

— 総説 —

外科的矯正治療が顎変形症患者の quality of life に及ぼす影響

小林正治

新潟大学大学院医歯学総合研究科 組織再建口腔外科学分野

Impact of surgical orthodontic treatment on quality of life in patients with jaw deformities

Tadaharu Kobayashi

Division of Reconstructive Surgery for Oral and Maxillofacial Region, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences.

平成 28 年 9 月 27 日受付 平成 28 年 10 月 21 日受理

キーワード：顎変形症，外科的矯正治療，生活の質

Key words: jaw deformity, surgical orthodontic treatment, quality of life

【緒 言】

外科的矯正治療は、顎顔面の形態異常と不正咬合を有する顎変形症患者が適応となり、その目的は顎顔面形態の審美的改善と正常な咬合関係の確立を図り、咀嚼、発音など顎口腔機能を回復させ、さらには精神心理学的障害を排除して社会適応性を向上させることにある¹⁾。近年、臨床現場では quality of life (QOL) の評価が非常に重要であるという認識が定着してきた。QOL は「生活の質」と訳され、世界保健機関 (WHO) は「個人が生活する文化や価値観の中で、目標や期待、基準および関心における自分自身の人生の状況についての認識」と定義しており²⁾、人間らしく、満足して生活しているかを評価する概念である。顎変形症患者に対する外科的矯正治療においても、患者の QOL の改善が重要な目標となる。本稿では、われわれのこれまでの研究を基に、外科的矯正治療が顎変形症患者の QOL にどのように影響するかについて解説する。

【外科的矯正治療の概略】

1. 顎矯正手術

顎変形症に対する顎矯正手術は、1849 年に Hüllihen によって開咬を伴う下顎前突症に対して行われた下顎前歯部における V 字骨切り術が最初とされている¹⁾。その後、多くの術式が考案・改良されてきたが、現在行われている主な術式^{3,4)} は、図 1 に示すとおりである。当分野における顎矯正手術は 1968 年に第 1 例目が行われ、2015 年末までに 1448 例に対して施行された (図 2)。

最も多く施行された術式は下顎枝矢状分割法 (Sagittal Spilt Ramus Osteotomy : SSRO) 単独 564 例で全体の 40% を占めていた。ついで多かった術式が Le Fort I 型骨切り術と SSRO の併用 (L1+SSRO) 547 例 (38%) で、多分割 Le Fort I 型骨切り術と SSRO の同時手術 (多分割 L1+SSRO) 37 例 (3%) を含めると、全体の 40% を占めていた。また、下顎骨体部分切除術 (Mandibular Body Osteotomy : BO) が 34 例 (2%) に、Hirose ら⁵⁾ が報告した口外法による下顎枝孤状骨切り術 (Curved Oblique Osteotomy : COO) が 52 例 (4%) に施行されていた。前歯部歯槽骨切り術などの上記以外の術式を施行した症例が 214 例 (15%) で、多くの症例で SSRO や L1+SSRO を併用していた。

年代別で術式の推移をみると、開設当初は BO や COO が主であったが、1980 年代より SSRO 施行症例が増加していた。当分野は L1+SSRO を 1985 年に導入しているが、1990 年後半以降から L1+SSRO 施行症例が増加し、2000 年以降は L1+SSRO が全手術数の半数を越えるようになっていた。また、より複雑な顎変形に対応するために多分割 L1+SSRO が 2005 年より導入されている。このように当分野は、術式の選択肢を増やすことで多様な顎変形症症例に対して最善の治療方針を立案できるように努めてきた。

2. チームアプローチによる外科的矯正治療

本邦では 1970 年代から顎変形症に対して歯科矯正治療と顎矯正手術をチームアプローチによる一連の治療として体系づけた外科的矯正治療の概念が導入され⁶⁾、1990 年に顎変形症に対して顎骨離断術を施行する症例

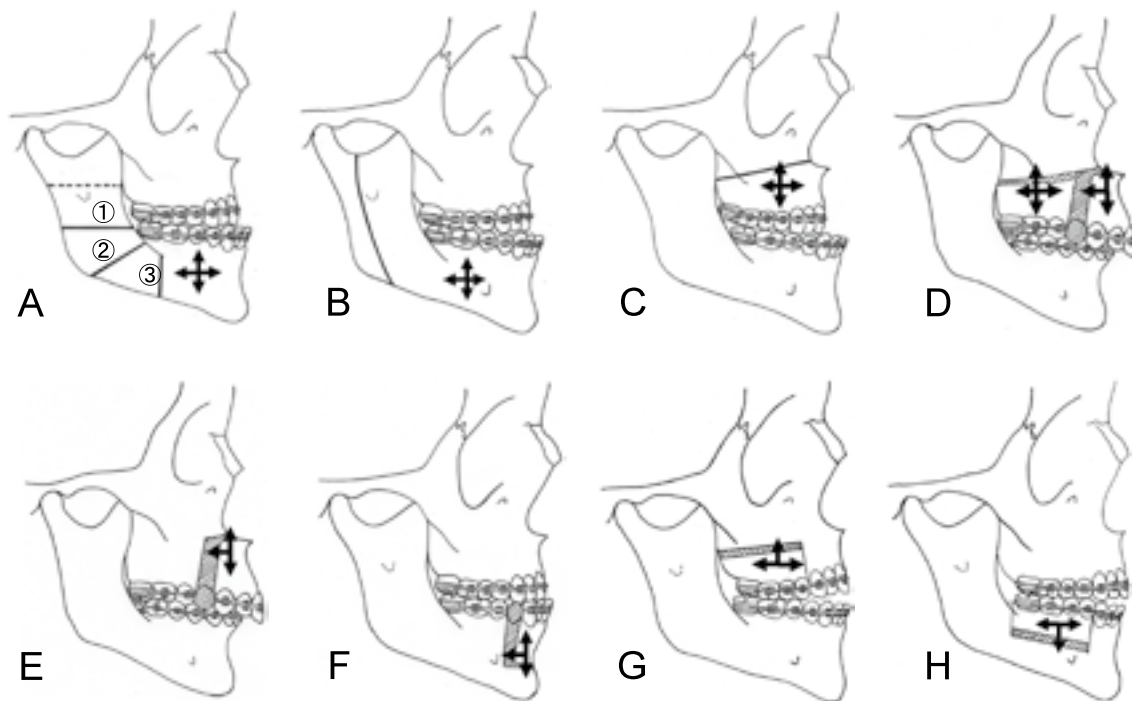


図1. 顎矯正手術の主な術式

- A : 下顎枝矢状分割法 (術)
外側骨切線の位置の違いから① Obwegeser 原法② Obwegeser 法③ Obwegeser-Dal Pont 法に分類される。
- B : 下顎枝垂直骨切術
- C : Le Fort I型骨切術
- D : 多分割 Le Fort I型骨切術
- E : 上顎前歯部歯槽骨切り術
- F : 下顎前歯部歯槽骨切り術
- G : 上顎臼歯部歯槽骨切り術
- H : 下顎臼歯部歯槽骨切り術

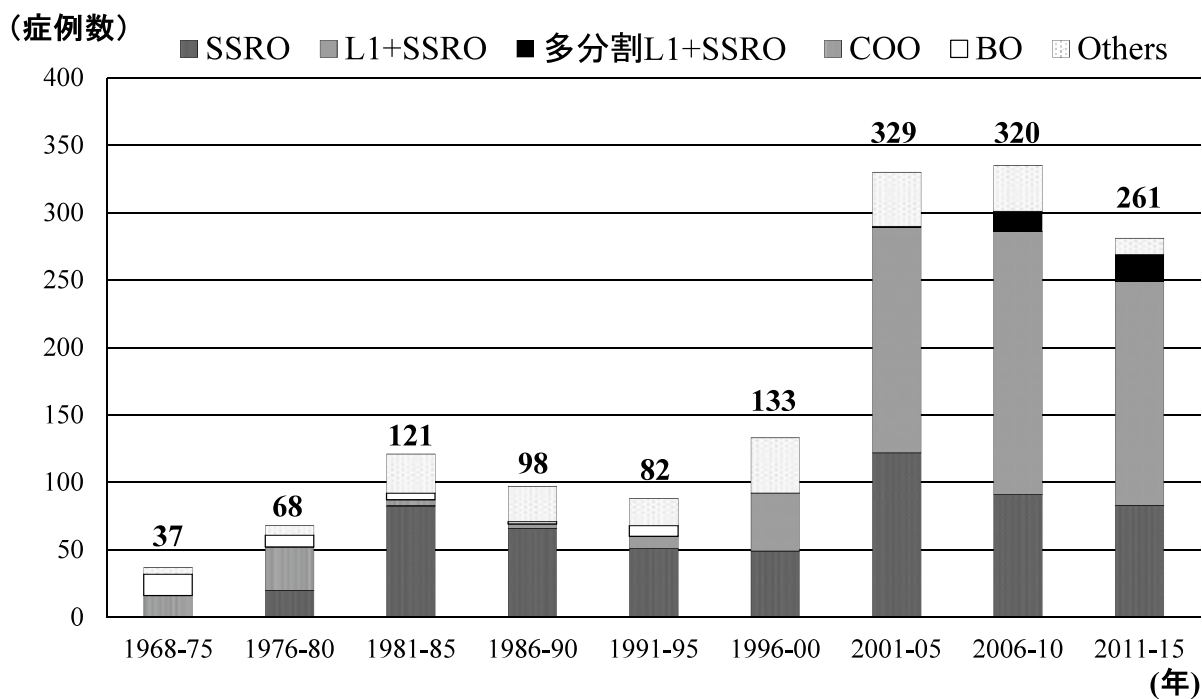


図2. 当分野における顎矯正手術症例の経時的変化

臨床診断→	治療計画→	術前矯正治療→	顎矯正手術→	術後矯正治療
1) 医療面接	1) 矯正医と口腔外科医による治療法の検討	必要に応じて、 拔牙	上顎骨移動術 下顎骨移動術	必要に応じて、
2) 臨床所見				
3) セファロ分析			上下顎骨移動術	金属スクリュー・プレート
4) 歯列模型分析	2) 患者に対する治療法の提示	Skeletal Anchorage System の応用	オトガイ形成術 その他の手術	の除去
5) CT, MRI				
6) 顎機能検査	3) インフォームド			
7) 咀嚼機能検査	コンセント			
8) 心理学的評価				

図3. 外科的矯正治療のフローチャート

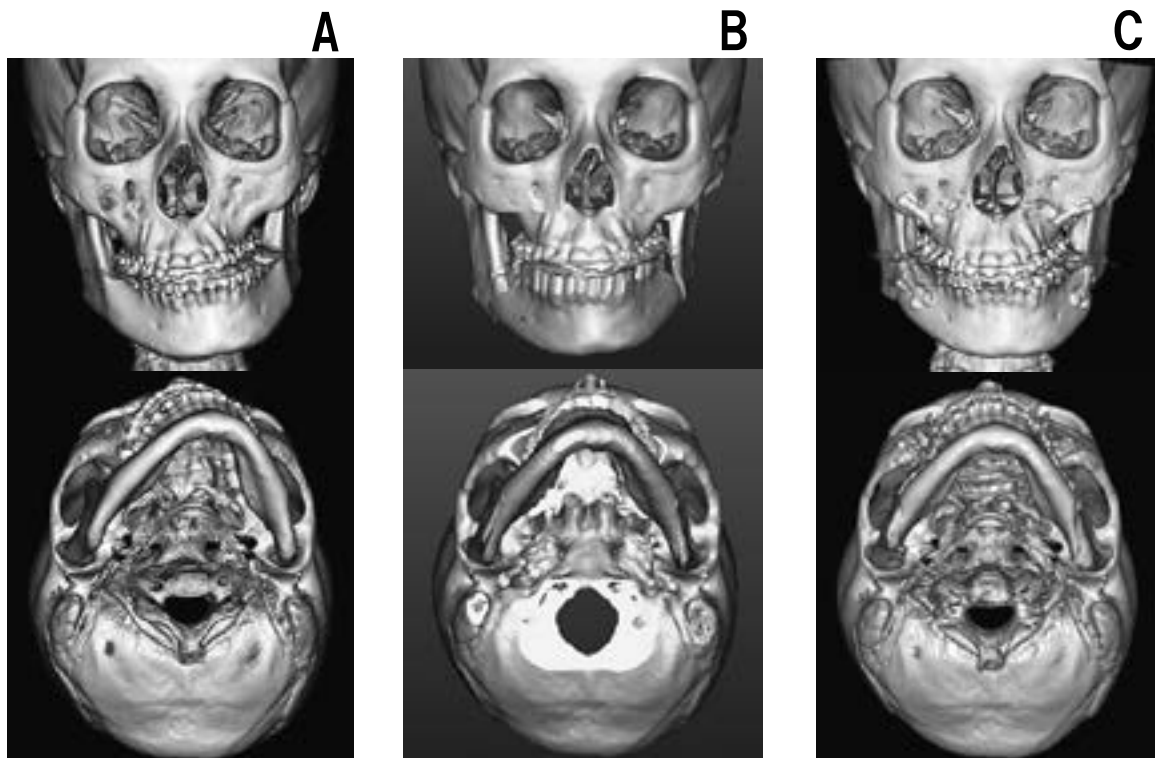


図4. 顎矯正手術の三次元シミュレーション

A：上下顎非対称症例の術前 3D-CT 画像

B：三次元シミュレーションソフト SimPlant CMF を用いた Le Fort I 型骨切り術と下顎枝矢状分割法施行時のシミュレーション画像

C：術後 6 か月時の 3D-CT 画像

の歯科矯正治療が保険診療に導入されて顎矯正手術担当医と矯正歯科医が連携して治療計画を立案し実行する診療体制が確立した^{3,7)}。

外科的矯正治療は、フローチャート（図3）に示すように、まず医療面接や臨床所見、セファロ写真分析、歯列模型分析、CT ならびに MRI 画像所見、顎機能検査や咀嚼機能検査、心理学的評価等の所見をもとに臨床診断を行い、矯正歯科医と顎矯正手術担当医によって治療方針を検討する。立案した治療方針を患者に提示し、十分なインフォームドコンセントを得たのちに治療を開始

することが後のトラブルを防ぐ上でも肝要である。術前矯正治療では予定の顎位に顎骨を移動させたときに良好な咬合が得られるように歯の移動を行い、術前矯正治療が終了した時点で再度資料を採取して分析し、手術のシミュレーションを行う。顎矯正手術では、個々の症例の分析結果を基に、最適な術式が選択される³⁾。従来から、手術シミュレーションには歯列模型とセファロ写真が用いられてきたが、近年では 3D-CT データを用いた三次元シミュレーションが行われるようになり、その有用性が認められている（図4）。顎矯正手術後には、咬合の

更なる緊密化を図るとともに顎位の後戻りを防ぐことを目的として術後矯正治療が行われる。

【顎変形症患者に対するアンケート調査】

外科的矯正治療は一般的な手術とは異なり、患者自身の意思に依存する高度に選択的な手術であることから、受診の動機自体が治療必要性の根拠となり、治療結果に対する患者の満足度にも大きく係わるものと考えられる。したがって、外科的矯正治療では治療結果に対する患者評価で高い満足を得ることが大きな目標であり、患者の満足や不満足は術後評価の好ましいパラメータであるといわれている。われわれはこれまでに、患者が外科的矯正診療に対して抱く疑問である Patient Question (PQ) の把握や治療結果を患者側の観点から評価することを目的に、アンケート調査を行ってきた⁸⁻¹⁰⁾。

1. Patient Question (PQ)

外科的矯正治療の説明を受けた未治療の顎変形症患者 136 名を対象として、顎変形症の診療にかかわる患者自身の疑問 PQ について聞き取り調査を行ったところ、316 個の PQ が聴取された⁸⁾。PQ 分類の内訳では、治療期間・時期に関するものが 23.1% と最も多く、次いで術後経過 (19.6%)、治療方法 (19.3%)、合併症・術後の症状 (12.7%)、期待しうる効果 (9.8%)、治療方針 (5.1%)、治療費 (3.2%)、発症要因 (1.6%)、その他 (4.4%) であった。患者にとって、術前後の矯正治療を含めた治療期間は、長いと感じるようである。また、実際の顎矯正手術や術後の疼痛・腫脹、食事や退院後の日常生活等に対する不安も大きいようである。期待しうる効果では顔貌の改善に関する疑問が大多数を占め、咬合の改善を主訴としている患者からも多く挙げられていたことから、顎変形症治療における顔貌の改善は咬合や顎口腔機能の改善とともに患者にとっても大きな目的になっていると思われる。近年では、インターネットを介して顎変形症治療に関しても様々な情報が流れており、患者自身が積極的に情報収集を行う傾向にあることから、われわれ医療者側も医療消費者に向けた正確な情報発信を行う必要があると思われる。

2. 術後アンケート調査

顎矯正手術を施行後 1 年以上経過した患者 291 名を対象として郵送回収法による術後アンケート調査を行ったところ、133 名 (回収率は 46%) から回答が得られた⁹⁾。

1) 主訴

主訴は、133 名のうち顔貌に関するものが 70 名 (53%) で最も多く、歯並びや咬み合わせなどの不正咬合が 24 名 (18%)、食べ物が噛みにくい、噛み切れないなどの咀

嚼障害が 24 名 (18%)、顎関節症状が 12 名 (9%)、発音障害が 2 名 (2%)、不明が 1 名 (1%) で、顔貌や不正咬合などの形態異常が 71%、咀嚼障害や発音障害、顎関節症状などの機能障害が 29% を占めていた。1980 年代前半に行った同様のアンケート調査¹⁰⁾における主訴は、形態異常が 20%、機能障害が 75% で、調査結果に明らかな違いが認められた。これは、外科的矯正治療の社会的認知度の上昇とともに症例数が増加し、形態異常の改善に対する期待が大きくなる傾向にあることを示していると考えられる。また、以前は機能障害を主訴としながら形態異常にも悩みを抱えた患者が多く隠れていたものが、本来の主訴である形態異常を訴えやすい社会的環境が整ったために増加したとも考えることができる。

2) 満足度

「手術の結果に満足しているか」という質問には、133 名中 100 名 (75%) がはい、11 名 (8%) がいいえ、22 名 (17%) がどちらともいえないと答えていた。満足できなかった理由として、術後に残存した下唇の知覚異常を挙げたものが、いいえ、どちらともいえないと答えた 33 名中 12 名 (36%) と最も多く、次いで顔貌に関する不満や、後戻り、顎関節部の痛み、皮膚のたるみなどが挙げられた。患者の不満は、術後の結果や後遺症・継発症に関する患者の予想と実際の経験との間に生じた相違から驚きや不安が生じるためと考えられる。

3) 顔貌に関する評価

手術前後のどちらの顔が好きかという質問に対し、133 名中 125 名 (94%) が手術後と答えたが、5 名 (4%) がどちらともいえない、3 名 (2%) が術前と答えていた。十分な満足が得られなかった患者の多くは顔貌の改善を主訴としており、顔貌に対する術前の心理的苦悩が術後の顔貌満足度と高い相関を示し、心理的苦悩を伴う患者では治療を開始する前に注意深いカウンセリングが必要であるとの報告もある。また、患者自身による顔貌改善の評価は、患者に対する他人の反応や対応に大きく影響され、客観的な改善が必ずしも患者を満足させるわけではない。したがって、術前に患者の訴えを注意深く分析し、患者自身とともに術式や移動方向ならびに移動量について検討を行い、起こりうる後遺症等についても十分なインフォームドコンセントを得ておくことが肝要である。

4) 咀嚼および発音に対する評価

咀嚼ならびに発音の改善に関しては、それぞれ 69%、41% において肯定的であり、術前にそれぞれの障害を自覚していた患者では全員が術後にその改善を自覚していた。一方で、術前にこれらの機能障害を自覚していなかった患者の中には、術後の改善に否定的な答えが認められた。

5) 心理面に対する評価

心理面に対する影響では、32%の患者が「術後に性格が変わった」と答えており、内容としては「明るくなった」、「自信がついた」、「積極的になった」などポジティブな答えがほとんどであった。とくに、顔貌を主訴とする患者において、このような陽性の性格変化を示す傾向にあった。

【顎変形症患者による QOL 尺度評価】

近年 QOL が重要な患者立脚型アウトカム (Patient-based outcome) の 1 つとして科学的に測定し定量化できるものであるという認識が定着し、スタンダードな QOL 尺度とともに疾患特異的 QOL 尺度も開発され広範に用いられるようになった。口腔関連 QOL も国際保健プログラム (WHO 2003) においても重要な項目の一つであるとされている¹¹⁾。

われわれも、顎変形症患者 65 名を対象として顎矯正手術が顎変形症患者の口腔関連 QOL に及ぼす影響を OHIP-J54 (Japanese version Oral Health Impact Profile) を用いた量的手法により検討した¹²⁾。OHIP-J54 は、54 項目の質問からなる信頼度が高い口腔関連 QOL の評価法であり、5 段階のリッカート尺度で点数化して、機能の制限、身体の痛み、精神的不快感、身体的困りごと、精神的困りごと、社会的困りごと、ハンディキャップ、顎関節の 8 つの領域で評価する。術前と術後 6 か月時に OHIP-J54 による QOL 評価を行い、対照群

の個性正常咬合者 14 名のデータと比較検討するとともに、各因子との関連についても検討した。その結果、術前の顎変形症患者と対照群との比較では OHIP-J54 の総合点と全ての領域において術前の患者の方が有意に高い値を示し、口腔関連 QOL が低い傾向を示した (図 5)。術後と対照群との比較では、機能の制限、精神的不快感以外の領域において、術後の患者群の方が有意に高い値を示した。術前と術後の比較では、総合点と顎関節の領域以外の全ての領域において術後の患者の方が有意に低い値を示し、口腔関連 QOL が改善していた (図 6)。

各因子との関連では、年齢が高いほど QOL が低い傾向を認め、骨格性 I 級、II 級患者と比較して III 級患者は QOL が高い傾向を認めた。また、顎関節症状のある患者や開口量の少ない患者ほど QOL が低い傾向を認めた。これまでの研究でも、顎変形症患者の口腔関連 QOL は正常咬合者と比較し低いのが、顎矯正手術を施行後に改善することが報告されており、本研究もそれを支持する結果であったが、術後 6 か月時の口腔関連 QOL は正常咬合者と比較すると依然低い傾向にあった。これは、術後 6 か月の時点では多くの患者がまだ術後矯正治療中であり新しい顎位に順応している過程にあることが理由と考えられ、さらに長期に及ぶ調査が必要と思われた。

【顎矯正手術の後遺症ならびに継発症】

術後の後遺症や継発症の有無が、患者の満足度や QOL に大きく影響することが指摘されている。

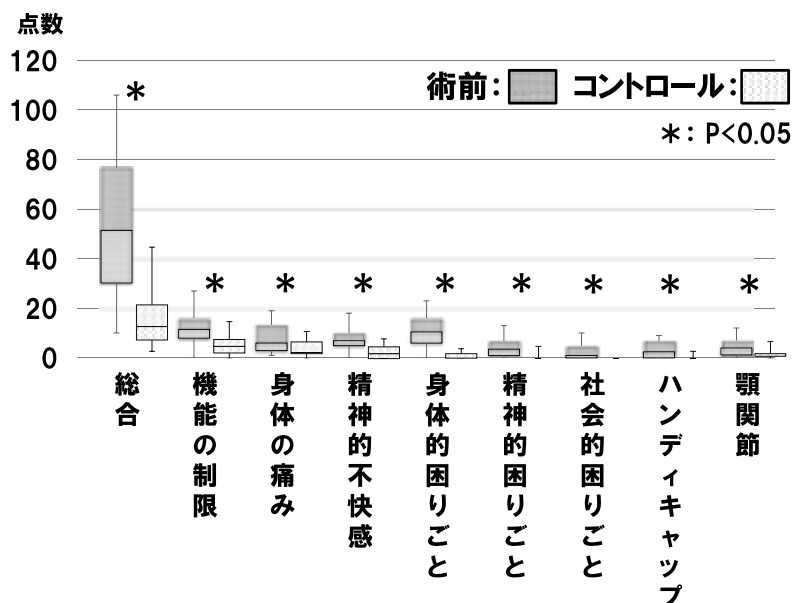


図 5. 顎変形症患者と正常咬合者の口腔関連 QOL
OHIP-J54 の総合点と全ての領域において術前の患者の方が有意に高い値を示し、口腔関連 QOL が低い傾向を示した。

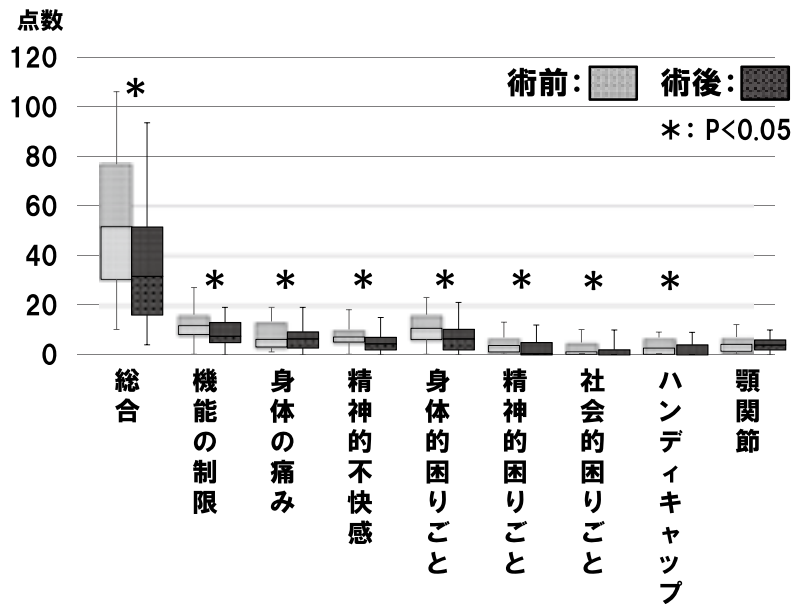


図6. 顎変形症患者と正常咬合者の口腔関連 QOL
OHIP-J54 の総合点と顎関節の領域以外の全ての領域において、術後の患者の方が有意に低い値を示し、口腔関連 QOL が改善していた。

1. 神経障害

顎矯正手術後の後遺症でもっとも頻度の高いものが神経障害である。SSRO 施行患者 23 名を対象として下歯槽神経障害に伴う下唇の知覚異常を Anesthesiometer を用いて経時的に評価したところ、術後 1 週目では 67% に障害を認めたが、軽度障害では術後 6 か月までに回復しており、重度障害もその半数が術後 1 年までに回復していた。しかし、全体の 15% で軽度の障害が残っていた¹³⁾。特に、下顎枝の骨の頬舌幅が薄く、下顎管が頬側を走行する症例では骨分割面に下歯槽神経血管束が露出する可能性が高くなるため注意が必要となる。SSRO 施行後の頬神経や舌神経の障害も稀に経験する。オトガイ形成術後のオトガイ神経麻痺や上顎骨骨切り術後の眼窩下神経麻痺にも注意が必要である。これらの神経障害が発現した場合にはビタミン B12 製剤などを用いた薬物療法や理学療法が施行される。

顎矯正手術後の末梢性顔面神経麻痺も稀に発症することがあり、われわれも 5 例経験している¹⁴⁾。麻痺症状は、前額部のしわ寄せ不能、眼瞼の閉鎖不全、口唇の運動障害などで、いずれも片側のみに出現していた。術後に顔面神経麻痺が発現する原因として、手術操作による顔面神経の直接損傷や骨片による顔面神経の圧迫、術後の血腫や浮腫による圧迫、ウィルスの関与などが挙げられる。治療法としてはビタミン B12 製剤、ATP 製剤、副腎皮質ステロイドの投与といった薬物療法、星状神経節ブロック、顔面神経負荷除去手術、赤外線照射や筋マッサージといった理学療法などが行われている。われわれが経験した 5 例のうち、顔面神経麻痺の程度が重度から中等

度であった 3 例ではビタミン B12 製剤、副腎皮質ステロイドの投与、星状神経節ブロック、理学療法を行い、比較的軽症であった 2 例ではビタミン B12 製剤と副腎皮質ステロイドの投与を行った。顔面神経麻痺スコアを用いて治療効果を評価したところ、4 例は術後 4 か月頃までには回復し、1 例でわずかに麻痺症状が残存したが臨床的には問題のない状態にまで回復した。

これら三叉神経や顔面神経の障害の後遺は QOL の低下にもつながるため、注意深く手術を施行すべきである。

2. 顎位の後戻り

顎矯正手術後の顎位の後戻りに伴う咬合不正も咀嚼機能に影響を及ぼす。1980 年代後半より顎矯正手術の骨接合にミニプレートシステムが導入され、術後の顎位の安定性が向上し¹⁵⁻¹⁷⁾、臨床的に問題となるような後戻りはほとんど経験しなくなった。一方で、下顎後退症に対する下顎骨前方移動術後に著明な下顎頭骨吸収と下顎枝垂直径の短縮を認める progressive condylar resorption (PCR) を発症することが報告され、遅発性の後戻りの原因となることが明らかとなった^{18,19)}。われわれは、術後の Overjet の増大や Overbite の減少に伴う咬合変化と側面頭部 X 線規格写真における下顎枝の短縮や時計回りの回転ならびに術後 CT 画像で術前の画像と比較して下顎頭の著しい吸収像を呈するときに PCR と診断している¹⁹⁾。下顎骨前方移動術後の PCR 発症危険因子としては、若い女性、重度の下顎後退、術前の顎関節症状、手術時の大きな下顎骨移動量や反時計回りの回転が挙げられる。PCR 発症のメカニズムについては十分に解明

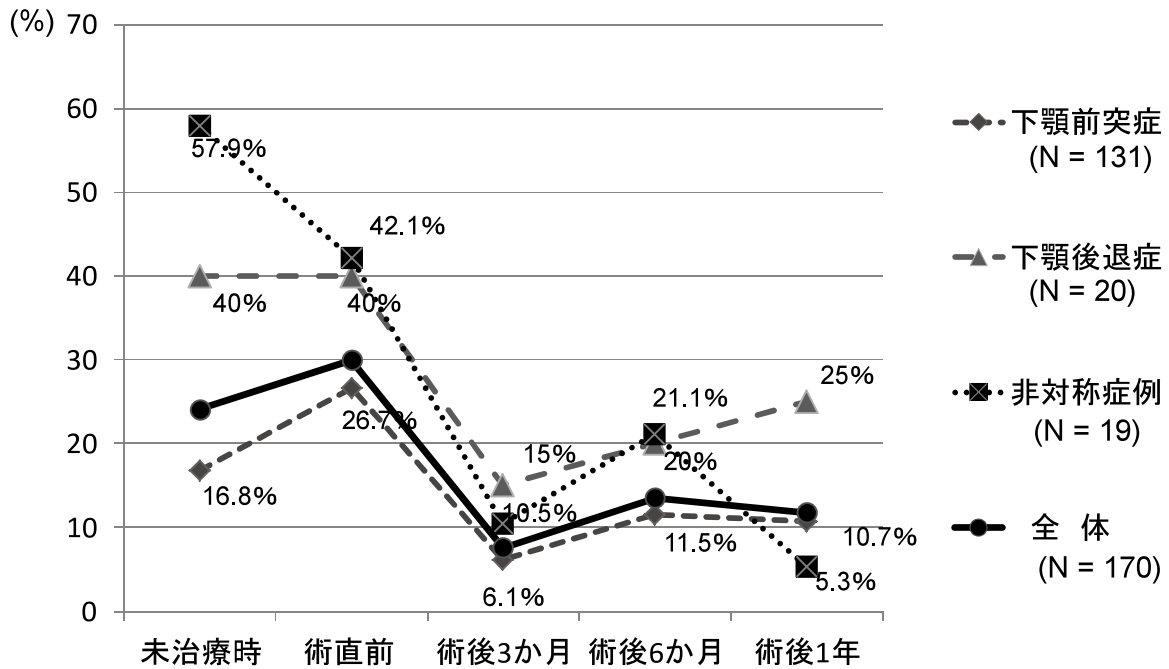


図7. 顎変形症患者における顎関節症状有病率の変化
顎関節症状の有病率は、いずれの症型でも経時的に減少していた。

されていないが、下顎骨の前方移動によって周囲の軟組織も牽引され、それに伴い下顎頭部に力学的負荷がかかり、負荷の量が骨の許容力を超えるとPCRを発症するのではないかと考えられる²⁰⁾。対策として、PCR発症リスクの高い患者に対しては、X線写真において下顎頭部の骨が比較的安定した時期に、下顎頭部への負荷を減らすように移動量や移動方向を計画して手術を行うようにしている。PCRは下顎骨前方移動術後6か月位から発現してくるため、オトガイ形成術が必要な症例に対しては術後1年以上経過してから2次的に行うこととし、また咀嚼筋が新たな環境に十分適応するまで、顎間ゴム牽引を比較的長期に用いながら経過観察を行っている²¹⁾。PCRを発症した場合、比較的咬合の変化が少ない症例ではスプリント療法や矯正治療、補綴治療などの保存治療によって対応が可能であるが、咬合や顔貌の後戻り変化が大きい症例では再度顎矯正手術が必要となる。しかし、再手術後にさらに骨吸収が進行した症例も報告されている。

3. 顎関節症状

顎変形の症型と顎関節症状の間には関連が認められる^{22, 23)}。顎変形症患者304名を対象として顎関節部の疼痛、雑音、運動障害について調査したところ、89名(29.3%)に顎関節部に何らかの臨床症状を認めた。とくに下顎非対称で62.5%と下顎前突症(24.8%)や上顎後退症(23.1%)と比べて有意に高い発現率を示した。また、CT画像診断による顎関節円板転位の発現率は全体で

28.3%であったが、下顎後退症で66.7%、下顎非対称症例で56.3%と下顎前突症(17.1%)に比べ有意に高い発現率を示し、下顎頭形態異常の発現率も全体で20.1%であったが、下顎後退症が47.1%、下顎非対称が43.8%と下顎前突症(10.5%)と比較して有意に高い値を示した²³⁾。一方、顎矯正手術を施行した顎変形症患者170名を対象として顎関節症状について経時的に調査し、外科的矯正治療が顎関節症状に及ぼす影響について検討したところ、治療開始前には41名(24.1%)において何らかの顎関節症状を認め、術後1年時には20名(11.8%)に減少し、いずれの症型でも経時的に有病率が減少していた(図7)²⁴⁾。術式、術前の関節円板転位ならびに下顎頭形態異常の有無と顎関節症状の変化との間に関連は認められなかった。また、治療開始前に顎関節症状を有した患者の約8割で症状が消失しており、治療開始前に症状を認めなかった患者の約1割で何らかの症状が発現していた。つまり、外科的矯正治療は顎関節症状を有する多くの症例で顎関節に及ぼす影響を及ぼすものの、術後新たに顎関節症状が発現することもあり、術後に下顎頭部に過度な負荷がかからないような配慮が必要である。

【顎変形症患者の顎口腔機能】

顎変形症患者の顎口腔機能は正常咬合者に比べ著しく劣っていることが指摘されていることから、外科的矯正治療の重要な目的として顎口腔機能を回復することが挙げられる。われわれも、顎変形症患者の顎口腔機能につ

いて、顎運動、咀嚼能率、咬合接触点数・面積、試験食品を用いた筋電図分析ならびに口唇閉鎖力の測定など様々な角度から分析を行ってきた。

1. 顎運動

骨格性下顎前突症患者 30 名を対象とし、顎矯正手術前と術後矯正治療終了後の下顎切歯部の動きを下顎運動解析装置 Mandibular Kinesiograph K5 を用いて分析したところ、前方運動、後方運動、側方運動、習慣性閉閉口運動ならびに急速閉閉口運動のいずれにおいても術後に有意な改善が認められ、骨格性下顎前突症患者に対する外科的矯正治療において下顎運動にも好影響をもたらすことが示された²⁵⁾。

2. 咀嚼機能

咀嚼とは、食物を粉碎し、唾液と混ぜ合わせ、柔らかく擦りつぶす作用を指すが、これは口腔内の多くの器官や組織の複雑な機能が調整されて行われている。咀嚼能力の評価法としては、これまでに様々な直接的検査法と間接的検査法が報告されている。直接的検査法としては、粉碎性の咀嚼試料を用いた篩分法が古くから行われてきたが、被験者内での値のばらつきが比較的大きいなどの問題点が指摘され、近年ではチューインガムやグミゼリー、ATP 顆粒剤などの咀嚼試料の内容物の溶出量を重量や比色法により測定することで、咀嚼能力を評価する方法が用いられている。間接的検査法では、咀嚼時の下顎運動や、筋電図を用いた咀嚼筋筋活動の測定、咬合接触状態ならびに咬合力の測定などが行われている。

われわれはまず、下顎前突症患者 54 名を対象として ATP 吸光度法を用いて咀嚼能率を測定し、正常咬合者 40 名と比較検討した。本法は、直径約 1 mm の腸溶性 ATP 顆粒剤 5 g を嚥下しないように 50 回自由咀嚼させた後、蒸留水で含嗽させてピーカーに回収し、これに蒸留水を加え 2 ℓ に希釈してその濾過液から分光光度計を用いて溶出した ATP 量を測定して咀嚼能率とするものである。その結果、顎変形症患者の咀嚼能率は、正常咬合者の半分ほどで著しく劣っていた²⁶⁾。そこで、下顎前突症患者 27 名を対象として、ATP 吸光度法による咀嚼能率の測定とシリコンブラック法による咬合接触状態の測定、チューインガム咀嚼時の咬筋ならびに側頭筋の筋電図解析を未治療時から術後 2 年時まで経時的に施行した。その結果、咀嚼能率は顎矯正手術後に有意な改善傾向を認めたものの、術後 2 年時でも正常咬合者の 6 割ほどの低い値を示していた²⁷⁾。咀嚼リズムは術後に正常咬合者と同レベルまで安定化していたが、咬合接触状態と筋活動時間の積分値が咀嚼能率と同様の変化を示し、術後 2 年時でも正常咬合者に比較して有意に低い値を示していた²⁷⁾。

以上の結果から、咀嚼機能をさらに改善するためには術後の咀嚼訓練が必要と考え、下顎前突症患者 34 名を対象として術後 6 か月時より咀嚼訓練用ガムを用いて 1 日 2 回、1 回 5 分間の咀嚼訓練を 90 日間行うよう指示し、その効果について検討した。その結果、術後の咀嚼能率と咬合接触点数が正常咬合者と差を認めないレベルまで改善し、術後の咀嚼訓練の有用性が確認された²⁸⁾。ガム咀嚼訓練が咀嚼能力を改善させる作用メカニズムは明らかではないが、その効果としては咀嚼筋筋力や咀嚼筋の耐疲労性の増大、歯根膜の抗压性の生理的増強に伴う咬合圧の増大、日常食生活における咀嚼習慣の改善が挙げられる。とくに、術前の顎変形症患者では咬合不全に伴い咀嚼しづらいことから、よく咀嚼をせずに食物を嚥下する習慣があるが、術後に咬合状態が改善されてもその習慣が改善されないため、咀嚼筋活動量も増大しないのではないかと考えられる。つまり、ガム咀嚼訓練が患者に対して潜在的咀嚼能力の高さを自覚する機会を与え、円滑な咀嚼を習慣づけることで咀嚼筋活動量の増大とそれに伴う咀嚼能率の改善が導かれたのではないかと考えられる。

3. 口唇閉鎖

顎変形症患者では口唇閉鎖困難を認めることも多く、それが正常な咀嚼を行えない要因にもなる。そこで、顎変形症を有する女性患者 48 名を対象として、顎矯正手術前後の最大口唇閉鎖力を口唇閉鎖力測定装置 Lip de cum LDC-110R を用いて経時的に測定し、顎変形の改善と最大口唇閉鎖力の変化との関係について検討した。その結果、上顎前突または顔面高が大きい成長パターンを示す患者において口唇閉鎖力が低くなる傾向が認められた。顎矯正手術後には、最大口唇閉鎖力が上昇する傾向を認めた²⁹⁾。これは、顎顔面形態の不調和が改善されて口唇閉鎖が容易となり、口腔周囲筋の機能が改善したことによるものであり、顎矯正手術は顎変形症患者の口唇閉鎖機能の改善に有効である。

【顎変形症患者の心理分析】

1. 心理テスト

顎変形症患者の中には心理的障害をもつ者が少なからず含まれている可能性が示唆されている。顎変形症患者の心理学的側面に関する研究には、アンケート調査、面接法、心理テストなど様々な方法が用いられてきた。その中で、心理テストは患者の心理的特性を客観的に把握し、評価する上で有用であると考えられ、①顎変形症患者がどのような心理的障害をもつか、②顎矯正手術は患者に対してどのような心理的影響を及ぼすか、③術後に不満足をきたし易い、危険な患者を発見できるかどうか

などを調べる目的で実施されてきた。これまで本邦においては矢田部-ギルフォードテスト (Y-G テスト), コーネル・メディカル・インデックス (Cornell Medical Index, CMI), 意味差判別法 (Semantic Differential Method: SD 法), ミネソタ多面人格目録 (Minnesota Multiphasic Personality Inventory: MMPI), MINI (MMPI の日本語短縮版) など多様な心理テストを用いて調査されている。調査内容は心理テストによってそれぞれ異なり, Y-G テストは性格特徴, CMI は心身両面にわたる自覚症状, SD 法は患者自身の自己イメージを評定し, MMPI は精神医学的診断の客観化を目的として開発されたが, 人格・行動特徴を把握するのにも用いられている。

われわれも顎変形症患者 119 名を対象として, MMPI を用いて心理学的特性と顎矯正手術が心理面に及ぼす影響を検討した³⁰⁾。MMPI は 4 つ妥当性尺度と 10 の臨床尺度から構成されている。その結果, 顎変形症患者では抑うつ尺度, ヒステリー尺度, 精神衰弱尺度ならびに社会的内向性尺度が標準化集団よりも有意に高く, 軽躁性尺度が有意に低い値を示した。とくに, 骨格性Ⅲ級症例において抑うつ尺度が有意に高く, 社会的に強い心理的ストレスを受けていることが示唆された。個々の症例を見ると, 全患者の 31% に何らかの臨床尺度で高値を示し, そのうちの 5 名は術前に何らかの精神疾患の診断を受けていたが, 主治医と連携して適切なカウンセリングと慎重な対応を行うことで術前後に大きな問題を生じることなく治療を行うことができた。術後には抑うつ尺度, ヒステリー尺度において有意な減少を認め, 顎変形の改善が心理面により影響を及ぼすことが示唆された。

2. 質的手法による心理・社会的変化の解析

顎変形症患者が自身の顔貌や咬合の異常を自覚してから治療が終了するまでの一連の心理・社会的変化のプロセスを明らかにする目的で, 質的手法を用いて解析を行った。対象は, 顎矯正手術施行後 1 年 6 か月以上経過し, 臨床的に術後経過が良好な女性患者 6 名とした。患者自身の病態認識や外科的矯正治療を決意し治療が終了するまでの心理・社会的変化について半構造化面接による聞き取り調査を行い, 面接内容は患者の同意を得て録音し, 録音データから逐語録を作成し, 質的分析法の一つであるグラウンデッド・セオリー・アプローチに準じて解析を行った。その結果, 「成長過程での悩みの変化」「治療を決断するまでの葛藤」「治療開始から術後までの思い」「退院後の思い」の 4 つのコアカテゴリーが生成された。患者の悩みは思春期に始まり, 友人は患者が悩みを持つ過程や悩みの深さに影響を及ぼしていた。また, 外科的矯正治療の情報は, 将来への期待を持つきっかけとなり, 患者の悩みを軽減し, 治療中および治療後の心

理・社会的変化の過程には友人や家族, 同病者が影響を及ぼしていた。治療終了後には様々な苦難を乗り越えた達成感や喜び, 自信が芽生え, 社会生活における積極性が向上していた³¹⁾。

3. 術後の精神障害

一方で, 手術後に気分障害, 不安障害, 適応障害などの精神医学的問題が出現する症例も散見され, その対応に苦慮することがある。われわれの経験した 3 症例³²⁾はいずれも年齢が 30 代半ばから後半であり, 顎矯正手術を受ける年齢としては比較的高い方であった。外科的矯正治療による顔貌の改善は, 患者に対する他人の反応や対応, 態度などを変化させ, 患者がそれらを認識することによって自己概念やボディイメージを強化して人格の統合に影響すると考えられている。年齢が若い患者では手術による身体的変化はボディイメージの知覚の中に容易に結合され, 重症な情動障害や自己同一化の危機をきたすことは少ないと言われている。一方, 年齢が高い患者では術後の状態に適応することが比較的困難で時間を要することが予想され, 心理面へのより一層の配慮が必要である。また, 患者の満足度が患者顔貌に対する家族や友人などの支持者の反応と高度に関連するとの報告もあり, 心理的により良い結果を得るためには術前から術後にわたる患者の支持者群とのサポート体制を構築することも重要である。

【顎変形症と閉塞型睡眠時無呼吸症】

1. 閉塞型睡眠時無呼吸症の発症リスク因子

近年, 閉塞型睡眠時無呼吸症 (Obstructive Sleep Apnea: OSA) に代表される睡眠呼吸障害が注目されている。OSA の基本的病態は, 睡眠中に上気道, 特に咽頭部が狭窄もしくは閉塞するもので, 脳・心疾患の罹患率が高く, 日中の眠気から交通事故を引き起こす率が有意に高いなど社会的・産業医学的にも大きな問題となっている疾患である。当科いびき外来を受診した男性 OSA 患者 138 名を対象として OSA の重症度に関係する要因について分析したところ, 小下顎や下顎の後退に関する要因と肥満に関する要因が独立して検出され³³⁾, OSA の発症には肥満とともに顎顔面形態が関与していた。

2. 閉塞型睡眠時無呼吸症に対する顎矯正手術

顎変形を伴う OSA 患者では, 上下顎前方移動術やオートガイ形成術などの顎矯正手術を施行することにより気道が拡大して OSA の改善が期待できる³⁴⁾。アメリカ顎顔面口腔外科学会のガイドラインにおいても, 顎矯正手術の適応症に睡眠呼吸障害が挙げられている³⁵⁾。しかし, 術前後の矯正治療を含め治療期間が長期に及ぶことや手

術侵襲が大きく、頭蓋顎顔面の前後径が短い日本人では上下顎前突様の顔貌になりやすいことなどから、対象となる症例は限定される。今後、閉塞型睡眠時無呼吸症に対する上下顎前方移動術の適用基準や症状改善の予測などの検討が必要である。

3. 下顎骨後方移動術後の閉塞型睡眠時無呼吸症発症リスク

一方、下顎前突症に対する下顎骨後方移動術後に上気道径の狭窄に伴う OSA を発症したとの報告が散見される。そこで、われわれも様々な角度から下顎骨後方移動術後の睡眠時の呼吸状態と気道形態について検討した。

下顎骨後方移動術を施行した顎変形症患者 80 名を対象とし、術前後の睡眠時血中酸素飽和度を測定して時間あたり 3 % 以上血中酸素飽和度が低下した回数を表す ODI3 と血中酸素飽和度が 90% 未満に低下した時間帯の比率を表す CT90 ならびに最低血中酸素飽和度を算出して検討した。その結果、手術直後には咽頭部腫脹に伴う気道の狭窄により睡眠時の血中酸素飽和度の低下を認め、睡眠呼吸障害が疑われる症例が散見された。特に肥満のある患者では注意が必要である。術後 6 か月時の睡眠時血中酸素飽和度は術前と差を認めなかったが、ODI3 が 10 以上を示した症例を 2 例認めた³⁶⁾。

下顎骨後方移動術を施行した顎変形症患者 22 名を対象とし、術前と術後 6 か月経過時に終夜睡眠ポリソムノグラフィによる睡眠時の呼吸動態を解析して一時間あたりの無呼吸と低呼吸の回数を表す AHI を算出した。その結果、術前後の AHI の値に有意差は認めなかったが、2 例で術後 AHI が 5 回 / 時以上に上昇し、軽症の OSA と診断された。これらの症例はいずれも後方移動量が 10mm 以上と大きかった³⁷⁾。

また、下顎骨後方移動術を施行した顎変形症患者 40 名を対象とし、術前と術後 6 か月時の AHI を算出するとともに顎顔面形態ならびに気道形態を分析して検討した。対象を下顎枝矢状分割法単独で施行した 22 例 (A 群) と下顎枝矢状分割法と Le Fort I 型骨切り術を併用した 18 例 (B 群) に分類し、顎顔面形態ならびに気道形態については同時期に撮影したコーンビーム CT (CBCT) 画像を用いて三次元的に分析した。その結果、A 群において、術後に気道容積や気道断面積において有意な減少が認められたが、B 群では気道容積や気道断面積に有意な減少は認められなかった。AHI は A、B 群ともに術前後で統計的に有意な変化は認められなかったが、術前の AHI が 14.9 回 / 時間と軽度の OSA の症状を呈していた A 群の 54 歳男性症例において、術後の AHI が 19 回 / 時間に増加していた。本症例では、術後の気道容積などに明らかな減少は認められなかったが、下顎骨の後方移動量が 10.1mm とやや大きな移動量であり、術

前 BMI が 34.4 kg/m² と肥満を認めた³⁸⁾。

以上より、下顎前突症に対する下顎骨後方移動術は短期的には睡眠時呼吸機能への影響は少ないと考えられた。ただし、下顎骨の上後方移動量が大きくなるような症例や、加齢や肥満が認められる症例では、上顎骨前方移動術の併用を検討するなど、咽頭気道形態も考慮した手術計画の立案が必要と考える。

【結 語】

われわれは、顎変形症患者に対する外科的矯正治療が患者の QOL に及ぼす影響についてさまざまな角度から検討を行い、顎顔面形態や咬合の改善とともに、顎口腔機能や心理面などにもよい影響を及ぼし、患者の QOL が改善することを明らかにしてきた。一方、すべての患者が治療結果に満足しているわけではない。外科的矯正治療は、患者自身の意思に依存する高度に選択的な手術であることから、その治療目標は患者の高い満足を得ることにある。そのためには、提示された治療とその結果に関する予測について、主治医と患者の共通の理解が必要となる。治療法は必ずしも一つではなく、異なる治療法には異なる危険度や有益性、結果が存在し、個々の患者の求める結果が同じではないことも認識する必要がある。

【引用文献】

- 1) 高橋庄二郎, 黒田敬之, 飯塚忠彦編: 顎変形症治療アトラス. 第 1 版, 14 頁, 71-98 頁, 医歯薬出版, 東京, 2001.
- 2) Study protocol for the World Health Organization project to develop a quality of life assessment instrument (WHOQOL). Qual Life Res, 2: 153-9, 1993.
- 3) (社) 日本口腔外科学会学術委員会診療ガイドライン策定小委員会顎変形症ワーキンググループ編: 顎変形症診療ガイドライン. https://www.jsoms.or.jp/pdf/mg_jd20080804.pdf.
- 4) 小林正治: 顎矯正手術. 「口腔科学」戸塚靖則, 高戸毅 (編), 617-626 頁, 朝倉書店, 東京, 2013.
- 5) Hirose T, Nakajima T, Kajikawa Y, Tokiwa N, Hanada K: Surgical-orthodontic approach to skeletal class III malocclusion. J Oral Surg, 34: 980-987, 1976.
- 6) 花田晃治, 広瀬達男: 下顎前突の外科的矯正. 4-5 頁, 書林, 東京, 1977.
- 7) 小林正治, 齊藤 力, 井上農夫男, 大畑 昇, 川村 仁, 後藤滋巳, 後藤昌昭, 白土雄司, 須佐美隆史, 丹根一夫, 橋本賢二, 森山啓司, 天笠光雄,

- 水室利彦, 外木守雄: 本邦における顎変形症治療の実態調査. 日顎変形誌, 18: 237-250, 2008.
- 8) 小林正治, 齊藤 力, 飯田順一郎, 井上農夫男, 後藤滋巳, 後藤昌昭, 齋藤 功, 白土雄司, 清水典佳, 須佐美隆史, 高野伸夫, 原田 清, 横宏太郎, 森山啓司: 顎変形症診療ガイドライン策定のために収集した patient question の分析. 日顎変形誌, 21: 270-274, 2012.
- 9) 小林正治, 小田陽平, 長谷部大地, 加藤健介, 新美奏恵, 中里隆之, 泉 直也, 高田佳之, 福田純一, 高木律男, 齊藤 力: 顎変形症患者に対する顎矯正手術後アンケート調査. 日顎変形誌, 16: 153-160, 2006.
- 10) Nagamine T, Kobayashi T, Hanada K, Nakajima T: Satisfaction of patients following surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion. J Oral Maxillofac Surg, 44: 944-948, 1986.
- 11) Petersen PE: The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century--the approach of the WHO Global Oral Health Programme. Community Dent Oral Epidemiol, 31 (Suppl 1): 3-23, 2003.
- 12) Kurabe K, Kojima T, Kato Y, Saito I, Kobayashi T: Impact of orthognathic surgery on oral health-related quality of life in patients with jaw deformities. Int J Oral Maxillofac Surg. In press, doi: 10.1016/j.ijom. 2016. 07. 003.
- 13) Yoshida T, Nagamine T, Kobayashi T, Michimi N, Nakajima T, Sasakura H, Hanada K: Impairment of the inferior alveolar nerve after sagittal split osteotomy. J Cranio-Max-Fac Surg, 17: 271-278, 1989.
- 14) 小島 拓, 長谷部大地, 加藤祐介, 倉部華奈, 船山昭典, 新美奏恵, 加納浩之, 齊藤 力, 小林正治: 顎矯正手術後に末梢性顔面神経麻痺を生じた5例. 日顎変形誌, 26: 237-242, 2016.
- 15) Kobayashi T, Honma K, Hamamoto Y, Shingaki S, Hanada K, Nakajima T: Effects of wire and miniplate fixation on mandibular stability and TMJ symptoms following orthognathic surgery. Clin Orthod Res, 3: 155-161 2000.
- 16) 永井正紀, 小林正治, 長谷部大地, 加納浩之, 五島秀樹, 齋藤 功, 齊藤 力: 下顎前突症患者に対する上下顎移動術後の顎骨安定性について - 骨接合にチタンミニプレートを使用した群と PLLA 吸収性プレートを用いた群の比較 -. 日顎変形誌, 18: 214-220, 2008.
- 17) 長谷部大地, 齋藤大輔, 小田陽平, 高野正行, 笠原清弘, 須賀賢一郎, 片倉 朗, 高野伸夫, 齊藤力, 小林正治: ハイドロキシアパタイト粒子とポリ-L-乳酸の複合体からなる骨接合材を用いた顎矯正手術後の顎骨安定性の検討. 日顎変形誌, 24: 225-232, 2014.
- 18) 小林正治, 加納浩之, 本間克彦, 新垣 晋, 山田一尋, 齋藤 功, 林 孝文, 齊藤 力: 下顎後退症における外科的矯正治療前後の顎関節症状と下顎骨の安定性について. 日顎変形誌, 12: 9-14, 2002.
- 19) Kobayashi T, Izumi N, Kojima T, Sakagami N, Saito I, Saito C: Progressive condylar resorption after mandibular advancement. Br J Oral Maxillofac Surg, 50: 176-180, 2012.
- 20) Sakagami N, Kobayashi T, Nozawa-Inoue K, Oda K, Kojima T, Maeda T, Saito C: A histologic study of deformation of the mandibular condyle caused by distraction in a rat model. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol, 118: 284-94, 2014.
- 21) 小林正治: 骨格性II級症例に対する外科的矯正治療 - 顎矯正手術の適用術式と留意点 -. 日顎変形誌, 24: 361-367, 2014.
- 22) Kobayashi T, Honma K, Izumi K, Hayashi T, Shingaki S, Nakajima T: Temporomandibular joint symptoms and disk displacement in patients with mandibular prognathism. Br J Oral Maxillofac Surg, 37: 455-458, 1999.
- 23) 相川 弦, 小林正治, 齋藤 功, 林 孝文, 齊藤力: 顎変形症患者の顎関節症状と顎顔面形態との関連. 日口外会誌, 57: 441-451, 2011.
- 24) Togashi M, Kobayashi T, Hasebe D, Funayama A, Mikami T, Saito I, Hayashi T, Saito C: Effects of surgical orthodontic treatment for dentofacial deformities on signs and symptoms of temporomandibular joint. J Oral Maxillofac Surg Med Pathol, 25: 18-23, 2013.
- 25) Nagamine T, Kobayashi T, Nakajima T, Hanada K: The effects of surgical-orthodontic correction of skeletal class III malocclusion on mandibular movement. J Oral Maxillofac Surg, 51: 385-389, 1993.
- 26) Kobayashi T, Honma K, Nakajima T, Hanada K: Masticatory function in patients with mandibular prognathism before and after orthognathic surgery. J Oral Maxillofac Surg, 51: 997-1001, 1993.

- 27) Kobayashi T, Honma K, Singaki S, Nakajima T: Changes in masticatory function after orthognathic treatment in patients with mandibular prognathism. *J Oral maxillo-fac surg*, 39: 260-265, 2001.
- 28) Kato K, Kobayashi T, Kato Y, Takata Y, Yoshizawa M, Saito C: Changes in masticatory functions after surgical orthognathic treatment in patients with jaw deformities: Efficacy of masticatory exercise using chewing gum. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*, 24: 147-151, 2012.
- 29) Takeuchi G, Kobayashi T, Hasebe D, Funayama A, Mikami T, Saito C: Changes in maximum lip closing force following orthognathic surgery in patients with jaw deformities. *J Oral Maxillofac Surg Med Pathol*, 27: 465-469, 2015.
- 30) Takatsuji T, Kobayashi T, Kojima T, Hasebe D, Izumi N, Saito I, Saito C: Effects of orthognathic surgery on psychological status of patients with jaw deformities. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 44: 1125-1130, 2015.
- 31) 倉部華奈: 顎矯正手術が変形症患者のQOL に及ぼす影響. 新潟大学学位論文, 新大院博(歯)甲第356号, 2016.
- 32) 小島 拓, 芳澤享子, 小野由起子, 倉部華奈, 加納浩之, 齊藤 力, 小林正治: 顎矯正手術後に精神障害が発現した3例. *日顎変形誌* 25: 234-240, 2015.
- 33) Ishiguro K, Kobayashi T, Kitamura N, Saito C: Relationship between severity of sleep-disordered breathing and craniofacial morphology in Japanese male patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 107 : 343-349, 2009.
- 34) 上杉崇史, 小林正治, 高田佳之, 長谷部大地, 三上俊彦, 齊藤 力: 新潟大学医歯学総合病院口腔外科いびき外来受診患者の臨床的検討. *日口科誌* 63: 251-259, 2014.
- 35) Cottrell DA, Edwards SP, Gotcher JE: Surgical correction of maxillofacial skeletal deformities. *J Oral Maxillofac Surg*. 70 (Suppl 3): e107-136. 2012
- 36) Kobayashi T, Funayama A, Hasebe D, Kato Y, Yoshizawa M, Saito C: Changes in overnight arterial oxygen saturation following mandibular setback surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 51: 312-318, 2013.
- 37) Hasebe D, Kobayashi T, Hasegawa M, Iwamoto T, Kato K, Izumi N, Takata Y, Saito C : Changes in oropharyngeal airway and respiratory function during sleep after orthognathic surgery in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 40: 584-592, 2011.
- 38) Uesugi T, Kobayashi T, Hasebe D, Tanaka R, Ike M, Saito C: Effects of orthognathic surgery on pharyngeal airway and respiratory function during sleep in patients with mandibular prognathism. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 43: 1082-1090, 2014.