

論文審査の要旨および担当者

愛知学院大学

報告番号	甲 ② 第 号	論文提出者名	中山 美和
論文審査 委員氏名	主査 副査	有地 榮一郎 栗田 賢一 河合 達志	
論文題名	Evaluation of the masseter muscle elasticity with the use of acoustic coupling agents as references in strain sonoelastography		

インターネットの利用による公表用

筋硬度は状態評価のため筋硬度計で計測されるが、内部の状態の変化は把握できない。

超音波 elastography (USE) は組織を圧縮し歪みを測定し、組織弾性 Elasticity Index (EI) を求めることができるが、EI は相対値であり個人差があるため参照体とできなかつた。

申請者はカップリング材を参照体とし、咬筋硬度を評価する方法を考察し、健常者の咬筋硬度の計測に応用した。研究 1 では、3 種類のヤング率既知のファントムとヤング率の異なる 2 種類の参照体を用いる 2 重参照体法、単一の参照体を用いる単一参照体法を検証した。研究 2 では参照体を用い健常ボランティアの咬筋硬度を分析した。

研究 1 では、20、40、60kPa のファントムおよび 7、40kPa の参照体を作製した。使用機材は Logiq E9 で、Elasto Q analysis で解析した。圧縮の最適圧は Elastic scale を参照した。取得された elastogram 上に ROI を設定し、EI を測定した。

2 重参照体法は、上方から軟参照体、硬参照体、ファントムで配置し、それぞれの EI を測定し、その回帰式より計測されたヤング率と実際のヤング率の関係を分析した。測定は 5 名で行い、検査者間の一致度を算出した。

単一参照体法は、ファントムに 1 種類の参照体を配し、elastogram を撮像し、EI ratio を求めた。検査は 5 名で 2 回ずつ行い、EI ratio とファントムの実際のヤング率の関係を分析し、検査者間および内の一致度を算出し

た。

咬筋への適用性を試験するために、2人のボランティアの咬筋の撮像を3人の検査者に行ってもらい、2つの方法が実際適用できるか検討した。

統計解析はピアソンの相関係数によって評価し、 $p < 0.05$ を有意差ありとした。

結果として以下を得ている。

1) 2重参照体法

算出されたヤング率は実際より高値となったがよく相関した。検査者間の級内相関は高い一致であった。

2) 単一参照体法

両者とも EI ratio とヤング率の間に強い相関がみられた。軟参照体は計測値にバラつきが大きかった。5人の検査者間および内はよく一致していた。

3) 適用性

3者とも2種類の参照体では、圧迫時にズレが生じるため、1種類が簡便であると評価した。

以上より研究2では硬参照体を使用したとしている。

研究2では、健常ボランティア(男:15、女:10)の咬筋に硬参照体を配し、安静時と最大噛みしめ時の EI ratio を測定した。統計解析は Student t 検定を用い、EI ratio と性別、左右差を評価した。有意差ありは $p < 0.05$ とした。

結果として、性別や左右側に有意差はなく、EI ratio は、最大噛みしめ時で有意に大きく、バラついたとしている。

以上の結果について、以下の考察をしている。

USE は筋硬度測定に有用だが欠点もある。用手的な圧縮力は標準化できず、値も相対値であり、他との比較はできなかった。音響カップリング材を用いたが、通常使用するものでは EI 測定が不可能だった。肘の筋肉評価の材料は、咬筋に適用するには大きかった。Chino らは 2 種類のヤング率既知の参照体で腓腹筋硬度を求めており (約 30kPa)、これを参考とし研究を行ったが、咬筋は小さく湾曲し適応は困難なため、1 種類の参照体で検証を行い、硬参照体を単一で用いる方法が適していた。今回はファントムのヤング率を 20~60kPa で検証したが、最大噛みしめ時はこの範囲を超えたため、追加が必要と考えられる。

参照体は経時的な材質の変化も考えられたが、製造業者が推奨する 3 ヶ月以内に行ったので影響はなかったと思われるが、臨床応用する時は考慮しなければならない。

筋硬度は MR elastography (MRE) と USE で測定されているが、測定器材の違いや筋肉の異方性によっても異なると考えられた。

今後は様々な因子を考慮し、他の検査法との比較を行うことが必要と考えられる、と結んでいる。

(論文審査の要旨)

No. 4

(2000字以内のこと)

愛知学院大学

結論として、申請者は咬筋硬度の評価は、40kPaの硬参照体を単独で使用し、良好な結果が得られたとしている。咬筋のEI ratioは性別や左右側に有意差は認められず、最大噛みしめ時で増大した、と結論している。

本研究は超音波エラストグラフィを咬筋に応用する方法を開発し、健常者の咬筋硬度を明らかにしたものであり、歯科放射線学、口腔外科学、歯科理工学および関連諸学に寄与するところが大きいものと考えられ、博士(歯学)の学位を授与するに値するものと判定した。

平成27年 1月28日