

咬みしめおよび歯の非接触状態が 最大握力発揮能力に与える影響

学位論文内容の要旨

【緒言】

近年、歯科やスポーツの分野において、咬合機能と全身運動の関係が注目されている。咬みしめることと身体運動の関係については数多くの研究がなされ、その多くは咬みしめることにより身体運動が向上すること、また咬合状態を改善すると、より身体運動の能力の改善がみられたと報告されている。しかし、これらの研究の多くは最大筋力を発揮させる際に、習慣的に咬合接触を認める者を対象にしていることが多い。一方、最大筋力を発揮する瞬間に習慣的に咬合接触を認めない者もあり、このような者に運動時に意識的な咬みしめを行わせても、必ずしも身体運動能力が向上するとは限らず逆に低下する可能性があるという報告もある。咬合状態と全身運動の関連を考える際、このような運動時に習慣的に咬みしめる者とその習慣のない者では運動機能の向上に対する咬合状態の重要性も異なるものと考えられる。一方、これまでに身体運動時に習慣的に咬みしめる群と咬みしめない群の間での、身体運動と咬合機能との関連について比較を行った報告はない。

そこで本研究では、身体運動時に習慣的に咬みしめているか否かで被験者を2群に明確に分け、それぞれ咬みしめ、あるいは咬みしめを行わないことによる身体運動への影響を検討した。

【研究方法】

北海道大学学生および職員で全身的に健康であり、顎口腔機能に異常を認めない成人男性 19 名を被験者とした。測定項目は両側握力、咬合力と咬合接触面積、両側咬筋および両側橈側手根屈筋筋活動量とし、すべて同時に計測した。

実験1として、身体運動時、習慣的に咬みしめるか否かを判断するために、握力計を両手で握った時の両側咬筋および橈側手根屈筋の筋活動量を計測した。その際、

咬みしめるか否かについては指示せずに最大限の力で握力計を握るように指示した。

実験 2 として以下の 3 つの条件で計測を行った。1) 上下の歯を接触させないように指示し、3 秒間、最大の力で両側の握力測定を行った。同時に両側咬筋および橈側手根屈筋筋電図の導出を行った。2) 3 秒間、最大の力で咬みしめることのみを指示し、咬合力および咬合接触面積の測定を行った。同時に両側咬筋筋電図の導出を行った。3) 3 秒間、最大の力で咬頭嵌合位で咬みしめさせ、同時に最大の力で握力計を握ることを指示し、両側の握力測定を行った。また感圧フィルム(プレスケール)による咬合力および咬合接触面積測定と両側咬筋および橈側手根屈筋の筋電図の導出を同時に行った。測定は条件 1 から 3 まで番号順に各 1 回ずつ行い、それぞれの測定間には 5 分間以上の休憩を設定した。

【結果】

実験 1 の握力発揮時の咬筋の筋活動量が $0\mu V_s$ である 7 名を非接触群(N 群)、 $0\mu V_s$ より大きい値の 12 名を咬みしめ群(C 群)と分類した。

C 群において、咬みしめるか否かを指示せずに握力を発揮させた実験 1、すなわち意識せずに咬みしめている状態での利き手の握力と橈側手根屈筋筋活動量は、上下顎の歯の非接触状態で握力発揮を指示した条件 1 のときより有意に大きい値を示した。また咬みしめと握力の両方を同時に指示した条件 3 においても、条件 1 より有意に大きい値を示した。一方 N 群において、実験 1、すなわち意識せずに咬合接触をしていない状態での利き手の握力と橈側手根屈筋筋活動量は、条件 3 より有意に大きい値を示した。また非利き手でも、実験 1 における C 群の握力は、条件 1 より有意に大きい値を示した。さらに握力と橈側手根屈筋筋活動量は、ほぼ全ての条件で C 群が N 群よりも大きい傾向が認められた。

咬合接触面積および咬合力は、C 群では、条件 3 における方が条件 2 より大きい傾向を示し、反対に N 群では条件 3 における方が条件 2 より小さい傾向を示した。

咬合接触面積、咬合力、咬筋筋活動量において、いずれの条件においても C 群は N 群よりも大きい傾向が認められた。

C 群の握力と咬合接触面積および握力と咬合力の間には有意な正の相関を認めた。一方、N 群の握力と咬合接触面積および握力と咬合力との間には負の相関傾向が認められた。

【考察】

実験 1 において、咬筋筋電図を計測することにより、被験者を身体運動時に習慣的に咬みしめているか否かでの 2 群に明確に分類できた。

C 群における握力、橈側手根屈筋筋活動量は自然に咬みしめた状態(実験 1)、あるいは意識して咬みしめた状態(条件 3)の方が、咬合接触させない条件 1 よりも大きい値を示し、N 群では逆の傾向が認められた。この結果は運動プログラムといわれる運動に関する中枢のプログラムという面から説明することができる。すなわち、C 群の運動プログラムの中には「咬みしめて身体運動を行う」という筋が連動するプログラムが存在し、一方 N 群においては、運動プログラムの中に「身体運動のみを行う」というプログラムが存在すると考えることができる。そうすると C 群に歯の非接触状態を指示して身体運動を行わせる場合、あるいは N 群に咬みしめて身体運動を行わせる場合には、この最大の運動能力を発揮するための運動プログラムに乱れが生ずる可能性があり、そのために握力、橈側手根屈筋筋活動の低下が生じたものと考えることができる。

咬合接触面積および咬合力において、C 群は、咬みしめと握力の両方を同時に指示した条件 3 のときの方が咬みしめのみを指示した条件 2 より大きい傾向を示し、N 群は反対の傾向を示した。この結果も運動プログラムの存在から説明することができる。すなわち、条件 3 では、C 群は「身体運動時に咬みしめる」という一つの運動プログラムのもとで最大の運動能力を発揮しているのに対し、N 群は「身体運動を行う」とと、「咬みしめを行う」とことという二つの異なるプログラムが同時に実行されるためその両方とも最大の運動機能を発揮できなかったために生じた現象だと推測される。

咬合接触面積と握力および咬合力と握力の間で、C 群において、有意な正の相関が認められた。この現象より咬筋の筋紡錘から橈側手根屈筋に対する H 反射による促通効果がある可能性が考えられる。また反対に橈側手根屈筋が活動し咬筋に対する促通効果が生じ、咬合力が増加することも考えられる。すなわち最大の力での咬みしめと握力と同時に指示した C 群においては、これらの相乗効果により咬合力および握力がともに増加するという可能性が考えられる。さらに咬合力の増加に伴い、歯根膜の圧受容器からの入力も増加する可能性もある。すなわち C 群においては、咬みしめる時の咬筋筋紡錘、あるいは歯根膜の圧受容器からの入力が四肢の筋の筋力を上昇させている可能性も考えられる。

【結論】

被験者を身体運動時咬みしめる C 群と、咬みしめない N 群に分類することができ、

噛みしめる群の方が身体運動能力は高いと推測された。

また全ての人が身体運動時に噛みしめることで、より高い身体能力を発揮するわけではなく、身体運動時に習慣的な噛みしめのない人は噛みしめることで身体能力が低下する可能性があることが示唆された。

学位論文審査の要旨

主 査 教 授 飯 田 順一郎

副 査 教 授 北 川 善 政

副 査 教 授 赤 池 忠

学 位 論 文 題 名

咬みしめおよび歯の非接触状態が 最大握力発揮能力に与える影響

審査は審査委員が一同に会して、口頭試問の形式によって行われた。まず申請者に論文の概要の説明を求めるとともに適宜解説を求め、次いでその内容および関連分野について試問した。申請者から、まず以下のような説明がなされた。

近年、歯科やスポーツの分野において、咬合機能と全身運動の関係が注目されている。咬みしめることと身体運動の関係については数多くの研究がなされ、その多くは咬みしめることにより身体運動が向上すること、また咬合状態を改善すると、より身体運動の能力の改善がみられたと報告されている。しかし、これらの研究の多くは最大筋力を発揮させる際に、習慣的に咬合接触を認める者を対象にしていることが多い。一方、最大筋力を発揮する瞬間に習慣的に咬合接触を認めない者もあり、このような者に運動時に意識的な咬みしめを行わせても、必ずしも身体運動能力が向上するとは限らず逆に低下する可能性があるという報告もある。咬合状態と全身運動の関連を考える際、このような運動時に習慣的に咬みしめる者とその習慣のない者では運動機能の向上に対する咬合状態の重要性も異なるものと考えられる。これまでに身体運動時に習慣的に咬みしめる群と咬みしめない群の間での、身体運動と咬合機能との関連について比較を行った報告はない。

そこで本研究では、身体運動時に習慣的に咬みしめているか否かで被験者を2群に明確に分け、それぞれ咬みしめ、あるいは咬みしめを行わないことによる身体運動への影響を検討した。

本研究において、被験者は身体運動および顎口腔機能に異常の認められない成人男性19名を対象とした。測定項目は両側握力、咬合力と咬合接触面積、両側咬筋および両側橈側手根屈筋筋活動量とし、すべて同時に計測した。最大限の力で、握力計を握るように指示し、握力発揮時の咬筋の筋活動量が0Vsである7名を非接触群(N群)、0Vsより大きい値の12名を咬みしめ群(C群)と分類した。実験条件は1)上下顎の歯の非接触状態での握力を指示、2)咬みしめることのみを指示、3)咬みしめと握力の両方を同時に指示した。各1回ずつ測定し、群間および各条件における計測値の間で比較検討を行った。

結果として、

1. 咬合接触面積、咬合力、咬筋筋活動量および握力において、C 群は N 群よりも大きい傾向が認められた。
2. 握力および橈側手根屈筋筋活動量において、C 群は上下顎の歯の非接触状態での握力発揮時の方が咬みしめを伴う握力発揮時よりも小さく、N 群は咬みしめを伴う握力発揮時の方が歯の非接触状態の握力発揮時より小さい傾向が認められた。
3. C 群の握力と咬合接触面積および握力と咬合力の間には有意な正の相関を認めた。一方、N 群の握力と咬合接触面積および握力と咬合力との間には負の相関傾向が認められた。

以上の結果から被験者を身体運動時咬みしめる C 群と、咬みしめない N 群に分類することができ、咬みしめる群の方が身体運動能力は高いと推測された。また全ての人が身体運動時に咬みしめることで、より高い身体能力を発揮するわけではなく、身体運動時に習慣的な咬みしめのない人は咬みしめることで身体能力が低下する可能性があることが示唆された。

以上の論述に引き続き以下の項目を中心に口頭試問を行った。

1. 研究の目的に対する研究方法の適切性
2. 咬合力の左右の差と利き手、非利き手の関係
3. 咬みしめによる促通効果について
4. 被験者の咬合状態について
5. これまでの報告と異なる点について
6. 成長による変化について

これらの試問に対して申請者は明快な回答、説明を行った。

本研究は、咬合状態と全身的な筋機能の関連を明らかにすることによって、咬合の回復に対する治療目的の一端を明らかにしたものと評価できる。全身的な筋機能として握力を用い、最大の筋力を発生する際に咬みしめる習慣のある被験者の群と、その習慣がなく、歯を接触させない被験者の群を明確に分け、それぞれの群において、咬みしめ、あるいは歯を接触させない条件を与えて筋力等を計測したところ、咬みしめる習慣のある被験者においては咬みしめる条件の方が、また咬みしめる習慣のない被験者においては歯を接触させない条件における方が最大筋力を発揮できることを明らかにした。更に、咬みしめる習慣のある群の方が、より強い筋力を発揮する傾向があることを示した。この結果から、より大きな全身的な筋機能を発揮するには咬みしめることによる促通効果を有する方が有利であり、そのためには成長期において最大筋力を発揮する際に、咬みしめる習慣を付けることが必要であることを示唆した。この結果は成長期において正常咬合を獲得しておくことの意義を明確にし、歯科矯正治療の目的の一面を明らかにしたという観点から、歯科臨床に重要な情報を提供したものと高く評価できる。更に、試問の内容から、学位申請者は、関連分野にも幅広い学識を有していると認められた。また今後は更に詳細な解析の準備を進めており、将来の展望についても評価された。

よって審査担当者全員は、申請者は博士（歯学）の学位を授与される資格を有するものと認めた。