

## 矯正単独治療を行った骨格性下顎前突叢生症例

國井明美<sup>1</sup> 本吉 満<sup>2</sup> 宮崎真至<sup>3</sup> 國井英之<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 阿佐谷矯正歯科医院

<sup>2</sup> 日本大学歯学部歯科矯正学講座

<sup>3</sup> 日本大学歯学部歯科保存学第I講座

<sup>4</sup> 阿佐谷歯科医院

**要旨**：本症例は、Angle Class III, total crossbiteの骨格性下顎前突叢生症例で、外科的矯正治療か矯正単独治療かのボーダーケースであった。外科的矯正治療か矯正単独治療かの判断は、側面頭部X線規格写真分析における分析結果が主な判断材料である。本症例は側面頭部X線規格写真分析値から外科的矯正治療か矯正単独治療かのボーダーケースである骨格性下顎前突と診断したが、特にFMIAの値から下顎前歯の著しい舌側傾斜が認められたため外科的矯正治療が望ましいと判断した。しかし、外科的矯正治療を避けたいという患者からの強い希望があったところから矯正単独治療を行った。その結果、良好な咬合が得られたが、被蓋改善のためにやむを得ず行ったカモフラージュ治療によって、下顎前歯のさらなる舌側傾斜は避けられなかった。骨格性下顎前突症例のボーダーケースを患者の強い希望から矯正単独治療で行う場合、患者の最優先すべき希望を尊重することは重要であるが、骨格的な不調和を補うために代償的な歯軸となった咬合の長期安定を図ることが重要と考えられる。なお、本症例においては動的治療終了から9年経過した現在でも咬合は安定している。

**キーワード**：骨格性下顎前突、ボーダーケース、カモフラージュ治療、デンタルコンペンセーション、長期安定

### 緒言

骨格性下顎前突症例では、歯、咬合、顎骨および顔面の不調和から、その程度によっては外科的矯正治療が選択肢の一つとなる。しかし、矯正単独治療あるいは外科的矯正治療を選択するかのボーダーケースにおいては、いずれの治療法とするかの判断は難しく、特に外科的矯正治療を患者が拒否した場合は患者の希望が治療方針決定に大きく影響を及ぼす。骨格性下顎前突のボーダーケースを矯正単独治療で行う場合、正常被蓋を得るためには骨格の不調和を歯の代償的な移動によって補償するカモフラージュ治療(camouflage therapy)、すなわち上顎前歯を唇側傾斜および下顎前歯を舌側傾斜させるデンタルコンペンセーションによって被蓋改善を行うことになる<sup>1-3)</sup>。

骨格性下顎前突症例の場合、骨格的問題の代償として治療前から上顎前歯唇側傾斜および下顎前歯舌側傾斜のデンタルコンペンセーションが認められることも多く、矯正単独治療では前歯歯軸が理想値よりさらに悪化する懸念がある。デンタルコンペンセーションは、上下顎の骨格的な不調和に対して代償的な歯軸を作ることによって咀嚼や発音を助けるが、過度の歯軸傾斜は歯周組織に負担をかけることになる。一方、外科的矯正治療では、術前矯正において上下顎前歯の歯軸を補正することで骨格的な不調和からのデンタルコンペンセーションを改善する

ところから、無理のない平均的な歯軸に近づけることができる。また、咬合の長期安定の観点からも、骨格性下顎前突症例には前歯の被蓋改善のみならず骨格を改善することが望ましい。

Tweed<sup>4)</sup>は抜歯による矯正歯科治療の目標として①顔面線の裁量の均衡と調和(the best balance and harmony of facial lines)、②治療後の咬合の安定(stability of dentures after treatment)、③健康な口腔組織(healthy mouth tissues)、および④能率的な咀嚼機構(an efficient chewing mechanism)の4項目を挙げている。特に、治療後の咬合の安定が得られる条件として、下顎中切歯歯軸とフランクフルト平面とのなす角度であるFMIAを65°に近づけるように歯軸をコントロールすることを提唱している。なお、日本人のFMIAについては57°が目標値とされている<sup>5,6)</sup>。

外科的矯正治療か矯正単独治療かの判定基準は、一般的には側面頭部X線規格写真分析値によって判断するが、その中でも骨格的な前後的位置関係の指標とされるANBおよびWits Appraisalが使用される頻度が多く<sup>7-11)</sup>、ANBが-1~-2°、Wits Appraisalでは-10mmにその境界があるとされている<sup>12,13)</sup>。また、上下顎前歯の歯軸、特にFMIAを理想値に近づけることが望ましい。これらの判定基準に加えて、患者の主訴や心理状態、顔貌やE-Lineなどの軟組織、術後安定性、歯周組織、舌の位置、発音あるいは咬合等の機能的問題等を考慮し、特に患者

(受付：平成30年9月6日)

〒101-8310 東京都千代田区神田駿河台1-8-13

の希望を尊重した上で治療における優先順位や妥協点を考慮し治療方法を選択することが重要である。

外科的矯正治療か矯正単独治療かの境界が ANB が  $-1 \sim -2^\circ$ , Wits Appraisal では  $-10 \text{ mm}$  であることをふまえて治療法を選択する場合、本症例は ANB の値からは著しい骨格性不正があるとは言えなかったが、下顎骨長が大きく、オトガイ部の突出、下顎角の開大、および下顎枝後縁の前方傾斜が認められ、下顎前歯歯軸が著しい舌側傾斜を示した Angle Class III、および total crossbite の骨格性下顎前突叢生症例であり、特に FMIA の値から外科的矯正治療が望ましいと判断した。しかし、患者は外科手術のない矯正単独治療を矯正相談時から強く希望したが、外科手術には難色を示したものの便宜抜歯に関しては同意が得られた。また、成人の骨格性下顎前突患者の多くに認められる低位舌や舌突出癖があり、術後の後戻りが懸念され、筋機能療法 Myofunctional Therapy (MFT) が必要と考えられた。Proffit<sup>14)</sup> は、MFT は矯正治療前に単独で行うよりも、歯が移動する矯正治療と同時に行うとさらに効果が高まると述べている。そこで本症例は、矯正治療開始と同時に MFT として特に舌挙上指導を徹底して行うことで下顎前歯の歯軸の安定を図ることとした。

本症例においては、患者の最優先すべき希望である外科的矯正治療を回避することを優先し、矯正単独治療によって良好な咬合が得られ長期にわたり安定しているため報告する。なお、公表に対して患者の同意は得られている。

### 症例の概要

#### 1. 初診時所見

初診時年齢：38 歳 9 ヶ月

性別：女性

主訴：乱杭歯、受け口、咬み合わせが不安定に感じる、滑舌が悪く感じる、下あごが長い、口元が歪んでいる、

下唇が出ている

既往歴：特記事項なし

家族歴：妹も受け口(矯正単独治療済) 両親は特に問題なし

#### 1) 顔貌所見(図1)

側貌写真において鼻下の陥凹感と下唇の突出感が認められ、concave 側貌である。

#### 2) 口腔内所見(図2)

上下顎に叢生がある。arch length discrepancy は上顎が  $-4 \text{ mm}$ 、下顎が  $-9 \text{ mm}$  であった。大臼歯関係は両側共に Angle Class III であり左側臼歯部咬合は  $9 \text{ mm}$ 、右側臼歯部咬合は  $7 \text{ mm}$  下顎近心咬合である。歯のサイズは全体的にやや大きめであるが、左上第一大臼歯には小さめのフルクラウンが装着されており、前医での根管治療が長期に渡ったためここには矯正力をかけないでほしいという指示であった。上顎の犬歯間幅径、第一小臼歯間幅径、第一大臼歯間幅径はすべて狭く、上下顎幅径のアンバランスが認められ total crossbite となっている。軽度の歯肉炎が認められる。正中線の偏位  $1 \text{ mm}$ 、overjet  $-1 \text{ mm}$ 、over bite  $+1 \text{ mm}$ 、低位舌、舌突出癖が認められるが、舌小帯の著しい緊張は認められない。

#### 3) X 線写真所見

パノラマ X 線写真(図3)において、歯槽骨の軽度の吸収が認められる。側面頭部 X 線規格写真(図4)においては、A'-Ptm'が  $48.1 \text{ mm}$  と標準偏差内であるのに対して、Gn-Cd は  $128.5 \text{ mm}$  で  $+2 \text{ SD}$  を超えて大きな値であり、Facial angle は  $91.4^\circ$  と  $+2 \text{ SD}$  を超えて大きく、Gonial angle  $139.6^\circ$  と Ramus inclination  $14.2^\circ$  は  $+2 \text{ SD}$  を超えて著しく大きな値を示し、下顎骨長が大きく、オトガイ部の突出、下顎角の開大、および下顎枝後縁の前方傾斜が認められた。SNA  $81.5^\circ$ 、SNB  $80.3^\circ$ 、ANB  $1.2^\circ$ 、FMA  $35.4^\circ$ 、IMPA  $72.9^\circ$ 、FMIA  $71.7^\circ$ 、特に FMIA は、日本人の標準値  $57^\circ$ <sup>5,6)</sup> より大きな値であり、上顎前歯歯軸 U-1 to FH plane が  $112.1^\circ$  で標準偏差内であるの対



図1 初診時 顔面写真(38 歳 9 ヶ月)



図2 初診時 口腔内写真(38歳9ヶ月)

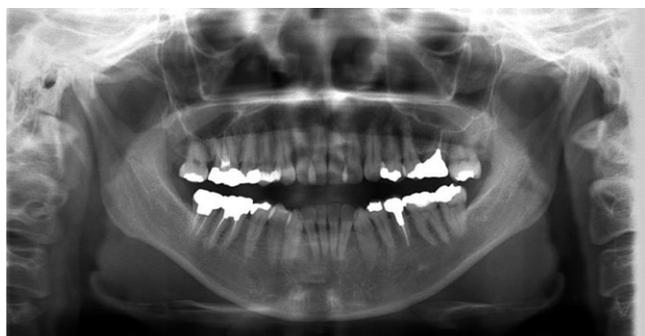


図3 初診時 パノラマ X 線写真(38歳9ヶ月)

して、下顎前歯は著しい舌側傾斜を示した。また、外科的矯正治療か矯正単独治療かの指標となる Wits Appraisal<sup>7-11)</sup>の評価は $-8.9\text{ mm}$ であった。ANBの値からは著しい骨格的不正は認められないが、下顎骨長の値が $+2\text{SD}$ を超えて大きな値であったこと、オトガイ部の突出、下顎角の開大、および下顎枝後縁の前方傾斜が認められ、Wits AppraisalおよびFMIAの評価から外科的矯正治療が望ましい骨格性下顎前突症例と判断した。

## 2. 診断

叢生を伴う Angle Class III 骨格性下顎前突

## 3. 治療方針

ANBの値からは、著しい骨格的不正は認められない



図4 初診時 側面頭部 X 線規格写真(38歳9ヶ月)

が、外科的矯正治療か矯正単独治療かの指標となる Wits Appraisalの評価、下顎骨長の大きさ、下顎骨の形態、および下顎前歯歯軸の値等から総合的に判断した場合、長期安定の為には外科的矯正治療が望ましいことを再度患者に説明したが、患者は頑なに矯正単独治療を希望した。患者は、主訴において咀嚼障害等の機能的障害に加

えて顔貌の審美的障害も訴えており、特に下顎の長さの改善を望んでいたが、矯正単独治療では骨格や顔貌の大きな変化は期待できないこと、さらなる上顎前歯唇側傾斜や下顎前歯舌側傾斜がおこる可能性があることを説明し、これらを納得したうえで矯正単独治療を行うこととした。外科手術をせずに正常被蓋を獲得するには、上顎前歯を唇側傾斜させ、下顎前歯をさらに舌側傾斜させる必要があったが、上顎前歯の歯軸 U-1 to FH plane が  $112.1^\circ$  であり標準偏差内であったため上顎前歯は現状よりも唇側傾斜させることが可能と考えた。鼻下点の陥凹感があり、上顎は非抜歯で叢生を解消し上顎前歯をさらに唇側傾斜させることで被蓋改善と鼻下点の陥凹感や側貌改善が期待できると考えた。また、上顎幅径を拡大することで total crossbite を改善し、舌房を広げて舌を挙上しやすい口腔周囲環境を構築することが術後の長期安定につながるものと考えた<sup>15)</sup>。ただし、前医での根管治療が長期に渡ったため、左上第一大臼歯には矯正力の負荷は避けてほしいとの前医からの指示があった。下顎のみの抜歯では Angle Class III である大臼歯関係がさらに悪化することが予想されたが、下顎の arch length discrepancy が  $-9\text{ mm}$  であり、total crossbite であるため、下顎のアーチを狭めて正常被蓋を獲得するために下顎左右第一小臼歯を抜歯することとし、マルチブラケット装置にて治療を開始すると同時に MFT、主に舌挙上

指導を行い徹底的に上顎の舌房に舌を挙上させる指導を行うこととした。

### 治療内容と経過

下顎にリンガルアーチを装着し、下顎左右第一小臼歯を抜歯した。マルチブラケット装置(0.018"スロット)を装着し、0.014"のニッケルチタンワイヤーを用いてレベリングを開始するとともに、MFTによる舌挙上指導を開始した。舌のトレーニングとしては、舌を口蓋に打ちつけるタッピングと、ガムを用いた舌の挙上訓練(ガムを噛み舌の上で丸め、これを口蓋に舌で押し広げて唾液を嚥下するトレーニング)を主として行った<sup>16)</sup>。叢生を解消し、下顎左右犬歯の遠心移動を行い、Class III elastics の使用を開始した。外科的矯正治療を避け矯正単独治療で正常被蓋を獲得するためには、MFT(主に舌挙上トレーニング)の実施と顎間ゴムの使用は必須であるということの治療開始前から強く患者に説明していたこともあり、患者の MFT および Class III elastics の使用に対する協力度は極めて良好であり、顎間ゴムは食事時以外はほぼ使用していた。上顎は、非抜歯で叢生を解消し、幅径を広げ前歯を唇側傾斜させた。下顎は、リンガルアーチ撤去後、抜歯スペースを利用して幅径を狭め、前歯を舌側傾斜させることで被蓋を改善した(図5)。細部調整を行い、上下顎幅径の調和が取れたところで



図5 動的治療中 マルチブラケット装置

0.016" × 0.022" ステンレスワイヤーによるアイデアルアーチを用いて最終調整を行い、安定した咬合が得られたところで治療期間2年4ヶ月で動的治療を終了した。保定装置は Invisible Retainer を装着した。

### 治療結果

顔貌に関しては、被蓋改善によって鼻下点の陥凹感あるいは下唇の突出感が改善され、理想的な E-Line が獲得できた。また、口角が上がり上顎前歯切縁の湾曲が下唇の湾曲と平行になったことから、口元の審美性が向上

した(図6)。口腔内写真(図7)においては、被蓋は改善したが、矯正力を負荷しなかった左上第一大臼歯は口蓋側に転位したままで、この部位のみ crossbite は改善できなかった。動的治療終了時のパノラマ X 線写真(図8)においては、術後の著しい歯根吸収は認められなかったが、軽度の歯槽骨吸収が認められた。動的治療終了時の側面頭部 X 線規格写真(図9)においては、SNA には変化はなかったものの、下顎前歯の舌側傾斜により B 点が後退し、SNB が 80.3° から 79.5° と減少し、ANB は 1.2° から 2.0° と増加した。U-1 to FH plane は 115.7° を示し、上顎



図6 動的治療終了時 顔面写真(41歳3ヶ月)



図7 動的治療終了時 口腔内写真(41歳3ヶ月)

前歯は唇側傾斜はしたものの標準偏差内にとどめることができた。FMAは $35.2^\circ$ 、IMPAは $66.0^\circ$ 、およびFMIAは $78.8^\circ$ と、術前と比較して下顎前歯のさらなる舌側傾斜が認められた(図10)。

本症例では、上顎前歯唇側傾斜よりも、小白歯抜歯を行った下顎前歯舌側傾斜が大きく被蓋改善に寄与しており、下顎シンフィシスのリモデリングによってSNBの減少とANBの増加が認められた。上顎の幅径は、犬歯間幅径が $32.1\text{ mm}$ から $36.0\text{ mm}$ 、第一小白歯間幅径が $41.4\text{ mm}$ から $45.1\text{ mm}$ 、大白歯間幅径は $36.2\text{ mm}$ から $38.0\text{ mm}$ と、矯正力を負荷しなかった左上第一大臼歯以外は側方に拡大し、幅径の増加が認められた。下顎の幅径に関しては、犬歯間幅径が $25.0\text{ mm}$ から $24.0\text{ mm}$ 、第一大臼歯間幅径は $36.7\text{ mm}$ から $31.8\text{ mm}$ と幅径が減少した。下顎左右第一小白歯を抜歯しているため、Angle Class IIIであった大白歯咬合関係のさらなるIII級への悪化が懸念されたが、Class III elasticsの使用によって上顎大白歯が挺出し、下顎大白歯がアップライトしたために、アンカーロスもなく大白歯咬合関係の前後的な位置

に大きな変化は認められなかった。over jetは $+2\text{ mm}$ 、over biteは $+3\text{ mm}$ となった。MFTの効果として、舌が自由に動くようになり、意識しなくても舌が挙上された状態で口蓋に位置付けされるようになり、滑舌にも改善が認められた。

動的治療終了時から9年後の最終資料採得では、顔面写真(図11)、口腔内写真(図12)、およびパノラマX線写真(図13)から大きな変化は認められなかった。模型分析による幅径も変わらず維持されていた。側面頭部X線規格写真(図14)においては、ANBは $2.0^\circ$ 、U-1 to FH planeは $116.0^\circ$ 、FMAは $35.2^\circ$ 、IMPAは $66.1^\circ$ およびFMIAは $78.7^\circ$ と、動的治療終了時から大きな変化は認められず、9年経過した現在も長期に安定している事が確認できた(表1)。MFTに関しても、舌のトレーニングは継続されているところから、舌の位置は安定していた。

### 考 察

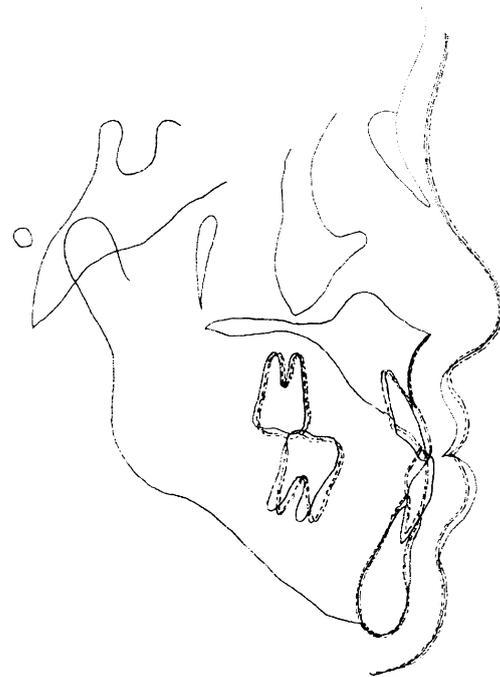
本症例は側面頭部X線規格写真分析における分析結果から、ANBの値からは著しい骨格性不正があるとは言



図8 動的治療終了時 パノラマX線写真(41歳3ヶ月)



図9 動的治療終了時 側面頭部X線規格写真(41歳3ヶ月)



- 初診時 (38歳9ヶ月)
- 動的治療終了時 (41歳3ヶ月)
- - - - 最終資料採得時 (50歳9ヶ月)

図10 側面頭部X線規格写真の重ね合わせ

えなかったが、Wits Appraisal の評価、下顎骨長の大きさ、オトガイ部の突出、下顎角の開大および下顎枝後縁の前方傾斜等の下顎骨形態から骨格の問題が認められ、特に FMIA の値から下顎前歯の著しい舌側傾斜が認められたために外科的矯正治療が望ましいと考えられた。しかし、外科的矯正治療を回避したいという患者からの強い希望があり、矯正単独治療を行った結果、良好な咬合および側貌が得られ、動的治療終了から9年経過した現在でも安定した経過が得られている。

本症例においては矯正単独治療により良好な咬合関係

が維持されたとともに、患者の主訴に対して十分な改善を得ることができた。Sarver は、理想的なスマイルでは上顎前歯切縁の湾曲が下唇の湾曲と平行になると定義し、審美的スマイルにおける前歯の位置の重要性を述べているが<sup>17)</sup>、患者の上顎前歯切縁の湾曲は下唇の湾曲と平行になり、口元の審美性は向上した。患者によれば、審美性も咬合も希望通りで、下顎骨の形態や長さに変化はなかったが、顔貌には大変満足しているとのことであった。上顎を広げたことで舌房が確保され、これによって舌拳上がしやすくなるとともに、発音も改善したとの



図 11 最終資料採得時 顔面写真(50 歳 9 ヶ月)



図 12 最終資料採得時 口腔内写真(50 歳 9 ヶ月)



図13 最終資料採得時 パノラマ X 線写真(50 歳 9 ヶ月)



図14 最終資料採得時 側面頭部 X 線規格写真(50 歳 9 ヶ月)

表1 頭部 X 線規格写真の分析数値

計測項目	初診時	動的治療終了時	最終資料採得時
SNA (°)	81.5	81.5	81.5
SNB (°)	80.3	79.5	79.5
ANB (°)	1.2	2	2
FMA (°)	35.4	35.2	35.2
IMPA (°)	72.9	66	66.1
FMIA (°)	71.7	78.8	78.7
Wits Appraisal (mm)	-8.9	-4.6	-4.1
U-1 to FH plane (°)	112.1	115.7	116
Facial angle (°)	91.4	91.4	91.4
Y-axis (°)	61.2	61.2	61.2
Gonial angle (°)	139.6	139.6	139.6
Ramus inclination (°)	14.2	14.2	14.2
A'-Ptm' (mm)	48.1	48.1	48.1
Gn-Cd (mm)	128.5	128.5	128.5
Pog'-Go (mm)	79.6	79.6	79.6
Cd-Go (mm)	60.9	60.9	60.9

ことであった。しかし、カムフラージュ治療による上顎前歯唇側傾斜と下顎前歯のさらなる舌側傾斜は避けられず、特に FMIA は日本人の目標値よりさらに大きな角度となった。

骨格性下顎前突患者が外科的矯正治療を拒否した場合や、外科的矯正治療あるいは矯正単独治療のいずれかを選択する必要があるボーダーケースでは、治療法の選択に苦慮するものである。特にボーダーケースでは、絶対不動の固定源となりアンカレッジロスをなくすことが可能で、患者の協力度に頼ることなく理想的な歯体移動を可能にする歯科矯正用アンカースクリューを積極的に治療に取り入れ、臼歯を遠心移動し、過度な下顎前歯舌側

傾斜を回避することも選択肢のひとつとなると考えられた<sup>18-20)</sup>。

外科的矯正治療を拒否した骨格性下顎前突症例ボーダーケースでは、患者の最優先すべき希望を尊重し肉体的また精神的負担を軽減することを可能な限り考慮すべきではあるが、代償的に傾斜された歯軸によって確立された咬合の長期安定を図ることが重要である。本症例においては、さらに長期安定した経過が得られるように、引き続き MFT の指導を徹底するとともに長期経過観察を継続していきたい。

本論文に関して開示すべき利益相反はありません。

文献

- 1) 鈴木園子(2001)成人骨格性下顎前突症における矯正単独治療の一症例.昭歯誌 21, 329-336.
- 2) 金川武市(2015)矯正治療のみで行った上顎前歯部の叢生を伴う骨格性下顎前突症例.日臨矯誌 27, 14-19.
- 3) 岡村祥吾,小泉 創,河田俊嗣(2017)骨格性下顎前突症患者における矯正単独治療と外科的矯正治療の経時的変化.神奈川歯学 52, 1-6.
- 4) Tweed CH (1966) Clinical Orthodontics. C. V. Mosby, St. Louis, 31-34, 53-60,82.
- 5) 岩澤忠正, 茂呂 元, 中村勝彦(1974)良い顔貌をもつ正常咬合者の軟組織分析と Tweed 三角について.日矯歯誌 33, 99-104.
- 6) 長岡一美, 桑原洋助(1993)現代日本人成人正常咬合者の頭部 X線規格写真および模型計測による基準値について(第1報).日矯歯誌 52, 467-480.
- 7) Jacobson A (1975) The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod 67, 125-138.
- 8) Jacobson A (1976) Application of the "Wits" appraisal. Am J Orthod 70, 179-189.
- 9) 丹羽敏勝, 小沢正道, 寺町好平, 出口敏雄(1984)骨格性下顎前突における外科矯正の判定基準となる ANB angle の評価について - とくに補正 ANB angle, N vertical, Wits appraisal との比較検討 -. 口科誌 33, 486-490.
- 10) 小野寺妃枝子, 伊藤みや子, 村田典子, 赤坂守人(2001)小児の反対咬合における顎顔面分析の検討 - Wits 分析の有効性 -. 小児歯誌 39, 1017-1024.
- 11) 野本成歩, 萩原さかえ, 高島知子, 葛西一貴(2001)矯正治療目標値再評価の必要性について.日大口腔科学 27, 183-190.
- 12) 日本矯正歯科学会医療問題検討委員会顎変形症判断基準策定部会(2014)本邦における顎変形症の診断実態調査 - 顎変形症(下顎前突症)について -. 日矯歯誌 73, 1-17.
- 13) 西井 康(2016)骨格性下顎前突症における外科的矯正治療の適応・術式選択の基準.東京矯歯誌 26, 23-29.
- 14) Proffit WR, Mason RM (1975) Myofunctional therapy for tongue-thrusting : background and recommendations. J Am Dent Assoc 90, 403-411.
- 15) Kondo E, Aoba TJ (2000) Nonsurgical and nonextraction treatment of skeletal Class III open bite: its long-term stability. Am J Orthod Dentofacial Orthop 117, 267-287.
- 16) 近藤悦子(2007)Muscle Wins! の矯正歯科臨床 呼吸および舌・咀嚼筋の機能を生かした治療.第1版, 医歯薬出版, 東京, 2-9,12-33.
- 17) Sarver DM (2001) The importance of incisor positioning in the esthetic smile:the smile arc. Am J Orthop 120, 98-111.
- 18) 本吉 満(2006)テンポラリーアンカレッジデバイス(TAD)による矯正歯科治療 - 埋入手技と治療のメカニクス -. クインテッセンス出版, 東京, 10-19.
- 19) 本吉 満(2014)歯科矯正用アンカースクリューの基礎と実践 - 安全な植立と臨床応用例 -. 第1版, クインテッセンス出版, 東京, 26-27,116-117.
- 20) 公益社団法人 日本矯正歯科学会(2018)歯科矯正用アンカースクリューガイドライン.第2版, 29-31.