上顎前突の治療における機能的矯正装置と 咬合斜面板との効果の比較

九州歯科大学矯正学教室 (主任：佐藤通泰教授)

藤 田 邦 彦・永 松 ふみ子

夕 田 勉・佐 藤 通 泰

昭和54年5月28日受付

Comparison between the Effects of Using the Activator and the Jumping Plate for Treatment of Maxillary Protrusion

Kunihiko Fujita, Fumiko Nagamatsu,

Tsutomu Yuuta and Michiyasu Sato

Department of Orthodontics (Chief : Prof. Michiyasu Sato)

Kyushu Dental College, Kitakyushu, Japan

With a view to studying the differences between the effects of using the activator and the jumping plate for treatment of maxillary protrusion accompanied by mandibular distocclusion and deep overbite, a series of examinations was conducted with 60 patients of eight to twelve years old, comprising 40 patients applied the activator and 20 patients applied the jumping plate. The changes in angles as well as in distances were measured by an X-ray cephalometer before and after the treatment, and the data thus obtained were statistically compared. The results were as follows :

1. In correction of overjet, maxillary incisors markedly tipped lingually in both cases of using the activator and the jumping plate, and no significant differences were observed between the uses of the two appliances in the changes before and after the treatment. On the other hand, for mandibular incisors, there were little changes by the use of the activator, while mandibular incisors tipped labially to a significant extent by the use of the jumping plate.

2. The mandibular plane angle and the ramus angle against the S-N plane showed little changes by the use of the activator, while by the use of the jumping plate, those angles showed significantly great increases accompanied by back- and downward rotations of the mandible. Thus it can be induced that the use of the activator would cause parallel downward shift of the mandible, and the use of the jumping plate would cause changes accompanied by clockwise rotations of the mandible.

結 言

矯正治療において、下顎遠心咬合に過蓋咬合を伴った上顎前突症例にしばしば遭遇する。このような症例には、下顎の近心移動と咬合の挙上を計らねばならず、このため、筋の機能力を利用した機能的矯正装置（以下、F.K.O. と略す）や咬合斜面板（以下、斜面板と略す）、また機械的な力を用いた **multibanded appliance** などによる治療が行われている。

機械的な **multibanded appliance** が普及した今日においても、混合歯列期という成長発育の旺盛な時期には、歯牙の萌出力や顎の成長発育を効果的に利用するために、F.K.O.、斜面板が多く用いられる。

斜面板は1877年、Kingsley によって創案され、その原理を応用し、1936年 Andresen, Häupl らにより F.K.O. が発表された。これら両装置は、原理的には同じであっても形態は勿論、使用法にも相違があり、従って治療効果にも当然相違があると考えられるが、現在までそれが明確にされていない。

そこで今回、著者らは両装置の治療効果の相違を検索し、適応症の決定基準の一助とするために本研究を行った。

研 究 方 法

1. 資 料

九州歯科大学附属病院矯正科に来院の下顎遠心咬合に

過蓋咬合を伴う上顎前突の患者で、F.K.O.、あるいは斜面板のみを使用して治療を行った症例中、ほぼ同年代の者を研究資料とした。なお、装置使用により生じたと思われる **dual bite** 症例は除外した。

症例数は、F.K.O. 症例が男子10名、女子30名、計40名、斜面板症例は男子6名、女子14名、計20名である。

装置使用開始時年齢は、F.K.O. 症例は8才3カ月から12才10カ月、平均9才8カ月、斜面板症例は8才0カ月から12才4カ月、平均9才8カ月であり、装置使用期間は、F.K.O. 症例は、最短7カ月、最長36カ月、平均16カ月、斜面板症例は、最短6カ月、最長34カ月、平均14カ月であった（図1）。

2. 計測点および計測項目

被験者の中心咬合位で装置使用前後の頭部X線側貌規格写真を透写し、距離計測、角度計測を行った。

a. 計測点（※印は bilateral point）

N：鼻骨・前頭骨縫合部の最前出点

S：トルコ鞍の中心点

Ar※：下顎関節突起後縁と外頭蓋底像との交点

A：上顎中切歯歯根尖付近の歯槽骨最陥凹点

B：下顎中切歯歯根尖付近の歯槽骨最陥凹点

U1：上顎中切歯切端

L1：下顎中切歯切端

6：上下第一大臼歯の咬頭嵌合の近遠心的中点

Pog：下顎下縁平面に対する頤隆起の最前出点

Me：頤正中断面像の最下点

図1 被験者の装置装着時年齢と装置使用期間

図2 計測点および計測項目——角度計測——

図3 計測点および計測項目
——垂直および水平距離計測——

G*: Ar を通る下顎枝後縁接線と Me を通る下顎下縁接線との交点
ANS: 前鼻棘の最尖端点
PNS: 後鼻棘の最尖端点

図4 計測点および計測項目
——その他の距離計測——

前記の13計測点から、次の39項目について角度計測、距離計測を行った。なお bilateral point はその2点の中点を用いた。

b. 角度計測項目

図2に示すごとく、 $\angle SNA$, $\angle SNB$, $\angle ANB$, $\angle S N Pog$, $\angle ArGMe$, $\angle SN-U1$, $\angle SN-NF$ (NF は ANS と PNS を結んだ線), $\angle SN-Occ$. (Occ. は咬合平面で上下中切歯切端間の中点と計測点6を結んだ線), $\angle SN-Mp$ (Mp は Me と G を結んだ線), $\angle SN-ArG$, $\angle SN-SMe$, $\angle Mp-L1$, $\angle U1-L1$ の13項目を計測した。

c. 距離計測

1) 垂直および水平距離計測

図3に示すごとくトルコ鞍の中心をSとし、S-N平面をX軸、Sを通るその垂線をY軸として、計測点U1, A, L1, B, Pog, Me, 6, Ar, G からX軸への垂線の長さをその計測点の垂直距離とし、前記の計測点にNを加えた各点からY軸への距離を水平距離として、垂直距離9項目、水平距離10項目を計測した。

2) その他の距離計測

図4に示すごとくU1, 6からNFへの垂直距離としてそれぞれNF-U1, NF-6を、またL1, 6からMpへの垂直距離としてそれぞれNF-U1, NF-6を、またL1, 6からMpへの垂直距離としてそれぞれMp-L1, Mp-6を、さらに下顎体長としてG-Pog, 下顎枝長としてAr-G, 下顎骨効果長としてAr-Meの7項目を

計測した。

以上の計測にあたって、角度計測は直径8.5cmの分度器を用いて0.5度まで、距離計測は1/20mm 副尺付ノギスを用いて1/10mmまで測定した。

3. 統計的処理

F.K.O. と斜面板症例の変化量の相違を調査するために次の統計処理を行った。なお角度、距離計測において増大した場合を+、減少した場合を-とした。

年間変化量をX, 資料数をNとすると

$$\text{年間平均変化量} \quad \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\text{平均値の分散} \quad S^2 = \frac{\sum X^2 - N(\bar{X})^2}{N-1}$$

$$\text{平均値の標準誤差} \quad S.E.M. = \sqrt{\frac{S^2}{N}}$$

$$\text{平均値の差の検定} \quad t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S_1^2 + S_2^2}}$$

両群の分散に著しい差が認められるときは、Cochran-Cox の近似法による検定を行った。すなわち

$$t_c = \frac{\frac{S_1^2}{N_1}t_1 + \frac{S_2^2}{N_2}t_2}{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}$$

但し、 t_1 , t_2 とは自由度 N_1-1 , N_2-1 の、それぞれの有意水準のt値で、 $|t_0| > t_c$ のとき有意差ありとした。

有意性の検定は次の有意水準によった。

95%~99% 有意である※

99%以上 明らかに有意である※※

成 績

1. 角度変化

角度計測値においては表1に示すように $\angle$ SN-Mp, $\angle$ SN-SMe, および $\angle$ Mp-L1に99%の有意水準で斜面板症例がF.K.O. 症例に比べて増大した。また、 $\angle$ SN-Occ., $\angle$ SN-ArGにおいても95%の有意水準で同様の結果を示した。

F.K.O. 症例の $\angle$ ANBの変化量は95%水準で斜面板症例より有意に減少した。その他の計測項目はすべてF.K.O. 症例と斜面板症例との間に有意差はみられなかった。

2. 垂直距離変化

表2に示すように垂直距離計測においては、SN-L1に95%の有意水準で斜面板症例がF.K.O. 症例に比べて大きく増大したが、その他の計測項目においては、

表1 F.K.O. 症例と斜面板症例の年間角度変化量の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平 均 値	N	平 均 値
$\angle$ SNA	40	-0.27 ± 0.13	20	-0.21 ± 0.17
$\angle$ SNB	40	0.31 ± 0.13	20	-0.23 ± 0.29
$\angle$ ANB	40	-0.58 ± 0.12	20	-0.04 ± 0.24 *
$\angle$ SNPog	40	0.43 ± 0.13	20	-0.06 ± 0.31
$\angle$ ArGMe	40	0.17 ± 0.24	20	0.81 ± 0.30
$\angle$ SN-U1	40	-8.11 ± 0.99	20	-11.51 ± 2.45
$\angle$ SN-NF	40	0.31 ± 0.19	20	0.57 ± 0.31
$\angle$ SN-Occ.	40	1.43 ± 0.36	20	2.70 ± 0.51 *
$\angle$ SN-Mp	40	0.20 ± 0.19	20	1.74 ± 0.30 **
$\angle$ SN-ArG	40	0.10 ± 0.24	20	1.45 ± 0.48 *
$\angle$ SN-SMe	40	0.33 ± 0.14	20	1.07 ± 0.24 **
$\angle$ Mp-L1	40	-0.56 ± 0.43	20	2.43 ± 0.76 **
$\angle$ U1-L1	40	7.46 ± 0.81	20	8.74 ± 2.52

±以下は平均値の標準誤差 (S.E.M.) を示す。

*, **, はそれぞれ、95%, 99% の有意水準で F.K.O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に、有意差があることを示す。単位は度である。

表2 F.K.O. 症例と斜面板症例の年間垂直距離変化量の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平 均 値	N	平 均 値
SN-U1	40	2.02 ± 0.19	20	1.88 ± 0.29
SN-A	40	1.75 ± 0.22	20	1.50 ± 0.18
SN-L1	40	3.31 ± 0.35	20	4.85 ± 0.59 *
SN-B	40	3.32 ± 0.27	20	3.85 ± 0.50
SN-Pog	40	3.40 ± 0.26	20	4.03 ± 0.48
SN-Me	40	3.48 ± 0.27	20	4.05 ± 0.51
SN-6	40	2.74 ± 0.30	20	2.36 ± 0.32
SN-Ar	40	0.76 ± 0.18	20	0.68 ± 0.14
SN-G	40	2.06 ± 0.22	20	1.47 ± 0.39

±以下は平均値の標準誤差 (S.E.M.) を示す。

*, **, はそれぞれ、95%, 99% の有意水準で F.K.O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に、有意差があることを示す。単位はmmである。

F.K.O. 症例と斜面板症例間に有意な差は認められなかった。しかし、頤正中断面像上の点, B, Pog, Me等は両症例間に有意差は認められなかったが、F.K.O. 症例に比べて斜面板症例の方が増大した結果を示した。

表3 F. K. O. 症例と斜面板症例の年間水平距離変化量の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平 均 値	N	平 均 値
S-N	40	0.81±0.09	20	0.69±0.12
S-U1	40	-2.45±0.38	20	- 3.10±0.67
S-A	40	0.15±0.17	20	0.34±0.28
S-L1	40	0.44±0.22	20	0.99±0.42
S-B	40	0.64±0.23	20	- 0.20±0.52
S-Pog	40	0.69±0.22	20	- 0.63±0.57 *
S-Me	40	0.61±0.27	20	- 1.43±0.53 **
S-6	40	1.64±0.26	20	0.35±0.41 **
S-Ar	40	0.81±0.18	20	0.39±0.16
S-G	40	1.19±0.31	20	1.21±0.38

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す.

*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す. 単位はmmである.

3. 水平距離変化

表3に示すように水平距離計測においては, S-Meに99%の有意水準で差が認められ, F. K. O. 症例は+の変化, 斜面板症例は-の変化が認められた. また, S-6においても99%の有意水準でF. K. O. 症例が斜面板症例よりも大きく増大した変化を示した. S-Pogでは95%の有意水準で差が認められ, F. K. O. 症例は+の変化

表4 F. K. O. 症例と斜面板症例のその他の年間距離変化量の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平 均 値	N	平 均 値
NF-U1	40	1.17±0.15	20	1.20±0.23
NF-6	40	1.23±0.13	20	0.84±0.37
Mp-L1	40	0.35±0.08	20	0.99±0.45
Mp-6	40	1.30±0.14	20	1.14±0.20
Pog-G	40	2.01±0.20	20	1.67±0.30
Ar-G	40	1.47±0.21	20	1.60±0.34
Ar-Me	40	2.96±0.26	20	2.74±0.51

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す.

*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す. 単位はmmである.

を, 斜面板症例は-の変化を示した. その他の計測項目については, F. K. O. 症例と斜面板症例間に有意差は認められなかった.

4. その他の距離変化

表4に示すように距離計測2)においては, F. K. O. 症例と斜面板症例間に有意な差は認められなかった.

考 察

1. 装置使用に対する検討

装置使用時間に関しては, 斜面板は口腔清掃時以外は一日中, 食事中も使用するように指示し, F. K. O. はできるだけ長時間使用させた. 一日中使用している斜面板に較べて, F. K. O. は問診によると約14時間前後の使用であり, 両者間の装置使用時間にかなりの差があるものと思われる.

装置の構造に関しては, 斜面板は使用法により多少の差違があり, 可及的に下顎の前方移動と咬合の挙上を計るものと, 徐々に行うものとは, 斜面板の形態に違いがある. また F. K. O. においても咬合の挙上のために, 臼歯部咬合面のレジン进行を削除する方法や, 上下前歯部切端をレジン床部に咬合させる方法があり, 用法の違いがあるが, 今回の調査では, 装置使用法に対する基準は設定しなかった.

表5 F. K. O. 症例と斜面板症例の治療前の角度の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平 均 値	N	平 均 値
∠SNA	40	81.31±0.53	20	81.68±0.72
∠SNB	40	74.85±0.54	20	75.85±0.54
∠ANB	40	6.48±0.33	20	5.83±0.56
∠SNPog	40	74.19±0.53	20	75.75±0.54
∠ArGMe	40	126.40±1.04	20	124.70±1.37
∠SN-U1	40	110.21±1.19	20	111.58±1.86
∠SN-NF	40	8.30±0.55	20	8.35±0.68
∠SN-Occ.	40	19.85±0.61	20	18.48±0.82
∠SN-Mp	40	38.56±0.89	20	37.03±1.16
∠SN-ArG	40	92.71±0.86	20	92.15±1.15
∠SN-SMe	40	74.43±0.59	20	73.00±0.62
∠Mp-L1	40	97.28±0.93	20	91.85±1.75 **
∠U1-L1	40	113.96±1.29	20	119.93±2.45 *

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す.

*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す. 単位は度である.

表6 F.K.O. 症例と斜面板症例の治療前の垂直距離の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平均 値	N	平均 値
SN-U1	40	75.51±0.79	20	75.85±0.96
SN-A	40	53.71±0.73	20	53.75±0.76
SN-L1	40	71.04±0.87	20	70.05±0.87
SN-B	40	87.44±0.70	20	88.63±0.99
SN-Pog	40	100.75±0.85	20	102.00±1.27
SN-Me	40	102.64±0.80	20	104.00±1.17
SN-6	40	61.68±0.60	20	62.23±1.04
SN-Ar	40	25.56±0.54	20	26.93±0.58
SN-G	40	64.19±0.65	20	66.43±1.31

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す。
*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す。単位はmmである。

表7 F.K.O. 症例と斜面板症例の治療前の水平距離の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平均 値	N	平均 値
S-N	40	64.08±0.47	20	64.18±0.69
S-U1	40	58.38±0.79	20	58.93±0.85
S-A	40	55.78±0.51	20	56.30±0.64
S-L1	40	52.05±0.77	20	52.54±0.79
S-B	40	39.74±0.86	20	41.93±0.88
S-Pog	40	35.43±1.01	20	38.20±1.13
S-Me	40	29.70±0.99	20	31.00±1.15
S-6	40	22.31±0.66	20	23.45±0.60
S-Ar	40	18.19±0.46	20	17.23±0.62
S-G	40	19.73±0.74	20	18.83±0.96

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す。
*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す。単位はmmである。

2. F. K. O. 症例と斜面板症例の治療前の比較

F. K. O. と斜面板使用による両者間の治療変化の相違を検討するには, 装置使用前の患者に形態的相違があるか否かを検討しておく必要がある。

表5, 6, 7, 8は F. K. O. 症例と斜面板症例の治

表8 F.K.O. 症例と斜面板症例の治療前のその他の距離の比較

項 目	F. K. O.		斜 面 板	
	N	平均 値	N	平均 値
NF-U1	40	27.56±0.35	20	26.55±0.50
NF-6	40	18.59±0.35	20	18.30±0.45
Mp-L1	40	40.19±0.48	20	39.03±0.66
Mp-6	40	28.56±0.37	20	28.68±0.48
Pog-G	40	66.37±0.62	20	67.30±1.01
Ar-G	40	38.74±0.51	20	39.38±1.22
Ar-Me	40	90.69±0.73	20	91.20±1.13

±以下は平均値の標準誤差 (S. E. M.) を示す。
*, **, はそれぞれ, 95%, 99%の有意水準で F. K. O. 症例と斜面板症例の年間成長変化に, 有意差があることを示す。単位はmmである。

療前の測定値を比較したもので, 表5の角度計測項目では, Mp-L1 において F. K. O. 症例の方が斜面板症例よりも約5.5度大きく, 99%の有意水準で下顎中切歯が唇側傾斜していることを示している。また∠U1-L1においては斜面板症例の方が F. K. O. 症例よりも約6度大きい値を示し, 95%の有意水準で上下前歯歯軸角が大きいことを示している。その他の計測項目においては, F. K. O. 症例と斜面板症例間には有意な差は認められなかった。

垂直距離計測 (表6), 水平距離計測 (表7) 距離計測2) (表8) においては, F. K. O. 症例と斜面板症例との間には有意な差は認められなかった。

以上の結果より矯正治療前において, F. K. O. 症例は斜面板症例に比べて下顎前歯が唇側に傾斜し, Inter-incisal Angle は小さい値を示したが, Skeletal pattern においては両症例間には有意差は認められなかった。

3. 成績について

a. 上下顎中切歯の変化について

下顎中切歯の増齡的变化について飯塚 (1958)¹⁾, 大西 (1969)²⁾, 山内 (1972)³⁾ らは成長に伴って唇側傾斜が強くなることを日本人学童について報告している。これらの報告での唇側傾斜度は年間1度以内であって, 本研究での斜面板症例では年間平均2.4度と, 成長に伴う変化よりも大きい値を示し, 斜面板による唇側傾斜が起ったものと考えられる。神山 (1964)⁴⁾, 曾根 (1966)⁵⁾ らは上顎前突症例に斜面板を用いた結果, ほとんどの症

例において下顎前歯の唇側傾斜が認められたと報告しており、本研究も同様の知見を得た。しかし、中島(1977)⁶⁾は斜面板による唇側傾斜の助長に対して必ずしも肯定的ではない。この知見の差違は資料の違い、および下顎前歯が唇側傾斜しないように斜面に **step** をつけるなどの装置の構造上の相違からきているものと推察される。

一方、F. K. O. 症例においては、下顎前歯部に唇側誘導線が接するために、下顎前歯部の唇側傾斜が防止され、さらには、積極的に舌側移動を行った症例もあり、結果として年間0.5度という僅かではあるが舌側傾斜がみられた。

水平距離計測 S-L1 においても、F. K. O. 症例より斜面板症例の方が大きく前方へ変化していることから、斜面板は下顎前歯の唇側傾斜を助長させるものと考えられる。

上顎中切歯の増齡的变化については、飯塚¹⁾、大西²⁾、中島³⁾らは成長に伴って唇側傾斜が強くなることを日本人学童を用いて報告している。本研究資料の上顎前突症例においては、 $\angle$ SN-U1 は治療前では平均111度と著しい唇側傾斜が見られ、当然治療によって上顎前歯の舌側移動が行われるために、治療後の $\angle$ SN-U1の著しい減少が認められた。これらの変化において、F. K. O.、斜面板による有意差は認められなかった。

前述の上下顎中切歯の変化により、F. K. O. 症例、斜面板症例ともに $\angle$ U1-L1は増大し、**over jet**も改善されている。

b. 上下顎骨の前後的变化について

上顎骨の発育について飯塚¹⁾は Hellman の歯牙年齢ⅡAからⅣAまでの $\angle$ SNAの成長変化を調べ、僅かであるが増大することを示しているが、本研究においては、F. K. O. 症例、斜面板症例ともに $\angle$ SNAの減少を示し、水平距離計測(表3)においても、S-Nの前方成長量よりもS-Aの前方成長量の方が小さな値を示した。中島⁶⁾、Mearch(1966)⁷⁾らの報告も同様な傾向を示しており、F. K. O.、斜面板ともにA点の前方発育に何らかの抑制力を与えるものと推察される。しかし、F. K. O. 症例、斜面板症例間には有意な差は認められなかった。

下顎骨の前後的变化をみた $\angle$ SNB、 $\angle$ SNPogは、飯塚¹⁾、大西²⁾、中島⁶⁾らの報告によると僅かながら前方への変化(角度の増大)が示されている。表1の $\angle$ SNB、 $\angle$ SNPogでは、F. K. O. 症例では僅かな角度の増大がみられ、一方、斜面板症例では減少が認められた。しかし、両装置間に有意差は示さなかった。水平距離計測

(表3)において、F. K. O. 症例では、S-B、S-Pog、S-Meともに前方への変化を示したが、斜面板症例では後退を示し、S-Pogでは95%、S-Meでは99%の水準でF. K. O. 症例、斜面板症例間に有意な差が認められた。

三浦(1961)⁸⁾は上顎前突症例にF. K. O.を用いて $\angle$ SNBの変化を計測し、増加する症例と変化しない症例とがあると報告し、増加した症例はF. K. O.による変化として認めている。曾根⁵⁾、三森(1964)⁹⁾らは上顎前突症例に斜面板を用いて治療した結果、 $\angle$ SNBの減少を認めて報告している。これらの報告等を考慮に入れると、F. K. O. は下顎骨の前方への変化を示し、斜面板は後退の変化が現われるものと考えられる。

$\angle$ SNBの変化に大きく左右する因子として $\angle$ SN-Mpがある。 $\angle$ SN-Mpが増大すると $\angle$ SNBは減少し、 $\angle$ SN-Mpが減少すると $\angle$ SNBは増大する。飯塚¹⁾は $\angle$ SN-MpはⅡCからⅣAの間で年間平均約0.4度増大すると報告している。本研究においては表1に示すごとく、F. K. O. 症例では、年間平均0.20度、斜面板症例では年間平均1.74度の増加があり、両症例間に大きな相違があり、その差は99%以上の有意水準であった。又、S-N平面に対する下顎枝の角度 $\angle$ SN-ArGにおいては、F. K. O. 症例では増大量が年間平均0.10度とほとんど変化なく、一方、斜面板症例では年間平均1.45度と大きく増大し、両装置による変化は95%の有意水準で差違が認められた。

垂直距離計測(表2)におけるSN-Meでは、F. K. O. 症例よりも斜面板症例の方が増大したのに対して、SN-Gでは斜面板症例よりもF. K. O. 症例の方が増大している。

これら下顎骨の変化における測定値より、F. K. O. は下顎関節部の成長変化を伴って下顎下縁がほぼ平行に下降しているが、斜面板は下顎下縁平面角の増大、即ち下顎の後下方への回転をおこしており、そのため $\angle$ SNBの減少(B点の後退)が現われたものと推察される。

上下顎骨の前後的变化をみた $\angle$ ANBでは、F. K. O. 症例では前述のごとく $\angle$ SNAの減少、 $\angle$ SNBの増加により $\angle$ ANBは年間平均0.58度(表1)減少している。一方、斜面板症例は $\angle$ SNA、 $\angle$ SNBともに減少し、 $\angle$ ANBは年間平均0.04度(表1)の減少値を示している。この $\angle$ ANBの減少値は95%の有意水準をもってF. K. O. 症例が斜面板症例よりも大きかった。よって、上下顎骨の前後の改善にはF. K. O. が斜面板よりもより有効であると思われる。

c. 咬合挙上について

咬合挙上のメカニズムについては上下顎前歯部の圧下, 上下顎臼歯部の挺出の4つの主な因子が考えられる。

従来より咬合挙上のメカニズムについて, 曾根⁵⁾, Bahador (1944)¹⁰⁾, 矢野 (1964)¹¹⁾, 小森 (1970)¹²⁾, 中島 (1977)¹³⁾ らにより種々異った報告が行われているが未だに統一した見解は出ていない。また, これらの報告は単一な装置による咬合挙上のメカニズムについて検討されているのであるが, 本研究ではF.K.O. と斜面板との咬合挙上のメカニズムの相違について検討してみた。

距離計測2) (表4)によると, 上顎中切歯高径NF-U1においては, F.K.O. 症例では年間平均1.17mm, 斜面板症例では年間平均1.20mm, その差0.03mmと僅かに斜面板症例の方が大きい。しかし, 表1の $\angle$ SN-U1の変化量を考慮すると, 両装置が上顎中切歯へ及ぼす垂直的変化の相違はほとんどないものと思われる。

下顎中切歯高径Mp-L1の増加量においては, F.K.O. 症例では年間平均0.35mm, 斜面板症例では年間平均0.99mmと0.64mm斜面板症例の方が大きい。中島¹³⁾, 坂本 (1963)¹⁴⁾ らの同様な測定法での一般人の年間成長量が1mm以上であること, 又, 表1の $\angle$ Mp-L1の変化量を考慮すると, F.K.O. は斜面板よりも下顎中切歯高径の増大に何らかの抑制力が働くものと推察される。

上顎第一大臼歯高径NF-6の増加量においては, F.K.O. 症例では年間平均1.23mm, 斜面板症例では年間平均0.84mmと0.39mm F.K.O. 症例の方が大きい値を示した。また, 下顎第一大臼歯高径Mp-6の増加量においても, F.K.O. 症例では年間平均1.30mm, 斜面板症例では年間平均1.14mmと0.16mm F.K.O. 症例の方が大きい値を示した。F.K.O. 症例の方が上下顎第一大臼歯の挺出量が大きかったにもかかわらず, 表1に示したように $\angle$ SN-Occ. の変化は, 斜面板症例の方がF.K.O. 症例よりも有意差をもって開大し, また, $\angle$ SN-Mp の変化は, F.K.O. 症例で年間平均0.20度と僅かな変化しか示さなかったことは, F.K.O. 症例は下顎関節部の成長変化が伴った結果と思われる。

前述の咬合挙上における4つの因子は, F.K.O., 斜面板症例間には有意な差は示さなかったが, 両症例による咬合の挙上の相違は個々の因子が累積して現われたものと考えられる。

結 論

下顎遠心咬合に過蓋咬合を伴った上顎前突症例に,

F.K.O. および斜面板を使用したとき, 両装置間の治療効果の相違を研究するために, 8才から12才までの斜面板使用者20名, F.K.O. 使用者40名を対象に, 頭部X線側貌規格写真を用いて治療前後の角度変化, 距離変化を調べ, 統計的に比較した結果, 次のような知見を得た。

1. 斜面板, F.K.O. 両装置の使用による被蓋の改善において, 上顎前歯に対しては両装置間に有意差は認められなかったが, 著しい舌側傾斜がみられた。一方, 下顎前歯に関しては, F.K.O. 症例はほとんど変化なく, 斜面板症例は有意差をもって唇側傾斜が認められた。
2. S-N 平面に対する下顎下縁平面角および下顎枝後縁の角度は, F.K.O. 症例ではほとんど変化を示さなかったが, 斜面板症例では有意差をもって大きく変化し, 下顎骨の後下方への回転が認められた。よってF.K.O. は下顎骨が下方へ平行に下降し, 斜面板はclockwise rotationを伴う変化を生ずることがわかった。

文 献

1. 飯塚哲夫: 頭部X線規格写真法による日本人小児の顔の成長に関する研究, 口病誌 25: 260—272, 1958.
2. 大西 馨: 学童期における上下顎歯槽基底部と中切歯傾斜度との関係 —頭部X線規格側貌写真による経年的研究—, 日矯歯誌 28: 12—32, 1969.
3. 山内和夫・三宅通太・他: 小学校児童頭蓋の成長変化 II. 上顔面複合体と下顎との対応関係ならびに中切歯, 第1大臼歯について, 広犬歯誌 4: 32—44, 1972.
4. 矢野由人・神山光男: 上顎前突の症例, 歯界展望 24: 531—539, 1964.
5. 曾根静男・大野肅英・他: 咬合斜面板を用いた4症例について, 日矯歯誌 25: 238—251, 1966.
6. 中島昭彦・久保田悦生・他: 下顎前方誘導に伴う顎顔面頭蓋の形態変化に関する研究 I. 側貌頭部X線規格写真による角度の計測, 日矯歯誌 36: 21—33, 1977.
7. Mearch, C.L.: A cephalometric comparison of bony profile changes in Class II, division I patients treated with extra-oral force and functional jaw orthope-

- dics, Amer. J. Orthodont. 52:353-370, 1966.
8. 三浦不二夫・坂本敏彦・他：機能的顎矯正法による上顎前突の治験成績 — 頭部X線規格写真法による検討 —, 日矯歯誌 21:114-120, 1961
9. 三森紀夫・小森昭二：著しい過蓋咬合を伴ったⅡ級Ⅰ類の1治験例, 日矯歯誌 23:104-109, 1964.
10. Bahador, M. A. and Higley, L. B. : Bite opening : A cephalometric analysis, J. Amer. Dent. Ass. 31:343-352, 1944.
11. 矢野由人・神山光男：過蓋咬合の症例, 歯界展望 23:899-909, 1964.
12. 小森昭二：咬合挙上における成長利用の効果 — 咬合挙上板による治験例より —, 歯界展望 36:988-993, 1970.
13. 中島昭彦・緒方ゆりや・他：下顎前方誘導に伴う顎顔面頭蓋の形態変化に関する研究 Ⅱ. 側貌頭部X線規格写真による距離の計測, 日矯歯誌 36:53-63, 1977.
14. 坂本敏彦・三浦不二夫・他：頭部エックス線規格写真法による日本人顔面頭蓋の成長に関する研究 — 実測長分析, 成長率分析, 実測長百分率分析成績 —, 口病誌 30:169-182, 1963.