

学位研究紹介

下顎骨後方移動術が気道形態と睡眠時の呼吸状態に及ぼす影響について

Effects of mandibular setback surgery on oropharyngeal airway and respiratory function during sleep

新潟大学大学院医歯学総合研究科 口腔生命科学専攻
顎顔面再建学講座組織再建口腔外科学分野

長谷部 大地

Division of Reconstructive Surgery for Oral and Maxillofacial Region, Department of Tissue Regeneration and Reconstruction, Course for Oral Life Science, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences.

Daichi Hasebe

【緒 言】

顎矯正手術の1つである下顎骨後方移動術は術後長期経過を経ても上気道径が減少するとの報告が散見され、術後に閉塞型睡眠時無呼吸症候群を発症したとの報告もある。しかし、これまでに顎矯正手術に伴う顎変形症患者の顎顔面形態の変化と睡眠時の呼吸機能を相互に関連付けて検討した報告はさきわめて少ない。そこで本研究では、下顎骨後方移動術に伴う顎顔面ならびに気道形態の変化を分析するとともに、睡眠時の呼吸機能への影響を調査し検討した。

【対象と方法】

1. 研究対象

本研究は新潟大学歯学部倫理委員会の審査承認を受け、2005年7月から2007年3月までに新潟大学医歯学総合病院口腔再建外科において下顎骨後方移動術を施行した顎変形症患者のうち、研究協力の同意が得られた21名（男性8名、女性13名）を対象（以下、患者群）とした。患者群の手術時平均年齢は22歳（16歳から38歳）であり、術前の平均BMIが $21.4\text{kg}/\text{m}^2$ （ $17.2\text{kg}/\text{m}^2$ から $33.7\text{kg}/\text{m}^2$ ）、術後6か月時の平均BMIが $21.5\text{kg}/\text{m}^2$ （ $17.0\text{kg}/\text{m}^2$ から $33.2\text{kg}/\text{m}^2$ ）であった。

手術の術式は、全例で両側下顎枝矢状分割法を施行し、12例にLeFort I型骨切り術を併用した。

患者群との比較のため、顎変形がなく睡眠呼吸障害を

認めない男女10名を対照群とした。対照群の平均年齢は27歳（24歳から31歳）、平均BMIは $20.8\text{kg}/\text{m}^2$ （ $18.2\text{kg}/\text{m}^2$ から $24.8\text{kg}/\text{m}^2$ ）であった。

2. 研究方法

（1）側面頭部X線規格写真による顎顔面ならびに気道形態の分析

術前（T0）、術後48～72時間（T1）、術後6か月以上経過時（T2）に撮影された側面頭部X線規格写真を用いて、硬組織および軟組織上の22計測点の二次元座標値をデジタイザよりコンピュータに入力し、角度的計測10項目と距離的計測4項目、計14項目を算出して比較検討した。さらに、S点（トルコ鞍の中心点）を原点、FH平面をX軸とした座標系で前方および下方の変化を正としてANS（前鼻棘の最前点）とPog（下顎歯槽基底の前方限界点）ならびにH（舌骨の上前方端）の位置変化を測定した。

（2）終夜睡眠ポリソムノグラフィ検査（PSG検査）による睡眠時の呼吸動態解析

PSG検査は睡眠脳波、眼球運動、筋電図（咬筋、顎二腹筋）、心電図、鼻、口の気流、胸腹壁運動、鼾音、体位の測定を顎矯正手術直前と術後6か月以上を経過時に実施した。PSG検査のデータ解析では1時間当たりの無呼吸と低呼吸の回数を表す低呼吸・無呼吸指数AHI（回/時間）を算出した。さらにPSG検査と同時に酸素飽和度モニタを用いて睡眠時血中酸素飽和度の変動を測定し、解析ソフトウェアを用いて1時間当たりの血中酸素飽和度の変化した回数であるODI（2%、3%、4%）、血中酸素飽和度が90%未満に低下した時間帯の比率であるCT90、最低血中酸素飽和度であるLowest SpO₂の5分析項目を算出した。

【結 果】

（1）側面頭部X線規格写真による顎顔面ならびに気道形態の分析

1）距離的計測項目

手術に伴い上顎骨はANSで平均1.0mm前方0.8mm下方へ、その後T2までに平均0.4mm後方0.4mm上方へ移動していた。下顎骨は手術に伴いPogで平均7.0mm後方0.2mm下方へ移動し、その後T2までに平均0.7mm前方0.6mm上方に移動していた。舌骨は下顎骨の後方移動に伴いT1で後下方へ移動し、T2では垂直的には術前とほぼ同じ位置まで戻っていたが、水平的にはT0よりもやや後

方位にあった。

口蓋レベルの上気道径を表すNPDはT0に対しT1で有意な増加が認められ、その後減少してT0とT2間には有意差が認められなかった。一方、舌根レベルの上気道径を表すPASではいずれの時期においても統計的有意差を認めなかった。舌骨の位置を表すMPHならびにPPHは、下顎骨の後方移動に伴いT0に比べてT1で有意に増加し、その後T2までに有意に減少した。これらの項目について、対照群とT0、T2の値との比較では統計学的有意差を認める項目は認められなかった(表1)。

2) 角度的計測項目

T0とT1、T2で統計学的な有意差は、主として下顎前突症を示す項目において認められた。対照群とT0の値との比較でも、下顎前突症を示す項目において有意差を認めた。また、頸椎の角度(NSL/CVTならびにNSL/OPT)が患者群で有意に小さかった。対照群とT2の値との比較ではA-B plane angle, SNB, Gonial angle, Ramus inclinationの値に統計学的有意差を認めた。

(2) PSG 検査による睡眠時の呼吸動態解析

AHIは術前が平均2.6回/時間、術後6か月時が平均

表1. 側面頭部X線規格写真による気道形態の分析結果

	Control	T0	T1	T2
NPD	26.9±1.9	26.2±3.2	27.4±3.3	26.6±3.3
PAS	11.5±3.8	13.6±4.1	13.2±2.5	12.1±3.5
MPH	8.9±6.0	9.5±5.9	15.7±5.9	10.4±4.7
PPH	66.3±8.5	63.1±10.0	70.9±7.6	63.7±8.1

*: P < 0.05 (Mean±SD) (mm)

表2. 終夜睡眠ポリソムノグラフィ検査による睡眠時の呼吸動態解析結果

	Control	Before surgery	6 months after surgery
AHI (event/hour)	1.5±1.6	2.6±3.0	2.7±2.8
4% ODI (number/hour)	0.4±0.6	0.3±0.5	0.2±0.3
3% ODI (number/hour)	0.1±1.3	0.7±1.4	0.5±0.6
2% ODI (number/hour)	3.3±4.6	2.6±3.8	2.1±2.3
Lowest SpO ₂ (%)	91.6±2.3	91.9±3.5	93.2±1.8
CT90 (%)	0.0±0.0	0.1±0.1	0.0±0.0

*: P < 0.05 (Mean±SD)

2.5回/時間で統計学的に有意差はなかった。酸素飽和度モニタの結果では、いずれの項目においても術直前と術後6か月経過時の間に統計学的有意差を認めなかった。対照群との比較では6か月以上経過時のLowest SpO₂において有意差を認め、対照群の値の方がわずかだが低かった(表2)。

術後6か月時にAHIが5回/時間以上となり軽度の睡眠時無呼吸症候群と診断された症例は2例認められ、とも睡眠呼吸障害の自覚症状はなかった。そのうちの1症例は22歳男性で下顎骨後方移動量13.7mmであり、術前BMI 20.6kg/m²、術後BMI 19.8kg/m²と肥満は認めなかった。この症例では、術前のAHI4.4回/時間から術後6か月時のAHI12.1回/時間と2倍以上に増加していたが、ODIは術前術後に大きな変化は認めず、Lowest SpO₂(術前91%、術後6か月時89%)とCT90(術前0%、術後6か月時0.03%)もその変化はわずかであった。もう1症例は18歳女性で術前BMI 21.3 kg/m²、術後BMI 21.8kg/m²と肥満を認めず、下顎骨後方移動量が12.6mmであった。この症例では術前のAHI2.1/時間から術後6か月時のAHI5.4回/時間に増加していたが、酸素飽和度モニタの結果で術後に悪化した項目は認められなかった。

(3) 各計測項目間の相関関係

AHIとBMIの間には相関は認めなかった。AHI変化量(術前術後の差)と下顎骨後方移動量の間には正の相関が認められたが、PASの変化量との間には相関は認めなかった。舌骨の後方移動量と下顎骨後方移動量の間にはT0-T1、T0-T2ともに正の相関を認めた。また、頸椎の角度変化と舌骨後方移動量との間にもT0-T1、T0-T2ともに相関を認めた。

【考察と結論】

本研究では、下顎骨後方移動量と舌骨の後方移動量との間に相関を認め、その変化に生体が適応しきれない場合には閉塞型睡眠時無呼吸症候群を発症する可能性が示唆された。また、顎矯正手術を受ける患者は若年者が多いが、本症候群の有病率が加齢とともに上昇することを考えると、下顎骨後方移動術を受けた患者が将来において閉塞型睡眠時無呼吸症候群を発症する可能性も否定できないため、長期的経過観察が必要と思われる。以上のことから顎矯正手術後の閉塞型睡眠時無呼吸症候群発症を未然に防ぐために気道形態も考慮した手術計画を立案すべきである。