

## 上顎両側第二大臼歯の抜去を行った骨格性下顎前突症の一治験例

高 田 恭 子 川 崎 馨 嗣 鈴 木 貴 裕  
増 岡 尚 哉 北 井 則 行

### Orthognathic Surgery of Skeletal Class 3 Malocclusion with Extraction of Upper Second Molars

TAKADA KYOKO, KAWASAKI KEISHI, SUZUKI TAKAHIRO, MASUOKA NAOYA and KITAI NORIYUKI

上顎左側犬歯の異所萌出，前歯部反対咬合と左側臼歯部の交叉咬合を伴う骨格性下顎前突と診断された19歳3か月の成人女性に対して，下顎枝垂直骨切り術を併用した矯正歯科治療を行った．術前矯正治療として，急速拡大装置による上顎歯列弓の拡大後，上顎左側乳犬歯と上顎両側第二大臼歯を抜去し，プリアジャストエッジワイズ装置を用いて歯の排列を行った．下顎枝垂直骨切り術で下顎骨を後退させることにより良好な側貌，I級の犬歯関係および緊密な咬頭嵌合を得ることができた．現在，保定開始から1年9か月を経過しているが歯列は安定し，良好な側貌と適切なオーバージェットとオーバーバイトとともに緊密な咬合関係を保っており，患者の十分な満足が得られた．

キーワード：骨格性下顎前突，大臼歯抜去，上顎急速拡大

*This report describes the orthodontic treatment of a 19-year-old woman with a palatally displaced canine, upper second molars with decayed crown, impacted upper third molars, maxillary width deficiency and skeletal Class 3 jawbase relationship with mandibular protrusion. The orthodontic treatment involved the extraction of the upper deciduous canine and upper second molars, expansion with a banded rapid palatal expander, tooth alignment with a preadjusted edgewise appliance and with intraoral vertical ramus osteotomy. An excellent facial profile was obtained, Class I canine occlusion was achieved and tight posterior interdigitation was established. After a retention period of 21 months, the improved facial appearance was preserved. The occlusion remained stable with normal overjet and overbite.*

Key words: Skeletal 3, Molar extraction, Rapid expansion

### 緒 言

骨格性下顎前突の治療に顎矯正手術を併用することは極めて有効な手段であり，下顎枝矢状分割術と口内法による下顎枝垂直骨切り術はその良好な術後安定性から共に本邦で頻用されている術式である．しかし，下顎枝矢状分割術と下顎枝垂直骨切り術はその切離線の違いからそれぞれに利点と欠点があるため，適した術式を症例毎に検討することが不可欠である．また，歯と顎骨の大きさの不調和が大臼歯部におよぶと第三大臼歯の萌出障害や第一大臼歯の近心移動，第二大臼歯の萌出位置異常が起こる．第三大臼歯歯胚の早期摘

出や第二大臼歯の抜去および第三大臼歯の萌出誘導などが解決策として考えられる．前者では抜去術の手技的困難さが，後者では埋伏第三大臼歯に対する評価の困難さが欠点として考えられる<sup>1)</sup>．

今回われわれは，歯冠崩壊した上顎両側第二大臼歯と上顎第三大臼歯の埋伏および上顎歯列弓の狭窄をとともなう骨格性下顎前突症例に対して，上顎第二大臼歯の抜去と上顎歯列弓の側方拡大および下顎枝垂直骨切り術を行い，上顎第三大臼歯の咬合参加を含めた良好な治療結果を得ることができたため報告する．

## 症 例

患者は初診時年齢19歳3か月の女性で、前歯部反対咬合を主訴として朝日大学歯学部付属病院矯正科を受診した。家族歴、および既往歴に特記すべき事項は認められなかった。

### 1. 症例分析

#### 1) 顔貌所見 (図1A)

正面観では左右非対称で、オトガイ部の左側への偏位を認めた。側貌は陥凹型であった。

#### 2) 口腔内所見 (図2 1A, 2A)

大臼歯関係は両側とも Ⅱ級であり、前歯部に反対咬合および左側臼歯部に交叉咬合を認めた。上顎歯列は左右非対称で、上顎左側乳犬歯の残存と、上顎左側犬歯の口蓋側への異所萌出を認めた。下顎歯列弓はほぼ左右対称であった。オーバージェット - 2.5mm, オーバーバイトは +4.0mm であった。下顎歯列正中は上顎歯列正中に対して +3.2mm 左方へ偏位していた。

#### 3) 模型分析所見

上顎は歯列弓幅径、歯槽基底弓幅径共に狭窄しており、標準値<sup>2)</sup>と比較するとそれぞれ1 S.D.を越えて小さい値を示した。また、上顎両側第二大臼歯の歯冠崩壊を認めた。アーチレングスディスクレパンシーの値は、上顎で -10.6mm, 下顎で -1.7mm であった。

#### 4) パノラマエックス線写真所見 (図3A)

上顎両側第二大臼歯の根管治療の既往を認めた。上顎両側第三大臼歯は歯冠が完成しており、歯根は形成過程にあることが確認できた。

#### 5) 頭部エックス線規格写真分析所見

##### i) 水平方向

上顎骨の正中は顔面正中と一致しており、下顎骨の正中は顔面正中に対して5.0mm 左方へ偏位していた。また、上顎歯列の正中は顔面正中に対して1.0mm 右方へ偏位しており、下顎歯列の正中は2.2mm 左方へ偏位していた。

咬合平面は前頭頬骨縫合平面に対して左上方に2.5° 傾斜していた。

##### ii) 前後方向

標準値と比較すると<sup>3)</sup>、骨格系に関しては、SNA 角は82.1°で標準範囲内であったが、SNB 角は85.6°で1 S.D.を越えて大きい値を示した。ANB 角は -3.5°で2 S.D.を越えて大きい値を示し、著しい骨格性3級であった。歯・歯槽系に関して、U1 FHは109.2°, U1 SNは103.7°で標準範囲内であったが、L1 Mpは78.6°と2 S.D.を越えて小さく著しい舌側傾斜を認めた。E-line に対する上口唇の位置は5.8mm 後方で、下

A



B



C

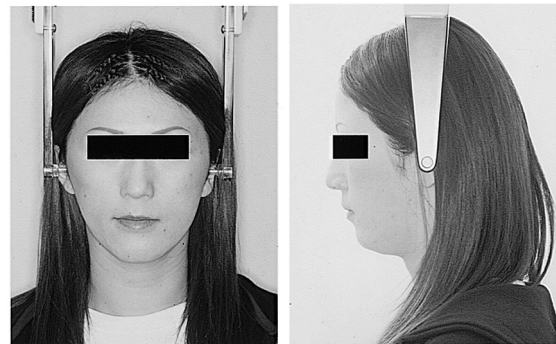


図1 顔面写真

A: 初診時 (19歳3か月)

B: 動的治療終了時 (23歳1か月)

C: 保定1年9か月後 (24歳10か月)

口唇はE-line に接していた。

##### iii) 垂直方向

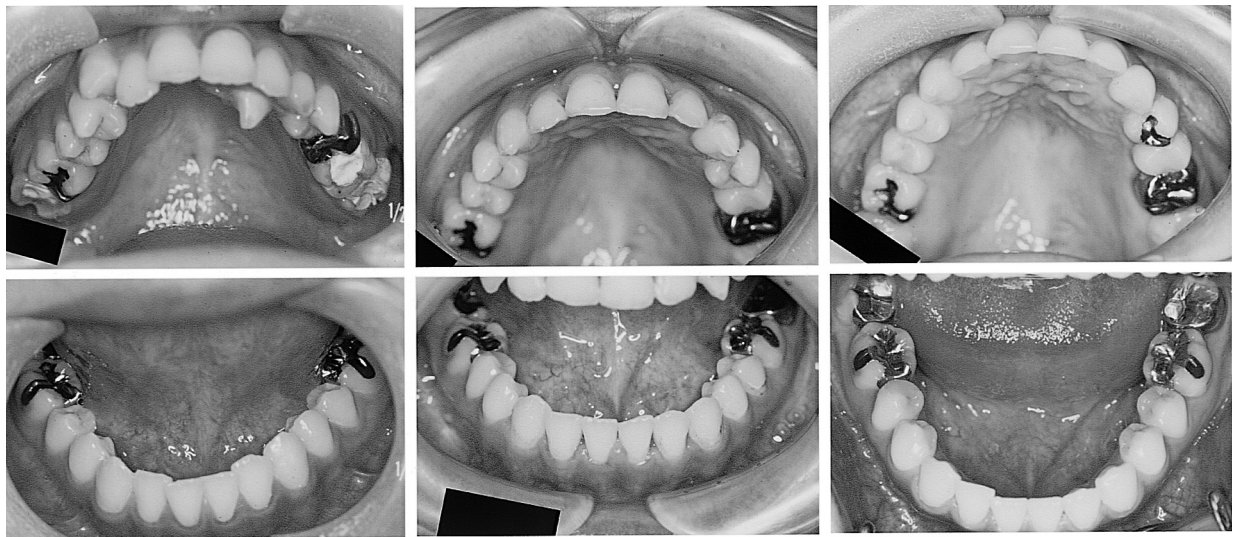
下顎下縁平面角と下顎角は共に標準範囲内であった。

### 2. 診断

上顎左側犬歯の異所萌出、前歯部反対咬合および左側臼歯部の交叉咬合を伴う、下顎骨前方位、骨格性3級症例である。垂直的にはアベレージアングル症例と診断された。

### 3. 治療方針

急速拡大装置による上顎歯列弓の側方拡大後、上顎左側乳犬歯を抜去してリンガルアーチによる上顎左側



A

B

C

図2 1, 2 口腔内写真

A: 初診時 (19歳3か月)

B: 動的治療終了時 (23歳1か月)

C: 保定1年9か月後 (24歳10か月)

犬歯の唇側移動を行った後、下顎第三大臼歯および歯冠崩壊を呈する上顎第二大臼歯を抜去してプリアジャストエッジワイズ装置による術前矯正治療を行うこととした。上顎骨正中は顔面正中に一致しており、また咬合平面の傾斜も小さいため、顎矯正手術による外科的侵襲を必要最小限に抑えるためにも上顎骨の骨切り

は行わず下顎骨単独の手術で良好な改善を得られると考えられたため、下顎骨を下顎枝垂直骨切り術により後方移動および左方へ回転移動させて上下顎関係の改善を図ることとした。

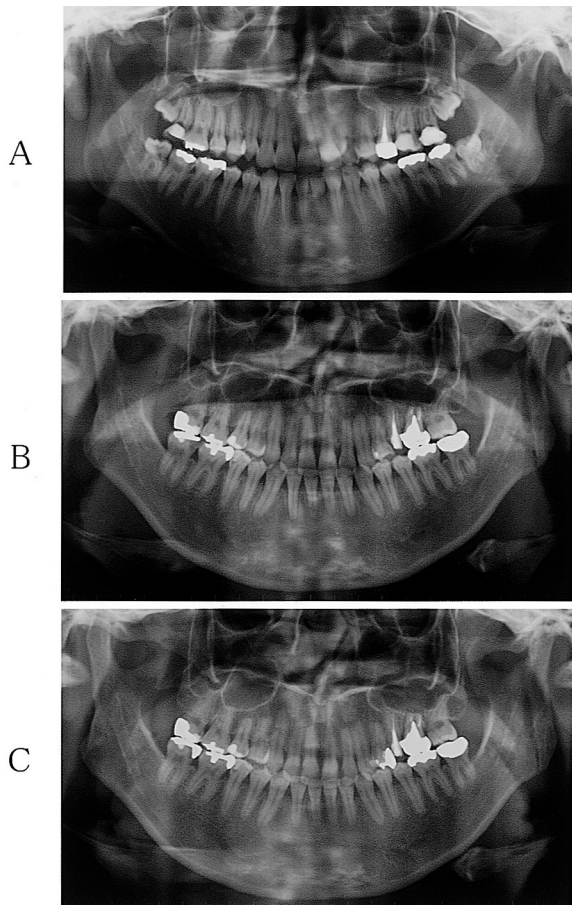


図3 パノラマエックス線写真

- A: 初診時 (19歳3か月)
- B: 動的治療終了時 (23歳1か月)
- C: 保定1年9か月後 (24歳10か月)

#### 4. 治療経過

19歳5か月時、口腔衛生指導後、上顎に急速拡大装置を装着して歯列弓を拡大した。19歳7か月時、リンガルアーチに変更して幅径を維持しつつ、上顎左側乳犬歯抜去および口蓋側転位している上顎左側犬歯を補助弾線にて唇側へ移動させた。19歳10か月時、上顎左右第二大臼歯および下顎左右第三大臼歯を抜去し、プリアジャストエッジワイズ装置を上下顎に装着して歯の排列を開始した。21歳4か月時、下顎枝垂直骨切り術を行い、右側を7.5mm、左側を0.0mmそれぞれ後方へ、下顎正中を4.5mm右方へ移動させた。その後9か月間、術後矯正治療を行い、22歳1か月時、保定に移行した。

#### 5. 治療結果

##### 1) 顔貌所見 (図1B)

正面観において下顎骨の左方偏位は改善され、側面観は陥凹型から直線型へと改善された。

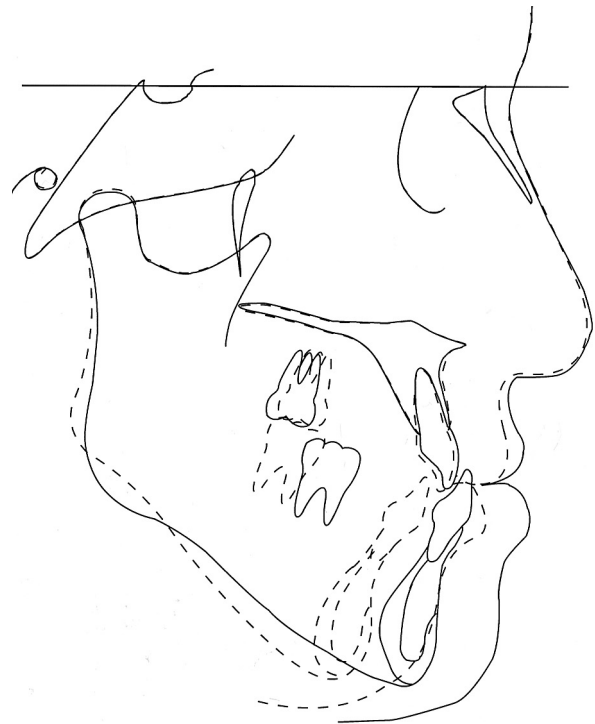


図4 側面位頭部エックス線規格写真透写図によるS-N平面での重ね合わせ

- A: 初診時 (19歳3か月, 実線) と動的治療終了時 (23歳1か月, 破線)

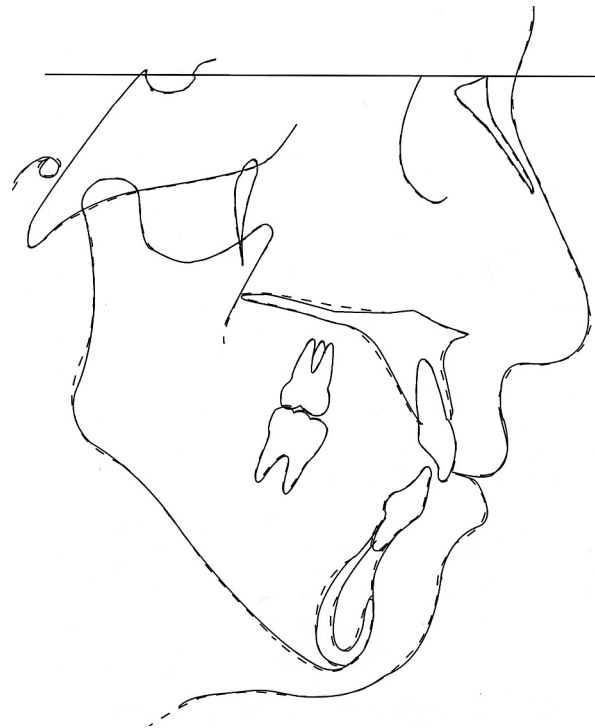


図5 側面位頭部エックス線規格写真透写図によるS-N平面での重ね合わせ

- B: 動的治療終了時 (23歳1か月, 実線) と保定1年9か月後 (24歳10か月, 破線)

2) 口腔内所見 (図2 1B, 2B)

犬歯関係, 臼歯関係共に両側で 級関係を確立し, 前歯部および左側臼歯部の被蓋も獲得できた. 口蓋側転位を呈していた上顎左側犬歯および上顎両側第三大臼歯は歯列弓内に排列され, 非対称であった上顎歯列弓は対称となった. オーバージェットは+2.5mm, オーバーバイトは+2.5mmへと変化した.

3) 模型分析所見

上下顎の歯列弓幅径と基底弓幅径は共に標準範囲内の値を示した.

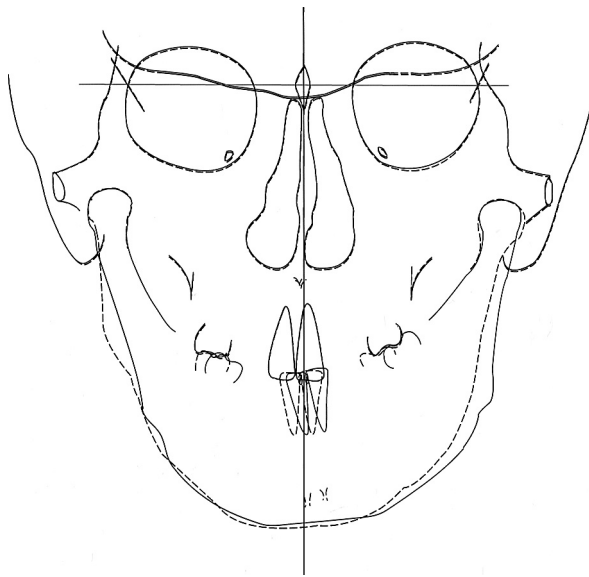


図6 正面位頭部エックス線規格写真透写図による重ね合わせ  
初診時 (19歳3か月, 実線) と動的治療終了時 (23歳1か月, 破線)

4) パノラマエックス線写真 (図3 B)

移動量の大きかった上顎左側犬歯や咬合参加させた第三大臼歯を含めて歯根吸収は認められなかった.

5) 頭部エックス線規格写真分析所見

i) 水平方向の変化

上下顎骨の正中は顔面正中にはほぼ一致した. 上顎歯

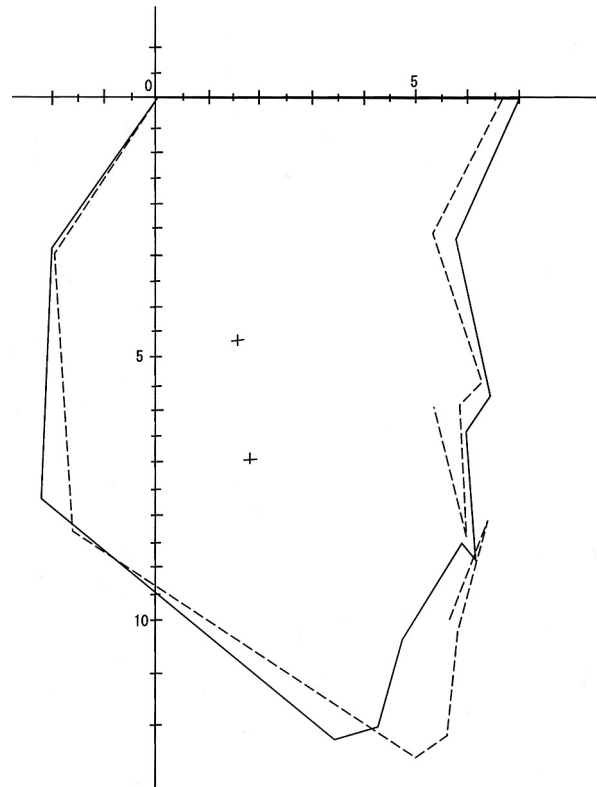


図7 側面位レントゲン写真による重ね合わせ  
破線: 初診時 (19歳3か月), 実線: 成人女性平均プロファイルグラム

表1 側面位頭部エックス線規格写真計測値

A: 初診時 (19歳3か月) B: 動的治療終了時 (23歳1か月) C: 保定1年9か月後 (24歳10か月)

計測項目	A 初診時	B 動的治療終了時	C 保定終了時	標準値	
				平均	平均偏差値
SNA(deg)	82.1	82.1	82.0	80.8	3.6
SNB(deg)	85.6	77.7	77.7	77.9	4.5
ANB(deg)	-3.5	4.4	4.3	2.8	2.4
Mp-FH(deg)	27.0	39.6	39.6	30.5	3.6
Go A.(deg)	124.6	133.0	133.1	122.1	5.3
U1-SN(deg)	103.7	100.1	100.3	105.9	8.8
L1-Mp(deg)	78.6	79.1	79.1	93.4	6.8
N/PP(mm)	54.2	54.2	54.2	56.0	2.5
Me/PP(mm)	72.5	72.8	72.8	68.6	3.7
PTM-A/PP(mm)	45.5	45.5	45.7	47.9	2.8
Go-Me(mm)	77.8	78.8	78.8	71.4	4.1
Ar-Go(mm)	52.9	44.1	44.0	47.3	3.3
OJ(mm)	-2.5	2.5	2.5	3.1	1.1
OB(mm)	4.0	2.5	2.5	3.3	1.9

表2 本症例の治療経過

年齢	治療内容
19歳3か月	初診時資料採得
19歳4か月	診断
19歳5か月	上顎に急速拡大装置を装着
19歳7か月	上顎左側乳犬歯抜去 上顎にリンガルアーチに変更し、上顎左側犬歯を唇側へ移動
19歳10か月	上顎左右第二大臼歯、下顎第三大臼歯を抜去 上下顎にマルチブラケット装置を装着
21歳4か月	下顎骨垂直骨切り術施行 セットバック量は、右側7.5mm、左側0mm、正中を4.5mm右側へ移動
23歳1か月	動的矯正治療を終了、保定装置を装着 動的治療終了時資料採得
24歳10か月	保定開始後1年9か月時資料採得

表3 治療前後の歯列弓幅径の各計測値と標準値との比較

計測項目	A資料時	C資料時	D資料時	標準値	
				平均	標準偏差
14-24間 歯列弓幅径(mm)	37.0	43.0	42.3	41.8	3.2
14-24間 基底弓幅径(mm)	38.5	41.3	41.1	44.2	3.1
34-44間 歯列弓幅径(mm)	31.5	35.0	34.3	34.0	2.6
34-44間 基底弓幅径(mm)	40.0	40.0	40.0	40.0	4.1

列および下顎歯列の正中は一致したが、顔面正中に対して共に1mm左方偏位を示した。

ii) 前後方向の変化

骨格系では、SNB角が77.7°、ANB角が4.4°とそれぞれ標準範囲内の値を示し骨格性1級となった。歯・歯槽系では、U1 SN、U1 FHは共に標準範囲内を示し、L1 Mpは1 S.D.を超えて小さい値を示したがL1 FHは標準範囲内の値を示した。

iii) 垂直方向の変化

下顎下縁平面角は2 S.D.を超えて、下顎角は1 S.D.を超えて大きい値を示した。

現在、保定開始後、1年9か月を経過したが、顔貌の変化はほとんど見られず咬合状態も安定している。(図1C, 2 1C, 2 2C, 3C)

考 察

1) 治療方針について

本症例は上顎左側犬歯の口蓋側転位、上顎歯列弓の狭窄および上下顎第三大臼歯の埋伏を伴う骨格性下顎前突症例である。前歯部反対咬合および下顎の突出感、骨格性下顎前突が原因であると考えられるため、治療には外科的矯正治療による骨格的不調和の改善が必要である。骨格性下顎前突に対する手術法として現在よく採用されている術式に下顎枝矢状分割術と下顎枝垂直骨切り術がある。下顎枝垂直骨切り術は、下顎枝矢状分割術と比べて骨片間をプレートやビスで固定しないために顎間固定の期間が長くなることが欠点であるが、術式が比較的容易であるため手術時間が短いこと、術中の出血量が少ないこと、下顎管周囲に侵襲がおよばないため術後に下唇の知覚異常がほとんど生じないこと、顎関節機能障害の軽減に効果的であること

などの利点が報告されている<sup>4,5)</sup>。また、本症例のように手術によって下顎骨を回転させ偏位を改善する場合、下顎枝矢状分割術では骨片間の干渉により非伸張側の下顎頭が偏位する可能性がある<sup>6,7)</sup>。そこで本症例では、顎関節への負担がより少ないと考えられる下顎枝垂直骨切り術を採用した。

下顎枝垂直骨切り術の術後に下顎骨の後下方への移動が生じることは過去に多くの報告があり<sup>4,8-10)</sup>、本症例においてもその傾向が認められた。下顎枝垂直骨切り術では下顎頭を含む近位骨片に付着する外側翼突筋の牽引力や遠位骨片の遠心移動による骨片間の干渉によって、近位骨片の時計方向への回転による下顎頭の前下方への移動が生じることが報告されている<sup>4,8)</sup>。術後過程において下顎頭が徐々に復位することと、骨片間固定を行わないために遠位骨片が舌骨上筋群の牽引力による影響を受けやすいことが術後において下顎骨が後方回転する原因と考えられる。予防策として、近位骨片の内側翼突筋の付着を保存することが有効とする報告があるが<sup>11)</sup>、可能な限り内側翼突筋の付着を保存しても下顎の後方回転は生じたとする報告もある<sup>10)</sup>。また固定法の観点から、上下顎骨にワイヤーを直接通して固定することにより、下顎骨の後方回転と顎間固定による歯の挺出を軽減することができるという報告がある<sup>12)</sup>。これらから初診の段階でハイアングル傾向を示す患者の場合では、今後の術後管理の選択枝として、顎骨を固定源とする固定法を検討する必要があると考えられた。

また、本症例では上顎歯列弓幅径および歯槽基底弓幅径の狭窄を認めたため、骨格的な側方拡大が必要であった。思春期成長以前に急速拡大装置を用いて拡大すると上顎骨正中口蓋縫合の離開をはじめとした骨格的な狭窄の改善を頭蓋全体に広く得られることが報告されている<sup>13)</sup>。正中口蓋縫合は青年期から成人期に移行するにつれて癒合するため、骨格的に上顎歯列弓が狭窄している成人症例の側方拡大には外科的処置の併用の検討が必要であると考えられる。一方で、16~18歳を対象に急速拡大装置を用いて上顎歯列を側方拡大しても正中口蓋縫合部における拡大効果を期待できるという報告や<sup>14)</sup>、成人期に急速拡大装置を用いることで臼歯の頬側傾斜だけでなく歯槽骨の側方拡大効果を得ることができ、術後も安定しているという報告がある<sup>15,16)</sup>。Handelmanらの報告では、成人47名に上顎骨急速拡大装置を装着したところ歯列弓幅径で4.7±1.8mm、第一大臼歯部頬側歯肉最豊隆部間幅径で3.3±2.1mmそれぞれ拡大されたとある<sup>15)</sup>。本症例では標準値と比較すると歯列弓幅径を1.6mm以上、歯槽基底弓幅径を2.6mm拡大すれば標準範囲内にそれぞれ

納めることが可能であったことから、側方拡大に外科的処置を併用することによるリスクを避け、急速拡大装置単独での側方拡大で改善可能と判断した。その結果、臼歯の挺出や頬側傾斜をほとんど生じさせることなく、歯列弓幅径および歯槽基底弓幅径の良好な拡大量を獲得できた。側方拡大後、幅径維持のために、急速拡大装置にかえて舌側弧線装置を装着し口蓋側転位した左側犬歯を頬側へ牽引して排列した。保定後1年9か月経過した時点において犬歯の後戻りもなくまた上顎歯列弓の幅径も良好な状態で保つことができていた。

## 2) 上顎第三大白歯の咬合参加について

臼歯部における歯と顎骨の大きさの不調和の改善のために上顎第二大臼歯を抜去し、上顎第三大白歯を咬合に参加させる方法は過去に多くの報告がある<sup>17-22)</sup>。そのなかで第二大臼歯の抜去に付随する注意点として対合歯の挺出や<sup>17,19)</sup>第三大白歯の萌出位置異常<sup>18)</sup>があげられている。また、第二大臼歯のかわりとして咬合参加させるには第三大白歯の歯冠幅径が小さかったり歯冠形態が不良であったりすることがあるため、診断には慎重を要すると指摘されている<sup>22)</sup>。一方で、上顎第二大臼歯抜去後に上顎第三大白歯の萌出位置異常をほとんど認めなかったという報告もある<sup>19,23)</sup>。本症例では初診時において上顎第二大臼歯がう蝕による歯冠崩壊を呈しており、また、臼歯部における歯と顎骨の大きさの不調和による上顎第三大白歯の萌出障害の可能性が疑われた。このような場合、第二大臼歯の補綴処置および第三大白歯の抜去も選択し得るが、第二大臼歯の長期的保存が困難であると予測されることから、第三大白歯を咬合参加させることが妥当であると考えられる。第三大白歯の大きさの検証に関して、パノラマエックス線写真上の近遠心的幅径を計測し比較することで、第一、第二、第三大白歯の大きさを比較することが可能であると過去に報告されている<sup>24)</sup>。本症例の場合、パノラマエックス線写真上の歯冠像を計測したところ、第三大白歯の近遠心幅径は同側の第一大臼歯とほぼ同一であり、第二大臼歯よりも大きい値を示した。また、パノラマエックス線写真において両側ともに第三大白歯の歯根が適切な形成過程にあることが確認できたため、本症例に第二大臼歯抜去および第三大白歯の自然萌出による咬合参加を期待することは適切であると判断された。第二大臼歯の抜去後、第三大白歯は歯列弓内に自然萌出する傾向を示したため、装置装着が可能な程度の臨床歯冠を得るまで萌出を経過観察し、エッジワイズ装置にて排列、咬合参加させた。口腔内に萌出した第三大白歯の近遠心幅径と第一大臼歯の近遠心幅径の比が、パノラマエックス線

写真上で計測した歯冠像の近遠心的幅径の比とほぼ同一であったため、本症例の埋伏第三大白歯の歯冠形態の評価に上記方法は適していたと考えられる。

## まとめ

初診時年齢19歳3か月の成人女性、骨格性下顎前突症に対して、上顎両側第二大臼歯の抜去を行い、第三大白歯の咬合参加を伴う下顎枝垂直骨切り術による顎矯正手術を行った一治験例について報告した。下顎骨を後方移動させることで上下顎骨の前後的位置関係、咬合関係および顔貌について良好な改善を得られた。

## 文献

- 1) Liddle DM. Second molar extraction in orthodontic treatment. *Am J Orthod.* 1977; 72: 599-616.
- 2) 大坪淳造. 日本成人正常咬合者の歯冠幅径と歯列弓および Basal Arch との関係について. 大坪淳造. 日矯歯誌. 1957; 16: 36-46.
- 3) Wada K. A study on the individual growth of maxillofacial skeleton by means of lateral cephalometric roentgenograms. *J Osaka Univ Dent Sch.* 1977; 22: 239-269.
- 4) Hall HD, Chase DC and Payor LG. Evaluation and refinement of the intraoral vertical subcondylar osteotomy. *J Oral Surg.* 1975; 33: 333-341.
- 5) 川村 仁, 高橋善男, 長坂 浩. 下顎骨の変形に対する口内法による下顎枝垂直骨切り術. 日口外誌. 1988; 34: 88-97.
- 6) 長坂 浩, 川村 仁, 高橋善男, 佐藤修一, 茂木克俊, 菅原準二, 三谷英夫. 下顎骨非対称例の顎矯正外科手術 下顎枝矢状分割術と下顎枝垂直骨切り術との併用. 顎変形誌. 1990; 9: 16-18.
- 7) 川村 仁. 顎変形症の治療口内法による下顎枝垂直骨切り術. 日口外誌. 1992; 38: 194-197.
- 8) Rotskoff KS, Herbosa EG and Nickels B. Correction of condylar displacement following intraoral vertical ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1991; 49: 366-372.
- 9) 萩野浩子, 澤木佳弘, 小田知生. 下顎枝垂直骨切り術(IVRO)に関する臨床的研究 第1報 近位骨片のX線学的検討. 日顎変形誌. 1996; 6: 32-40.
- 10) 福田純一, 高木律男, 鍛冶昌孝, 服部幸男, 河田 匠, 境忠彦, 野村裕行, 花田晃治, 武藤祐一. 両側下顎枝垂直骨切り術施行症例の顎間固定中及び術後の下顎骨の位置変化と咬合の変化について. 日顎変形誌. 2000; 10: 11-17.
- 11) Hall HD and McKenna SJ. Further refinement and evaluation of intraoral vertical ramus osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 1987; 45: 684-688.
- 12) Komori E, Aigase K, Sugisaki M and Tanabe H. Skeletal fixation versus skeletal relapse. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1987; 92: 412-421.
- 13) Baccetti T, Franchi L, Cameron CG and McNamara JA Jr. Treat-

- ment timing for rapid maxillary expansion. *Angle Orthod.* 2001; 71: 343-350.
- 14) Baydas B, Yavuz I, Uslu H, Dagsuyu IM and Ceylan I. Nonsurgical rapid maxillary expansion effects on craniofacial structures in young adult females. A bone scintigraphy study. *Angle Orthod.* 2006; 76: 759-767.
- 15) Handelman CS. Nonsurgical rapid maxillary alveolar expansion in adults: a clinical evaluation. *Angle Orthod.* 1997; 67: 291-305.
- 16) Handelman CS, Wang L, BeGole EA and Haas AJ. Nonsurgical rapid maxillary expansion in adults: report on 47 cases using the Haas expander. *Angle Orthod.* 2000; 70: 129-144.
- 17) Graber TM. Maxillary second molar extraction in Class II malocclusion. *Am J Orthod.* 1969; 56: 331-353.
- 18) Bishara SE, Ortho D and Burkey PS. Second molar extractions: a review. *Am J Orthod.* 1986; 89: 415-424.
- 19) 福原博一, 小野晴美, 山形圭一郎. 上顎第3大臼歯萌出誘導のための上顎第2大臼歯抜去の評価. 西日矯歯誌. 1988; 33: 47-54.
- 20) 大浦寿哉, 橋本浩史, 深井統久, 岩本 浩, 吉田忠雄, 農端俊博, 久保端生, 山本次郎. Posterior discrepancy に関する研究(第3報) 上顎第三大臼歯の萌出条件について. 近東矯歯誌. 1998; 33: 19-22.
- 21) Ono Kimio, Fujita Akira, Kaneko Masaaki, Sato Sadao. 叢生を伴う不正咬合に対し下顎第3大臼歯及び上顎第2大臼歯の抜去により矯正治療を行った症例(Orthodontic Treatment of Severe Crowding Malocclusion with Extraction of Lower Third and Upper Second Molars). The Bulletin of Kanagawa Dental College. 2000; 28: 99-105.
- 22) Quinn GW. Extraction of four second molars. *Angle Orthod.* 1985; 55: 58-69.
- 23) Cavanaugh JJ. Third molar changes following second molar extractions. *Angle Orthod.* 1985; 55: 70-76.
- 24) 渡辺武寛, 臼井暁昭, 室伏道人, 秋本 進, 池上富雄, 大木 淳, 小山勲男, 中川 学, 中村晴哉, 山田尋士, 栗原三郎. 顎顔面形態と第三大臼歯の関係について. MEAW研究会雑誌. 2004; 11: 3-11.