頭部エックス線規格写真による下顎枝矢状分割法の
術後形態変化に関する検討

兵 行 忠・飯 塚 忠 彦

Cephalometric studies on the skeletal pattern after sagittal splitting
technique by computerized analysis

Yukitada Hyo・Tadahiko IIZUKA

はじめに

Malocclusion を伴った顎変形症症例に対する外科的治療は、口腔内よりの approach により行われるようになってきた。これらの治療を行うに際して術前の形態分析に加えて、術後における術前との形態変化について細かな検討を行うことによって、各種手術術式の特徴を十分に把握し、各症例に適した手術法の選択を行うことができると思われる。

著者らはコンピュータシステムを用いて、顎変形症症例の術式選択、予後予測に関する検討を頭部X線規格写真（以下セファロと記す）により行っている¹⁻³⁾。

今回は昭和53年より昭和56年7月末までに京都大学医学部口腔外科で施行した、顎変形症症例に対する外科治療例125例のうち、Obwegeser 氏下顎枝矢状分割法⁴⁾（以下 Obwegeser 法と記す）単独にて治療を行った41例のセファロを用いて形態分析を行い、術前と術後の変化と後戻りの状態をマイコンシステムにより計測し、Obwegeser 法の特徴について考察を加えてみたので、それらの詳細について報告する。

対 象

昭和53年より昭和56年7月末までに Obwegeser 法による手術例は41例で、その形態的な内訳は skeletal class Ⅲ 27例、total open bite 5例、顎顔面非対称 3例、skeletal class Ⅲ に total open bite を合併した症例 4例、skeletal class Ⅲ と顎顔面非対称を有するもの 1例、open

表 1 下顎枝矢状分割法単独施行症例
(S.53～S.56 7月まで)

Skeletal class Ⅲ	27例
開 咬	5例
顔面非対称	3例
Class Ⅲ + 開咬	4例
Class Ⅲ + 顔面非対称	1例
開咬 + 顔面非対称	1例
計	41例

表 2 計測対象症例

	術後 3～4 か月	術後 7～12 か月
Skeletal class Ⅲ	20例	12例
開 咬	5例	4例
Skeletal class Ⅲ + 開咬	4例	3例
計	29例	19例

bite と顎顔面非対称合併例 1 例である（表 1）。

これらのうち、顎顔面非対称を有する症例は側貌セファロのみでは的確な評価は困難であると考えられたので、対象から除外した。非対称症例 5 例を除く 37 例のうち、術前と術後 3～4 か月にセファロを撮影できた症例は 29 例で、29 例のうち 7 か月～1 年に再度セファロの撮影を行えた 19 例を対象とした（表 2）。

方 法

これらの症例のセファロを用いて、著者らの開発したプログラムにより¹⁻³⁾、飯塚ら⁵⁾によるセファロ index 19 項目と over bite, over jet の計 21 項目の計測を ASR 社マイコンシステムにて行った。術前の計測結果から

京都大学医学部口腔外科学教室
(主任：小野尊睦教授)
Department of Oral and Maxillo-Facial Surgery,
Faculty of medicine, Kyoto university (Director:
Prof. Takatoki Ono)
受付日：昭和57年7月19日

total open bite 単独例, skeletal class III (SNA-SNB difference $\leq 0^\circ$) に open bite を伴う症例, skeletal class III 単独例の3グループに分類し, これらのおおのの症例の術前, 術後3~4か月と術後7か月~1年のセファロの計測を行った.

計測結果により, 各グループにおける, 術前, 術後3~4か月, 術後7か月~1年の平均値と標準偏差を求めて比較検討を行った. 次いで skeletal class III の症例については, 術前と術後3~4か月と術前と術後7か月~1年, 術後3~4か月と術後7か月~1年の計測値の差の平均を求め, これらの差の有意性をt検定を用いて行った.

結 果

1) Total open bite 症例

術前5症例の平均値は, Facial angle 77.94, Convexity 4.98, A-B plane angle -1.22, Mandibular plane angle 46.02, Y-Axis 74.64, Occlusal plane 19.86, Inter incisal angle 126.42, L-1 to occlusal plane 15.12, L-1 to mandibular 93.80, U-1 to AP 8.96, SNB 80.22, SNA-SNB difference 1.96, U-1 to

NP 10.46, U-1 to FH 108.90, U-1 to SN 109.22, Gonial angle 133.20, Ramus inclination -3.40, Over bite -4.50, Over jet 2.50 であった. Facial angle, Ramus inclination が小さな値を示し, 下顎が後下方に位置しており, Over bite は負の値を示し, 開咬が著明に認められた.

術後3~4か月の計測では, Facial angle が82.76と変化し, Ramus inclination 3.96, となり, 下顎は前上方へ移動し, Over bite も0.7となり開咬が改善されていることを示している. しかし, 術後7か月~1年では, Facial angle 79.48, Ramus inclination 0.80 となり, 術後3~4か月以後に下顎骨が後下方へ移動する傾向がみられ, Over bite も-0.25となり, 後戻りの傾向がみられることが判明した(表3).

2) Skeletal class III に open bite を伴った症例

これらの症例における術前計測の結果は, Facial angle 86.10, Convexity -11.60, A-B plane angle 6.60, Mandibular plane angle 39.05, Y-Axis 68.15, Occlusal plane 18.53, Inter incisal 133.53, L-1 to occlusal 6.35, L-1 to mandibular 104.28, U-1 to AP 5.53, SNB 88.40, SNA-SNB difference -5.88, U-1 to NP 6.28, U-1 to FH 111.60, U-1 to SN 114.38,

表 3 開咬単独例の計測結果

	術 前 (5 例)		術後 3 ~ 4 カ月 (5 例)		術後 7 ~ 12 カ月 (4 例)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Facial an.	77.94	4.96	82.76	3.25	79.48	2.28
Convexity	4.98	7.73	2.66	6.84	5.78	7.18
A-B plane	-1.22	5.39	-1.78	4.43	-2.73	5.15
Mand. pl.	46.02	4.07	42.26	4.94	46.90	2.35
Y-axis	74.64	5.60	70.36	5.05	74.10	2.62
Occl. pl.	19.86	7.36	16.12	4.30	18.15	3.18
Inter.	126.42	11.25	128.34	5.81	131.85	5.06
L-1 to occl.	15.12	13.94	13.80	5.09	15.10	7.17
L-1 to mand.	93.80	16.75	96.36	12.98	103.68	6.09
U-1 to AP	8.96	1.00	9.24	1.42	9.65	1.74
FH to SN	0.86	5.22				
SNA	82.18	3.56				
SNB	80.22	5.11	80.38	6.57	77.88	6.17
SNA-SNB	1.96	4.25	1.40	3.37	2.38	3.78
U-1 to NP	10.46	2.30	11.28	2.44	11.55	2.64
U-1 to FH	108.90	10.25	111.86	8.32	104.95	7.89
U-1 to SN	109.22	8.82	108.88	8.36	105.38	7.43
Gonial an.	133.20	6.02	136.32	5.80	137.68	3.70
Ramus incli.	-3.40	5.61	3.96	2.89	0.80	2.13
Over bite	-4.50	2.51	0.70	1.21	-0.25	1.44
Over jet	2.50	0.84	3.80	0.60	4.00	1.22

Gonial angle 135.83, Ramus inclination 6.78, Over bite -3.88, Over jet -4.25 であった。下顎骨が前下方に突出し、大きな開咬を示していることが明らかである。術後3～4か月の計測では、Facial angle 85.63, SNA-SNB difference -2.83, Over bite 1.38, Over jet 3.95 と下顎が後上方に移動されており、被蓋関係が改善されている。しかしながら Convexity は -6.75 と依然として小さな値を示し、良好な profile を作ることは困難であることが示唆された。

しかし術後7か月～1年ではFacial angle, Convexity, SNA-SNB とも若干の後戻り傾向を示している(表4)。

3) Skeletal class III の症例

術前の計測の結果では、Facial angle 88.25, Convexity -11.41, A-B plane angle 7.42, Mandibular plane 33.82, Y-Axis 63.69, Occlusal plane Inter incisal 139.43, L-1 to occlusion 6.92, L-1 to mandibular 103.26, U-1 to AP 4.77, SNB 85.85, SNA-SNB difference -5.72, U-1 to NP 5.63, U-1 to FH 111.78, U-1 to SN 108.91, Gonial angle 134.00, Ramus inclination 9.93, Over bite 0.53, Over jet -4.08, で Facial angle は大きく、Convexity は負で、A-B plane angle は正の値を示し、SNB は大きく、

SNA-SNB difference は負の値を示し、下顎骨は前下方へ発育し、Gonial angle の開大も認められ、Over jet は負で反対咬合を呈していることを示している。

術後3～4か月の計測では、Facial angle, Convexity, A-B plane angle, SNB, SNA-SNB difference で明らかな改善が認められ、Over jet も3.10となり、正常な被蓋が得られている。また、術後7か月～1年では3～4か月の計測結果と比較して、大きな差を有する項目は認められず、安定した経過をたどっていることが判明した。しかし Gonial angle は、術後3～4か月で135.16, 7か月～1年で136.83と下顎角の開大は依然として認められ、下顎角の形態の改善は認められなかった(表5)。

さらに、これらの関係を明らかにするために Skeletal pattern における各症例の計測値の変化をグラフ化したものが、図1～10で、Facial angle, Convexity, A-B plane angle においては、全例ほぼ同じような傾向を示し、大きな後戻りを示す症例は認められない(図1～3)。

Mandibular plane angle, Y-Axis では術前、術後の変化に明らかな傾向は認められない(図4, 5)。

SNB, SNA-SNB difference では、術後著明な改善を認め、術後3～4か月と術後7か月～1年で大きな値の

表4 Skeletal class III と開咬合併例の計測結果

	術 前 (4例)		術後3～4か月 (4例)		術後7～12か月 (3例)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Facial an.	86.10	4.96	85.63	6.59	85.77	6.99
Convexity	-11.60	7.74	-6.75	9.89	-7.87	2.80
A-B plane	6.60	3.98	3.23	4.95	4.03	5.20
Mand. pl.	39.05	7.11	36.80	10.84	37.87	11.74
Y-axis	68.15	5.91	67.68	7.96	66.80	8.07
Occl. pl.	18.53	1.01	15.35	5.93	12.63	8.16
Inter.	133.53	7.95	138.93	13.62	138.10	10.28
L-1 to occl.	6.35	10.47	2.03	11.00	2.37	10.17
L-1 to mand.	104.28	6.69	109.53	9.74	92.73	28.99
U-1 to AP	5.53	3.61	6.65	2.69	6.07	3.60
FH to SN	-1.00	6.22				
SNA	82.53	2.15				
SNB	88.40	1.48	86.23	1.25	85.80	3.43
SNA-SNB	-5.88	3.35	-2.83	4.40	-3.80	3.21
U-1 to NP	6.28	3.77	5.58	6.03	3.07	4.59
U-1 to FH	111.60	2.68	113.83	4.75	117.10	8.77
U-1 to SN	114.38	1.61	115.98	2.30	118.37	5.08
Gonial an.	135.83	4.71	132.83	8.62	135.77	16.50
Ramus incli.	6.78	6.52	6.15	6.95	7.87	7.12
Over bite	-3.88	2.19	1.38	0.41	0.17	1.55
Over jet	-4.25	2.86	3.95	0.94	2.33	0.24

表 5 Skeletal class Ⅲ 単独例の計測結果

	術 前 (20例)		術後3～4か月 (20例)		術後7～12か月 (12例)	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Facial an.	88.25	4.49	84.29	4.46	86.67	3.69
Convexity	-11.41	5.88	-5.49	4.82	-2.67	6.99
A-B plane	7.42	2.48	2.49	2.53	1.27	2.56
Mand. pl.	33.82	5.11	36.65	4.03	35.76	4.29
Y-axis	63.69	4.81	66.80	4.46	64.75	3.92
Occl. pl.	13.52	6.99	13.65	6.06	11.73	4.12
Inter.	139.43	8.84	139.05	9.56	138.82	11.04
L-1 to occl.	6.92	11.82	5.30	7.94	4.79	8.19
L-1 to mand.	103.26	10.31	108.42	7.20	109.33	7.35
U-1 to AP	4.77	3.35	7.02	2.68	6.85	2.92
FH to SN	3.04	4.71				
SNA	80.13	3.25				
SNB	85.85	3.28	82.26	3.34	82.94	3.82
SNA-SNB	-5.72	2.29	-2.12	1.94	-1.53	1.94
U-1 to NP	5.63	4.17	6.82	4.46	5.99	4.12
U-1 to FH	111.78	6.30	112.06	6.64	114.55	7.30
U-1 to SN	108.91	5.84	109.68	7.10	110.69	8.53
Gonial an.	134.00	5.94	135.16	6.89	136.83	9.09
Ramus incli.	9.93	6.52	7.97	7.56	10.82	7.50
Over bite	0.53	3.16	1.18	1.42	1.18	1.20
Over jet	-4.08	1.86	3.10	2.60	3.75	1.20

図 1 Skeletal class Ⅲ 症例の Facial angle 変化

図 2 Convexity の変化

変化を示す症例は存在しなかった (図 6, 7).

Gonial angle, Ramus inclination では、術前と術後に大きな変化を認める症例は少なく、術後も依然として下顎角の開大が認められるが、下顎頭の位置には大きな変化が生じていないことが判明した (図 8, 9).

次に Over jet に関して同様に検討してみると、術前に大きな負の値を示した症例が、術後大部分の症例で正の値を示し、著明な改善を示し、正常な被蓋が得られて

いることが明かで、術後7か月～1年で大きな後戻り
を示す症例は認められなかった (図10).

次に、Skeletal class Ⅲ の症例における術前、術後の
差の平均の有意性の検定の結果は、術前と術後3～4
か月では Facial angle, Convexity A-B plane angle, SNB,
SNA-SNB difference, Over jet で有意差をもって明ら
かな改善が得られており、術後3～4か月と7か月～1

図 3 A-B plane angle の変化

図 6 SNB の変化

図 4 Mandibular plane angle の変化

図 7 SNA-SNB difference の変化

図 5 Y-Axis の変化

図 8 Gonial angle の変化

年との比較では統計的に有意の差を示す項目は認められず、術後3～4か月で安定した状態を呈することが判明した(表6)。

考 察

顎変形症に対する外科的治療は Hüllihen⁹⁾ により、1849年に報告されて以来、種々なる方法が考案されてき

図 9 Ramus inclination の変化

図 10 Over jet の変化

たが^{7,8)}、麻酔法の改良や抗生物質の発達、手術器具の改良により、手術法は長足の進歩をとげている。

Obwegeser の開発した下顎枝矢状分割法⁹⁾を施行した症例の、術前と術後の形態的な変化の長期間にわたるセフォを用いた検討は、Peppersack⁹⁾、Willmar¹⁰⁾、Reitzik¹¹⁾により報告されており、本邦においても阿部ら¹²⁾や、稲本¹³⁾によるものがみられるが、Dal pont の改良法¹⁴⁾による手術症例によるものが多く、特に本邦では Obwegeser 法による検討を加えたものはみられない。著者らは、昭和53年以来 Obwegeser が開発した下顎枝矢状分割法、すなわち外側骨皮質の骨切りを下顎第2大臼歯より下顎角を結ぶ線で行う方法で手術を施行しており¹⁵⁾、鶴木¹⁶⁾は Obwegeser 法は Dal Pont の改良法に比して、①手術手技が容易で、かつ十分な骨接触を有する。② N. Mandibularis を損傷する危険が少ない。③下顎骨の角度の修正が可能で、審美的にも良好である。④骨切り面における骨の接触状態が良好で、顎関節に負担をかけることが少ないという利点を有していると述べている。また Peppersack⁹⁾はチューリッヒ大学顎顔面外科では数年間にわたって、通常の症例では Dal pont の

表 6 Skeletal class III の統計結果

	術前：術後 3～4か月	術前：術後 7～12か月	術後3～4か月 術後7～12か月
Facial an.	-3.95**	-1.58	2.38
Convexity	5.92**	8.74**	2.82
A-B plane	4.93**	6.15**	1.22
Mand. pl.	2.82*	1.92	-0.88
Y-axis	3.11*	1.06	-2.05
Occl. pl.	0.13	-1.79	-1.93
Inter.	-0.07	-0.61	-0.23
L-1 to occl.	-1.63	-2.13	-0.50
L-1 to mand.	5.16	6.07	0.91
U-1 to AP	2.25*	2.08	-0.17
SNB	-3.59**	-2.91*	0.68
SNA-SNB	3.61**	4.19**	0.58
U-1 to NP	1.19	0.36	-0.83
U-1 to FH	0.29	2.77	2.48
U-1 to SN	0.77	1.78	1.01
Gonial an.	1.17	2.84	1.67
Ramus incli.	-1.96	0.89	2.85
Over bite	0.65	0.65	0.00
Over jet	7.18**	7.83**	0.65

*P<0.05 **P<0.01

改良法は用いられておらず、この結果、N. Mandibularis の損傷は著明に減少していると述べている。著者らの一人飯塚がチューリッヒ大学顎顔面外科勤務中（1975～1978）も、上下顎無歯顎患者の下顎前突症手術2例に Dal pont による改良法が実施されたのみで、通常の下顎前突症例は全例、前述の Obwegeser 法により手術されていた。

Obwegeser 法による形態修正を行った後の骨格型の変化を明らかにすることによって、本術式の利点はより鮮明になると思われる。

今回の計測の結果から、total open bite 単独例では術前に Facial angle は 77.94 と小さな値を示し、術後3～4か月では82.76と改善され、術後7か月～1年で77.48と後戻りの傾向を示した。また、Ramus inclination では術前に負の値を示すのに対して、術後3～4か月で3.96となり、術後7か月～1年では0.80と再度小さな値を示すようになる。

これら2項目の結果から、顎関節を中心として、下顎骨体が前上方に回転し、咬合の再構成が行われており、術後7か月を経過するころより顎関節を中心として後下方への回転が行われ、これが後戻りを生ずる一つの因子であると考えられた。これは open bite の症例では術中に Luncartcheck を用いて中心位に下顎頭を誘導し、中心咬合位と中心位の一致を得ることができても、固定

を除去した後に、顎運動実施中に中心位から下顎頭の移動が起こり、下顎頭の位置が変化し、中心位と中心咬合位の不一致が生じてくることが、起こりやすいことを示唆しており、安定した咬合位を得ることがきわめて困難であると思われた。

また、denture patternにおいても open bite 症例で、L-1 to occlusion が術前に 15.12、術後 4 か月で 13.80 と改善されるが、7 か月～1 年には 15.10 と再度大きな値を示し、L-1 to mandibular でも術前の 93.80 が術後 4 か月で 96.36、7 か月～1 年で 103.68 となり、手術により下顎切歯の傾斜が改善されるが、術後 4 か月を過ぎるころより下顎切歯の唇側への緩慢な傾斜が生じていることがわかった。これは石井¹⁷⁾による顎変形症症例に対して下顎枝矢状分割法を行った症例の予後を bone scintigraphy によって検討した報告で、歯槽部に ^{99m}Tc-MDP の集積が術後 10～12 か月までみられたとの報告と合致するものと考えられ、前述の下顎頭の位置の変化に加え、歯牙の歯軸傾斜の変化により後戻りが生じると考えられた。open bite 症例において、後戻りの傾向を示す症例に対しては、術後 3 か月～4 か月で、術後矯正や二次的な歯槽骨切りなどの処置を講じることが必要な場合もあり、著者らの症例でもこれらの処置を行っており、良好な結果を得ている¹⁸⁾。

しかし、skeletal class III の症例では、Facial angle と Ramus inclination は術前に大きな値を示すが、術後 Facial angle は小さくなる。Ramus inclination は術前に比して大きな変化を示さず、術後 3～4 か月と術後 7 か月～1 年でも変化せず、中心位と中心咬合位の一致が得られやすく、安定した状態を呈するものと思われた。

伊藤¹⁹⁾による下顎前突症に対する下顎枝矢状分割法を施行した 55 例の形態評価では、Ramus inclination は 81.641 (著者らの計測方法では 8.36) から 85.7 (4.29) と変化しており、著者らの計測結果に比して大きな変化量を示している。この報告では、Obwegeser の原法(外側皮質を下顎第 3 大臼歯遠心部より下顎角でやや上方に設定する)と Dal pont の改良法が同一群として取り扱われており、他の報告の Dal pont^{12,13)} の改良法にみられる変化量の大きさ、すなわち下顎頭の位置の変化が、Ramus inclination の大きな変化を生じているものと推測される。今回の検討の結果から後方移動のみを行う症例では、鶴木の述べるように顎関節への負担が、Obwegeser 法ではきわめて少ないと思われた。

また、下顎前突の程度を表すと考えられる Convexity, A-B plane angle, SNB, SNA-SNB difference の各項目においては、著しい下顎前突が術後著明に改善され、術後 7 か月～1 年を経過しても骨格型の後戻りは認められず、術後安定した骨癒合が得られていると推察された。しかし Over jet で約 0.7 mm の減少と denture pattern における若干の後戻りがみられ、後方移動のみ

を施行した症例でも、下顎切歯の歯軸傾斜の変化が open bite 症例よりも少ないが継続して行われていることが示された。

また、Obwegeser 法の特徴として、下顎角の改善が得られる¹⁰⁾という点は、今回の検討では、Gonial angle の改善が著明に得られた症例は少なく、下顎角の改善に関しては Dal pont の改良法による報告^{12,13)}と明らかな差を認めることはできなかった。

しかし、Obwegeser 法による改善術は、術後 3～4 か月で skeletal class III の症例では骨格型では安定した結果が得られたが、Open bite 症例では種々なる問題点を有し、本法のみで改善をはかることが困難な症例も存在すると思われた。

ま と め

昭和 53 年より昭和 56 年 7 月末までに下顎枝矢状分割法 (Obwegeser 法) により外科的治療を行い、術前、術後 3～4 か月に頭部 X 線規格写真を撮影できた 29 例と、29 例中術後 7 か月～1 年に再度撮影した 19 例の術前と術後の形態の変化を検討した。その結果、

1) skeletal class III の症例においては、術前の顎顔面形態は術後に著明に改善され、術後 7 か月を経過しても後戻りはきわめて少なく、術後 3～4 か月で安定した状態を示すことが判明した。

2) total open bite 単独例では、術後 4 か月以降にもきわめて大きな後戻り傾向を示し、舌や筋肉の影響に加えて、下顎頭の位置変化による下顎骨全体の後下方への回転と下顎切歯の唇側傾斜が継続して起こることにより、後戻りが生じると考えられた。

3) total open bite 症例では Obwegeser 法単独による改善がきわめて困難な症例がみられ、再度の歯槽部骨切りによる改善や術後矯正の必要な症例が存在することが示唆された。

4) 下顎枝矢状分割法施行例では、下顎骨後方移動のみの症例では最低 6 か月、開咬を伴う症例では 1 か年の経過観察を行う必要があると思われた。

5) Obwegeser による下顎枝矢状分割法は、下顎前突症、開咬症、これらを合併した症例に広く適用が可能で、顎変形症に対する外科的治療の基本的な手術術式の一つであると思われた。

本論文の要旨は第 26 回日本口腔外科学会総会 (昭和 56 年 10 月 30 日) において発表した。

稿を終えるにあたり、終始ご懇篤なご指導を賜った小野尊睦教授に深謝致します。

引用文献

- 1) 兵 行忠, 他: 多変量解析による顎変形症の診断, 術式選択, 予後予測に関する計量的アプローチ, 日口外誌 27: 1 1981.
- 2) 兵 行忠, 飯塚忠彦: コンピューターによる手術計画のもとに施行した顎形成術の経験——小下顎症症例——, 日口外誌 27: 646 1981.
- 3) 兵 行忠, 提 定美: コンピューターシステムによる顎変形症の診断, 手術計画, 術後形態予測に関する研究, 日口外誌 27: 1269 1981.
- 4) Obwegeser, H.L.: The indication for surgical correction of mandibular deformity by sagittal splitting technique. *Brit J oral surg* 1: 157 1964.
- 5) 飯塚哲夫, 石川富士郎: 頭部X線規格写真による症例分析法の基準値について, 日矯歯誌 36: 4 1957.
- 6) Hullihen, S.D.: Case of elongation of the under jaw and distortion of the face and neck, caused by a burn. *Amer J Dent sci* 9: 157 1849.
- 7) Converse, J.M.: *Reconstructive plastic surgery*. ed 2, W.B. Sanders Co, Philadelphia, 1977, p 1303.
- 8) Moose, S.M.: Surgical correction of mandibular prognathism by intra subcondylar osteotomy. *Brit J oral surg* 1: 172 1964.
- 9) Papersack, W.J.: Long term follow-up of the sagittal splitting technique for correction of mandibular prognathism. *J max-fac surg* 6: 117 1978.
- 10) Willmar, K., Hogeman, K., Thiseus, S.: Sagittal split osteotomy in our experience. *Scan J plast reconstr surg* 13: 445 1979.
- 11) Reitzik, M.: Skeletal and dental changes after surgical correction of mandibular prognathism. *J oral surg* 38: 109 1980.
- 12) 阿部正樹, 他: Obwegeser-Dalpont 法を施行した9症例とその術後評価, 日口外誌 26: 1528 1980.
- 13) 稲本 浩: 下顎前突手術後の逐日的顎顔面形態変動の計測学的研究, 愛院大歯誌 19: 108 1982.
- 14) Dal pont, G.: Retromolar osteotomy for the correction of prognathism. *J oral surg* 19: 42 1961.
- 15) 飯塚忠彦, 他: 顎顔面変形症に対する下顎枝矢状分割法 (Obwegeser 氏法) の手術経験 (抄). 日口外誌 25: 1648 1979.
- 16) 鶴木 隆: Zurich 大学顎顔面外科の現況(IV). 顎矯正外科, 頭蓋顔面外科 (中). 日本歯科評論 473: 181 1982.
- 17) 石井保雄: 口腔領域における RI イメージング診断に関する研究, 口科誌 30: 501 1981.
- 18) 飯塚忠彦, 他: 二種以上の術式を組み合わせて手術を行なった顎顔面変形症の手術経験 (抄). 日形会報 1: 117 1981.
- 19) 伊藤利明: 頭部X線規格写真による下顎前突症患者の顔面頭蓋に関する形態的研究, とくに外科的立場から. 歯科学報 77: 499 1977.