

学位論文の内容の要旨

論文提出者氏名	山口 浩平
論文審査担当者	主査 深山 治久 副査 川口 陽子 古屋 純一
論文題目	Relationship of aging, skeletal muscle mass, and tooth loss with masseter muscle thickness
<p>(論文内容の要旨)</p> <p><緒言></p> <p>咬筋厚は咬合力や咀嚼能力と関連し、その減弱は咀嚼能力の低下につながり、ひいては低栄養のリスク要因となる。そのため、咬筋厚の維持は重要であり、その有用な指標となりうる因子の検討は臨床的意義がある。</p> <p>咬筋厚の減弱を考える際、歯の欠損の影響に加えて、全身骨格筋量や筋力の関連も検討する必要がある。サルコペニアの診断では大腰筋の断面積が筋量測定のゴールドスタンダードの一つとして報告されている。しかし、65歳以上の外傷患者を対象とした2年間の縦断研究では咬筋の断面積が大腰筋以上に良好なサルコペニアの予測因子であったと報告されている。つまり、咬筋が全身骨格筋量のすぐれた指標である可能性が示された。</p> <p>これまでも咬筋厚と歯、あるいは四肢筋厚の関連を独立して分析した報告は散見されるが、咬筋厚に対する歯、全身骨格筋の関連を総合的に分析した報告はない。そのため、咬筋厚に対して、歯と全身骨格筋のいずれがより強く関連しているかは明らかでなかった。そこで、我々は咬筋厚と歯の欠損状態、全身骨格筋量、筋力の関連を分析し、咬筋厚の有用な指標を検討した。</p> <p><対象と方法></p> <p>対象は65歳以上地域在住高齢者である。本研究は2015年12月～2016年8月において、東京医科歯科大学高齢者歯科学分野と小山市が共同で行った健康調査の参加者と東京医科歯科大学歯学部附属病院高齢者歯科外来に歯科治療を目的に来院した者を対象に行った。神経筋疾患やサルコペニアなど筋量に影響をきたす疾患を既往歴に持つ者は除外した。サルコペニアの診断は、Asian Working Group for Sarcopeniaのアルゴリズムに従って行った。</p> <p>我々が口頭と文書により十分な説明を行ったうえで、参加同意を得られたものを研究対象者とし、同意書を得た。全部で128名の対象者が集まり、その中で、21名は65歳未満であるため除外した。また、10名はサルコペニアであり、除外基準を満たしたため除外した。最終的に、97名（男性：44名、女性：53名）の対象者を得た。</p> <p>対象者より、年齢、性別、身長、体重、骨格筋量指数（SMI）、握力、歩行速度、歯の欠損状態（Eichner分類）、安静時と咬合時の咬筋厚を計測した。SMIは、InBodyS10(InBody Japan, Tokyo,</p>	

Japan)を用いた生体インピーダンス法で得られた四肢骨格筋量を身長²で除して算出した。超音波診断装置(MySono U6 Samsung Medison, Tokyo, Japan)による測定は先行研究に基づき、頬骨弓と下顎下縁の中間点で、咬合平面におおよそ平行かつ皮膚に垂直にプローブをあてて計測した。2回の測定値の平均を計測値とした。本研究における、安静時、咬合時咬筋厚測定の検者内信頼性を検討するため、それぞれ級内相関係数を算出した。安静時、咬合時いずれも、級内相関係数は0.9を超える結果となり、高い検者内信頼性を示した。

統計については、まず、男女別に EichnerA、B、C群にわけて、それぞれの測定項目について、一元配置分散分析、Kruskal-Wallis 検定を用いて差の検定をした。また、男性咬合時咬筋厚、女性安静時咬筋厚にたいして、Tukey の検定を用いて多重比較した。続いて、年齢、体重、握力、SMI、歯の欠損状態、安静時・咬合時の咬筋厚を用いて相関行列表を作成し、それぞれの相関関係を検討した。その後、男女別に安静時・咬合時の咬筋厚をそれぞれ従属変数とし、年齢、体重、SMI、握力、歯の欠損状態を独立変数としたステップワイズ法による重回帰分析をした。

<結果>

差の検定をしたところ、男性では年齢 ($p < 0.01$)、咬合時咬筋厚 ($p < 0.05$) に有意差を認めた。女性では、年齢 ($p < 0.01$)、歩行速度 ($p < 0.05$)、安静時咬筋厚 ($p < 0.05$) にそれぞれ有意差を認めた。また、Tukey の検定をしたところ、女性安静時咬筋厚に対しては有意な結果を得なかった。男性咬合時咬筋厚では、EichnerA群とEichnerB群、EichnerC群間にそれぞれ有意差を認めた ($p < 0.05$) 相関行列表を確認したところ、いずれの因子も相関係数0.8未満であった。続いて、重回帰分析の結果である。男性において、安静時の咬筋厚を従属変数とした重回帰分析では、握力のみが独立変数として有意であり ($p < 0.05$)、標準偏回帰係数は、0.33であった。自由度調整済み決定係数 (R^2) は、0.09であった。男性の咬合時咬筋厚を従属変数とした解析では、歯の欠損状態 ($p < 0.01$) と握力 ($p < 0.05$) が有意で、標準偏回帰係数はそれぞれ-0.39、0.32であった。 R^2 は0.24であった。女性の安静時咬筋厚の解析では、歯の欠損状態 ($p < 0.01$) と握力 ($p < 0.05$)、体重 ($p < 0.01$) が有意であり、標準偏回帰係数はそれぞれ-0.35、-0.27、0.38であった。 R^2 は0.21であった。咬合時咬筋厚の解析では、歯の欠損状態 ($p < 0.05$) のみが有意で、標準偏回帰係数は-0.31であった。 R^2 は0.075だった。

<考察>

本研究では、男女いずれも咬筋厚と歯の欠損状態、握力の関連が示された。特に、男性においては安静時、咬合時いずれの咬筋厚においても握力の関連を認めた。握力と咬筋厚の関連性を示すために、最初に握力と咬合力の関連を示す。85歳以上高齢者489名を対象とした横断研究において、握力と咬合力の関連性は報告されており、四肢筋も咀嚼筋もある程度、共通した筋力低下の要因を有するとされている。その一つはIGF-1やテストステロンといったホルモンの関連である。これらのホルモンは加齢によって減少する。特に咬筋は、ラットによる動物実験において去勢に伴う咬筋量の減少、あるいはテストステロンを注入するとその前後で38%も咬筋量が増加するなどテストステロンに対する反応性の高さが報告されている。咬筋厚と咬合力の関連はすでに横断研究や介入研究で報告されているため、握力と咬筋厚の関連も予想されうる。

咬筋厚と歯の欠損の関連も先行研究で報告されている。無歯顎者と有歯顎者を比較すると、無歯顎者の咬筋厚は有意に薄かったが、義歯を装着してから3ヶ月後には有意な咬筋厚の増加を認めた。また、デンタルインプラントによる歯科補綴治療で咬筋厚が有意に増加したことも示されており、歯の欠損による咬筋厚の減弱だけでなく、歯科治療に伴う咬筋厚の回復も報告されている。本研究でも咬筋厚と歯の欠損状態の関連を認めた。

その一因として咬筋の筋線維構成が考えられる。咬筋は type1 線維と type2 線維いずれも有しているが、type1 線維が主体である。一方で、上腕二頭筋などの四肢筋は type2 繊維が主体である。type1 繊維は遅筋繊維であり、収縮速度は遅く、発揮できる力は弱いが持久性に優れている。type2 繊維は速筋繊維であり、収縮速度が速く、発揮できる力が大きいのが特徴である。筋線維によって萎縮の主要因が異なり、type1 線維は主に廃用によって萎縮し、type2 線維は加齢によって萎縮する。つまり、四肢筋の萎縮は加齢による影響を受けやすい。一方で、咬筋は加齢よりも廃用によって萎縮しやすいと考えられる。本研究でも、男女いずれも咬筋厚と加齢の関連は認められなかった。

歯科治療によって、咬筋の活動量が増加することは報告されている。歯の欠損に伴う咬筋活動量の低下が、type1 繊維の萎縮を助長した可能性もある。言い換えれば、歯科治療などにより咬合関係を維持することで咬筋の活動性を保つことができれば、年齢にかかわらず咬筋厚を維持できる可能性が示された。

< 結語 >

本研究により、高齢者では握力が咬筋厚の良い指標となることが示された。咬筋厚と Eichner 分類による歯の欠損状態の関連も示され、同時に SMI や年齢の関連は認められなかった。つまり、継続した歯科治療などにより咬合関係を保つことができれば、年齢にかかわらず咬筋厚の維持が可能であると示唆された。

論文審査の要旨および担当者

報告番号	甲第 5769 号	山口 浩平
論文審査担当者	主査 深山 治久 副査 川口 陽子 古屋 純一	
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>咬筋厚は咬合力や咀嚼能力と関連があり、その有用な指標である。また、歯科インプラントや補綴治療による咬筋厚改善も報告されており、歯と咬筋厚の関連はすでに周知の事実である。一方で、サルコペニア高齢者では咀嚼能力が低下すると報告されている。また、65 歳以上の外傷患者を対象とした研究では、それまで骨格筋肉量の指標として用いられてきた大腰筋肉量よりも咬筋量が有用なサルコペニア予測因子であるとも報告されており、咬筋と全身骨格筋肉量との関連も示されている。</p> <p>しかし、それらの報告は歯の因子、あるいは体の因子をそれぞれ独立して分析しており、歯、全身骨格筋肉量、筋力と咬筋厚の関連は総合的に検討されてこなかった。</p> <p>このような背景をうけて、申請者は本学倫理審査委員会の承認 (D2014-047) を得て、高齢者の咬筋厚と歯の欠損状態、全身骨格筋量、筋力の関連を調査した。方法としては、歯の欠損状態は Eichner 分類で評価し、全身骨格筋量の指標は InBodyS10 を用いた生体インピーダンス法で筋量を計測し、骨格筋量指数を算出して用いた。筋力は握力を指標とした。咬筋厚に関しては、安静時と咬合時の厚みを超音波診断装置によって測定した。超音波診断装置による咬筋厚測定は先行研究に基づき行った。検者内信頼性を検討するために級内相関係数を求め、高い数値を示した。本研究では、同一検者が咬筋厚を測定した。統計的に年齢や体重を調整した上で、歯の欠損状態、骨格筋量指数、握力と咬筋厚の関連を検討した。</p> <p>研究結果として以下の所見が得られた。</p> <ol style="list-style-type: none">1. 咬筋厚と歯の欠損状態、握力の関連を認めた2. 咬筋厚と年齢、骨格筋量指数の関連は認めなかった。 <p>以上の結果を基に申請者は、高齢者において歯の欠損状態、握力と咬筋厚の関連を認め、握力が咬筋厚の有用な指標となることを示した。また、年齢に関わらず、咬合支持を保つことが咬筋厚の維持に有用であることも示された。</p> <p>サルコペニアやフレイルの高齢者では舌圧や咀嚼能力が低下するとされ、口腔周囲の筋力と全身の関連は多く報告されている。本研究は口腔周囲の筋肉厚に対して、歯に加えて全身との関連も示したものである。これらの知見は老年歯科医学に止まらず、老年医学分野の発展に寄与するものと考えられた。申請者は本研究における背景、目的、研究方法、結果の解釈と臨床的意義などについて明快かつ的確に発表した。申請者自身の高度な研究能力、また本研究が十分な学識に基づき実践されたものであることが確認された。</p> <p>以上より、本論文は博士 (歯学) の学位を申請するのに十分な価値があるものと認められた。</p>		