

骨格性下顎前突症の外科的矯正治療における 術前矯正について

山口 和憲, 杉原 隆英, 山田 哲郎
山内 和夫

Reconsideration of the Preoperative Orthodontic treatment for Skeletal Class III cases

Kazunori Yamaguchi, Takahide Sugihara, Teturo Yamada
and Kazuo Yamauchi

(平成4年3月18日受付)

緒 言

顎変形症の不正咬合は矯正治療のみでは満足のいく咬合関係を得ることは困難であり, 加えて審美性, 不正咬合機能の改善などの問題の解消を踏まえ, 骨組みを根本的に改変しようとする外科的矯正手術が併用されている。

Mills (1969)¹⁾ は外科的矯正治療を行なう中で矯正歯科医の役目として不正咬合の所在の確認と診断, 顎顔面の成長発育の評価, 術後の咬合関係と審美性の予測, 治療計画全体の設定などをあげている。骨格に不調和がある場合, 歯および歯列は上下顎骨の関係を補償するように植立することが多い²⁻⁶⁾。このため, 術後の骨格, 軟組織の調和を考慮して十分な骨格の移動を行なうために手術前の矯正治療によって歯の再配列が行なわれている⁷⁻¹⁰⁾。また, 花田ら (1975)¹¹⁾, 出口 (1981)³⁾, 宮坂 (1982)¹³⁾, 松田 (1982)⁴⁾, Wormら (1982)¹²⁾, 曾矢 (1983)¹⁴⁾, 三原ら (1984)¹⁰⁾ は骨格性下顎前突症の外科的矯正治療の中で, 手術後の咬合ならびに骨格の安定のために術前矯正の必要性を述べている。この他にも術後の矯正治療期間を短縮するなどの目的があるとも言われている。骨格性下顎前突症に下顎枝矢状分割法を適用した場合, 下顎骨, とくに分割された内側骨片は術後時計方向への回転を示すため¹⁴⁻²³⁾, 内側と外側の骨片の固定, vertical chin cap の応用^{14, 23-25)}, 上顎骨と内側骨片の固定 (skele-

tal fixation)²⁶⁻²⁸⁾ などの工夫がなされている。しかし, 術前矯正治療中に移動した歯および歯列の位置は様々な要因により手術後 (顎間固定期間を含め) 後戻りすることが数多く報告され¹⁴⁻²³⁾, 術前矯正治療の目的が達成されたとは言い難い。そこで, 手術後の歯列咬合, 骨格の安定のための術前矯正のあり方を検討する必要があると考え, 術前矯正治療による歯および歯列咬合の変化と術後の下顎の前後の垂直的变化とを比較検討した。

研究対象と研究資料ならびに方法

I. 研究対象と資料

広島大学歯学部付属病院矯正科で骨格性下顎前突と診断され, 同院口腔外科にて下顎枝矢状分割法による外科的矯正手術を受けた患者のうち, 初診時 (A), 術前矯正終了時 (B), 手術後 (C; 術後平均2.5週目), および術後6ヵ月 (D) の時期に側貌頭部X線規格写真を撮影した14名 (男性3名, 女性11名) を対象とした。初診時の平均年齢は19.9±2.3歳であった。また, 術前矯正に要した期間は平均で12.4±6.3ヵ月であり, このうち小臼歯の抜歯症例が6症例含まれていた。手術後, 内側, 外側骨片を wire により固定し, 上下顎歯列を顎間ゴムにより強制的に咬頭嵌合位に咬み合わせた後, wire による顎間固定に移行し顎間固定期間中に vertical chin cap を併用した。

II. 研究方法

側貌頭部X線規格写真トレース上に図1, 2に示す

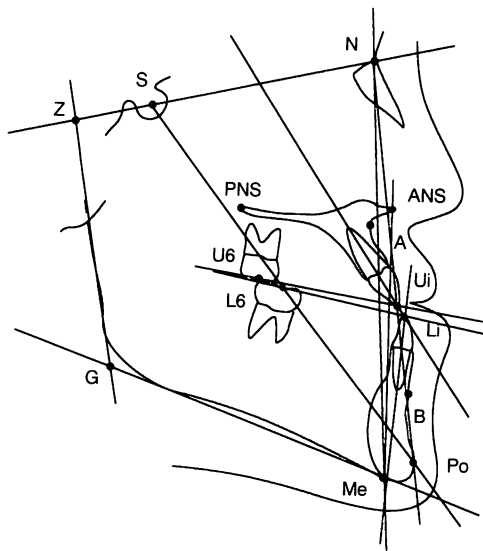


図1 側貌頭部X線規格写真の計測点と線の角度的計測

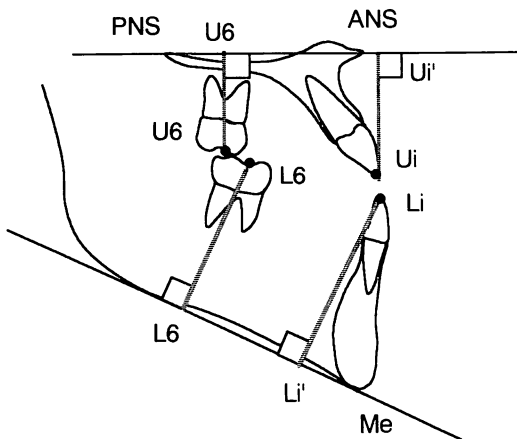


図2 上下顎第一大臼歯および中切歯の垂直的高さの計測

U6 (上顎第一大臼歯の近遠心幅径の中心), Ui (上顎中切歯の切縁) の ANS-PNS 平面への垂線の足をそれぞれ U6', Ui' とし, L6 (下顎第一大臼歯の近遠心幅径の中心), Li (下顎中切歯の切縁) の下顎下縁平面への垂線の足をそれぞれ L6', Li' とする。

ような計測点と計測線を設定し計測を行なった。計測した角度と線分は以下の通りである。角度；(1)SNB, (2)SNPo, (3)NSPo, (4)GZN, (5)Mp/SN (S-N 平面に対する下顎下縁平面の傾斜度), (6)U6-Ui/SN (S-N 平面に対する上顎咬合平面の傾斜度), (7)U1/SN (S-N 平面に対する上顎中切歯の傾斜度), (8)L6-Li/SN (S-N 平面に対する下顎咬合平面の傾斜度), (9)L6-Li/Mp

(下顎下縁平面に対する下顎咬合平面の傾斜度), (10) L1/Mp (下顎下縁平面に対する下顎中切歯の傾斜度), (11)U6-Ui/L6-Li (上下顎の咬合平面のなす角度)。線分；(1)ANS-Me (下顔面高), (2)N-Me (前顔面高), (3) G-Z (後顔面高), (4)S-Me, (5)U6-U6' (ANS-PNS 平面に対する上顎第一大臼歯の垂直の高さ：U6H), (6)Ui-Ui' (ANS-PNS 平面に対する上顎中切歯の垂直の高さ：UiH), (7)L6-L6' (下顎下縁平面に対する下顎第一大臼歯の垂直の高さ：L6H), (8)Li-Li' (下顎下縁平面に対する下顎中切歯の垂直の高さ：LiH), (9)Li-Me, (10)U6H+L6H, (11)UiH+LiH。

以上の計測項目の計測値について、初診時 (A)、術前矯正終了時 (B)、手術後 (C)、術後6ヵ月 (D) の比較 (paired t-test) を行なった。次に、各計測項目の中から手術前後の顎顔面の垂直の高さ (下顎の回転を含む) の変化と関わり深い計測項目を因子分析により選び、各時点における計測値とその変化量との相関を検討した。

結 果

I. 各治療時期における変化

各治療時期における切歯、大白歯および上下顎の咬合平面と顔面高に関する各計測値とその比較の結果を表1に示し、治療期間を通じた歯、歯列および骨格に関する計測項目の変化を図3、4に示した。

1. 術前矯正期間の変化 (A-B)

術前矯正期間には上下顎の歯の移動変化が主体であり、上顎では中切歯の傾斜度 (U1/SN) と第一大臼歯の垂直の高さ (U6-U6') が有意に ($p < 0.01, 0.05$) 増加し、S-N 平面に対する上顎咬合平面の傾斜度 (U6-Ui/SN) が有意に ($p < 0.01$) 減少していた (表1, 図3)。下顎では中切歯の傾斜度 (L1/Mp) が有意に ($p < 0.01$) 増加していたが、下顎中切歯の垂直の高さ (Li-Li', Li-Me), 下顎咬合平面の傾斜度 (L6-Li/SN, L6-Li/Mp) には有意な変化は認められなかった (表1, 図3)。さらに、上下顎の切歯の垂直の高さの和 (UiH+LiH) には有意な変化はみられないものの、上下顎の第一大臼歯の垂直の高さ (U6H+L6H) は有意に ($p < 0.01$) 増加し、上下顎の咬合平面のなす角度 (U6-Ui/L6-Li) は有意に ($p < 0.01$) 大きくなっていった。

2. 手術前後の変化 (B-C)

まず、骨格の変化をみてみると (表1, 図4), S-Me が有意に ($p < 0.001$) 減少し、下顎の前後的位置を示す SNB, SMPo が有意に ($p < 0.001, 0.01$) 減少していた。また、前顔面高 (N-Me), 下顔面高 (ANS-Me) には有意な変化は認められなかった。しかし、

表1 各時期における側貌頭部X線規格写真の計測値とその比較

計測項目	A	B	C	D	AとBの比較 (t)	BとCの比較 (t)	CとDの比較 (t)	AとDの比較 (t)
角度計測								
SNB	84.6	84.7	79.9	81.1	-0.351	7.550***	-3.946***	6.197***
SNP _o	84.0	84.2	79.7	80.7	-0.854	6.519***	-2.731**	5.669***
NSP _o	66.5	66.5	70.1	69.2	1.620	-4.352***	2.792**	-2.680**
GZN	86.4	85.4	90.0	90.0	0.122	-2.389*	-0.082	-2.199*
Mp/SN	37.6	37.5	40.4	40.0	0.069	-2.756*	-0.672	-2.500*
U6-Ui/SN	17.4	15.1	17.0	17.0	3.368**	-3.742**	0.866	0.673
U1/SN	112.0	114.6	109.9	112.9	-2.664**	5.401***	-2.128*	-0.700
L6-Li/SN	17.2	18.3	16.3	14.3	-0.667	2.675**	3.807***	2.251*
L6-Li/Mp	21.7	19.6	24.7	26.3	0.702	-4.355***	-3.298**	-3.548**
L1/Mp	83.1	88.6	83.5	83.1	-2.819**	3.951***	0.784	0.258
U6-Ui/L6-Li	0.2	-3.3	0.8	2.8	3.359**	-3.734**	-2.436*	-1.808*
線計測								
ANS-Me	77.1	77.5	78.0	76.6	-0.702	0.438	3.468**	0.724
N-Me	132.9	133.4	133.1	131.4	-0.510	1.420	2.346*	2.078*
G-Z	82.2	83.1	79.1	77.6	-1.486	2.468*	1.826*	2.716**
S-Me	139.7	140.4	135.7	134.7	-1.583	4.976***	0.256	5.162***
U6-U6'	25.1	25.7	25.4	25.0	-2.378*	1.498	0.158	-0.533
Ui-Ui'	27.8	26.6	28.2	26.9	1.550	-4.999***	2.489*	0.326
L6-L6'	28.5	29.2	27.9	26.1	-1.085*	3.227**	4.706***	3.683**
Li-Li'	36.8	36.5	37.0	36.3	-0.022	-5.359***	0.734	-2.528*
Li-Me	47.2	47.1	49.1	49.2	-0.465	-5.081***	-0.811	-4.320***
U6H+L6H	53.6	54.9	53.2	51.0	-2.935**	4.057***	4.341***	3.959***
UiH+LiH	64.4	63.1	65.0	62.9	1.392	-7.392***	2.278*	-1.789*

A：初診時， B：術前矯正終了時， C：手術後， D：手術後6カ月

*：p<0.05， **：p<0.01， ***：p<0.001

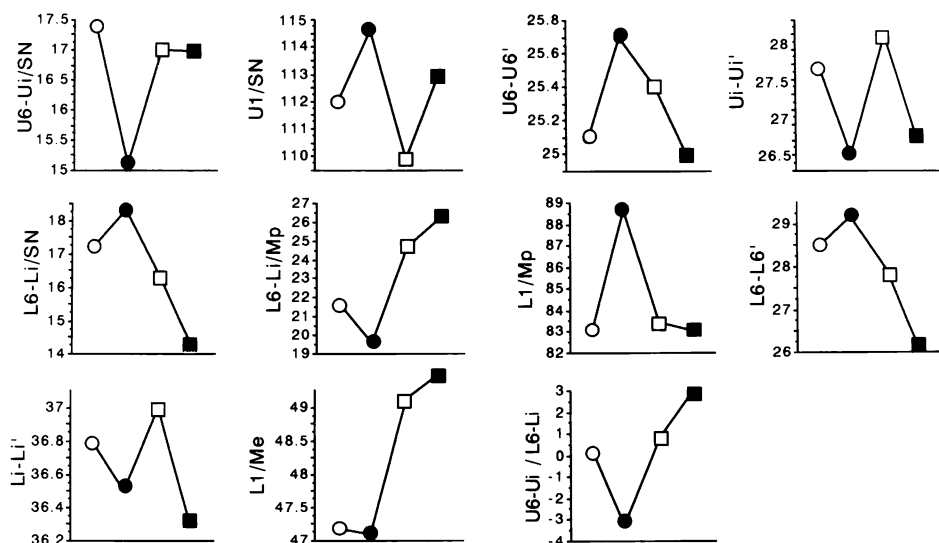


図3 歯および歯列に関する計測項目の変化

○：初診時 (A)， ●：術前矯正終了時 (B)， □：手術後 (C)， ■：手術後6カ月 (D)

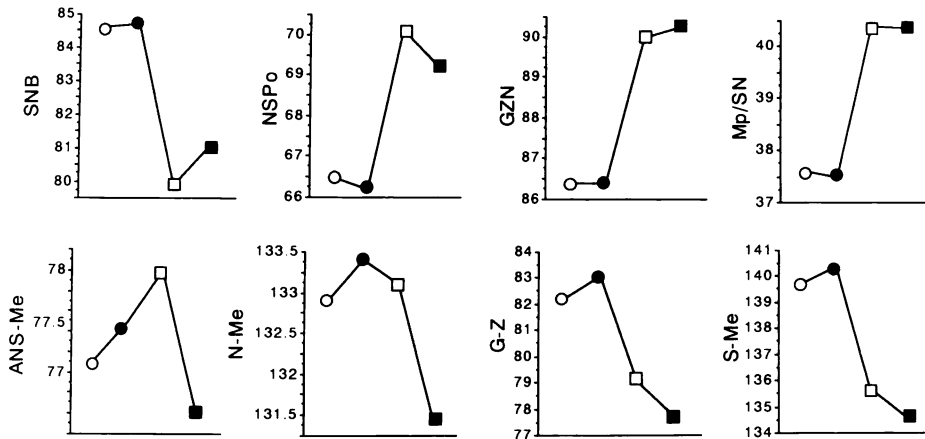


図4 骨格に関する計測項目の変化

○：初診時 (A)，●：術前矯正終了時 (B)，□：手術後 (C)，■：手術後6カ月 (D)

後顔面高 (G-Z) が有意に ($p < 0.05$) 減少し、下顎の回転を示す NSPo, GZN, Mp/SN は有意に ($p < 0.001, 0.05, 0.05$) 増加していた。一方、歯列の変化をみると (表1, 図3) 上顎では S-N 平面に対する中切歯の傾斜度 (U1/SN) は有意に ($p < 0.001$) 減少し、垂直の高さ (Ui-Ui') は有意に ($p < 0.001$) 増加していた。このため、S-N 平面に対する上顎咬合平面の傾斜度 (U6-Ui/SN) は有意に ($p < 0.01$) 増加していた (表1)。下顎では中切歯の傾斜度 (L1/Mp) が有意に ($p < 0.001$) 減少し、垂直の高さ (Li-Li', Li-Me) が有意に ($p < 0.001, 0.01$) 増加していた。また、下顎咬合平面の傾斜度は S-N 平面に対して有意に ($p < 0.01$) 減少し、下顎下縁平面に対して有意に ($p < 0.001$) 増加していた。このために、上顎の咬合平面のなす角度は有意に ($p < 0.01$) 減少していた。

3. 手術後6カ月の変化 (C-D)

骨格の変化 (表1, 図4) では、SNB と NSPo はいずれも有意に ($p < 0.001, 0.01$) 増加し NSPo は有意に ($p < 0.01$) 減少していた。さらに、下顔面高 (ANS-Me)、前顔面高 (N-Me)、後顔面高 (G-Z) は有意に ($p < 0.001, 0.05, 0.05$) 減少していた。しかし、GZN, Mp/SN には有意な変化は認められなかった。歯列の変化 (表1, 図3) では、上顎中切歯の傾斜度 (U1/SN) および垂直の高さ (Ui-Ui') が有意に ($p < 0.05, 0.05$) 増加していた。しかし、第一大臼歯には有意な変化は認められず、S-N 平面に対する上顎咬合平面の傾斜度 (U6-Ui/SN) にも有意な変化は認められなかった。また、下顎では中切歯の傾斜度 (L1/Mp)、垂直の高さ (Li-Li') に有意な変化は認められないが、第一大臼歯の垂直の高さ (L6-L6') が有意に ($p <$

0.05) 減少していた。このため、下顎下縁平面に対する下顎咬合平面の傾斜度 (L6-Li/Mp) は有意に ($p < 0.01$) 増加し、S-N 平面に対する傾斜度 (L6-Li/SN) は有意に ($p < 0.001$) 減少していた。さらに、上下顎の咬合平面のなす角度 (U6-Ui/L6-Li) は有意に ($p < 0.05$) 減少していた。

4. 初診時と手術後6カ月の変化 (A-D)

下顎の前後的位置を示す SNB, NSPo は有意に ($p < 0.001, 0.001$) 減少していた (表1, 図4)。下顎の回転については NSPo, GZN, Mp/SN が有意に ($p < 0.01, 0.05, 0.05$) 増加していた。顔面高については前顔面高 (N-Me)、後顔面高 (G-Z) が有意に ($p < 0.05, 0.01$) 減少していた。一方、歯列では (表1, 図3) 変化は下顎に集中していた。下顎臼歯の垂直の高さ (L6-L6') は有意に ($p < 0.01$) 減少し、下顎切歯の垂直の高さ (Li-Li', Li-Me) は有意に ($p < 0.05, 0.001$) 増加していた。このため、S-N 平面に対する下顎咬合平面の傾斜度 (L6-Li/SN) は有意に ($p < 0.05$) 減少し、下顎下縁平面に対する下顎咬合平面の傾斜度 (L6-Li/Mp) は有意に ($p < 0.01$) 増加していた。上下切歯の歯軸傾斜には有意な差は認められなかった。

II. 計測項目の因子分析 (表2)

手術前後の変化量について20の計測項目の因子分析を行なった。その結果、表2のように5因子が選出された。各々の因子における各計測項目の得点をみると、特に、因子1 (factor 1) では NSPo (0.660), Mp/SN (0.931), L6-Li/SN (0.615), ANS-Me (0.880), N-Me (0.708), Li-Li' (0.734), Li-Me

表2 各計測項目の手術前後の変化量に関する因子分析

計測項目	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5
角度計測					
NSPo	0.660	0.070	-0.408	-0.442	-0.312
GZN	-0.049	-0.854	-0.247	0.318	-0.200
Mp/SN	0.931	0.025	0.007	-0.089	0.093
U6-Ui/SN	0.063	-0.228	0.866	-0.351	0.155
U1/SN	0.127	0.622	-0.055	0.183	0.655
L6-Li/SN	0.615	0.358	-0.566	0.080	-0.206
L6-Li/Mp	0.591	-0.046	0.200	-0.363	0.544
L1/Mp	-0.833	-0.386	0.071	0.107	-0.086
U6-Ui/L6-Li	0.156	0.771	-0.013	0.446	-0.198
線計測					
ANS-Me	0.880	0.182	-0.088	0.235	0.032
N-Me	0.708	-0.327	0.257	-0.153	0.068
G-Z	-0.705	0.533	0.223	0.052	0.126
S-Me	-0.059	-0.226	0.618	-0.2407	-0.210
U6-U6'	0.129	0.425	0.654	0.2528	-0.143
Ui-Ui'	0.567	-0.364	0.138	0.662	0.152
L6-L6'	0.550	0.389	-0.058	-0.615	-0.236
Li-Li'	0.734	-0.281	0.284	0.122	-0.291
Li-Me	0.668	-0.383	-0.251	-0.095	0.356
U6H+L6H	0.497	0.613	0.470	-0.030	-0.282
UiH+LiH	0.746	-0.378	0.238	0.478	-0.061

Factor 1 を顎顔面の垂直の高さに関係する因子とし、その中から太字で示す10計測項目を選択した。

表3 選択された10の計測項目の初診時 (A) の計測値と術前矯正治療期間 (A-B) の変化量との相関

A-B	A	NSPo	Mp/SN	L6-Li/SN	L1/Mp	ANS-Me	N-Me	G-Z	Li-Li'	Li-Me	UiH+LiH	U6-Ui/L6-Li
NSPo	-0.070	0.222	-0.131	-0.193	-0.245	-0.245	-0.369	0.110	-0.282	0.139	-0.264	
Mp/SN	-0.025	0.179	-0.134	-0.425	0.211	0.157	-0.101	-0.319	0.050	-0.204	-0.360	
L6-Li/SN	-0.120	0.008	-0.264	-0.222	-0.094	-0.131	-0.108	0.258	-0.237	0.282	-0.293	
L1/Mp	-0.014	0.084	0.040	-0.665	0.458	0.339	0.252	0.148	0.261	0.203	-0.060	
ANS-Me	0.194	0.372	0.316	-0.199	-0.206	-0.155	-0.499	-0.155	-0.283	-0.147	0.104	
N-Me	0.205	0.417	0.096	-0.162	-0.092	-0.072	-0.429	-0.302	-0.132	-0.263	-0.082	
G-Z	0.341	0.212	0.445	0.445	-0.281	-0.228	-0.408	-0.341	-0.154	-0.408	0.446	
Li-Li'	-0.136	0.217	0.172	-0.732	-0.082	-0.170	-0.359	0.454	-0.345	0.528	0.015	
Li-Me	0.238	0.436	0.260	-0.706	0.413	0.337	-0.190	0.000	0.161	0.116	-0.013	
UiH+LiH	-0.116	-0.023	-0.007	-0.214	-0.070	-0.153	-0.065	-0.455	-0.195	0.419	0.117	

(0.668), UiH+LiH (0.746) の項目が正の高い得点を示し、L1/Mp (-0.833), G-Z (-0.705) の項目が負の高い得点を示していた。このことより、因子1は下顎の時計方向への回転、あるいは顎顔面の高さに関係していると考えられ²⁹⁾、これらの10項目を顎顔面の高さに関する計測項目として選択し、各治療時間の計測値と変化量との関係を検討した。

Ⅲ. 各治療時における計測値とその変化量との関係

1. 初診時 (A) の計測値と術前矯正治療期間 (A-B) の変化量 (表3)

初診時の各計測項目の計測値と術前矯正治療期間の変化量との相関を検討した結果、相関係数の絶対値が0.6以上で有意な相関を示したものは、下顎中切歯の下顎下縁平面に対する傾斜度 (L1/Mp) の大きさとそ

の変化量 ($r = -0.665$) であった。上顎中切歯の傾斜度、垂直的位置、下顎中切歯および上下顎の第一大臼歯の垂直的位置には有意な相関は認められなかった。

2. 術前矯正終了時 (B) の計測値と手術前後 (B-C) の変化量との相関

下顎の前後的位置を示す SNB, SNPo は負の相関 ($r = -0.805, -0.912$) を示していた。また、表 4 に示すように手術前後の顎顔面の高さに関する10項目

(既述の選択した項目) の変化量と術前矯正終了時 (B) の計測値との相関をみると、NSPo, Mp/SN, S-N平面に対する下顎咬合平面の傾斜度 (L6-Li/SN) の変化量は術前矯正終了時のそれぞれの計測値と負の相関 ($r = -0.898, -0.619, -0.777$) を示していた。下顔面高 (ANS-Me) の変化量は術前矯正終了時の L6-Li/SN と負の相関 ($r = -0.605$) を、前顔面高 (N-Me) の変化量は術前矯正終了時の Li-Li', UiH+LiH と正

表 4 選択された10の計測項目の術前矯正終了時 (B) の計測値と手術前後 (B-C) の変化量との相関

B-C \ B	NSPo	Mp/SN	L6-Li/SN	L1/Mp	ANS-Me	N-Me	G-Z	Li-Li'	Li-Me	UiH+LiH	U6-Ui/L6-Li
NSPo	-0.898	-0.653	-0.714	-0.592	-0.244	-0.219	0.232	0.276	-0.322	0.306	-0.243
Mp/SN	-0.668	-0.619	-0.632	-0.383	-0.439	-0.380	-0.038	0.573	-0.391	0.557	-0.367
L6-Li/SN	-0.066	-0.586	-0.777	-0.392	-0.055	0.068	0.473	0.018	-0.022	0.042	-0.732
L1/Mp	0.296	0.206	0.627	-0.142	-0.123	-0.096	-0.219	-0.337	-0.254	-0.356	0.522
ANS-Me	-0.451	-0.482	-0.605	-0.345	-0.065	0.033	0.305	0.348	-0.015	0.382	-0.504
N-Me	-0.409	-0.458	-0.110	-0.411	-0.241	-0.316	-0.027	0.723	-0.297	0.754	0.234
G-Z	0.549	0.475	0.302	0.699	0.379	0.325	0.136	-0.561	0.439	-0.561	0.098
Li-Li'	-0.276	-0.154	-0.178	-0.376	-0.224	-0.402	-0.365	0.778	-0.310	0.828	-0.120
Li-Me	-0.203	-0.335	-0.230	-0.359	-0.019	-0.164	-0.030	0.596	-0.111	0.588	-0.006
UiH+LiH	-0.300	-0.432	-0.110	-0.486	-0.440	-0.484	-0.360	0.665	-0.503	0.679	-0.130

表 5 選択された10の計測項目の手術前後 (B-C) と手術後 6 カ月 (C-D) の変化量との相関

B-C \ C-D	NSPo	Mp/SN	L6-Li/SN	L1/Mp	ANS-Me	N-Me	G-Z	Li-Li'	Li-Me	UiH+LiH	U6-Ui/L6-Li
NSPo	-0.773	-0.707	-0.214	0.371	-0.284	-0.575	0.583	-0.571	-0.522	-0.353	0.306
Mp/SN	-0.717	-0.454	-0.290	0.208	-0.196	-0.276	0.311	-0.286	-0.090	-0.707	0.048
L6-Li/SN	-0.645	0.008	-0.322	-0.018	0.050	-0.150	0.026	0.153	0.040	0.427	0.296
L1/Mp	-0.133	0.580	0.140	-0.539	0.625	0.269	-0.280	0.474	0.487	0.581	0.425
ANS-Me	-0.616	-0.306	-0.404	0.151	-0.363	-0.294	0.348	-0.577	-0.243	-0.358	-0.011
N-Me	-0.381	-0.245	-0.190	-0.009	-0.326	-0.792	0.406	-0.478	0.037	-0.409	0.315
G-Z	0.226	0.441	0.004	-0.061	0.117	0.590	-0.495	0.248	0.109	0.191	-0.276
Li-Li'	0.227	-0.050	0.198	-0.295	-0.193	-0.347	-0.036	-0.327	0.082	-0.334	0.007
Li-Me	-0.110	-0.347	0.186	0.002	-0.085	-0.170	0.289	-0.566	-0.431	-0.236	0.035
UiH+LiH	0.000	-0.373	-0.153	0.070	-0.580	-0.499	0.367	-0.660	-0.206	-0.802	-0.165

表 6 選択された10の計測項目の手術後 (C) の計測値と手術後 6 カ月 (C-D) の変化量との相関

C \ C-D	NSPo	Mp/SN	L6-Li/SN	L1/Mp	ANS-Me	N-Me	G-Z	Li-Li'	Li-Me	UiH+LiH	U6-Ui/L6-Li
NSPo	0.507	-0.094	0.219	0.693	0.165	0.300	0.325	-0.648	0.309	-0.671	0.424
Mp/SN	0.340	-0.174	0.196	0.559	-0.098	-0.034	-0.007	-0.168	0.153	-0.237	0.183
L6-Li/SN	0.311	0.391	0.184	0.267	-0.413	-0.310	-0.545	0.148	-0.213	0.090	0.385
L1/Mp	0.106	0.590	-0.238	-0.275	-0.049	0.025	-0.364	0.450	0.116	0.421	0.326
ANS-Me	0.345	-0.012	0.103	0.755	-0.311	-0.063	-0.033	-0.235	0.072	-0.348	0.198
N-Me	0.363	0.143	-0.300	0.438	0.047	0.092	0.162	-0.433	0.378	-0.508	0.264
G-Z	-0.053	0.283	0.250	-0.197	-0.354	-0.185	-0.476	0.511	-0.344	0.490	-0.218
Li-Li'	0.192	-0.061	-0.229	0.160	0.224	0.135	0.226	-0.269	0.442	-0.303	-0.316
Li-Me	0.107	-0.393	0.048	0.298	0.437	0.456	0.665	-0.645	0.385	-0.609	-0.072
UiH+LiH	0.192	-0.194	-0.235	0.527	0.108	0.151	0.347	-0.402	0.385	-0.470	-0.153

の相関 ($r=0.723, 0.754$) を示し、後顔面高 (G-Z) の変化量は L1/Mp と正の相関 ($r=0.699$) を示していた。

3. 手術前後 (B-C) の変化量と手術 6 カ月間 (C-D) の変化量の関係

表 5 に示すようにに選択した 10 の項目では、手術前後の NSPo の変化量が手術後の NSPo, Mp/SN の変化量と負の相関 ($r=-0.733, -0.707$) を示し、手術前後の Mp/SN の変化量が手術後の NSPo の変化量と ($r=-0.717$)、手術前後の下顔面高 (ANS-Me) の変化量が手術後の NSPo の変化量と (-0.616)、また手術前後の前顔面高 (N-Me) の変化量が手術後の変化量と ($r=-0.792$) それぞれ負の相関を示していた。さらに、上下切歯の垂直的高さ (UiH+LiH) の手術前後の変化量は手術後の変化量と負の相関 ($r=-0.802$) を示していた。

4. 手術後 (C) と手術後の変化 (C-D) との関係

表 6 に示すように、NSPo, MP/SN, APS-Me, N-Me など骨格に関する計測項目については有意な相関は認められなかった。

考 察

顎変形に伴う咬合異常は矯正治療のみでは咬合の改善、加えて審美的、顎機能の改善などの解決が困難なため、各科の協力によるチームアプローチが行なわれている。外科的矯正治療を行なう中で矯正歯科医の役割として不正咬合の診断、顎顔面の成長発育の評価、手術後の咬合関係と審美的の予測、術前術後の咬合の管理 (術前術後矯正治療)、全体の治療計画の設定などが考えられる^{1,3,5,6})。また、術前矯正治療の目的の一つとして上下顎の不調和を補償しようとして配列植立している歯の手術後の顎態を予想した移動 (decompensation) があげられる^{3,4,6})。骨格性下顎前突症では上下顎骨の不調和を補償しようとして上顎の前歯は唇側へ、時には臼歯が頬側に傾斜し、下顎の前歯は舌側へ、時には臼歯が舌側へ傾斜している。そのため、このように配列している前歯あるいは臼歯の配列をそのままにして、上下の良好な咬合関係を得るべく顎骨の移動量を決めると、側貌上あるいは審美的な観点から十分な移動量が得られないことが多い。そこで、術前矯正によって上顎の前歯を舌側へ下顎の前歯を唇側へ移動し、可及的に各々の顎骨に対し歯を標準的な位置、ないしは方向へ再配列 (decompensation) する必要がある。一般に、術前矯正によって抜歯症例では前歯は舌側へ傾斜し、非抜歯症例のほとんどで唇側へ傾斜する。本研究では抜歯症例 (6 症例) と非抜歯症例 (8 症例) の両者を対象としたため、平均値では上顎

の切歯は唇側へ傾斜していたが、下顎の切歯は唇側へ傾斜していた。しかし、術前矯正治療によって移動された上下の切歯の位置が顎間固定中に逆の方向へ移動することが報告されている^{4,6,14,16,17,21})。本研究の対象でも術前矯正治療で唇側傾斜した上下顎の切歯は手術後舌側へ傾斜していた (図 3, 表 1)。また、後退させた下顎骨は SNB, SNPo の変化で示されるように手術後前方へ移動し、唇側へ移動された下顎切歯は特に手術後の顎間固定期間中に舌側へ傾斜し、手術後 6 カ月にはほぼ初診時の位置に戻っていた。手術後の切歯の変化は術前矯正による歯の移動の後戻りによるもの、あるいは顎間固定によるものなどが考えられる。このため、術前矯正治療で歯および歯列を顎骨に対して標準的な位置あるいは方向へ移動するときこの後戻りを考慮する必要があると考えられる^{2,6,17})。

術前矯正治療による切歯の前後的位置の変更が上下顎骨の移動量を左右するように、術前矯正による切歯あるいは臼歯の垂直的位置が、術後の下顎骨の垂直的位置となんらかの関係性を有するのではないかと考えられる。Wisth (1980)²⁾ は手術前の下顎の curve of spee と手術後の下顎の位置について言及しているが、術前矯正による歯の移動と手術後の下顎の位置については述べていない。

本研究では顎顔面の垂直的变化に対する上下顎の切歯と臼歯の垂直的位置と、上下顎の咬合平面の傾斜度との関係を検討した。その結果、術前矯正により上顎切歯の唇側傾斜による上顎咬合平面の反時計方向への回転と、下顎切歯の唇側傾斜および大臼歯のわずかな挺出による下顎咬合平面の時計方向への回転がみられた。このため、上下顎の咬合平面のなす角度 (U6-Ui/L6-Li) は大きく開いていたが、切歯の圧下、挺出による咬合平面の変化はみられなかった。

このような術前矯正治療による変化に対して、外科手術前後の変化をみると、歯系では上顎切歯の舌側傾斜と挺出による上顎咬合平面の時計方向への回転、下顎歯列では切歯の舌側傾斜と挺出および大臼歯の圧下による下顎咬合平面の反時計方向への回転など術前矯正中の変化と逆のものであった。また、下顎骨は後顔面高の減少により時計方向へ回転していた。さらに各治療時期における変化量を比較すると、術前矯正終了時の S-N 平面に対する下顎咬合平面の傾斜度および上下の咬合平面のなす角度の大きさが、手術前後の下顎の回転および顎顔面の垂直の高さの変化量と高い相関を示していた。これは、初診時あるいは術前矯正終了時に S-N 平面に対する下顎の咬合平面のなす角度が大きいほど、手術前後の顎顔面の垂直の高さの増加が少ないことを意味している。つまり、術前矯正治療

で下顎切歯を圧下して S-N 平面に対する下顎咬合平面のなす角度の開大を計ることで手術直後の下顎内側骨片をより標準的な位置へ回転移動できると考えられる。しかし、山田ら¹⁵⁾、渡辺ら²³⁾は術直後分割された内側の骨片が内側翼突筋により上方へ牽引されるため大臼歯の圧下が起き下顎が時計方向へ回転すると報告している。このような下顎の動きがあれば顎間固定中の上下の切歯は挺出すると考えられる。本研究に用いた症例では vertical chin cap によって手術後の垂直的な下顎の後戻りを防ごうと意図した。しかしながら、術前矯正治療による下顎切歯の唇側傾斜が外科手術後に後戻りするよう、術前矯正治療による下顎咬合平面の開大は手術後の切歯の挺出と臼歯の圧下により打ち消されており chin cap の効果には疑問があると考えられる。また、山田ら¹⁵⁾によると下顎の内側骨片の移動変化は内側、外側骨片の離断分割直後に生じ、ワイヤーあるいは顎間ゴムで上下の咬頭嵌合を作った後に撮影した X 線写真ではすでに内側骨片が移動偏位していると報告している。本研究で用いた手術後の X 線写真は手術後少なくとも 1 カ月以内のものを選んだが、術後平均 2.5 週間であり、山田らが報告しているような変化がすでに起っていたと考えられる。そのため、skeletal fixation などで手術後の下顎の移動を極力抑えたいうえで、術前矯正治療による歯列咬合の変化と手術による下顎の前後の垂直的移動とをどのように関係つけ得るのか、さらに検討し術前矯正の意義を明かにする必要がある。

従来より、術前矯正は手術後の歯列咬合および骨格の安定性から推奨されている^{3,4,6,10,25)}。術前矯正を行わないで下顎を後退させた場合、上下顎歯列の叢生や歯列弓幅径の違いなどから上下顎の咬頭嵌合が不安定になることが多いため、離断分割した内側骨片を手術前に想定した位置 (paper surgery) に固定したとき、上下歯列の咬頭嵌合により顎間固定が加強されるように術前矯正治療で水平的垂直的レベリングが行なわれる。また、術前矯正が不十分な場合には上下顎歯列にスプリントを介在させて顎間固定を行なう方法も報告されている³⁰⁾。しかし、歯を介しての歯列の顎間固定が歯の挺出を引き起こすことは確実であり、歯列弓顎間固定のみを行なう場合には術前矯正治療の価値は減ずるものと考えられる。

ま と め

外科的矯正治療の中で術前矯正治療の目的として、上下顎骨の不調和を補償するように植立している歯を標準的位置や方向に移動して、手術による下顎の十分な移動を容易にすること、あるいは手術後の良好な歯

列咬合の獲得により骨格の安定化を計るなどが考えられている。本研究の結果、術前矯正治療による歯の垂直的移動、特に下顎の咬合平面の変更が手術後の下顎の垂直的位置と密接な関係をもつことがわかった。しかし、術前矯正治療により達成された歯列弓の前後のおよび垂直的位置は必ずしも手術後維持されていなかった。その一つの要因として手術後の下顎骨の移動があげられる。その対策として skeletal fixation あるいは手術法の改善など手術後の下顎の安定策を考えることにより、術前矯正のあり方がより明確になると考えられる。

文 献

- 1) Mills, P.B.: The Orthodontist's role in surgical correction of dentofacial deformities. *Am. J. Orthod.* 56, 266-272, 1969.
- 2) Wisth, P.J. and Isaksen, T.: Changes in the vertical position of the anterior teeth after surgical correction of mandibular protrusion. *Am. J. Orthod.* 77, 174-183, 1980.
- 3) 出口敏雄: 骨格性下顎前突症の外科矯正—Paper surgery での dental compensation の重要性について—日本形成外科学会中部地方総会抄録集 24, 1981.
- 4) 松田泰明: 骨格性下顎前突症の外科矯正—Symphysis の形態と下顎前歯の位置決定について—日矯歯誌 41, 109-116, 1982.
- 5) Elias, A.C.: Orthognathic surgery and orthodontics in the 1980's. *Int. J. Orthod.* 7-12, 1982.
- 6) 曾矢猛美, 菅原準二, 金森吉成, 三谷英夫: 術前矯正治療による上下切歯軸の decompensation の評価. 顎変形誌 4, 25-27, 1980.
- 7) Fromm, B. and Jundberg, M.: The soft tissue profile before and after surgical correction of mandibular protrusion. *Acta Odont. Scand.* 28, 157-177, 1970.
- 8) Robinson, S.W., et al.: Softtissue profile changes produced by reduction of mandibular prognathism. *Angle Orthod.* 42, 227-235, 1972.
- 9) Hershey, H.G. and Smith, L.H.: Soft-tissue profile changes associated with surgical correction of the prognathic mandible. *Am. J. Orthod.* 65, 483-502, 1974.
- 10) 三原理功, 石本勝三, 伊東美紀, 山内和夫: 骨格性下顎前突の外科的治療例—その矯正治療計画の差異による比較—日矯歯誌 43, 112-128, 1984.
- 11) 花田晃治, 沢秀一郎, 両川弘道, 渡辺和宏, 清水義之, 富井政光, 福原達郎, 常葉信雄, 広瀬達男, 梶川幸良: Skeletal Class III malocclusion (構造的な下顎前突) の外科的矯正治療について. 日矯歯誌 34, 96-115, 1975.
- 12) Worm, F.W., Issacson, R.J. and Speidel, T.M.:

- Surgical orthodontic treatment planning: Profile analysis and mandibular surgery. *Angle Orthod.* **46**, 1-25, 1976.
- 13) 宮坂貴仁：顎変形症の治療における歯科矯正治療の意義. 顎変形誌 **1**, 109-116, 1982.
 - 14) 曾矢猛美, 神田典生, 菅原準二, 川村 仁, 高橋義男, 林 進武：下顎枝矢状分割を適用した skeletal Class III の術後の安定性の検討. 日矯歯誌 **4**, 288-296, 1983.
 - 15) 山田建二郎, 三原理功, 米田尚登, 石本勝三, 渡辺八十夫, 山内和夫：下顎枝矢状分割を施した骨格性下顎前突者の手術後短期間における下顎位の変化. 日矯歯誌 **45**, 667-673, 1986.
 - 16) 氷室利彦, 田所生利, 笹本富美, 山口敏雄, 高田和夫, 足立 深, 大友孝恒, 潤田和好：下顎枝矢状分割を施行した骨格性下顎前突症の顎間固定期間中の変化について. 東北歯大誌 **11**, 156-164, 1984.
 - 17) 白土雄司, 長野稔男, 香月 武, 田代英雄：下顎前突症の術後顎間固定期間中における歯根膜腔の変化. 日口外誌 **29**, 873-878, 1983.
 - 18) McNeil, R.W., Hooley, J.R. and Sundberg, R.J.: Skeletal relapse during intermaxillary fixation. *J. Oral Surg.* **31**, 212-227, 1973.
 - 19) Vijayaraghavan, K., Richardson, A. and Whitlock, R.I.H.: Post-operative relapse following sagittal split osteotomy. *Br. J. Oral Surg.* **12**, 63-69, 1974.
 - 20) Issacson, R.J., Kcypytov, O.S., Bevis, R.R. and Waite, D.E.: Movement of the proximal and distal segments after mandibular ramus osteotomies. *J. Oral Surg.* **36**, 263-268, 1978.
 - 21) Arstrand, P. and Ridella, A.: Positional changes of the mandible and the upper and lower anterior teeth after oblique sliding ostertomy of the mandibular remi. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg.* **7**, 120-129, 1973.
 - 22) Morill, J.R., Baumrind, S. and Miller, D.: Surgical correction of mandibular prognathism. *Am. J. Orthod.* **65**, 503-518, 1974.
 - 23) 渡辺八十夫, 山田哲郎, 宮本圭介, 岩見優子, 坪井康弘, 祭 吉陽, 井藤一江, 山田建二郎, 山内和夫, 吉賀浩二, 高田和彰：下顎前突者の下顎枝矢状分割手術後の顎間固定中に生ずる下顎骨骨片の移動についての考察. 広歯誌 **20**, 329-333, 1988.
 - 24) 北山誠二, 山田祐敬, 阿部本晴, 伊藤 弘, 横井靖彦, 広瀬恒久, 登鼓田正巳：下顎前突症の口内法の手術 3 症例. 日口外誌 **18**, 517-533, 1972.
 - 25) 正木史洋, 小林美則, 安達四葉, 武内 豊, 中村進治：骨格性不正咬合のチームアプローチによる治療—(3) 術前および術後矯正治療について—. 顎変形誌 **1**, 45-47, 1982.
 - 26) Komori, E., Aigase, K., Sugisaki, M. and Tanabe, H.: Skeletal fixation versus skeletal relapse. *Am. J. Orthod.* **92**, 412-421, 1987.
 - 27) 瀬戸皖一, 岡田とし江, 近藤寿郎, 大田義隆, 石井宏昭, 松浦正郎：下顎枝矢状分割法へのセラミックネジ止め固定法の応用. 日口外誌 **29**, 1671-1679, 1983.
 - 28) 山田哲郎, 山田建二郎, 渡辺八十夫, 山内昌浩, 宮本圭介, 鶴田仁史, 難波正幸, 井藤一江, 山内和夫：骨格性開咬の下顎枝矢状分割術後の skeletal relapse 対策—Intermaxillary skeletal fixation と Intermaxillary dental fixation との比較. 顎変形誌 **6**, 36-39, 1990.
 - 29) Yamaguchi, K. and Nanda, R.S.: The effects of extraction and nonextraction treatment on the mandibular position. *Am. J. Orthod.* **100**, 443-452, 1991.
 - 30) 吉田建美：下顎前突症の外科的矯正治療；反対咬合. 医歯薬出版, 東京, 401-515, 1980.