

## 下垂体腫瘍に起因した先端巨大症に伴う骨格性下顎前突症に対して MFT を併用した外科的矯正治療例

柘 植 理 紗<sup>1</sup> 神 崎 寛 人<sup>1</sup> 今 村 栄 作<sup>2</sup>  
田 村 隆 彦<sup>3,4</sup> 清 水 典 佳<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>医療法人 OMS こうざき歯列矯正クリニック

<sup>2</sup>横浜総合病院歯科・口腔外科

<sup>3</sup>日本大学歯学部歯科矯正学講座

<sup>4</sup>日本大学歯学部総合歯学研究所臨床研究部門

**要旨：**成人の骨格性下顎前突症患者は、形態異常に加えて咀嚼、嚥下、発音などの口腔機能にも異常が認められることが多い。骨格性下顎前突症患者に対する外科的矯正治療は、患者の形態や機能を大幅に改善することが出来る治療法として実施されている。近年では画像診断技術の進歩や手術精度の向上もあり、計画した改善がほぼ得られるようになってきている。しかしながら、術後あるいは保定時において口腔機能の十分な改善が得られず、治療結果の安定を欠く症例も経験することがある。今回、先端巨大症に伴う骨格性下顎前突および巨大舌による異常嚥下、発音障害、咀嚼効率低下が認められる症例に対して、外科的侵襲を最小限にするために舌縮小術ではなく口腔筋機能療法を行うことで口腔機能と側貌の改善を得ることができたので報告する。

**キーワード：**先端巨大症、骨格性下顎前突、外科的矯正治療、口腔筋機能療法

### 緒 言

先端巨大症(acromegaly)は成長ホルモン(growth hormone, 以下 GH)の分泌過剰によって起こる内分泌疾患であり、顔貌、四肢先端部の変形が特徴的で、口腔顔面領域では下顎前突症や巨大舌が認められる<sup>1,2)</sup>。これらの形態的な問題に加えて異常嚥下や舌前方突出癖、低位舌、発音障害、咀嚼効率低下など、各種の口腔機能障害をきたし、患者 QOL の著しい低下を招く<sup>3,4)</sup>。原因疾患である下垂体腫瘍の摘出を行っても、骨格に生じた変化は不可逆的であるため、下顎前突症に対しては外科的矯正治療による改善が必要となる<sup>5)</sup>。そして、後戻りや予後の安定性を考慮して、舌縮小術の併用を施行することが望ましいとされている<sup>6,7)</sup>。しかしながら、舌縮小術は明確な適応症が確立されていないことや、術後の舌の運動および構音障害、浮腫増大に伴う気道閉塞を生じる危険性もあることから有効性が認められないとする意見もある<sup>8)</sup>。したがって、外科矯正手術により計画した改善が得られても、良好な咀嚼、嚥下、発音などの口腔機能の適応が得られずに、術後あるいは保定時において、治療結果の安定を欠く症例の報告も散見される<sup>9-11)</sup>。そのため、顎変形症治療においては、外科的侵襲を最小限にする工夫や外科的矯正治療期間を通じて口腔筋機能療法(Myofunctional Therapy, 以下 MFT)を適応する配慮

が必要とされている。

今回われわれは、先端巨大症に伴う骨格性下顎前突および巨大舌による口腔機能障害が認められる症例に対して、下垂体腫瘍摘出後に外科的矯正治療を行った。また、術後の後戻りと患者への外科的侵襲の軽減を考慮し、巨大舌に対するアプローチとして治療開始時から継続的に MFT を行い良好な結果を得たので、その概要を報告する。なお、公表に対する患者の同意は得られている。

### 症 例

#### 既往歴

患者は 29 歳 9 か月の男性、最近 2 年くらいで咬み合わせと歯並びが悪くなっており、24 歳頃より高血圧(150/90 mmHg 程度)、27 歳頃より血糖値が高いことを指摘された。その頃より徐々に体重の増加を認め、下顎突出感と歯並びの変化を自覚するも放置していた。29 歳頃より家族に咬み合わせや顔貌の変化を指摘されたため、2009 年 12 月(29 歳 9 か月)歯科矯正治療目的で当医院を受診した。外科的矯正治療の必要性和先端巨大症の疑いから横浜総合病院口腔外科を紹介受診するように指示した。同病院内科に対診後、下垂体腫瘍と診断され、他院へ転院し腫瘍摘出を受けた。その後、内科で定期的な経過観察を行っていたが、腫瘍摘出後からの血液データ(GH, IGF-I 値)の推移で安定が認められたため、2010

(受付：平成 28 年 2 月 29 日)

〒101-8310 東京都千代田区神田駿河台 1-8-13

年8月(30歳5か月)外科的矯正治療を希望して当医院を再度受診した。家族歴に特記事項はなかった。

当院再来院時

#### 1. 顔貌所見

正貌はほぼ左右対称で、鼻翼、口唇の肥大、口唇閉鎖時にオトガイ部軟組織の緊張を認めた。

側貌は眼窩上縁部の突出を認め、下顎は突出しているものの、中顔面に陥凹感はなかった(第1図A)。

#### 2. 口腔内所見

Overjet -4.0 mm, Overbite +1.0 mm で反対咬合を呈し、大臼歯関係は両側ともにアングルⅢ級で、両側第二大臼歯まで反対咬合を認めた。顔面正中に対し、上下顎歯列の正中は一致しており、下顎には空隙歯列を認めた(第2図A, 第3図A)。

舌縁が下顎歯列上に存在しており、最大伸展時には舌縁は口角に触れ、左右下顎臼歯相当部に圧痕が認められることから巨大舌を呈していた(第4図A)。また、舌小帯の強直により舌の十分な挙上はできず(第4図B)、嚥下時舌突出癖を認めた。安静時において舌は低位であり、舌尖は下顎前歯の舌側に位置していた。

#### 3. X線所見

パノラマX線所見(第5図A)では、上顎両側第一大臼歯、下顎右側第二大臼歯に歯冠充填物が認められた。また上顎左側第三大臼歯は未萌出であった。

側面頭部X線規格写真トレース(第6図)と分析値(第1表)では、SNBが $82.0^{\circ}$ と1 S.D.を超えて大きく、ANBが $-1.0^{\circ}$ と1 S.D.を超えて小さく、骨格性の下顎前突を認めた。U1 to FH は $119.0^{\circ}$ 、L1 to Mandibular は $101.0^{\circ}$ と1 S.D.を超えて大きく、上下顎前歯の唇側傾斜を認めた。

#### 4. 診断

診査の結果、下垂体腫瘍に起因した先端巨大症に伴う骨格性下顎前突症と診断した。

#### 5. 治療方針

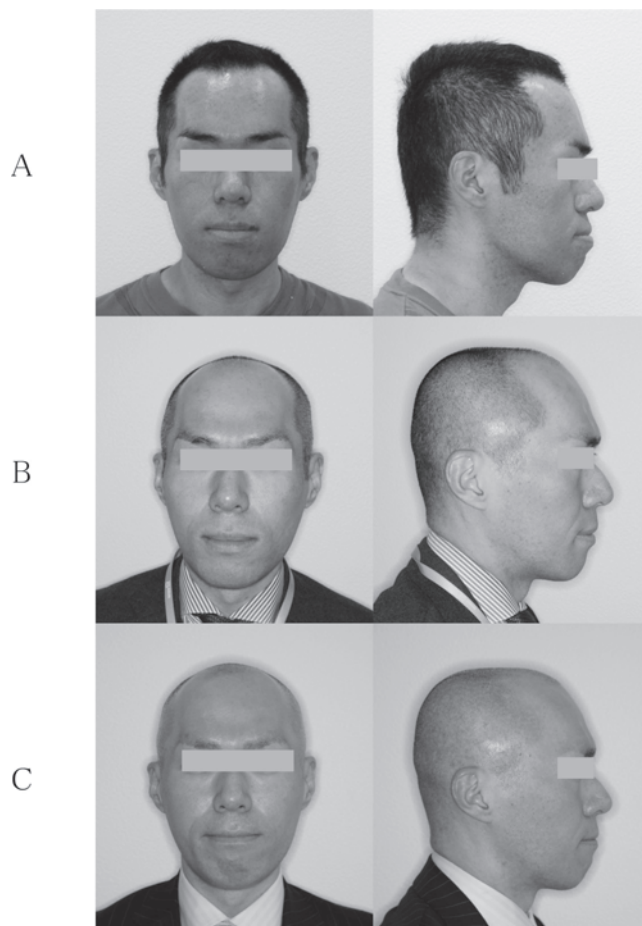
上下顎の顎間関係および顔貌の改善、機能的な咬合の獲得を治療目標とし、外科的矯正治療を行い咬合の緊密化を図る方針とした。

U1 to FH は $119.0^{\circ}$ と唇側傾斜が強く、ディコンペンセーションを図るために上顎両側第一小臼歯の抜歯を行うこととした。ペーパーサージェリーにてANB  $3.0^{\circ}$ を目標すると、下顎前歯のスペースを舌側移動により閉鎖し、set back量はオトガイ部で8.5 mmと算出できた。上下顎顎間関係の不調和は下顎枝矢状分割骨切術を適応し改善することとした。さらに、舌縮小術という観血的処置を避け、巨大舌および舌癖に伴う口腔機能障害の改善を図るため、術前矯正治療開始時から保定期間中まで継続的にMFTを行うことを計画した。

#### 6. 治療経過

##### 1) 矯正治療経過

上下顎に.022"×.028" スロットプリアジャスティッドエッジワイズアプライアンスを使用し、マルチブラケット装置による個々の歯の排列と上下顎の幅径の調和を図った。上顎歯列弓幅径のコントロールのために上顎両側第一大臼歯間に固定式装置(パラタルバー)を併用した。上下顎ともに.019"×.025" ステンレススチールワイヤーまでレベリングを行い、エラスティックチェーンを用いて空隙閉鎖を行った。術前矯正治療開始から2年後の2012年12月に両側下顎枝矢状分割術を施行した。下顎の後方移動量はオトガイ部で9.0 mmであった。骨片の固定にはストレート型チタン製4穴ミニプレートを用いた。術後矯正治療は顎間ゴムを併用した咬合の緊密化を行い、手術後1年3か月で矯正用ブラケットを撤去し、上下顎にベッグタイプリテーナーおよび犬歯間に固定式保定装置を装着した。動的治療期間は3年3か月であった。現在保定後1年である。



第1図 顔面写真

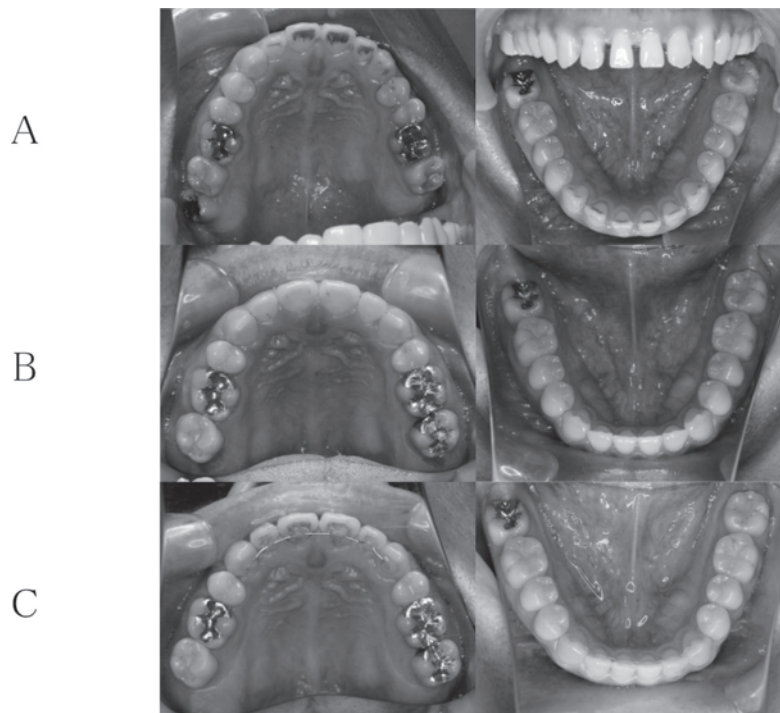
A: 初診時(30歳5か月)

B: 動的治療終了時(34歳0か月)

C: 保定1年後(35歳0か月)

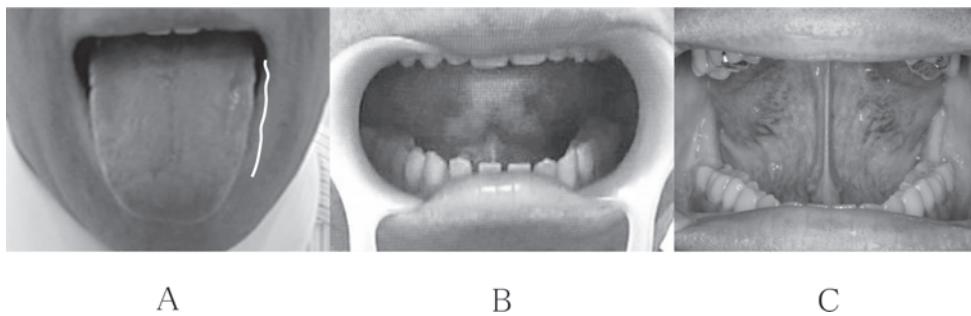


第2図 口腔内写真 正面観・左右側面観  
A：初診時(30歳5か月)  
B：動的治療終了時(34歳0か月)  
C：保定1年後(35歳0か月)

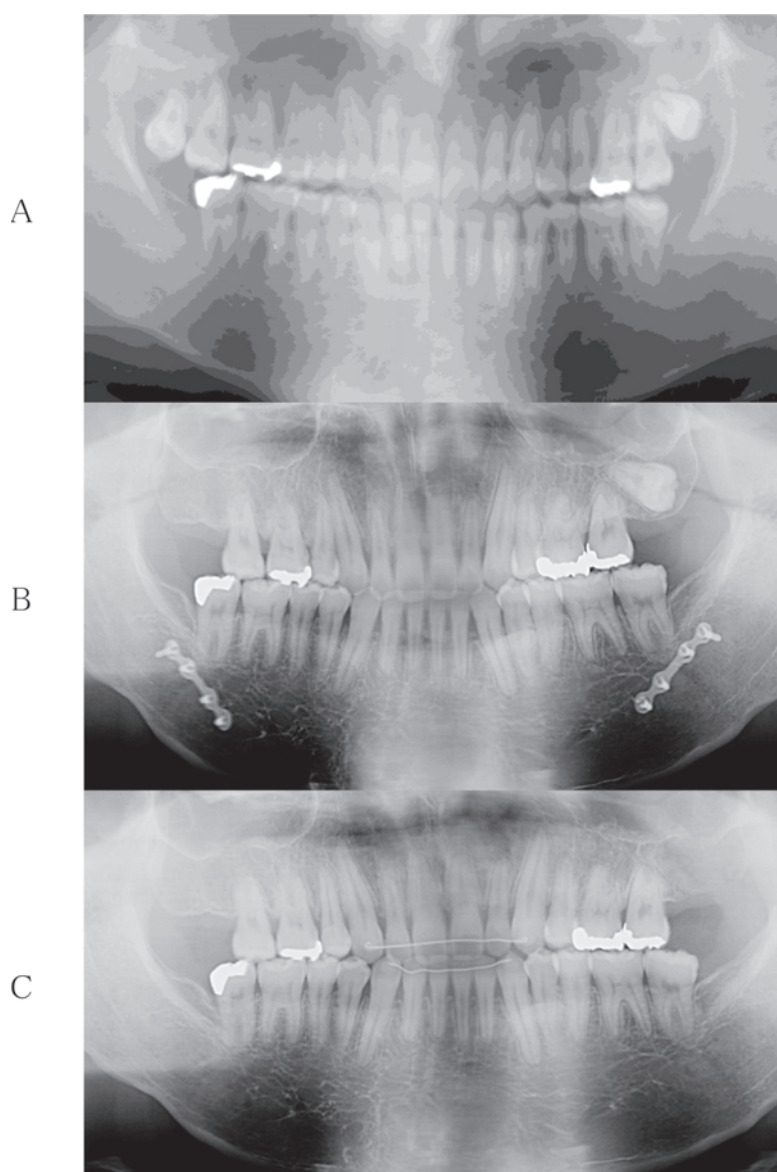


第3図 口腔内写真 上顎・下顎咬合面観  
A：初診時(30歳5か月)  
B：動的治療終了時(34歳0か月)  
C：保定1年後(35歳0か月)

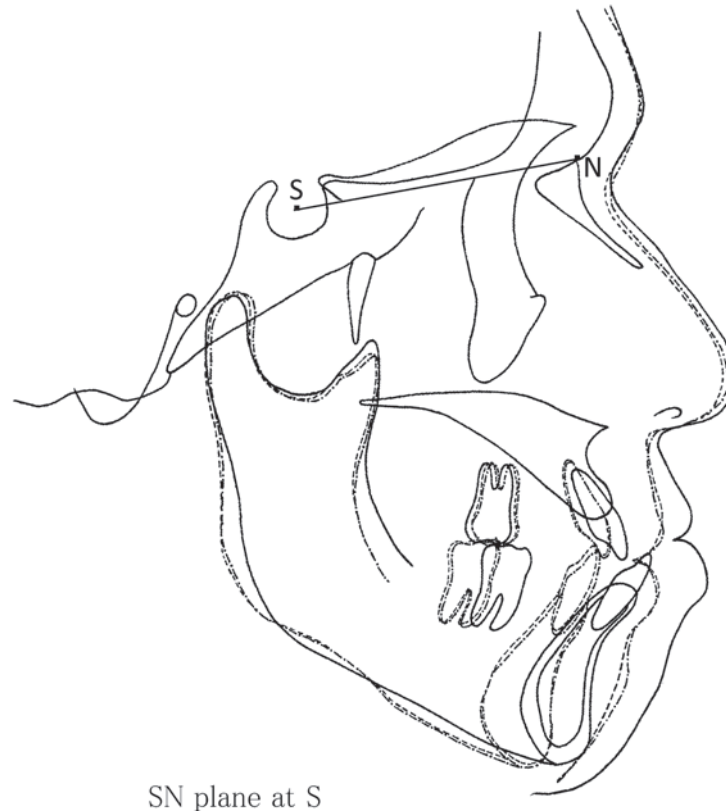




第4図 舌の大きさと変化  
 A：初診時(30歳5か月)白線は舌の圧痕状態を示す  
 B：初診時( )舌挙上状態  
 C：保定1年後(35歳0か月) "



第5図 パノラマ X 線写真  
 A：初診時(30歳5か月)  
 B：動的治療終了時(34歳0か月)  
 C：保定1年後(35歳0か月)



第 6 図 側面頭部 X 線規格写真重ね合わせ  
実線：初診時(30 歳 5 か月)  
破線：動的治療終了時(34 歳 0 か月)  
一点破線：保定 1 年後(35 歳 0 か月)

第 1 表 側面頭部 X 線規格写真計測値

計測項目	初診時 (30歳5か月)	動的治療終了時 (34歳0か月)	保定1年後 (35歳0か月)
SNA	81.0°	81.0°	81.0°
SNB	82.0°	77.0°	77.5°
ANB	-1.0°	4.0°	3.5°
Convexity	-1.5°	9.5°	9.0°
Facial angle	91.5°	87.5°	87.0°
Gonial angle	125.5°	124.0°	124.0°
Y-axis	63.0°	66.0°	66.5°
Mandibular plane	25.0°	30.0°	30.5°
U1 to FH	119.0°	112.5°	112.5°
L-1 to Mandibular	101.0°	86.0°	86.0°
Interincisal	115.0°	132.0°	132.0°

## 2) MFT 経過

口腔機能の不調和を評価するために、舌および口腔周囲筋の運動機能、摂食機能、構音機能について初診時、手術前、術後矯正終了後にビデオにより記録および観察を行った。また、トレーニングは Zickefoose ら<sup>12)</sup>の方法を参考にし、評価は橋本ら<sup>13)</sup>の MFT 評価基準(第 2 表)およびレーダーチャート(第 7 図)を用いた。

術前矯正治療前半では、低位舌の改善、舌小帯の伸展、舌挙上筋の強化のために「ポッピング」、「オープンアンドクローズ」、「スラップスワロー」のトレーニングを進め、術前矯正治療後半では、正しい咀嚼嚥下パターンの習得と臼歯咬合嚥下の獲得を目標として「スラップスワロー」、「ドラッグバック」、「スナックプラクティス」を行った。

外科矯正手術後からは開口訓練と安静時の舌位に対する指導を行い、術後 2～3 か月後の開口量が改善した頃より舌後方部の挙上と臼歯咬合嚥下の獲得のために「オープンアンドクローズ」と「スラップスワロー」を継続して行った。また、口腔内容積の狭小に伴い舌挙上時に舌背部がやや咬合面にのる状態であったため、「サッキング」を追加した。

## 治療結果

動的治療終了後および保定後 1 年の顔貌(第 1 図 B, C)は、下顎前突の改善と軟組織の肥厚の消失により、下口唇やオトガイ部の突出感は改善され、良好なプロファイルとなった。

動的治療終了後の口腔内写真(第 2 図 B, 第 3 図 B)で

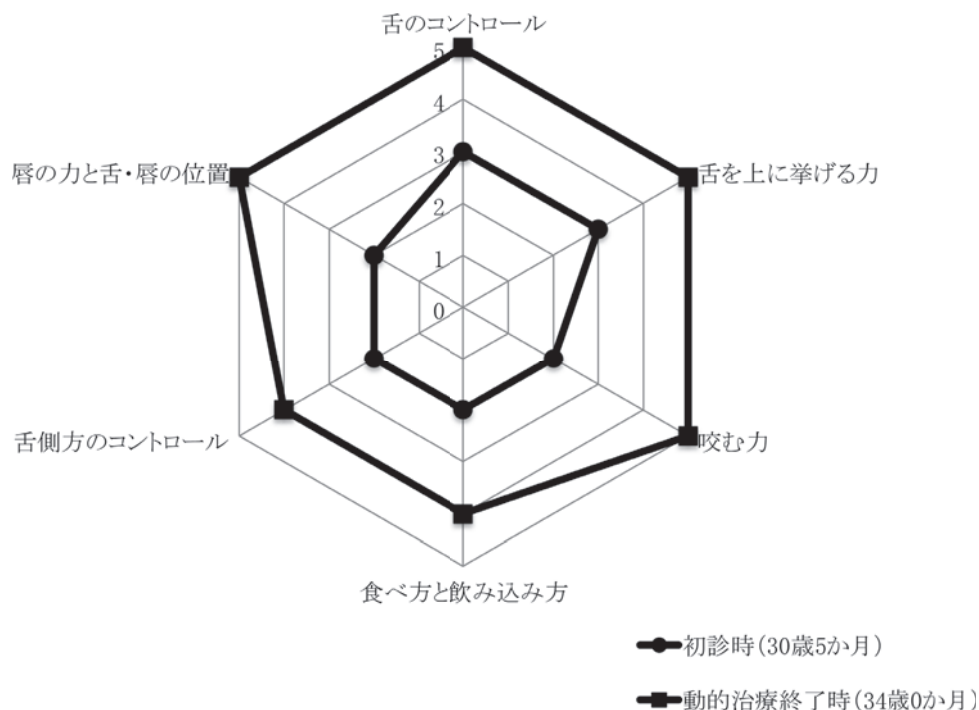
第2表 MFT 評価基準

舌のコントロール	1	舌を思うように動かすことができない
	2	舌の先を口角につけることができる
	3	舌の先を上唇の中央につけることができる
	4	舌の先で上唇をなぞることができる
	5	一定の速さで上唇をなぞることができる
舌を挙上する力 (舌を上挙げる力)	1	舌の先を上あごにつけることができない
	2	舌の先をスポットにつけることができる
	3	舌前方を挙上して舌うちができる
	4	舌小帯(舌のヒモ)をのばして舌を上あごに挙上できる
	5	舌全体を挙上したまま静止できる
咀嚼筋 (咬む力)	1	指で触れてもほとんど動きを感じない
	2	触れると咬筋(頬)は動くが、側頭筋(こめかみ・耳の上)に動きがない
	3	触れると咬筋、側頭筋に動きを感じる
	4	触れると咬筋、側頭筋に強い動きを感じる
	5	触れなくても動いているのが見てわかる
咀嚼と嚥下 (食べ方と飲み込み方)	1	口を開いたまま食べている
	2	口を閉じて食べているが、たまに口が開くことがある
	3	口を閉じて食べることができる
	4	口を閉じて飲むことができるが、嚥下時に舌突出がある
	5	正しく咀嚼・嚥下ができる
舌側方のコントロール	1	舌の先を尖らせることができない
	2	舌の先を尖らせることができる
	3	一定の速さでファットタング・スキニータングができる
	4	舌の先でスティックを押すと強い抵抗を感じる
	5	正しくサッキングができる
口輪筋と習慣化 (唇の力と舌・唇の位置)	1	いつも口を開けており、舌が前方に出ているのが見える
	2	口を開けていることが多く、舌が見えている
	3	意識すると口を閉じられるが、舌は下にある
	4	いつも口が閉じていて、舌は上あごに挙上している
	5	無意識の就寝中も口を閉じていて、舌は上あごに挙上している

は、上下顎歯列正中は顔面正中に一致し、Overjet +2.0 mm, Overbite +2.0 mm の正常被蓋が得られた。反対咬合と空隙歯列は改善し、概ね良好な咬合関係が獲得された。さらに保定1年後は左側大臼歯部咬合の軽度の後戻りはあるが、大きな変化は認められなかった(第2図C, 第3図C)。パノラマX線写真(第5図B, C)では、歯根の平行性が保たれ、異常な歯根吸収や歯槽骨吸収も認められなかった。上顎右側第三大臼歯に関しては、う蝕を認めたため術前矯正治療中に抜歯を行い、左側第三大臼歯に関しては保定期間中に抜歯を行った。動的治療後の側面頭部X線規格写真分析および結果(第6図、第

1表)より、SNBは82.0°から77.0°、ANBは-1.0°から4.0°へ変化し、下顎骨の後退による上下顎間関係の改善が認められた。また、U1 to FHは119.0°から112.5°、IMPAは101.0°から86.0°へ変化し、上下顎前歯の歯軸改善による口唇の突出感の改善も認められ、ペーパーサージェリーでの予測に近い治療結果となった。保定開始1年後では、歯軸や咬合に大きな変化はなく概ね良好な結果であった。

口腔機能については、舌側方のコントロールと咀嚼と嚥下(食べ方と飲み込み方)(第7図)には課題が残るものの、長期にわたるトレーニングにより舌小帯の十分な伸



第7図 MFT 評価結果(レーダーチャート)

展および舌挙上力の向上を認め、安静時における正しい舌位が習慣化された(第4図B, C, 第7図)。また、外科矯正手術による骨格的な改善に伴う下唇およびオトガイ部の後退により過度の緊張が解消し、自然な口唇閉鎖が可能となった。さらに、咬合の改善により咀嚼回数が増え、口唇を閉鎖した状態での臼歯咬合嚥下が獲得された。

## 考 察

先端巨大症患者は下顎の過成長による骨格性下顎前突に伴う咬合異常あるいは咀嚼障害を主訴として、最初に歯科を受診する可能性が高い。特に矯正歯科においては側面頭部X線規格写真よりその特徴を確認することが可能であり、先端巨大症を早期に発見する機会が多いと考えられる。さらに、先端巨大症による下顎前突症を扱う際には、疾患の発生機構を十分に理解することや血中IGF-I値などの患者の全身状態を把握した上で治療開始時期・手術時期を決定し、治療計画を立てることは予後の安定性を得る上でも重要である。本症例では、初診時から口腔外科および内科への対診を行い、早期に先端巨大症への対応を行うことができ、血中IGF-I値の安定後に外科矯正治療を開始した。また、治療ステージごとに内分泌系の精査を行い、慎重に治療を進めた。

外科的矯正治療後の安定性は、術後いかに緊密な咬合が得られているか、また口腔周囲軟組織が適応するかどうかによって左右される。口腔周囲軟組織のうち、とり

わけ舌の働きを検討することは重要であり、このことが矯正歯科臨床における診断、治療および予後の判定を行うにあたって貢献するところ大であることは広く認められている<sup>14,15)</sup>。

巨大舌は先端巨大症の主症徴の一つであり、それに伴い歯列不正や歯間離開などが認められる<sup>16-18)</sup>。巨大舌を認める場合には、術前矯正治療の効率化や術後の安定性を考慮して舌縮小術の施行を計画する場合がある。舌縮小術を併用した開咬症、下顎前突症、および手術を伴う顎変形症の報告<sup>19-23)</sup>は近年散見され、そのいずれも舌縮小術の有効性を述べている。しかし、舌はその大きさの客観的計測が困難なために現状では舌縮小術の明確な適応症は明らかにされていない<sup>21)</sup>。Subtelnyら<sup>24)</sup>、Tulleyら<sup>25)</sup>は、舌は順応性に富んだ器官であり、術後の周囲構造の形態変化に適応すると報告しており、Tornesら<sup>26)</sup>は、舌縮小術の併用は外科矯正手術後に生じる舌の浮腫を増大させ、気道閉塞の危険性が高まることを強調している。また、複合手術となることから手術時間の延長、出血量の増加、周術期管理の困難などリスク増加が懸念されるため、外科矯正手術に関連して必ずしも舌縮小術を行う必要はないとする意見もある<sup>6)</sup>。さらに基礎的な研究から、舌の形態学的、病理組織学的変化に関して、小嶋ら<sup>27)</sup>や飯久保ら<sup>28)</sup>は、先端巨大症様ラットモデルにおける顎・口腔組織の動的変化に関する研究を行い、血中IGF-I値正常化後に舌は縮小し、舌の組織変化も消失することを明らかにしている<sup>29)</sup>。また、紀田ら<sup>30)</sup>は先端



巨大症患者において腫瘍摘出により舌の縮小とそれに伴う構音障害の改善を認め、軟組織の肥大は可逆的であることを報告している。しかし、今回の症例では十分な縮小は見受けられなかった。そこで我々は、患者への外科的侵襲を最小限にするため、巨大舌に対するアプローチとしてMFTを選択した。また、術後の口腔機能が外科矯正手術による形態変化に順応することが術後の安定を得るうえでの最重要要素になると考え、治療開始時からMFTを継続的に行った。

外科的矯正治療では、形態に起因する顎関係や咬合関係の異常は十分に改善でき、調和のとれた顔貌や口唇の状態を得ることが可能であるが、口腔機能ならびに舌や口唇の姿勢位などは形態変化に順応して自然に正常化されとは限らない。そのため、近年では顎口腔機能改善のために有効なりハビリテーションとしてMFTを治療プログラムに組み入れる傾向がある。本症例では舌挙上、口唇閉鎖といった基礎的な運動から正しい咀嚼・嚥下方法の習得までを到達目標とした。さらに、動画による記録が有用である<sup>31)</sup>と考え、ビデオ映像を用いて機能時の口腔周囲筋の動作状況の確認と評価を行うとともに、治療の経過をビデオで比較しながら患者指導にあたる動画フィードバックを行った。動画フィードバックはスポーツにおける運動技能習得過程において用いられる手法であり<sup>32)</sup>、本人が行ったプレイについて第三者が聴覚や視覚情報を与え、それらに基づいて本人が感じた運動感覚情報と結果として示された運動遂行状況との照合を行うことによって技能の改善を図るものである。Zickefoose<sup>12)</sup>も悪習癖を持つ患者のMFTにビデオ撮影を応用し、治療の経過をビデオで比較しながら患者指導にあたることで良い成果を挙げている。

本症例では、治療開始時よりMFTを開始したことで、術前までに基礎的な運動の習得が達成された。その後、下顎の後退に伴い、オトガイの緊張の消失および低位舌の改善がみられ、口唇と舌の連動した動きに協調性が増し、食塊の移動や咀嚼運動がスムーズに行えるようになった。また、口腔周囲筋の緊張は軽減し側貌の改善が得られた。さらに、レーダーチャート表(第7図)からもすべての項目において口腔機能の向上が認められた。

MFTにおける口腔周囲筋機能の評価は、術者が患者の運動状態を肉眼的に観察するもので、術者の主観に頼る部分が大きい。また、矯正治療と並行して行ったため不正咬合の改善に対するMFTそのものの効果を評価することは困難であり、その治療効果について個人差があることも事実である。しかしながら、本症例のようにMFTを併用することで口腔習癖の除去や口腔機能の改善に好ましい影響を与えるようであれば、巨大舌に対するアプローチとしてMFTを治療開始時から積極的に行うことは有効であることが示唆された。また、MFTを

効率よく行うために、ビデオ撮影や動画フィードバックを取り入れることは、練習の継続とモチベーション維持を図るうえで重要であると思われる。今後は、MFTと保定装置の使用を継続しながら、咬合の安定性を注意深く観察していく予定である。

## 結 論

先端巨大症による巨大舌を伴う骨格性下顎前突症例に対し、顎口腔機能の改善と術後の後戻りへの対処としてMFTを併用することは重要であり、舌縮小術の回避など、患者の外科的侵襲および負担軽減につながる可能性が示唆された。また、MFTを成功させるためには、患者自身のモチベーションの維持に対する支援が最も重要であり、動画フィードバックによる口腔周囲筋機能の評価は有効な手段の一つであった。

## 文 献

- 1) Marie P (1886) Sur deux cas d'acromegalie hypertrophie singuliere, non congenitale des extremités supérieures, inférieures, et cephalique. Rev de Med 6, 297-333.
- 2) Melmed S (1990) Acromegaly. N Engl J Med 322, 966-977.
- 3) Künzler A, Farmand M (1991) Typical changes in the viscerocranium in acromegaly. J Craniomaxillofac Surg 19, 332-340.
- 4) Takakura M, Kuroda T (1998) Morphologic analysis of dentofacial structure in patients with acromegaly. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg 13, 277-288.
- 5) 相川友直, 太田之博, 飯田征二, 松岡裕大, 高尾香名, 古郷幹彦(2008)顎矯正手術により長期間咬合の安定が得られた末端肥大症の1例. 日口腔外会誌 54, 234-238.
- 6) 高橋庄二郎(1990)補助手術. 図説口腔外科手術学下巻. 大谷隆俊, 園山 昇, 高橋庄二郎編, 医歯薬出版, 東京, 739-746.
- 7) 榎本昭二, 原田 清(2001)舌縮小術. 顎変形症治療アトラス. 高橋庄二郎, 黒田敬之, 飯塚忠彦編, 医歯薬出版, 東京, 271-272.
- 8) Schulz S, Sterzik G (1976) A contribution to the problem of reducing the size of the tongue for orthodontic purposes. Zahn Mund Kieferheilkd Zentralbl 64, 7-20.
- 9) Reitzik M (1974) Surgically corrected mandibular prognathism. A cephalometric analysis of fifty cases. Am J Orthod 66, 82-95.
- 10) 大喜多幸子(1982)舌房縮小が下顎姿勢に及ぼす影響. 九州歯会誌 36, 696-720.
- 11) 児玉紳介(1984)実験的舌房縮小における舌圧の経日的変化. 九州歯会誌 38, 1128-1142.
- 12) Zickefoose WE (1983) Oral myofunctional therapy within the dental office. In Orthopedic Gnathology. 1st ed, Hockel JL, Quintessence Publishing, Chicago, 139-194.
- 13) 橋本律子(2010)MFT(筋機能療法)を取り入れた矯正治療. 東京矯歯誌 20, 46-55.
- 14) Graber TM (1972) Physiology of the stomatognathic system. 3rd ed, W. B. Saunders, Philadelphia-London-Tronto, 129-179.



- 15) Moyers RE (1973) Handbook of orthodontics. 3rd ed, Yearbook Medical Publishers, Chicago, 337-345.
- 16) Melmed S, Braunstein GD, Horvath E, Ezrin C, Kovacs K (1983) Pathophysiology of acromegaly. *Endocr Rev* 4, 271-290.
- 17) 福井次矢, 黒川 清 (2006) ハリソン内科学. 第2版, メディカル・サイエンス・インターナショナル, 東京, 2145-2147.
- 18) Vitral RW, Tanaka OM, Fraga MR, Rosa EA (2006) Acromegaly in an orthodontic patient. *Am J Orthod Dentfacial Orthop* 130, 388-390.
- 19) 高橋庄二郎 (1977) Obwageser 第Ⅱ法による下顎前突症手術について (付) 舌縮小術. *日口腔科会誌* 26, 291-301.
- 20) 高橋庄二郎 (1978) 顎発育異常の外科的治療に関連する舌縮小術について. *日口腔科会誌* 27, 334-342.
- 21) 平澤建太郎, 渡辺修 (2004) 早期に舌縮小術を行った巨舌症を伴う Angle Ⅲ級開咬症例. *愛知学院大歯会誌* 42, 137-144.
- 22) 廣瀬美帆, 吉田建美 (2007) 外科的矯正治療終了13年後に舌縮小術を含む再治療を行った開咬を伴う skeletal Class Ⅲ症例. *日顎変形会誌* 17, 221-228.
- 23) 岩田直見, 野嶋邦彦, 西井 康, 村松恭太郎, 高野伸夫, 末石研二 (2012) 先端巨大症に伴う骨格性下顎前突症に対して舌縮小術を併用した外科的矯正治療例. *日顎変形会誌* 22, 28-36.
- 24) Subtelny JD (1970) Malocclusion, orthodontic correction and orofacial muscle adaptation. *Angle Orthod* 40, 170-201.
- 25) Tulley WJ (1969) A critical appraisal of tongue-thrusting. *Am J Orthod* 55, 640-650.
- 26) Tornes K, Gilhuus-Moe O (1986) Correction of jaw deformities subsequent to treatment of acromegaly. *Int J Oral Maxillofac Surg* 15, 446-450.
- 27) 小嶋郁穂, 飯久保正弘, 小林あかね, 阪本真弥, 笹野高嗣 (2005) 末端肥大症様ラットモデルにおける下顎骨形態変化の画像解析. *歯放線* 45, 105-109.
- 28) Iikubo M, Kojima I, Sakamoto M, Kobayashi A, Ikeda H, Sasano T (2012) Morphological and histopathological changes in orofacial structures of experimentally developed acromegaly-like rats: an overview. *Int J Endocrinol*, doi : 10. 1155/2012/254367.
- 29) Kobayashi A, Iikubo M, Kojima I, Ikeda H, Sakamoto M, Sasano T (2006) Morphological and histopathological changes in tongues of experimentally developed acromegaly-like rats. *Horm Metab Res* 38, 146-151.
- 30) 紀田康雄, 貴志明生, 長谷川雅昭, 福田拓也, 武内俊明, 上古真理, 鹿野勉, 木戸岡実, 中原哲郎, 南川哲寛, 柏木厚典 (2010) 下垂体腺腫に対す経蝶形洞手術により耐糖能と軟部組織の肥大が著明に改善した先端巨大症の1例. *Diabetes Frontier* 21, 235-239.
- 31) 山口秀晴, 大野肅英, 佐々木洋 (1998) 口腔筋機能療法 (MFT) の臨床. わかば出版, 東京, 10-35.
- 32) 賀川昌明, 梶基一郎 (2013) iPad 利用による動画フィードバックの方法とその効果 (中学校野球部員を対象にした心理サポートにおける実践事例). *鳴門教育大学情報教育ジャーナル* 10, 1-8.