傾向が強くなっていることを明らかに立証している (Table 11).

Fig. 13. Mean denture pattern before treatment, Male, Type I to IV; Female, Type I to IV.

(b) Denture pattern について:

1. 前歯のaxial inclination:

Table 9, 10および Fig. 13 に示したように、上顎切歯歯軸の傾斜度 $\angle UI-SN$ は、Type 順を追って開大し、次第に唇側に傾斜している。その中、男性 Type II ~ III 間の差 ($+4.82^\circ$, $5\% > P > 1\%$)、および女性 Type III ~ IV 間の差 ($+4.48^\circ$, $1\% > P > 0.1\%$) に有意性が認められた (Table 11).

一方、下顎切歯歯軸の傾斜度 $\angle LI-MP$, $\angle LI-Occl. P$ は、Type 順に減少し、下顎が前突している程、下顎切歯は舌側に傾斜することを示している (Fig. 13). その中、 $\angle LI-MP$ は男性 Type III ~ IV 間の差に、 $\angle LI-Occl. P$ は女性 Type III ~ IV 間の差に有意性が認められた (Table 11).

2. Mandibular dentition と Maxillary dentition との関係:

$\angle UI-LI$ は男性 Type I ~ II 間および II ~ III 間に負の、III ~ IV 間に正の変動を示し、女性は各 Type の間にいずれも正の小変動 ($+0.50^\circ$ 前後) を示したが、男性 Type III ~ IV 間の差 ($+5.30^\circ$) のみが、5%の危険率で

有意であった (Table 11).

Palatal plane に対する occlusal plane の傾斜度 $\angle Occl. P-PP$ は男女とも Type 順に減少し、下顎の前突が強い程、咬合平面の tilt up anteriorly 傾向がうかがわれる。その中、女性 Type I ~ II 間の差 (-2.02° , $5\% > P > 1\%$) および III ~ IV 間の差 (-2.36° , $1\% > P > 0.1\%$) が有意であった (Table 11). しかし、mandibular plane に対する occlusal plane の傾斜度 $\angle Occl. p-MP$ は、男女各 Type 間にほとんど変動がみられなかった (Table 9, 10, 11; Fig. 13).

一方、overbite は、Type 順が進むにつれて、増大する傾向 (Table 9, 10; Fig. 13) を示し、男性 Type II ~ III 間の差 ($+0.96\text{mm}$)、女性 Type II ~ III 間の差 ($+0.75\text{mm}$) は、ともに5%の危険率で有意性が認められた (Table 11). また overjet は男女とも Type 順に負の小変動を示したが、いずれも有意性が認められなかった (Table 11).

この overbite, overjet, および前歯の axial inclination など Denture pattern と Skeletal pattern が示した関係から、skeletal discrepancy に対応して、上下前歯は、

その機能を営むために、それぞれ「必要」に応じて、自然に歯軸傾斜度を変え、skeletal discrepancyによるoro-dental dysfunctionを最小限に食い止めようと「努力」している非常に興味深いこと（physiologic compensation）が窺われる。この上下顎中切歯の傾斜度によって、 $\angle UI-LI$ が左右されるのは、いうまでもないが、咬合平面の傾斜度にも影響を及ぼしていることがわかる。

以上治療前男女各 Type の Skeletal pattern および Denture pattern の比較を総合して検討すると、側貌における下顎前突の程度の違いは、頭蓋底の形態および長さとは関連がなくて、上顎骨の劣成長または後方位が僅かに関与していることがわかる。これに対して、下顎骨の長さおよび位置的要素は、頭蓋底および上顎に比べて、より下顎の前突度を支配している。

まず考えられるのは下顎骨自体の大きさの問題で、その前後径が長い程、下顎の前突が強くなるのではあるが、この下顎骨の過成長ばかりでなくて、下顎骨の位置に関する諸要素も、下顎の前突具合に影響している。例えば、 $\angle ArGo-SN$ 、 $\angle MP-SN$ の角度が小さい程、下顎骨は比較的前方位をとり、逆に大きい程、下顎骨は比較的后方位をとる。これら諸長径および位置的の違いの重りによって、顔面の前下方部の位置が影響され、側貌における下顔面の上、中顔面に対する前後的位置が大きく違ってくる。一方 Gonial angle については、むしろ角度が小さい程、下顎の突出が強くなる傾向が、僅かながらうかがわれる。

また Skeletal pattern に影響されて、下顎の前突が強い程、上顎切歯の唇側傾斜度および下顎切歯の舌側傾斜度が強くなり、これとともに咬合平面の tilt up anteriorly および overbite が深くなる傾向がみられる。

(B) Type I, II, III, IVが治療前後間に生じた変化の比較

前に述べたように、各 Skeletal pattern および Denture pattern において、治療により影響を受けにくい部位と受けやすい部位がある。頭蓋底、上顎骨、下顎角、および下顎骨の前後径などは前者に属し、一方下顎骨の位置、上下顎の関係、および Denture pattern は後者に属する。また前にも述べたように、治療前各 Type の頭蓋底および上顎部には、著明な差が少なかったことと、治療による影響はないと断言できなくても、極めて少ないといえることから、ここでは、各 Type が治療前後間に生じた変化を比較検討するに当たっては、成長変化があっても、治療の影響を受けにくい部位をなるべく省略

し、重点を治療の影響を受けやすい部位に置いて、各 Type が生じた変化を比較することにした。

Fig. 14. Mean changes of skeletal pattern during treatment period, Male, Type I to IV.

Fig. 15. Mean changes of skeletal pattern during treatment period, Female, Type I to IV.

(a) Craniofacial skeletal patternについて:

Table 16に示したように, Craniofacial skeletal pattern の中, 男女各 Type いずれにも治療前後間に有意の変化がなかった項目は $\angle$ BaSN, $\angle$ PP-SN, および Ar-Ba で, 有意の変化が一つまたは二つの Type 群にしかみられなかった項目は, $\angle$ SNA, $\angle$ SNAns, $\angle$ Go および Ar-Goであった. また S-Ba, S-N, Pns-Ans, Go-Me など頭蓋底, 上顎骨および下顎骨各々の長径を代表する項目には, 男女各 Type とも有意の差で増大したが, 前述の理由で検討を省略する.

前頭蓋底を基準として, 下顎骨の位置を代表する $\angle$ SNB, $\angle$ SNP, $\angle$ NSGn, $\angle$ ArGo-SN, $\angle$ MP-SN および上下顎の前後的位置関係を代表する $\angle$ ANB, $\angle$ AB-NP, $\angle$ Convexity 計8項目は, 男女 Type I を除き, 男女 Type II, III, IVいずれも治療前後間に各項目とも有意の差を持って変化し, 下顎骨が治療によって後下方に位置を換え, 上下顎の前後の関係がある程度まで改善されたことを示している (Table 12, 13, 16). またこの8項目の中, 男性 Type I では $\angle$ ArGo-SN, $\angle$ ANB, $\angle$ AB-NPに有意の変化がみられ, 女性 Type I では $\angle$ SNB, $\angle$ SNP, $\angle$ NSGn, $\angle$ MP-SN, $\angle$ AB-NPに有意の変化がみられた (Table 16).

なお, 前記8項目において, 男女各 Type の治療前後間に生じた変化量 (Table 16, Fig. 14, 15)を総合比較してみると, Type I, II, III, IV の順序で, 治療前後間に生じた下顎の後退量は, 次第に大きくなっている. このことは, 必ずしも Type II は Type I より, Type III は Type II より, Type IV は Type III より下顎骨が後退しやすいということを意味するのではなく, 治療前の下顎が前突している程後退させる必要も大きくなるので, この治療方針に基づいた治療効果の現われであると思われる. このように治療による下顎の後退量は, Type 順が進むにつれて大きくなっているが, Table 12, 13, 14にある skeletal pattern のこの8項目が示すように, 治療後下顎骨の位置は, 男女とも依然として, Type I, II, III, IVの順序で, 前突状態が次第に強くなっていることがみられる. したがって, これら最も治療影響を受ける下顎骨の位置と上下顎関係を代表する8項目においても, 治療によって, ある程度変りうるが, やはり変化には限度があって, すべての下顎前突者の上下顎の前後関係を, いわゆる正常咬合者なみの関係まで治すのは困難であることがわかる.

(b) Denture pattern について:

上顎中切歯歯軸の傾斜度 $\angle$ UI-SNは, 治療前後間に,

Fig. 16. Mean changes of denture pattern during treatment period, Male, Type I to IV; Female, Type I to IV.

男女各 Type いずれも有意性が認められる差で, 角度の開大を来とし, 唇側に傾斜した (Table 16).

下顎中切歯歯軸の傾斜度 $\angle$ LI-MP, $\angle$ LI-Occl. P は, Table 16 に示したように, 男性 Type I の $\angle$ LI-MP, $\angle$ LI-Occl. P および女性 Type I の $\angle$ LI-Occl. P を除き, 男女各 Type いずれも有意の差を持って角度の減少を示し, 舌側に傾斜した.

この上下顎中切歯歯軸傾斜度の変化量を比較してみると, 上顎中切歯は, 男女とも Type I, II では大きく唇側へ傾斜し, Type III, IVの順序で変化量が漸次減少している. またこれと逆に, 下顎中切歯の歯軸変化 (舌側傾斜) は, 男女とも Type I が最も少なく, Type II, III, IVの順で, 変化量が次第に大きくなっている (Table 16; Fig 16). この理由については, 次のようなことが考えられる.

反対咬合または下顎前突症例においては, 上顎は下顎に比べて dental discrepancy が伴う場合が非常に多い. もし両顎とも dental discrepancy があれば, 両顎とも抜歯によって space deficiency を解決できるが, 上顎だけに discrepancy が存在する場合は, 特に borderline case においては, 通常抜歯することを避けて, 上顎歯列弓の前方拡大によって, dental discrepancy を解決するとともに, 下顎骨の後退をはかって, 上下前歯の反対咬合を治す方針を立てている. また dental discrepancy の程度がひどければ, 両顎抜歯に踏み切るが, 抜歯してもなお上顎歯列を前方に拡大する必

要のある場合が多い。この上顎歯列の前方拡大によって、前歯は唇側に傾斜するが、歯槽基底部の歯の許容量および口唇と舌との間の圧力関係から考えれば、治療前の上顎前歯の歯軸が舌側に傾斜している程、治療によって唇側へ傾斜する余裕が大きい。このように上顎前歯が大きく唇側に傾斜すれば、下顎骨の僅かな後退、および／または下顎前歯の僅かな舌側傾斜が加われば、前歯の逆被蓋がいわゆる正常な被蓋関係になる。しかし、治療前の上顎前歯がすでにかなり唇側傾斜していれば、この上顎前歯は、口唇と舌の圧力の均衡を破って、更に唇側へ傾斜する余裕が少なくなる。また治療前から上顎前歯がかなり唇側傾斜している場合は、大体下顎骨の前突度も強い。したがってこの場合前歯部の逆被蓋を治すためには、下顎骨位置の後退と下顎前歯の舌側傾斜に頼ることになるが、下顎骨の後退にも限度があるので、下顎が前突している程、必要の分だけ下顎前歯を強く舌側に傾斜させざるを得なくなる。もしこれでも前歯の被蓋関係が治らなければ、その症例は外科的矯正法に頼ることになる。勿論、下顎前歯を舌側に傾斜させればさせる程、受ける舌圧が大きくなるが、いわゆる正常な被蓋関係になれば、下顎前歯と口唇力の「保護」によって、舌からの圧力に対抗できるかも知れない。

上下前歯歯軸方向の変化量の異により、男女各 Type の $\angle UI-LI$ も違った変化量 (Table 16; Fig. 16) を示したが、この治療前後間の変化量は、男性 Type II の -6.57° のみに有意性が認められた。

一方、咬合平面の傾斜度の変化については、 $\angle Occl.P-PP$ は男女とも Type I, II, III に負の変化を示し、その変化量は Type 順に少なくなっている傾向がみられ、Type IV では正の小変動を示した。その中、女性 Type I (-1.54°) および Type III (-0.77°) のみがともに 1% level で有意であった。また $\angle Occl.P-MP$ は、男女各 Type とも角度の開大がみられ、下顎の前突が強い程、変化量も多くなる傾向がみられる。(Table 16; Fig. 16)。その変化は、男性 Type I を除いて、いずれも有意性が認められた。咬合平面の傾斜度の変化は、上下前歯の変化に影響されるが、上下顎臼歯にも支配されるのは当然のことであろう。

なお、overjet は、男女各 Type とも有意差を持って (いずれも $P < 0.1\%$)、大きく増大して、治療前の逆被蓋 (Table 9, 10; Fig. 10)、より治療後のいわゆる正常な被蓋 (Table 12, 13) になった。その変化量も Type 順を追って、少しずつ大きくなっている傾向がみられる。また overbite は、男女とも Type I に増大し、Type

II, III, IV に減少がみられ、この減少量は Type 順を追って少しずつ多くなっている (Table 16; Fig. 16)。この overbite の変化の中、男性 Type III ($-1.26mm$) および女性 Type I ($+0.73mm$)、Type III ($-1.26mm$)、Type IV ($-1.30mm$) の変化に有意性が認められた。

結 論

临床上でいわゆる反対咬合または下顎前突と診断され、上下顎中切歯が治療前の負の overjet より、治療後の正の overjet になった症例男性 72 名、女性 159 名計 231 名を選び、治療前および治療後に撮影された側方頭部 X 線規格写真を用い、Craniofacial skeletal pattern および Denture pattern に関する距離的計測 9 および角度的計測 20 計 29 項目について計測した。また各症例を治療前年齢および上下顎の前後的關係により分類し、計測値に統計学的処理を施した結果について、検討を行った。

治療前各年齢 Group の Craniofacial skeletal pattern および Denture pattern を比較し、下顎前突者の増齢に伴う成長変化の傾向を把握すると同時に、男女各年齢 Group が治療期間中に生じた変化とこの成長推移の傾向とを比較して、治療に対する反応を検討した。一方、上下顎の apical base relationship により分類した各 Type の治療前の形態的特徴、および治療期間中に生じた変化を比較検討した。その結果、次の結論を得た。

1. 頭蓋底角 ($\angle BaSN$) は、増齢に伴う著しい変動はなく治療前後間にも有意の変化がみられなかった。
2. 治療前後間に変化があったが、治療による影響が少なく、主として成長によるものと思われる項目は S-N, S-Ba, Pns-Ans, Go-Me, および Ar-Gn など頭蓋底、上顎骨および下顎骨の諸長径であった。
3. Skeletal pattern の中、比較的安定して、治療前後間に余り有意の変化をみせなかった項目は、上顎では $\angle SNA$, $\angle SNAns$, $\angle PP-SN$ などがあり、下顎では Gonial angle, Ar-Go, Ar-Ba などがあった。
4. 治療によって、上顎骨がより Prognathic になる可能性は少なく、また retraction force によって、下顎骨の成長が抑制されることも余り考えられない。
5. Skeletal pattern の中、治療によって影響されたのは、 $\angle SNB$, $\angle SNP$, $\angle NSGn$, $\angle ArGo-SN$ および $\angle MP-SN$ などで、これらは下顎骨の位置を代表する項目である。以上の変化によると、下顎骨は後下方に廻転したことを示し、治療効果の現れであると思われる。また主として、これらの変化によって、 $\angle ANB$, $\angle AB-NP$,

および $\angle$ Convexity にも変化を持たらし, 上下顎前後の關係の改善に役立っている。

6. Denture pattern では, 治療によって最も変化しているのは, 上下切歯歯軸の傾斜度であった。上顎切歯 ($\angle$ UI-SN) には唇側傾斜を来とし, 下顎切歯 ($\angle$ L1-MP, $\angle$ L1-Occl.P) は舌側傾斜を示した。

7. 治療前側貌における下顎前突の程度の違いは, 前後頭蓋底の角度および長さとは関連がなくて, 上顎骨の劣成長または後方位が僅かに関与している。

8. これに対して, 下顎骨の前後径および頭蓋底に対する傾斜角度の違いが重って, より下顎前突の程度を支配している。Gonial angle は, むしろ下顎の前突が強い程, 小さくなる傾向がかすかに伺われる。

9. 下顎の前突が強い程, 上顎切歯歯軸の唇側傾斜度および下顎切歯の舌側傾斜度は強くなり, 又これとともに咬合平面の tilt up anteriorly および overbite が深くなる傾向を示した。

10. 下顎の前突が強い程, 治療期間中に生じた下顎位置の後退量が多いが, これは必ずしも前突している程, 治療により後退させやすいことを意味するのではなくて, 必要に応じた治療方針による治療効果の現れである。しかしながら, これにも当然変化の限度がある。

11. 下顎の前突が強い程, 治療による上顎切歯の唇側への傾斜変化量は少ない, また下顎切歯の舌側への傾斜度変化量はこれと逆に多くなる。

稿を終るに当り, 始終懇篤なご指導, ご校閲を賜った恩師横田成三教授, 並びにご校閲, ご助言を賜った衛生学教室荷宮文夫教授, 解剖学教室中山種秋教授, 矯正学教室佐藤通泰助教授に深甚なる謝意を表するとともに, ご協力, ご助言を頂いた放射線教室佐藤信正教授, 吉田穰助教授並びに矯正学教室の諸先生方に厚くお礼申し上げる。なお, 日本ロータリー米山記念奨学会および小倉ロータリークラブ会員皆さま方のお世話で, 日本留学期間中, 研究に専念することができ, 深謝の意を表わしたい。

文 献

1. **AST, D. B., Carlos, J. P. and Cons, N. C.** ; The prevalence and characteristics of malocclusion among senior high school students in upstate New York : *Am. J. Orthod.*, **51**, 437—445, (1965).
2. **Graber, T. M.** ; *Orthodontics, Principle and Practice*, 2nd ed., 204—205, W. B. Saunders Co. (Philadelphia and London), (1967).
3. 須佐美隆三他 ; 下顎前突者の実態 : 日矯歯誌, **25** (2), 271—272, (1966).
4. 石川富士郎他 ; 岩手医科大学における矯正患者の実態と矯正臨床のすすめ方 : 日矯歯誌, **26**(1), 63—69, (1967).
5. **Hellman, M.** ; Morphology of the face, jaw and dentition in class III malocclusion of the teeth : *J. A. D. A.*, **18**, 2150—2173, (1931).
6. **Adams, J. W.** ; Cephalometric studies on the form of the human mandible: *Angle Orthodont.*, **18**, 8—15, (1948).
7. **Stapf, W. A.** ; A cephalometric roentgenographic appraisal of the facial pattern in class III malocclusion : *Angle Orthodont.*, **18**, 20—23, (1948).
8. **Marshall, D.** ; Rationale of mandibular prognathism: *Am. J. Orthod.*, **40**, 281—297, (1954).
9. **Crain, S. D.** ; The comprehension of diagnostic differentiation of class III cases for the investigation of treatment therapeutics: *Am. J. Orthod.*, **41**, 604—619, (1955).
10. **Sanborn, R. T.** ; Difference between the facial skeleton pattern of Class III malocclusion and normal occlusion : *Angle Orthodont.*, **25**, 208—222, (1955).
11. 粥川 浩 ; 所謂反対咬合の形態学的研究, 第1編, 模型分析による研究 : 日矯歯誌, **15**, 6—26, (1956).
12. 粥川 浩 ; 所謂反対咬合の形態学的研究, 第2編, 顔の成長分析法による研究 : 日矯歯誌, **16** (1), 13—35, (1957).
13. 粥川 浩 ; 所謂反対咬合の形態学的研究, 第3編, レントゲン, セファロメトリーによる研究 : 日矯歯誌, **16** (2), 1—25, (1957).
14. 染矢広美 ; 下顎前突症の臨床的ならびにX線頭蓋計測学的研究 : 口病誌, **26**, 1270—1302, (1959).
15. 山口 明 ; 所謂反対咬合のレントゲン・セファログラムによる形態学的研究 : 九州歯会誌, **14**, 342—560, (1960).
16. 岩沢忠正他 ; 正常咬合者および不正咬合者 (Angle's class I, class II, class III) の側貌形態について : 日矯歯誌, **28** (1), 105—112, (1969).

17. **Björk, A.** ; Variation in the growth pattern of the human mandible: Longitudinal radiographic study by the implant method, *J. Dent. Res.*, **42**, 400—411, (1963).
18. 須佐美隆三; 下顎前突者の顎顔面頭蓋形態の年齢的推移に関するX線計測学的研究: 日矯歯誌, **26** (1), 1—34, (1967).
19. 滝本和男他; 顎外固定法(頭帽)による下顎前突の治療例: 日矯歯誌, **16** (1), 65—68, (1957).
20. 滝本和男他; 機能的顎矯正法による交叉咬合を伴う下顎前突の遠隔治療治療例: 日矯歯誌, **19** (1), 67—71, (1960).
21. 三浦不二夫; 機能的顎矯正法による治療例: 歯界展望, **14**, 161—173, (1957).
22. 津次悠紀子他; 頭帽による下顎前突の2治療例: 日矯歯誌, **18** (2), 182—187, (1959).
23. 三浦不二夫; 機能的顎矯正法による下顎前突の治療成績: 日矯歯誌, **18** (1), 40—45, (1959).
24. 須佐美隆三他; 下顎前突の治療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療機転について: 日矯歯誌, **21**, 77—86, (1962).
25. 須佐美隆三他; 下顎前突の治療機転に関する臨床的考察, 第1編(その4), 顎間固定法応用によって生じる歯列弓, 顎, 顔面頭蓋の形態変化について: 日矯歯誌, **23** (1), 22—31, (1964).
26. 須佐美隆三他; 下顎前突の治療機転に関する臨床的考察, 第2編, 機能的顎矯正法によって生じる歯列弓顎, 顔面頭蓋の形態変化について: 日矯歯誌, **23** (2), 170—181, (1964).
27. 須佐美隆三他; 下顎前突の治療機転に関する臨床的考察, 第3編, 頭帽装置による治療機転について: 日矯歯誌, **25** (1), 75—82, (1966).
28. **Ricketts, R. M.** ; The influence of orthodontic treatment on facial growth and development: *Angle Orthodont.*, **30** (3), 103—133, (1960).
29. 樋口幸生; 顔面規格写真(側面), 頭部X線規格写真(側面), および顎態模型上の計測による数値の比較: 九州歯会誌, **21** (4), 355—384, (1968).
30. 高橋新次郎; 新編齒科矯正学, 62—65, 永末書店(京都・東京), (1969).
31. 小森昭二他; 乳歯下顎前突の形態学的研究, 第1編, 咬合状態: 日矯歯誌, **27** (2), 268—276, (1968).
32. 小森昭二他; 乳歯下顎前突の形態学的研究, 第2編, 乳歯列弓と乳歯牙素材: 日矯歯誌, **27** (2), 277—287, (1968).
33. **Tulley, W. J. and Campbell, A. C.** ; A manual of practical orthodontics, 34—37, John Wright & Sons Ltd. (Bristol), (1965).
34. **Salzman, J. A.** ; Practice of orthodontics, I, 416—433, J. B. Lippincott Co. (Philadelphia and London), (1966).
35. **Graber, T. M.** ; Orthodontics, Principle and Practice, 2nd ed., 48—51, W. B. Saunders Co. (Philadelphia and London), (1967).
36. **Björk, A.** ; Cranial base development: *Am. J. Orthod.*, **41** (3), 198—225, (1955).
37. **Landa, M. J.** ; Growth behavior of the human bony facial profile as revealed by serial cephalometric roentgenography: *Angle Orthodont.*, **22**, 78—90, (1952).
38. **Björk, A.** ; Facial growth in man studied with aid of metallic implants: *Acta Odont. Scandinav.*, **13**, 9—34, (1955).
39. **Jensen, E. and Palling, M.** ; The gonial angle: *Am. J. Orthod.* **40**, 120—133, (1954).
40. **Brodie, A. G.** ; Some recent observations on the growth of the mandible: *Angle Orthodont.*, **10** (2), 63—67, (1940).
41. **Sicher, H.** ; Oral anatomy, 4th ed., 123—129, The C. V. Mosby Co. (Saint Louis), (1965).
42. **Ricketts, R. M.** ; Planning treatment on the basis of facial pattern and estimate of its growth: *Angle Orthodont.*, **27** (1), 14—37, (1957).
43. 太田 実; 間固定法を応用して上下顎の近遠心関係を改変した際に起る顎関節及一二組織変化に関する研究: 日矯歯誌, **6**, 1—11, (1936).
44. **Breitner, C.** ; Experimentelle veränderungen der mesiodistalen Beziehungen der oberen und unteren Zahnreihen: *Zeitschr. Stomat.*, **28**, 134, 343, 610, (1930).
45. **Janzen, E. K. and Blüher, J. A.** ; The cephalometric, anatomic and histologic changes in *Macaca mulata* after application of a continuous-acting retraction force on the mandible: *Am. J. Orthod.*, **51**, 823—855, (1965).

— 734 — 下顎前突231症例の治療前, 後を年齢と型分けによって比較した側方頭部 X 線規格写真の計測学的研究

46. **Ricketts, R. M.** ; Facial and denture changes during orthodontic treatment as analyzed from the temporo-mandibular joint: Am. J. Orthod., 41, 163—179, (1955).
47. 九州歯科大学矯正学教室 ; Downs & Graber 法による X—ray cephalogram 分析表