

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 長崎 司  
学位 博士(歯学)  
学位記番号 新大院博(歯)第487号  
学位授与の日付 令和3年3月23日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 骨格性下顎前突症患者における嚥下時舌圧発現様相および顎顔面筋群筋活動の検討

論文審査委員 主査 教授 小野高裕  
副査 教授 齋藤 功  
副査 教授 小林正治

### 博士論文の要旨

#### 【背景と目的】

骨格性下顎前突症は上下顎骨の前後的位置の不調和を特徴とし、顎口腔機能の低下を認めることが多い。骨格性下顎前突症の顎口腔機能については様々な研究がされてきたが、嚥下機能に関する報告は少なく未だ不明な点が多い。嚥下時における異常な舌動態あるいは顎顔面筋の筋活動は不正咬合を誘発し、矯正歯科治療後の安定性を欠く要因となる場合がある。したがって、矯正歯科治療を行う上での診断や治療方針立案時には、嚥下時における舌動態や顎顔面筋群筋活動の詳細な検討が必要である。

これまで行われてきた骨格性下顎前突症患者における嚥下時の舌動態や顎顔面筋群の筋活動様式の特徴についての研究では、舌圧や表面筋電図それぞれ単独での測定であったことから評価できる範囲に限界があり、嚥下時舌動態と顎顔面筋群筋活動の関係性について評価することは困難であった。一方、嚥下障害の診断や治療への応用を目的として、健常者において舌圧と表面筋電図の同時測定が試みられてきたが、骨格性下顎前突症患者を対象とした同時測定は行われておらず、同患者の舌圧と顎顔面筋活動の時間的關係性は未だ明らかではない。そこで本研究では、舌圧と顎顔面筋群筋活動の同時測定を行って、骨格性下顎前突症患者の嚥下時における舌動態や顎顔面筋群筋活動の詳細な時系列的關係性を定量的に評価するとともにその特徴を健常者と比較検討した。

#### 【対象と方法】

対象は、新潟大学医歯学総合病院矯正歯科を受診し、外科的矯正治療の適応症と診断され、術前矯正治療を終了した骨格性下顎前突症患者7名(男性5名、女性2名、平均年齢 $21.7 \pm 3.7$ 歳、以下、下突群)とし、対照は個性正常咬合者25名(男性8名、女性17名、平均年齢 $25.4 \pm 3.5$ 歳、以下、健常群)とした。ゼリー4.0ml嚥下時の舌圧、および咬筋、口輪筋、オトガイ筋、舌骨上下筋群の筋活動について、それぞれ舌圧センサシートあるいは表面筋電図を用いて同時に記録した。舌骨上筋群の筋活動ピーク時を基準とし、各部位のオンセット/オフセット、持続時間を算出した。舌圧発現時において最初に舌圧が発現する感圧点、全舌圧オンセット(最初に舌圧が発現する計測点のオンセット)に対する顎顔面筋群筋活動オンセット、全舌圧オフセット(最後に舌圧が消失する計測点のオフセット)に対する顎顔面筋群筋活動オフセットも算出した。

また、下突群の側面頭部 X 線規格写真から透写図を作成し、角度計測項目として SNA, SNB, ANB, Facial angle, Y-axis, Convexity, Mandibular plane angle, Gonial angle, Ramus inclination の 9 項目、距離計測項目として Overjet, Overbite, N-Me, N-ANS, ANS-Me, Pog'-Go, Cd-Gn の 7 項目を計測した。

統計学的評価については、健常群と下突群の舌圧発現時における舌圧出現開始点の比較にはカイ二乗検定を、各波形のオンセット、オフセット、各部位における舌圧・顎顔面筋群筋活動持続時間、全舌圧オンセットに対する顎顔面筋群筋活動オンセット、全舌圧オフセットに対する顎顔面筋群筋活動オフセットの比較には Mann-Whitney U 検定をそれぞれ用いた。また、各群における各波形のオンセット、オフセットの群内比較については一元配置分散分析を用い、下突群の側面頭部 X 線規格写真透写図から得られた各計測値については、1 標本 t 検定を用いて日本人正常咬合者の数値と比較検討した。

#### 【結果および考察】

舌圧発現時において最初に舌圧が発現する感圧点について、健常群では口蓋正中前方部と正中中央部で発現頻度が高かったのに対し、下突群では左右周縁部において高い割合を示した。これは、下突群は舌尖から口蓋正中前方部までの距離が長く、嚥下時には舌を後上方に挙上させる必要があることから舌尖部よりも舌周縁部が先に口蓋に接触すると推察された。

舌圧・顎顔面筋群筋活動のオンセット・オフセットの時系列については、下突群は健常群と比較し、口蓋正中後方部、左右周縁部、口輪筋を除く顎顔面筋群筋活動のオフセットが有意に遅延した。また、各部位における舌圧・顎顔面筋群筋活動持続時間についてみると、下突群は健常群と比較し、口蓋正中前方部において有意に短く、咬筋、オトガイ筋、舌骨上筋群で有意に延長した。さらに、全舌圧オンセットに対する顎顔面筋群筋活動オンセットは、下突群では健常群と比較し、口輪筋、舌骨上筋群において有意に早期化した。骨格性下顎前突症患者の舌尖は、嚥下時に下顎前歯の舌側に位置しているため舌の挙上が円滑に行われず、口腔前方部の閉鎖が困難であるため口唇閉鎖による嚥下前の陰圧形成に時間を要し、食塊移送時の舌動態が長期化したと推察された。

#### 【結論】

骨格性下顎前突症患者を対象に、舌圧センサシートと小型生体電極を用いて舌圧と顎顔面筋群筋活動の同時測定を行うことで、嚥下の口腔期から咽頭期における舌動態や顎顔面筋群筋活動の詳細な時系列的関係性を定量的に評価することが可能となった。その結果、骨格性下顎前突症患者では形態的な不調和が嚥下運動に影響を与え、舌圧発現および顎顔面筋群筋活動が特異的な様相を呈する可能性が示唆された。

#### 審査結果の要旨

顎変形症は上下顎骨の前後的、垂直的、水平的な位置関係の著しい不調和により、歯列・咬合関係の異常をきたすとともに顎口腔機能の低下を生じることが多い。日本人の顎変形症において発症頻度の高い骨格性下顎前突症については、これを対象として顎顔面口腔機能に係わるさまざまな研究が行われてきた。しかしながら、骨格性下顎前突症患者の嚥下機能に関する報告は少なく、嚥下において主要な役割を果たす舌と顎顔面筋群の動態を個別に検索した研究は認めるものの、両者を同時に記録・検証した報告はない。また、嚥下時における異常な舌動態あるいは顎顔面筋の筋活動は不正咬合を誘発したり、矯正歯科治療後の安定性を欠いたりする要因となる場合がある。このような背景から、本研究では舌圧と顎顔面筋群筋活動の同時測定を行い、骨格性下顎前突症患者の嚥下時における舌動態や顎顔面筋群筋活動の詳細な時系列的関係性の定量化を

試みるとともに、その特徴について健常者と比較検討した。

対象は、骨格性下顎前突症患者 7 名（男性 5 名、女性 2 名、平均年齢  $21.7 \pm 3.7$  歳、以下、下突群）と個性正常咬合者 25 名（男性 8 名、女性 17 名、平均年齢  $25.4 \pm 3.5$  歳、以下、健常群）とした。ゼリー 4.0ml 嚥下時の舌圧および咬筋、口輪筋、オトガイ筋、舌骨上下筋群の筋活動について、それぞれ舌圧センサシートと表面筋電図を用いて同時に記録した。舌骨上筋群の筋活動ピーク時を基準とした各部位のオンセット／オフセット、持続時間、ならびに舌圧発現時における舌圧出現開始点、全舌圧オンセット（最初に舌圧が発現する計測点のオンセット）に対する顎顔面筋群筋活動オンセット、全舌圧オフセット（最後に舌圧が消失する計測点のオフセット）に対する顎顔面筋群筋活動オフセットを算出した。

分析結果の統計学的評価は、健常群と下突群の舌圧発現時における舌圧出現開始点の比較にはカイ二乗検定を、各波形のオンセット、オフセット、各部位における舌圧・顎顔面筋群筋活動持続時間、全舌圧オンセットに対する顎顔面筋群筋活動オンセット、全舌圧オフセットに対する顎顔面筋群筋活動オフセットの比較には Mann-Whitney U 検定を利用した。また、下突群の側面頭部 X 線規格写真透写図から得られた各計測値については、1 標本 t 検定により日本人正常咬合者の数値と比較検討した。

若年成人健常者 25 名の嚥下時舌圧と顎顔面筋群筋活動の時系列的関係性については、対象年齢は異なるものの健常者を対象とした過去の報告と概ね同様であったことから、随意運動である口腔期から咽頭期における両者の時系列的関係性を評価するための方法としての妥当性が検証された。

舌圧発現時において最初に舌圧が発現する感圧点についてみると、健常群では口蓋正中前方部と正中中央部で発現頻度が高く、下突群では左右周縁部において高い割合を示したが、これは下突群では舌尖から口蓋正中前方部までの距離が長く、嚥下時には舌を後上方に挙上させる必要があることから舌尖部よりも舌周縁部が先に口蓋に接触するためと推察された。

舌圧・顎顔面筋群筋活動のオンセット・オフセットの時系列については、下突群では健常群と比較し、口蓋正中後方部、左右周縁部、口輪筋を除く顎顔面筋群筋活動のオフセットが有意に遅延し、また、各部位における舌圧・顎顔面筋群筋活動持続時間については、健常群と比較し下突群では口蓋正中前方部において有意に短く、咬筋、オトガイ筋、舌骨上筋群で有意に延長した。さらに、全舌圧オンセットに対する顎顔面筋群筋活動オンセットは、下突群において、口輪筋、舌骨上筋群において有意に早期化した。これらの現象から、骨格性下顎前突症患者の舌は嚥下時に下顎前歯の舌側に位置しているため舌の挙上が円滑に行われず、口腔前方部の閉鎖が困難であるため口唇閉鎖による嚥下前の陰圧形成に時間を要し、食塊移送時の舌動態が長期化したものと推察された。

本審査では、研究を実施するに至った背景、研究対象、計測方法および解析方法、研究結果ならびに考察の妥当性、研究成果の発展性、臨床における貢献度などについて試問し、いずれについても適切な回答を得た。

本研究は、骨格性下顎前突症患者を対象として舌圧センサシートと小型生体電極を用いて舌圧と顎顔面筋群筋活動の同時測定を行い、嚥下の口腔期から咽頭期における舌動態や顎顔面筋群筋活動の詳細な時系列的関係性についての定量的評価が可能であることを示すとともに、骨格性下顎前突症患者においては形態的不調和が嚥下運動に影響を与え、舌圧の発現および顎顔面筋群の筋活動が健常者のそれとは異なる特異的様相を呈することをはじめて明らかにした点において学位を授与するに相応しい研究であると判断した。