Japanese Orthodontic Society

原　著

下顎枝矢状分割術に伴う下顎頭の位置変化
——軸方向頭部X線規格写真による距離計測——

市川　弘　新井一仁　石川晴夫
日本歯科大学歯学部歯科矯正学教室

Hiroshi ICHIKAWA, Kazuhito ARAI and Haruo ISHIKAWA
Department of Orthodontics, School of Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University

キーワード：軸方向頭部X線規格写真，下顎枝矢状分割法，下顎頭，ネジ止め固定，骨格性反対咬合

下顎枝矢状分割法を施行した骨格性反対咬合者24名について，手術前後に撮影した軸方向頭部X線規格写真の重ね合わせを行い，下顎頭の位置変化について距離計測を行った結果，以下の結論を得た．

1．各計測点の位置変化の分布では，最内側点と最後方点，最外側点と最後方点の分散に差が認められた．

2．最内側点，最外側点，ならびに最後方点の各変化量の平均値は0.27 mm, −0.28 mm, 0.20 mm, 標準偏差はそれぞれ0.93, 1.06, 0.59であり，最内側点と最外側点および最外側点と最後方点の間に高度に有意な差が認められた．

3．内側骨片の後退量と下顎頭の各計測点の位置変化量との間には，相関は認められなかった．

以上のことから骨格性反対咬合者に対する下顎枝矢状分割法の術前後において下顎頭は，最内側点は外方へ，最外側点は内方へ，また最後方点は前方へと位置変化を生じることが示された．

（日矯歯誌　53(4)：472～480, 1994）

Condylar position following bilateral sagittal splitting osteotomies —Linear measurements of submentovertex image in cephalometrics——

Twenty-four skeletal Class III patients who had bilateral sagittal splitting osteotomies for mandibular setbacks were selected for this study, and were evaluated radiographically by linear measurements on submentovertex cephalograms to assess condylar position pre- and postoperatively.

The following results were obtained.

1．Statistically significant variances ($p<0.01$) between the interior most point and the posterior most point, and between the exterior most point and the posterior most point, were found.

2．The means of the interior most point, the exterior most point and the poterior most point were 0.27 mm, −0.28 mm and 0.20 mm respectively. Statistically significant condylar displacements between the interior most point and the exterior most point, and between the exterior most point and the poterior most point, were found.

3．No statistically significant correlation was found between a setback value and condylar displacement.

The results suggest that the displacements of the exterior most point be interiorly, the interior most point be exteriorly, and the posterior most point be anteriorly after bilateral sagittal splitting osteotomies in mandibular setbacks for skeletal Class III patients.

(J. Jpn. Orthod. Soc. 53(4)：472～480, 1994)

緒　言

近年，頭蓋下顎機能障害が研究者の間のみならず社会的にも注目を集めていることは周知の事実である．歯科矯正臨床においても単に不正咬合の形態的改善のみならず，顎口腔機能の改善を含めた治療目標の設定が必要であるといわれてきている[1]．顎変形症を伴う不正咬合では，外科的矯正治療の適用により形態的には患者に大きな満足感を与えることができると考えられる．しかしながら，顎口腔機能については，外科的矯正治療後の愁訴はまれとする報告[2]，むしろ咀嚼機

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

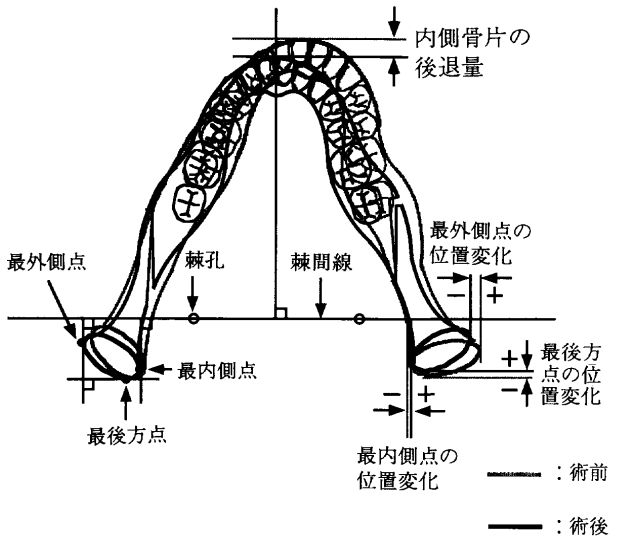


図 1　各計測点の設定ならびに下顎頭の位置変化と内側骨片の後退量の計測基準

能は改善されるとする報告[3~5]，さらに術後に顎関節症状を訴えるとの報告[5~8]，顎関節の適応性は高く，頭蓋下顎機能障害の症状は少ないとする報告[9~11]などがあり意見の一致をみていない．

外科的矯正手術の中でもっとも多く適用されているのは，下顎前突症患者に対する下顎枝矢状分割法である[12]．この術式では内側骨片と外側骨片が一時的に分割され，下顎骨後退後の両側骨片固定時に下顎頭の位置変化を生じる可能性のあることが指摘されている[6]．この術後の下顎頭の位置変化が外科的矯正治療患者の術後の後戻り[13,14]や頭蓋下顎機能障害の発症[5~8]に関与しているとされているが，いまだ不明な点も多い[15]のが現状である．

術後の下顎頭の位置変化に関するX線学的報告の多くは，矢状面上に投影された経頭蓋顎関節X線規格写真[11,14,16~18]，CT[9,19]，側面頭部X線規格写真[12]から検討したものである．しかし，軸方向頭部X線規格写真からの検討は少ない[8,14,16]．本研究の目的は，軸方向頭部X線規格写真を用いて，下顎枝矢状分割術で下顎骨を後退した際の下顎頭の水平面上における位置変化の様相を距離的にとらえ明らかにすることである．

研究方法

1．被験者

日本歯科大学歯学部附属病院歯科矯正科に来院し，骨格性反対咬合と診断され，両側に下顎枝矢状分割法を施行し，下顎骨を後退した患者を対象とした．この中から以下の条件を満たす者24名(男性7名，女性17名，手術時年齢18～32歳，平均23.6歳）をアトランダムに選択し，これを手術群とした．

1）術前において顎口腔系に臨床的に自覚的な機能異常が認められないこと．

2）術前矯正を行っていること．

3）外側骨片の位置復元を行っていないこと．

4）術後に再手術を要するような後戻りがないこと．

5）術後に治療を要するような頭蓋下顎機能障害の症状を認めないこと．

対照群としては，日本歯科大学歯学部学生および職員の中から以下の条件を満たす個性正常咬合を有する者15名（男性8名，女性7名，年齢18～33歳，平均23.5歳）を選択した．

1）上下顎第一大臼歯の近遠心関係がAngle I級であること．

2）第三大臼歯以外に喪失歯がなく，可及的に叢生が認められず上下顎歯列に連続性を有すること．

3）Overjet およびoverbiteが適正であること．

4）アンレー以上の補綴物が施されていないこと．

5）顔貌形態に異常がなく，正貌においては左右対称性を有し，側貌においてはストレートタイプであること．

6）顎口腔系に臨床的に自覚的な機能異常が認められないこと．

2．手術，固定方法

両側下顎骨を通法に従って矢状分割し，内側骨片を後方移動した後，内外側骨片の固定を行った．固定は両側とも原則として3本のネジ（直径2.7 mmのチタン製ネジ)を用いるリジッドフィクセイションとした．顎間固定は，術前の予測模型上で作製したレジン製スプリントを上下顎歯列間に介在させ，7～10日行った．

3．資　料

資料は，独自に開発した軸方向頭部X線規格写真撮影装置[20]を用いて，新井ら[20]の方法に従ってカンペル平面を基準として撮影した．手術群の被験者24名については，術前，術後の軸方向頭部X線規格写真を用いた．術前の撮影は術前矯正が完了し，手術の7日前から1日前の間に行った．また，術後の撮影は顎間固定中の術後約1週間目に行った．一方，対照群の被験者15名については，手術群と同様に時間的に間隔をあけて2回の撮影を行った軸方向頭部X線規格写真を用いた．得られたすべてのX線写真のトレースと計測は，同一人物が行った．

4．分析方法

1）基準線および計測点

分析に用いた基準線と計測点，ならびに計測基準を図1に示す．

下顎頭の位置変化の計測には，左右の棘間線を基準線とした．計測点は，Berger ら[21]，Forsberg ら[22]，Waldhart ら[23]の方法を参考として，上記の基準線に対し最も後方に位置する点を最後方点，左右棘孔の中心からこの基準線に直交する平面に対して左右下顎頭ともに最も内側に位置する点を最内側点，最も外側に

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

表 1 手術群と対照群における各計測点の絶対値と標準偏差ならびに両群間における平均値の差の検定結果 (mm)

		手術群	対照群	t 値
最内側点	平均値（標準偏差）	0.80（0.54）	0.24（0.20）	6.43**
最外側点	平均値（標準偏差）	0.85（0.69）	0.36（0.33）	4.16**
最後方点	平均値（標準偏差）	0.49（0.38）	0.16（0.13）	5.46**

(**：$p<0.01$)

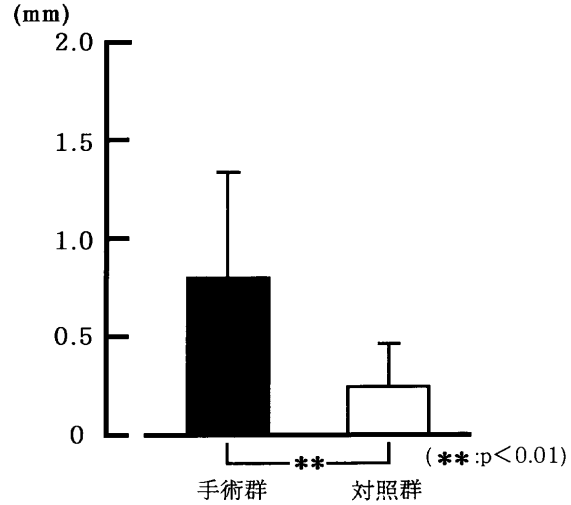


図 2 手術群と対照群における最内側点の位置変化の絶対値の各平均値と標準偏差

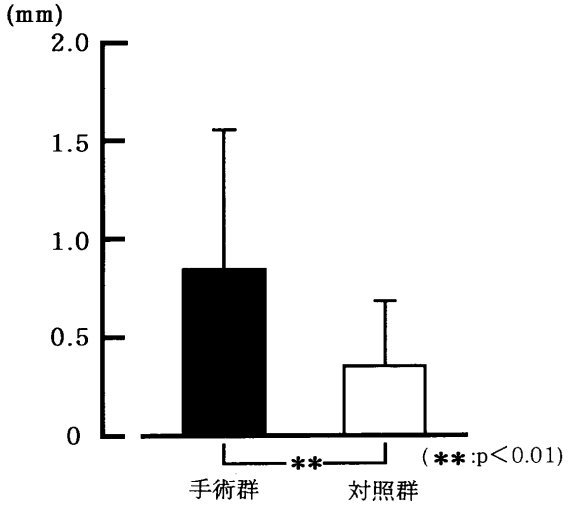


図 3 手術群と対照群における最外側点の位置変化の絶対値の各平均値と標準偏差

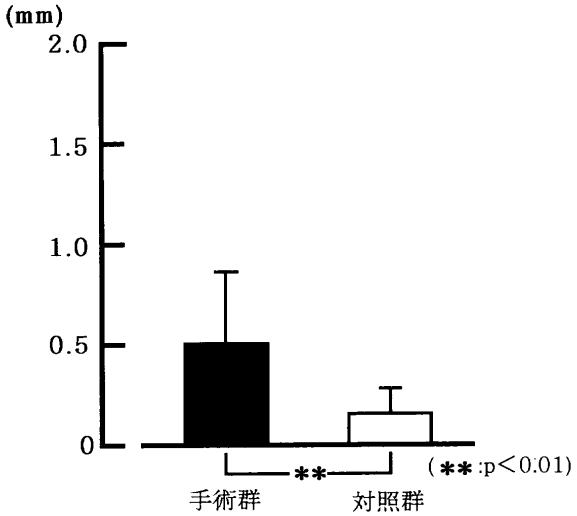


図 4 手術群と対照群における最後方点の位置変化の絶対値の各平均値と標準偏差

位置する点を最外側点とした．重ね合わせは，術前術後に撮影したフィルムの左右棘孔の中心を基準として行い，各計測点における移動量を計測した．なお，術前後で左右の棘孔を結んだ基準線と術前の切歯点の矢状面上における位置と術後の切歯点の矢状面上における位置との差を内側骨片の後退量とした．

2）分析項目

(1) 信頼性について

本研究の撮影および計測の信頼性を知る目的で，以下の項目について検討した．手術群の左右の最内側点，最外側点，ならびに最後方点における術前，術後の計測値の差の絶対値を求め，これを下顎頭の絶対変化量とした．同様に，対照群の各計測点における 2 回の計測値の差の絶対値を求めた．さらに，これら両群の絶対変化量の各平均値と標準偏差を求め，両群間における平均値の差の検定を行った．なお，検定には Welch の検定を用いた．

(2) 下顎頭の位置変化について

手術群の左右の最内側点，最外側点，ならびに最後方点における下顎頭の位置変化の分散比の検定（F 検定）を行い，さらに各計測点間での下顎頭の位置変化の各平均値と標準偏差を求め，対応のある平均値の差の検定を行った．

(3) 内側骨片の後退量と下顎頭の位置変化との相関について

手術群における内側骨片の後退量と最内側点，最外側点，ならびに最後方点における下顎頭の位置変化量との相関係数（ピアソンの積率相関係数）を求めた．さらに，相関係数の有意性の検定を行った．

研究結果

1．信頼性，計測誤差について

手術群と対照群における左右の最内側点，最外側点，

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

表 2　各計測点における位置変化の分散比の検定結果　(F_0値)

	最内側点	最外側点	最後方点
最内側点	—	1.30	2.48
最外側点	ns	—	3.23
最後方点	＊＊	＊＊	—

(＊＊：$p<0.01$, ns：not significant)

表 3　名計測点間における位置変化の各平均値ならびに標準偏差と対応のある平均値の差の検定結果

	平均値	(標準偏差)	最内側点	最外側点	最後方点
	(mm)			t 値	
最内側点	0.27	(0.93)	—	3.43	0.41
最外側点	−0.28	(1.06)	＊＊	—	2.79
最後方点	0.20	(0.59)	ns	＊＊	—

(＊＊：$p<0.01$, ns：not significant)

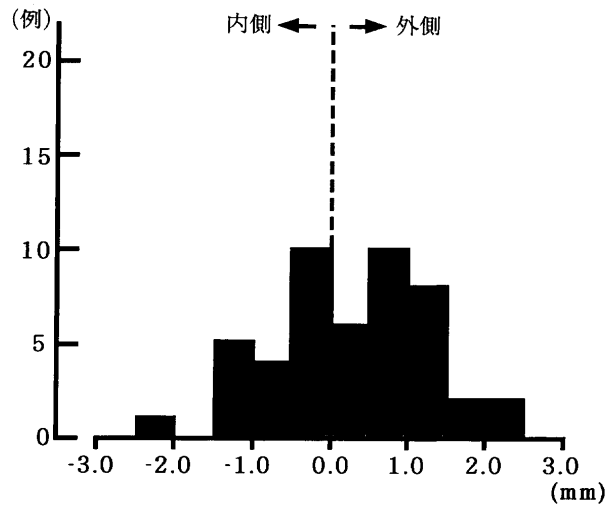


図 5　最内側点における位置変化の度数分布図

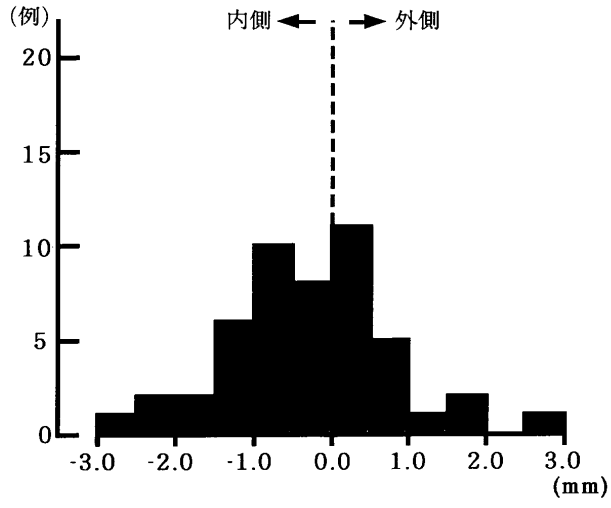


図 6　最外側点における位置変化の度数分布図

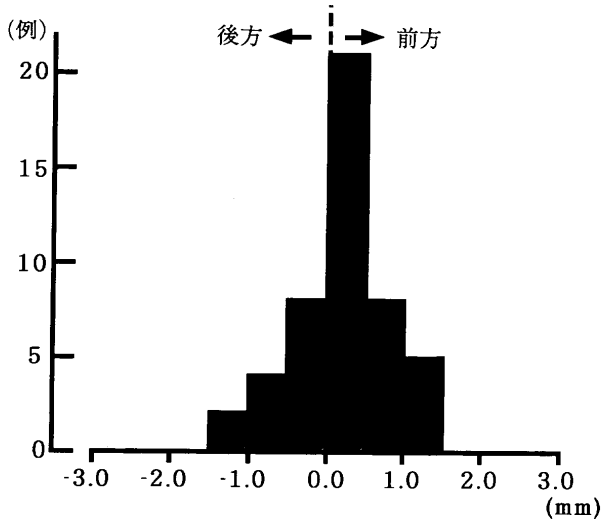
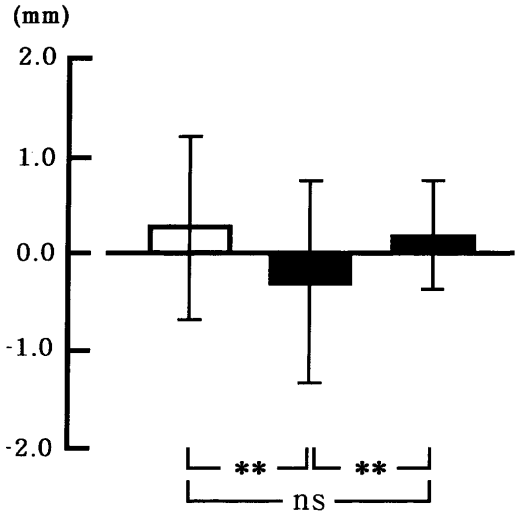


図 7　最後方点における位置変化の度数分布図



(＊＊:$p<0.01$, ns:not significant)

図 8　各計測点における位置変化の各平均値と標準偏差ならびに対応のある平均値の差の検定結果

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

表 4 各計測点における位置変化と後退量の各相関係数と検定結果

	最内側点	最外側点	最後方点
相関係数	0.16	0.05	0.14
t 値	1.11	0.48	0.96

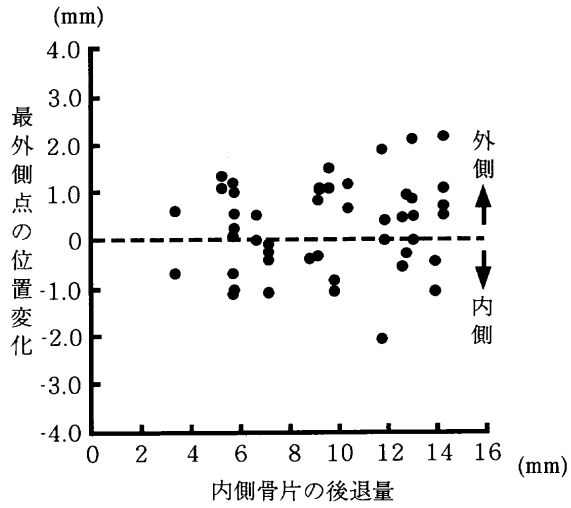


図 9 最内側点の位置変化と内側骨片の後退量の散布図

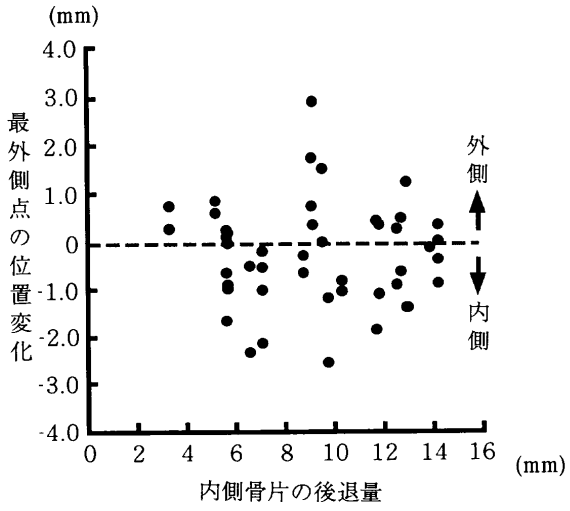


図 10 最外側点の位置変化と内側骨片の後退量の散布図

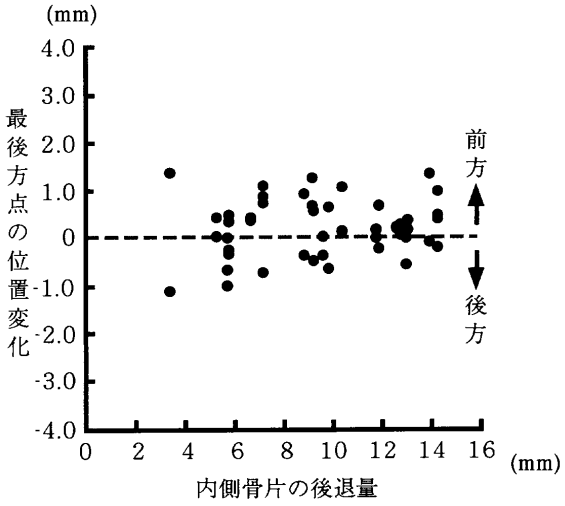


図 11 最後方点の位置変化と内側骨片の後退量の散布図

ならびに最後方点での下顎頭の絶対変化量と計測値の差の絶対量の各平均値と標準偏差および両群間における平均値の差の検定結果を表 1，図 2～4 に示す．

対照群の計測値の差の絶対値は最内側点では，平均 0.24 mm 標準偏差は 0.20，最外側点では平均 0.36 mm 標準偏差は 0.33，最後方点では平均 0.16 mm 標準偏差は 0.13 であった．一方，手術群の術前後の下顎頭の絶対変化量は，それぞれ最内側点では平均 0.80 mm 標準偏差は 0.54，最外側点では平均 0.85 mm 標準偏差は 0.69，最後方点では平均 0.49 mm 標準偏差は 0.38 で，いずれも手術群の方が大きく，両群間に高度な有意差が認められた．

2．下顎頭の位置変化

1）下顎頭の位置変化の分布

手術群の左右の最内側点，最外側点，ならびに最後方点における下顎頭の位置変化の度数分布図および分散の差の検定結果を，表 2，図 5～7 に示す．最内側点は −2.06 mm から 2.16 mm，最外側点は −2.52 mm から 2.91 mm，最後方点は −1.10 mm から 1.35 mm の変化が認められた．最内側点と最後方点および最外側点と最後方点では，いずれも最後方点の方が分布範囲が狭く，分散に高度な有意差が認められた．しかしながら，最内側点と最外側点の分散には有意な差は認められなかった．

2）下顎頭の位置変化の平均値と標準偏差

手術群の左右の最内側点，最外側点，ならびに最後方点における下顎頭の位置変化の各平均値と標準偏差，さらに対応のある平均値の差の検定結果を表 3，図 8 に示す．

下顎頭の位置変化の平均値は，最内側点では 0.27 mm 標準偏差は 0.93，最外側点では −0.28 mm 標準偏差は 1.06，最後方点では 0.20 mm 標準偏差は 0.59 であった．最内側点と最外側点および最外側点と最後方点では，いずれも最外側点が小さく，高度な有意差が認められた．しかしながら，最内側点と最後方点では有意差が認められなかった．

3）内側骨片の後退量と下顎頭の位置変化との相関

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

について

内側骨片の後退量と最内側点，最外側点，ならびに最後方点の各計測点における下顎頭の位置変化との散布図および相関係数とその検定結果を表4，図9～11に示す．

内側骨片の後退量は，平均 9.41 mm 標準偏差は 3.32 であった．内側骨片の後退量と最内側点，最外側点，ならびに最後方点の各計測点における位置変化の相関係数はそれぞれ 0.16，0.05，0.14 で，各項目とも有意な相関は認められなかった．

考　　察

1．研究方法について

1）被験者について

本研究の目的は，下顎枝矢状分割法に伴う直接的な下顎頭の位置変化を把握することである．そこで，被験者には形態的にも機能的にも外科的矯正治療後の評価が良好なものを選んだ．

また，骨格性反対咬合者の多くには，顎骨形態や咬合形態の異常に伴って頭蓋下顎機能障害が観察される．この点については，症状の有無によって下顎頭位がことなるとする報告や[11]，症状の認められない被験者も正常咬合者に比較すると下顎頭の位置は偏位しているとの報告[24]もあり，いまだ不明な点が多い．このことから本研究においては，頭蓋下顎機能障害の症状を持たない被験者のみを研究対象とし，直接的な手術の影響について検討した．

手術に際して人為的な下顎頭の位置決めによって強固に固定した方が良いのか，周囲軟組織や筋肉の作用によって下顎頭位を自然に誘導していく方が良いのか，手術法や固定法の選択はいまだ未解決な問題である[11]．そのことから，本研究においては，外側骨片位置復元法[25]を行っていない症例を選び，現在最も多く行われている手術方法による手術結果について検討した．

対照群の被験者には，軸方向頭部X線規格写真撮影時に下顎位の変化を惹起させないよう咬頭嵌合位がきわめて安定している個性正常咬合を有するものを選んだ．しかし，手術群では，術前矯正終了時の咬合状態が不安定である例も認められ，そのような場合，撮影時の体位による下顎位変化が予測された．このような被験者については，撮影時の誤差を少なくするため，撮影前に患者を歯科用治療椅子に普通に座らせた状態で自覚的に最も安定した位置でシリコンバイトを採得し，このシリコンバイトを上下歯列間に介在させた状態で撮影を行った．

2）手術方法について

下顎枝矢状分割法の利点としては，内外側骨片の移動の自由度が大きいこと，移動後の骨片の重なり部分が大きいこと，咀嚼筋や顎関節への影響が少ないことなどがあげられている[6]．また，最近では顎間固定期間の短縮や後戻りの防止の目的で，従来のワイヤー固定法からネジ止め固定法が多用されるようになり，この下顎枝矢状分割法はネジ止め固定も行いやすい利点があると考えられている[15]．このように現在本邦において最も多く顎変形症患者に用いられているのが下顎枝矢状分割法である[12]．そこで本研究では，この下顎枝矢状分割法のうち骨格性反対咬合患者に対して施行した下顎後退症例に限って検討を行った．手術は，すべての被験者に対して同一術者によって行われたため，本研究の結果には術者の違いによる治療成績への影響を除くことができたと考えられる．

3）撮影方法について

外科手術前後の下顎頭の位置変化の把握は，一般的には矢状面や前頭面上に投影した経頭蓋顎関節X線規格写真，規格化されたCT，側面頭部X線規格写真などのX線写真から行われることが多い．一方，頭蓋に対する顎骨や歯列の水平的位置，下顎頭の長・短軸方向，下顎窩壁と下顎頭の位置関係，さらに顔面非対称などの把握や検討には，軸方向から撮影されたX線規格写真が有効であるといわれている[26]．しかし，その応用は，従来から経済的にも技術的にも限られていた[20]．しかしながら，新井ら[20]が開発した椅子や頭部固定装置を用い，さらに既存の頭部X線規格写真撮影装置やフィルム，増感紙を応用することにより容易に軸方向頭部X線規格写真が撮影できるようになったため，下顎頭の形態学的研究が一層発展するものと期待できる．

一般に，下顎枝矢状分割術後に軸方向から下顎頭の観察を行う際には，内側骨片が後方に移動されるために下顎頭のX線像と重なりあい，読影が困難となる場合が多い．しかし，カンペル平面を基準とした軸方向頭部X線規格写真では，像の重なりが少なく明瞭な下顎頭のX線像を得ることができるとの報告[20]から，本研究では，撮影の基準としてカンペル平面を用いた．その結果，得られたX線像では下顎頭の読影の困難な症例は認められず，カンペル平面の有効性が再確認された．

撮影にあたっては，頭部を十分に後ろに倒す必要がある．そのため，手術直後の撮影は患者の症状から無理であると判断された．そこで，術後約1週間目，すなわち顎間固定除去直前に撮影を行った．

4）計測方法について

(1) 基準点，基準線

棘孔は，解剖学的に対称位にあると考えられ[27]，頭蓋の対称性評価の基準としてだけでなく，軸方向頭部X線規格写真の基準点としても用いられている[22,23,28~30]．また，新井らは[31]，下顎頭の距離的計測の基準点として信頼性が高いことを報告している．加えて棘孔は下顎頭からの距離も比較的近いことから，本研究における重ね合わせの基準や距離計測の基準点と

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

して最適であると考えられた．

(2) 計測点

軸方向頭部X線規格写真における下顎頭の計測点は，外側極と内側極を用いる方法[14,22,29]が一般的である．しかしながら，下顎頭の形態は必ずしも整った楕円形を呈するとは限らず[32～34]，外側極と内側極の決定が困難となる例も認められることが指摘されている．そこで，金ら[35]は基準線から垂線を立て，外側極と内側極を決めることにより下顎頭の長軸を決定し，再現性を高める工夫を行っている．本研究でも，棘孔と棘間線を基準とした最内側点[22,23]，最外側点，最後方点[21,22]の3点を計測点とし，計測誤差を小さくすることができたと考えられる．

(3) 下顎頭の位置変化について

下顎枝矢状分割法の際の下顎頭の位置変化については，下顎頭の長軸の外側極が前内方に回転するという報告が多く認められる[9,30,35,36]．しかしながら，下顎頭の水平面上での位置変化についての検討は少なく[9,14,16,19]，不明な点が多く残されている．そこで，本研究では，回転を起こしているといわれている下顎頭の距離計測による位置変化を検討した．しかしながら，この距離的計測では回転傾向をとらえることはできても，その回転量を正確に把握することはできないと考えられる．したがって，下顎頭の回転移動様相を検討するのであれば，下顎頭の長軸を求め，角度計測を合わせて行う必要があると考えられる．

2．結果について

1）信頼性について

本研究では，対照群を手術群と同一条件で2回の撮影を行い，その2回の計測値の差の絶対値から得られたデータの信頼性を検討した．その結果，対照群の計測値の差の絶対値は約0.2～0.4 mmで，この絶対値を計測誤差と考えれば，新井ら[29]の報告している下顎頭の内側幅径と外側幅径の計測誤差である約0.2～0.5 mmの値とほぼ同様で，本装置による再現性は高いものと考えられる．さらに，従来の側面頭部X線規格写真での計測誤差についてBaumrindら[37]は0.53～5.21 mm，山内ら[38]は0.47～1.21 mmと報告している．本研究の値は，これらの値よりも小さく，また新井ら[39]の報告である0.22～0.53 mmとほぼ同等であり，本撮影法ならびに計測方法の信頼性は，十分に高いものと考えられる．

2）手術群と対照群の比較について

骨格性反対咬合者の術前後の下顎頭の絶対変化量は，それぞれ最内側点では平均0.80 mm 標準偏差は0.54，最外側点では平均0.85 mm 標準偏差は0.69，最後方点では平均0.49 mm 標準偏差は0.38で，いずれも対照群に比べて大きく，両群間に高度な有意差が認められた．このことから，手術群の術前後の下顎頭は，明らかに位置的変化を生じているものと考えられた．

3）下顎頭の位置変化の分散について

Spitzerら[19]は，9例の患者の下顎頭の位置変化をCTを用い，術前後の下顎頭間の距離変化を検討し，その距離の変化は最大5 mmの減少から最大4 mmの拡大を示したと報告している．しかしながら，この方法では左右側における各下顎頭の位置変化を個別に把握することはできないと考えられる．そこで本研究では，下顎頭の位置変化を左右側別に分けて計測した．その結果，最内側点は内外側的に最大約2 mm，最外側点では最大約3 mmの位置変化をそれぞれ示し，下顎頭間距離の変化を把握するためには左右側での独立した下顎頭の動きを把握する必要があることが示唆された．前後的な位置変化に関して，Sundら[16]は，前方に0.8～8.9 mm，Peterssonら[17]は，前方に最大で11.2 mm移動したと報告している．本研究の結果では，最大でも前方へ約1 mmの変化を示したにすぎず，前述の研究と比較すると小さかった．このことは下顎後退時や内外側骨片の固定時に外側骨片が前後方向に比べて内外側方向へ位置変化をする可能性が高いことを示唆しているものと考えられる．また，前方への変化量が研究によって著しく異なる理由は，分割部位，固定方法などの手術方法の相違，被験者の選択基準の違い，術前矯正終了後の咬合状態の違いなどが考えられ，今後はさらに詳細な検討が必要となるであろう．

4）下顎頭の位置変化の平均値について

本研究の下顎頭の位置変化の平均値は，最内側点では，外方に0.27 mm，最外側点では内方に0.28 mm，最後方点では前方に0.20 mmであった．Spitzerら[19]は，内外側方向の変化に対しては平均0.6 mmと，また，前方への変化に対してはEdlundら[18]は，平均0.8 mm，Peterssonら[17]は平均約2 mm，Sundら[16]は平均約3 mm，長坂[11]は前方へ移動したなどと報告し，本研究はこれらの値に比べても小さい値であるといえる．このような研究者による値の違いの理由についてPeterssonら[17]は，外科手術術式の違いが術後の下顎頭の位置変化に大きく影響を与えていると推察している．また，長坂[11]は，下顎頭が前方位をとった理由として，手術中の下顎頭の位置決めの方法をあげている．それらのことに加えて，本研究では被験者として，術後に再手術を要するような極端な後戻りを示した症例や術後に頭蓋下顎機能障害を認めた症例を除いて検討したため，標準偏差も小さく，かつ平均値も小さくなったものと考えられる．今後は，術直後に後戻りを示した症例や，術後に頭蓋下顎機能障害を認めた症例の下顎頭位についてもあわせて検討し，比較していく必要があると考えられる．

5）下顎頭の位置変化の部位による違いについて

Spitzerら[19]は，下顎頭間距離が手術後に平均で0.6 mm減少したと報告している．本研究では，手術後の下顎頭の動きは最内側点は外方に，最外側点は内方にそれぞれわずかに位置変化を起こし，さらに最後方点

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

での移動は小さい傾向を示すことが明らかになった．また，最内側点と最外側点の位置変化には有意差が認められ，異なる位置変化の様相を呈していることが示唆された．これは，下顎頭が水平面上において，その外側極を前内方に回転するように位置変化を起こしているとする報告[19,30,35,36]と同じ結果を示しているものと考えられる．しかしながら，症例間の位置変化様相は最後方点，最内側点，最外側点の順でばらつきが大きく，個体差が認められた．特に，最外側点の動きについてはばらつきの程度が大きいことから，より詳細な検討が必要であろう．また，Petersson ら[17]は，手術後に位置変化を起こした下顎頭は，顎間固定中やその後の経過観察中にも術前の下顎頭の位置へ回復していく傾向を示すと述べていることから，今後は下顎頭の経時的変化についても検討していく必要があるものと考えられる．

6）後退量と下顎頭の位置変化の関係について

術後の咬合の安定には，種々なる要因が考えられるが[15]，そのうち下顎の後退量が治療成績に大きく影響を与え，重要な要素と考えられている[15]．しかしながら，本研究では後退量と下顎頭の位置変化の間には，有意な相関は認められなかった．これは，被験者に術後に機能的にも形態的にも良好な治療成績を示した症例を選択したことから後退量と下顎頭の位置変化との間に関係が認められなかったとも考えられる．しかし，本研究では，矢状面における下顎後退に伴う左右下顎頭の位置変化を検討したもので，下顎非対称症例でみられるような下顎を回転しながら後方へ移動するような場合の水平方向の移動量と下顎頭の位置変化については検討を加えていない．また，骨格性反対咬合者の選択基準には顔面の非対称性の有無については考慮していない．したがって，被験者には左右の後退量が異なり，後退量が小さくとも内側骨片の回転量が大きい例も含まれていることが推察される．その結果，後退量が小さくても下顎頭の位置変化が大きい例が認められたと考えることもできる．したがって，今後は，骨格性反対咬合者を顔面非対称を有する群と有しない群に分け，単なる後退だけでなく，内側骨片に回転を加えた場合の位置変化も考慮し，検討すべきであると考えられる．

稿を終えるにあたり，ご指導とご教示を賜りました本学歯学部放射線学教室古本啓一教授ならびに，実験の遂行に際しご指導とご協力をいただきました放射線科藤本悠彦技師長に謹んで感謝の意を表しますとともに，細部にわたり数多くのご指導をいただきました口腔外科学教室第2講座の内田　稔教授，高森　等助教授に深謝いたします．また，終始ご協力をいただきました歯科矯正学教室および口腔外科学教室第2講座の皆様に厚く謝意を表します．

本論文の要旨は，日本歯科大学歯学会第406回例会（平成3年12月19日），第2回顎変形症学会(平成4年5月21日）において発表した．

文　献

1) 榎　恵：歯科矯正学，第2版，東京，1974，医歯薬出版，7．
2) Pröschel, P. A., Hofmann, M. and Spitzer, W.：Reaction of mastication to occlusal changes induced by correction of mandibular prognathism, J Prosthet Dent 64：211-218, 1990.
3) Hutton, C. E.：Patients' evaluation of surgical correction of prognathism：Survey of 32 patients, J Oral Surg 25：225-228, 1967.
4) Crowell, N. T., Sazima, H. J. and Elder, S. T.：Survey of patients' attitudes after surgical correction of prognathism：Study of 33 patients, J Oral Surg 28：818-822, 1970.
5) 阿部正樹，大橋　靖，五十嵐一男，本間正美：Obwegeser-Dal Pont 法を施行した9症例とその術後評価．日口外誌 26：1528-1541，1980.
6) Proffit, W. R. and White, Jr. R. P.：Surgical-orthodontic treatment, 1st ed., St. Louis, 1990, Mosby-year book, Inc., 660-707.
7) 藤村長久，宮沢正純，斉藤道雄，他：下顎枝矢状分割法と下顎骨体部骨切り術に関する臨床的検討．日口外誌 31：1527-1537，1985.
8) Hackney, F. L., Van Sickels, J. E. and Nummikoski, P. V.：Condylar displacement and temporomandibular joint dysfunction following bilateral sagittal split osteotomy and rigid fixation, J Oral Maxillofac Surg 47：223-227, 1989.
9) Spitzer, W. J. and Steinhauser, E. W.：Condylar positioning following ramus osteotomy and functional osteotosynthesis, Int J Oral Maxillofac Surg 16：257-261, 1987.
10) Paulus, G. W. and Steinhauser, E. W.：A comparative study of wire osteosynthesis versus bone screws in the treatment of mandibular prognathism, Oral Surg 54：2-6, 1982.
11) 長坂　浩：骨格型下顎前突症の顎矯正手術前後の下顎頭位に関する研究，日口外誌 39：623-638，1993.
12) 石川晴夫，高森　等：顎変形症の現況―手術と矯正の観点から―，日歯医師会誌，46：544-553，1993.
13) Lake, S. L., McNeill, R. W., Little, R. M. and West, R. A.：Surgical mandibular advancement：A cephalometric analysis of treatment response, Am J Orthod 80：376-394, 1981.
14) Will, L. A., Joondeph, D. R., Hohl, T. H. and West, R. A.：Condylar position following mandibular advancement：Its relationship to

NII-Electronic Library Service

Japanese Orthodontic Society

relapse, J Oral Maxillofac Surg 42：578-588, 1984.
15) Bell, W. H.：Modern practice in orthognathic and reconstructive surgery, 523-593, W. B. Saunders company, Philadelphia, 1992.
16) Sund, G., Eckerdal, O. and Astrand, P.：Changes in the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami, J Maxillofac Surg 11：87-91, 1983.
17) Petersson, A. and Willmar-Hogeman, K.：Radiographic changes of the temporomandibular joint after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami, Int J Oral Maxillofac Surg 18：27-31, 1989.
18) Edlund, J., Hansson, T., Pertersson, A. and Willmar, K.：Sagittal splitting of the mandibular ramus, Scand J Plast Reconstr Surg 13：437-443, 1979.
19) Spitzer, W., Rettinger, G. and Sitzmann, F.：Computerized tomography examination for detection of positional change in the temporomandibular joint after ramus osteotomies with screw fixation, J Maxillofac Surg 12：139-142, 1984.
20) 新井一仁，石川晴夫，新井　孝：軸方向頭部X線規格写真撮影のための頭部固定装置の開発―撮影基準平面の設定について―，日矯歯誌 52：606-616，1993.
21) Berger, H.：Problems and promises of basilar view cephalograms, Angle Orthod 31：237-245, 1961.
22) Forsberg, . T., Burstone, C. J. and Hanley, K. J.：Diagnosis and treatment planning of skeletal asymmetry with the submental-vertical radiograph, Am J Orthod 85：224-237, 1984.
23) Waldhart, E. und Krenkel, C.：Rontgenologische Kontrolle der Kieferkopfchenposition nach sagittaler Osteotomie des Unterkiefers, Fortsch Kiefer Geischt schifurgie 26：101-103, 1981.
24) 田中　繁：不正咬合者の顆頭位に関する研究，歯学 73：390-419，1985.
25) 新井一仁，新井　孝，石川晴夫，他：下顎枝矢状分割術における外側骨片位置復元法，歯学 80：502，1992.
26) 飯塚哲夫，瀬端正之，岩沢忠正，本橋康助：歯科矯正学，第3版，東京，1991，医歯薬出版，185-186.
27) Woo, T. L.：On the asymmetry of the human skull, Biometrika 22：324-352, 1931.
28) Marmary, Y., Zilberman, Y. and Mirsky, Y.：Use of foramen spinosa to determine skull midlines, Angle Orthod 49：263-268, 1979.
29) Lew, K.K.K. and Tay, D.K.L.：Submentovertex cephalometric norms in male Chinese subjects, Am J Orthod Dentofac Orthop 103：247-252, 1993.
30) 新井一仁，井上昌規，新井　孝，他：軸方向頭部X線規格写真撮影法　第8報　下顎枝矢状分割法による下顎頭長軸角の変化，歯学 80：1211，1992.
31) 新井一仁，市川　弘，新井　孝，他：軸方向頭部X線規格写真撮影法　第5報　信頼性，歯学 79：1440，1992.
32) Yale, S. H.：Radiographic evaluation of the temporomandibular joint, J Am Dent Assoc 79：102-207, 1969.
33) 宗田俊勝：矯正学の立場からみた下顎頭の形態学的研究―オトガイ―頭頂方向規格撮影法による―，日大歯学 48：14-19，1974.
34) 植田昭夫：日本人下顎関節突起に関する形態学的研究，歯科学報 66：913-921，1967.
35) 金　哲孝，吉屋　誠，筒井重行，他：下顎枝矢状分割咬合改善術後の下顎頭長軸角の変化，日口外誌 32：262-268，1986.
36) 石井浩之，平野裕士，竹之下康治，他：下顎枝矢状分割を施した下顎前突症症例の術前術後における顎関節の検討―軸方向頭部X線規格写真を中心に―，日口外誌 34：1316-1324，1988.
37) Baumrind, S. and Frantz, R. C.：The reliability of head film measurements 1. Landmark identification, Am J Orthod 60：111-127, 1971.
38) 山内和夫，秋山敬子，石沢命久，他：頭部X線規格写真（側面）計測法の正確性に関する評価について，日矯歯誌 21：7-13，1962.
39) 新井　孝，石川晴夫：前頭蓋基底部の細部構造を基準としたN点，S点の個成長による位置変化の研究，日矯歯誌 46：568-584，1987.

主　任：石川晴夫 教授　　1994年3月3日受付

連絡先：新井一仁
日本歯科大学歯学部歯科矯正学教室
〒102　東京都千代田区富士見 2-3-16

NII-Electronic Library Service