

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 深町 直哉
学位 博士(歯学)
学位記番号 新大院博(歯)第452号
学位授与の日付 令和2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 全自動解析装置を用いた骨格性下顎前突症患者における咀嚼能力と顎顔面形態との関連

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

博士論文の要旨

【背景と目的】

矯正歯科を受診する患者の中には、主訴を咀嚼障害とする者が一定の割合で見受けられる。しかし、矯正歯科治療における診断あるいは治療効果の判定に咀嚼能力評価を活用することは依然として少ない。その理由として、これまで一般的に咀嚼能力評価として使用されていたピーナッツや生米を用いた篩分法は、被験食が規格化されていないことから計測処理に時間を要し、測定誤差も大きく臨床現場での使用に適していなかったことが挙げられる。したがって、測定誤差の要因の一つである被験食の計測処理について、処理前の規格化と人為的な誤差の入る可能性を減らすことが大きな課題であったが、近年、Nokubiらが全自動咀嚼能力測定装置を開発したことで、短時間でかつ正確な咀嚼能率の測定が可能となった。しかし、顎間関係に著しい不調和を有する不正咬合者に対する全自動咀嚼能力測定装置の有用性を検証した報告は未だみられない。

一方、不正咬合者の中でも特に骨格性下顎前突症患者は咀嚼機能異常があるとされており、これまでも咬合力の低下、咬合接触面積の低下、不安定な咀嚼リズムなどについて報告されている。しかしながら、骨格性下顎前突症患者の咀嚼能力の特徴と顎顔面形態との関連性を評価した報告は少なく、未だ不明な点が多かった。

そこで本研究では、顎間関係に著しい不調和を有する不正咬合者を対象とした場合の、全自動咀嚼能力測定装置の臨床的有用性を評価するとともに、骨格性下顎前突症患者における咀嚼能力の特徴および顎顔面形態との関連性について検討した。

【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骨格性下顎前突症と診断された10名(男性5名、女性5名、平均16.6歳、以下;下突群)とし、対照は個性正常咬合者10名(男性2名、女性8名、平均24.1歳、以下;健常群)とした。咀嚼能力の評価項目として、咀嚼能率、咀嚼時間、咬合接触面積、最大咬合力を設定して計測し、それぞれ比較検討した。

咀嚼能率は、グミゼリーを30回自由に咀嚼させ、咬断片を全自動咀嚼能力測定装置にて解析した。同時に、30回咀嚼に要した時間を咀嚼時間として計測した。咬合接触面積は、ブルーシリコンで接触状態を記録し、バイトアイにて解析をした。最大咬合力は、オクルーザルフォースメーターにて第一大臼歯部で計測した。

また、下突群の側面頭部 X 線規格写真から、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。

下突群と正常群の咀嚼能力評価結果について、Wilcoxon の順位和検定を用いて比較することで下突群の咀嚼能力の特徴を検討した。さらに、下突群における咀嚼能力評価結果と側面頭部 X 線規格写真の各計測値の相関について、Spearman の順位相関係数を用いて比較し、咀嚼能力と顎顔面形態との関連性について検索した。

【結果および考察】

本研究において、骨格性下顎前突症患者を対象とした全自動咀嚼能力測定装置による咀嚼能率の測定は、約 30 秒での計測処理が可能で、評価者間の誤差も認められなかった。また、測定結果は過去の篩分法による報告と整合性が認められ、臨床的に有用性が高いと考えられた。

下突群の咀嚼能力についてみると、健常群と比較して咀嚼能率、咬合接触面積および最大咬合力が有意に低下した。これは、下突群では骨格的な不調和が大きく、前歯と小白歯部での咬合接触の減少により咀嚼能率および咬合接触面積が低下したと考えられた。さらに、緊密な咬合接触が不可能なために顎位が不安定化し、力強く噛むことができず最大咬合力も低下したと推察された。

一方、咀嚼能力と顎顔面形態との関連性については、咀嚼能率と Gonial angle (下顎角)、咀嚼能率と ANS-Me (前下顔面高) との間に負の相関を、咀嚼能率と咀嚼時間との間に正の相関を認めた。過去の研究において、咀嚼筋への負荷の減少が咀嚼筋付着部の成長や顎骨の成長方向に影響を与えると報告されていることから、下突群では、咀嚼能力の低下から食物摂取時の咀嚼筋への負荷が減少し、咬筋付着部位である下顎角の開大ならびに前下顔面高の増加を惹起した可能性が考えられた。

【結論】

全自動咀嚼能力測定装置による評価は、短時間での測定が可能で精度にも優れ、顎間関係の不調和が著しい対象者においても臨床的有用性の高いことが示された。また、骨格性下顎前突症患者の咀嚼能力は個性正常咬合者と比較して低下する傾向にあり、咀嚼能力と顎顔面形態との間に関連性を有する可能性が示唆された。

審査結果の要旨

矯正歯科治療の目的には、適正な歯列・咬合関係の獲得、硬組織および軟組織の調和などの形態的不調和の改善ならびに咀嚼・嚥下といった機能改善が含まれる。実際の臨床においては、矯正歯科を受診する患者のうち咀嚼障害を主訴とする者が一定の割合で認められている。しかしながら、治療開始前の分析、診断において、あるいは治療後の効果判定において咀嚼能力検査や評価を活用することはきわめて少ないのが現状である。その理由として、これまで一般的咀嚼能力評価に使用されてきた被験食は規格化されておらず計測処理に時間を要し、測定誤差も大きく臨床現場での使用に適さなかったことが挙げられる。しかし近年、全自動咀嚼能力測定装置の開発により短時間かつ精確に咀嚼能力を測定できるようになった。一方、顎骨の不調和が顕著な顎変形症、とりわけ骨格性下顎前突症においては、咬合力や咬合接触面積の低下あるいは咀嚼リズムの不安定化が指摘されているが、顎顔面骨格形態と咀嚼能力の特徴との関連性について調べた報

告はなく不明な点が多い。このような背景から本研究では、全自動咀嚼能力測定装置の臨床現場での有用性の評価、および骨格性下顎前突症患者における咀嚼能力の特徴ならびに咀嚼能力と顎顔面形態との関連性について検討した。

対象は、新潟大学医歯学総合病院矯正歯科を受診し骨格性下顎前突症と診断された 10 名（男性 5 名、女性 5 名、平均 16.6 歳、；下突群）とし、対照は個性正常咬合者 10 名（男性 2 名、女性 8 名、平均 24.1 歳、；健常群）とした。咀嚼能力の評価項目は、咀嚼能率、咀嚼時間、咬合接触面積、最大咬合力の 4 つとして計測し、それぞれについて比較検討した。咀嚼能率はグミゼリーを 30 回自由咀嚼後、咬断片を全自動咀嚼能力測定装置にて解析し、同時に 30 回咀嚼に要した時間を咀嚼時間とした。咬合接触面積はブルーシリコンで接触状態を記録後、バイトアイにて解析した。最大咬合力はオクルーザルフォースメーターにて第一大臼歯部で計測した。顎顔面形態については側面セファログラムを利用し、角度計測 9 項目（SNA、SNB、ANB、Facial angle、Y-axis、Convexity、Mandibular plane angle、Gonial angle、Ramus inclination）、距離計測 7 項目（Overjet、Overbite、N-Me、N-ANS、ANS-Me、Pog'-Go、Cd-Gn）について計測した。

下突群と正常群の咀嚼能力評価結果については Wilcoxon 順位和検定を、下突群における咀嚼能力評価結果と側面セファログラムの各計測値との相関については Spearman の順位相関係数を用いてそれぞれ統計学的に検索した。

その結果、骨格性下顎前突症患者を対象として行った全自動咀嚼能力測定装置による咀嚼能率測定は、約 30 秒という短時間での計測処理が可能で、過去の篩分法による報告と整合性が確認されかつ評価者間の誤差を認めなかったことから、臨床的有用性が高いことを示した。また、下突群と健常群との咀嚼能力の比較では、咀嚼能率、咬合接触面積および最大咬合力が下突群においていずれも低い値を示し、その要因は骨格的不調和による前歯・小臼歯部での咬合接触の減少あるいは緊密な咬合接触の欠落による顎位の不安定化であると考察した。一方、咀嚼能力と顎顔面形態との関連性についてみると、咀嚼能率と Gonial angle（下顎角）、咀嚼能率と ANS-Me（前下顔面高）との間に負の相関、また、咀嚼能率と咀嚼時間との間に正の相関を認め、咀嚼筋への負荷の減少が咀嚼筋付着部の成長や顎骨の成長方向に影響を与えるとの報告を踏まえ、下突群においては咀嚼能力の低下から食物摂取時の咀嚼筋への負荷が減少し、咬筋付着部位である下顎角の開大ならびに前下顔面高の増加を惹起した可能性を示唆した。

本審査では、研究を実施するに至った背景、研究方法、研究結果および考察の妥当性、研究成果の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、全自動咀嚼能力測定装置が顎間関係に著しい不調和を認める骨格性下顎前突症患者に対して臨床現場での応用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の顎顔面形態と咀嚼能力低下との関連性を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。