

鶴見大学大学院歯学研究科博士学位論文

内容の要旨および審査の結果の要旨

氏 名	佐々木 耀史
博士の専攻分野	博士（歯学）
学位記番号	甲 第 531 号
学位授与年月日	令和 6 年 3 月 14 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科専攻	鶴見大学大学院歯学研究科 (博士課程) 歯学専攻
学位論文題目	Association between severity of malocclusion and parameters of oral functions in permanent dentition with various malocclusion: case-control study (様々な不正咬合を有する永久歯列における不正咬合の重症度と口腔機能パラメータとの関連について: 症例対照研究) Clinical and Investigative Orthodontics 第 82 巻, 第 4 号, 212 頁～ 221 頁掲載, 2023 年 11 月 12 日発行
論文審査委員	主査 教授 奥 村 敏 副査 教授 小 川 匠 副査 教授 友 成 博

内 容 の 要 旨

【目 的】

口は、摂食、咀嚼、嚥下、調音、味覚、発声、唾液分泌など、多くの機能を担っている。これらの口腔機能は、歯、舌、口唇、咀嚼筋の協調によって行われている。咀嚼機能とは、食物が歯によって粉碎される過程であり、歯や唇、舌、歯、顎関節、咀嚼筋の複雑な生体力学的協調が必要である。咀嚼機能は主観的および客観的に測定することができる。これまでの研究で用いられてきた主観的評価には、主にアンケート表を用いて評価されてきた。客観的評価には、ナッツや生のニンジンの粉碎度測定、色変わりガムやグミゼリーを一定回数咀嚼する粉碎能率の評価（咀嚼能率と呼ばれる）などが含まれている。色調変化ガムやグミゼリーを用いた客観的評価により、不正咬合の患者は健常対照者と比較して咀嚼能率が低い傾向にあることが明らかになったが、不正咬合の重症度と客観的口腔機能の関係については報告がない。

そこで、本研究では、咬合状態を定量的に評価する Index of orthodontic treatment need (IOTN) の Dental Health Component (DHC)、すなわち IOTN-DHC を用いて、不正咬合の重症度と口腔機能の各項目との関係を明らかにすることを目的とした。また、口腔機能のうち咀嚼能率との因果関係についても検討した。

【方 法】

2019 年 10 月から 2021 年 3 月にかけて当院を受診された患者を本研究の被験者とした。合計 138 人の患者（男性 39 人、女性 99 人、年齢 15～59 歳、平均年齢 25.2 歳）が、以下の選択基準および除外基準を使用して選択された。選択基準：欠損歯の有無にかかわらず完全な永久歯列（MT）、後期残存乳歯の有無にかかわらず完全な永久歯列、先天性疾患の有無にかかわらず完全な永久歯列、および顎関節障害（TMD）の有無にかかわらず完全な永久歯列 DC-TMD を使用して診断された顎クリックを含む顎関節障害（TMD）およびマルチブラケット治療に適格なもの。除外基準：犬歯、小臼歯、第二大臼歯が萌出途中。参加者全員に検査を行い、その記録と資料をこの研究に使用した。不正咬合の客観的評価 IOTN-DHC は、研究用模型と質問票を使用した不正咬合の客観的評価に使用した。IOTN-DHC は、1 人の研究者によって不正咬合を 5 つのグレードに分類し、次に、患者は 3 つのグループにグループ化した。グループ 1（矯正治療の必要がない、またはほとんど必要ない症例：IOTN-DHC グレード 1, 2）、グループ 2（矯正治療のボーダーライン症例：IOTN-DHC グレード 3）、グループ 3（矯正治療が必要な症例：IOTN-DHC グレード 4, 5）。研究のバイアスをなくするため、IOTN-DHC の評価と口腔機能

の評価は別々の日に実施した。IOTN-DHC の再現性評価試験の再現性を判断するために、12 人のサンプルに対して 2 週間の間隔で試験再試験を実施した。各検定の内部信頼性は、統計量を用いた。口腔機能の評価は、咀嚼チェックガム（色変わりガム：オーラルケア Inc., Tokyo, Japan）、Dental Prescale II を用いた咬合力（GC Japan, 東京）、Dental Prescale II と Bite Eye（GC Japan）を用いた咬合接触面積、JMS 舌圧測定装置（JMS 株式会社、広島市）を用いた舌圧検査とリップルくん（商風株式会社）を使用した口唇圧検査。各テストの内部信頼性は、クラス内信頼性（ICC）を用いた。

【結 果】

参加者の IOTN-DHC グレードの分布では、138 名の参加者のうち、グループ 1 が 5 名、グループ 2 が 14 名、グループ 3 が 31 名、グループ 4 が 79 名、グループ 5 が 9 名であった。したがって、各グループ 1 ～ 3 の被験者はそれぞれ 19 人、31 人、88 人になった。Fisher exact 検定により、グレード間の男女比に差はないことが確認された。また、MT を含む患者の割合は、他のグループと比較してグループ 3 で比較的高かった。

口腔機能検査の再現性

ICC 値は、咀嚼能率 0.65、咬合力 0.95、咬合接触面積 0.86、口唇力 0.83、舌力 0.96 であった。

IOTN-DHC 各グレードにおける口腔機能パラメータの中央値

各グループの口頭機能パラメータの記述統計量は、グループ 1 とグループ 3 の間に統計学的に有意な差があった。グループ 1 と 2、グループ 1 と 3 の間に統計的に有意な差があった。各パラメータは、IOTN-DHC グレードが悪化するにつれて減少していた。

IOTN-DHC のグレードと口腔機能との関連性

IOTN-DHC のグレードと口腔機能の相関を明らかにするため、Spearman の順位相関係数分析を行った。IOTN-DHC のグレードは、咀嚼能率、口唇力、舌力と負の相関があった。

不正咬合に対する口腔機能のカットオフ値

カットオフ値を設定するために、ROC 解析を行った。ROC 曲線下面積は、咀嚼能率で最も高く、次いで口唇圧であった。

不正咬合と口腔機能の関係についてのデシジョンツリー分析

カットオフポイントを用いて、口腔機能による不正咬合の法則性を見出すために分類・回帰分析を行った。咀嚼能率と口唇圧がともに低下していた。咀嚼能率は不正咬合の最初の分岐点であった。

不正咬合に対する口腔機能の影響に関するロジスティック回帰分析

オッズ比分析では、咀嚼能率は不正咬合に関連する唯一の統計的に有意なパラメータであった。多変量調整オッズ比では、性差と咀嚼能率が不正咬合に関係することが示された。

口腔機能と不正咬合患者との相関関係

咬合力と咬合接触面積の間に高い相関係数が認められた。しかし、デンタルプレスケールで測定した咬合力から咀嚼能率への係数は、統計的に有意ではなかった。したがって、最終的なモデルでは、デンタルプレスケールの結果は削除された。バイトアイで測定した咬合接触面積、口唇圧、舌圧が咀嚼能率と有意に関連していた。これら 3 つのパラメータの安定化係数を比較したところ、口唇圧の安定化係数が最も低いことがわかった。バイトアイで測定した咬合接触面積と舌圧は、咀嚼能率と同程度の係数を示した。

【考 察】

今回の私たちの研究において、過去の報告と一致して、重度の不正咬合では口腔機能が減弱されることが確認された。また、不正咬合の程度は咀嚼能率、舌圧、口唇圧などいくつかの口腔機能と有意に負の相関があることがわかった。

私たちの研究対象者は、軽度の叢生症例から顎変形症を伴う重度の不正咬合まで、さまざまな不正咬合を呈していた。

我々の相関分析でも不正咬合患者においても咬合接触面積と咀嚼能率との間に正の相関が認められた。本研究では、更に、咀嚼能率は主に舌圧と咬合接触面積によって規定され、補助的に口唇圧によって規定されることが明らかになった。このことは、咀嚼能率は歯の咬合だけでなく、舌や口唇といった周囲の軟組織の機能にも関係していることが示された。また、我々のデータでは、口唇圧よりも舌圧の方が咀嚼能率と強い相関があることがわかった。この点は、男性では頬圧と比較して舌圧の相関が高いが、女性では相関がないと報告した過去の報告と一致する。過去の研究では、最大舌圧と咀嚼能力との関連を報告している。このことは、舌と唇の両方が咀嚼機能に寄与している可能性を示している。我々は口唇と舌の最大圧力を測定しただけなので、最大圧力の測定が口唇と舌の機能を正確に示すのに十分有効であるかどうかについては、さらなる研究が必要である。また、どのような不正咬合が口腔機能に対して、より深刻な悪影響を及ぼすのかを明らかにする必要がある。

【結 論】

不正咬合の程度は、咀嚼効率、舌圧、口唇圧などの口腔機能と負の相関があることを発見した。さらに、咀嚼効率は、咬合接触面積、唇圧、舌圧の3つの因子と相関していた。その結果、咀嚼効率は歯の咬合だけでなく、舌や唇などの周囲の軟部組織の機能にも関係していることが示唆された。

審査の結果の要旨

佐々木耀史氏は、不正咬合患者では口腔機能が低下している先行研究に着目し、不正咬合の重症度と口腔機能の各種パラメータとの関連性について解析を行った。また、本研究より口腔機能のうち不正咬合の重症度と最も関連していることが示唆された咀嚼能率とその他の口腔機能パラメータとの関連についての解析も行った。

1) 2019年10月から2021年3月の間に歯科矯正科を受診した永久歯列期の不正咬合患者138名（男性39名、女性99名、平均年齢25.2歳）の重症度をIOTN-DHCを用いて5段階に分類し、さらに以下の3グループに分けた。グループ1（IOTN-DHCグレード1と2）、グループ2（IOTN-DHCグレード3）、グループ3（IOTN-DHCグレード4と5）。

2) 咀嚼能率はグループ1と3、舌圧と口唇圧はグループ1とグループ2、グループ1とグループ3の間で統計学的有意差が認められた。

3) 不正咬合と口腔機能の関係について回帰分析を行った結果、咀嚼能率が不正咬合の有無で区分した場合最初の分岐項目となることが分かった。

4) 咀嚼能率とその他の口腔機能のパラメータ（咬合力、咬合接触面積、舌圧、口唇圧）の相関性について解析を行ったところ、咀嚼能率と咬合接触面積、舌圧、口唇圧は統計学的に有意な相関が確認されたが、咬合力と咀嚼能率は有意な相関はなかった。

本研究より、不正咬合の重症度の高い者では咀嚼機能が低下しており、不正咬合の重症度と最も関連性の高い口腔機能のパラメータは咀嚼能率であること、咀嚼能率は歯の咬合だけでなく、舌や口唇などの周囲の軟部組織の機能にも関係していることが示唆された。

以上の研究成果を報告した本論文は博士（歯学）の学位論文として十分な価値を有するものと判断した。