

筋硬度、筋柔軟性及び膝関節弛緩性に関する研究 Research of the muscle hardness, flexibility and knee laxity

1K09A149

指導教員 主査 福林 徹 先生

玉置 梨沙

副査 柳澤 修 先生

【目的】

筋硬度についての過去の具体的な研究としては以下のような事例がある。村山らが某大学学生を対象に行った調査では、競技レベルの高いものほど自己の筋硬度に対する意識が高く、筋硬度をコンディショニングの指標としていることが明らかとなった。また、疲労度においても評価がなされており、筋疲労を引き起こすと筋硬度の上昇が認められた。筋疲労に関してはエキセントリック収縮を用いた運動様式を上腕二頭筋に対して行った研究では、筋硬度の上昇と肘関節屈曲角度の間に正の相関があることが認められた。筋収縮との関連性では、ラット腓腹筋を対象とした研究において張力と筋硬度の上昇に正の相関があることが明らかとなった。さらに、筋硬度評価を筋疲労の指標の一部として用いていることに関連して、この筋硬度そのものが関節の安定性に寄与している可能性があるとの報告があり、傷害予防の指標として用いられるケースもある。以上の先行研究を踏まえて筋硬度、筋柔軟性及び膝関節弛緩性の関連性について明らかにすることを本実験の目的とした。

【方法】

被験者は実験参加3ヶ月以内に下肢に傷害を負っておらず、実験参加前1週間高強度な運動を行っていない健康男子学生14名。測定筋は内側広筋、大腿直筋、外側広筋とした。筋硬度測定には超音波撮像装置であるEUB-7500（日立メディコ社製）を用いた。また、L65用音響カブラー（日立メディコ社製）を参照体として用いた。筋硬度は本機器に搭載されているStrain Ratioを用いて算出した。本実験は2日間、計3回の測定を行った。1日目に2回測定を行い、2日目は1週間後の同時刻に1回測定を行った。

筋硬度についてはNEUTONE（TRY-ALL社製）を用いて仰臥位の状態で膝関節及び股関節完全伸展時に測定した。柔軟性については腹臥位の状態で股関節及び膝関節を完全伸展した状態から、検者によって膝関節を受動的に屈曲させ、膝関節屈曲角度を東大式角度計を用い測定した。膝関節弛緩性についてはKNEELAX3（GATSO社製）を用いて88N、132Nの負荷で膝前方変位量を測定した。この変位量を先に計測した筋硬度及び柔軟性評価のそれぞれと散布図を作成した。

【結果】

筋硬度、筋柔軟性及び膝関節弛緩性に関する研究では大腿直筋の筋硬度（エラストグラフィ測定）と柔軟性（ROM）の間に中程度の負の相関関係が見られた（ $r=-0.555$, $p<0.05$ ）。

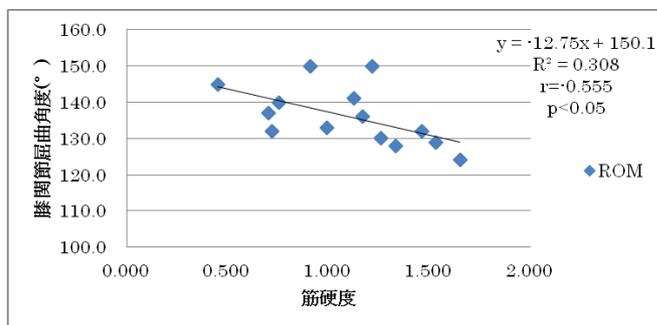


図1：膝関節屈曲角度とエラストグラフィ法による筋硬度との相関関係（大腿直筋）

また大腿直筋の筋硬度（NEUTONE測定）と関節弛緩性（KNEELAX132測定）の間に中程度の正の相関関係が見られた（ $r=0.627$, $p<0.05$ ）。

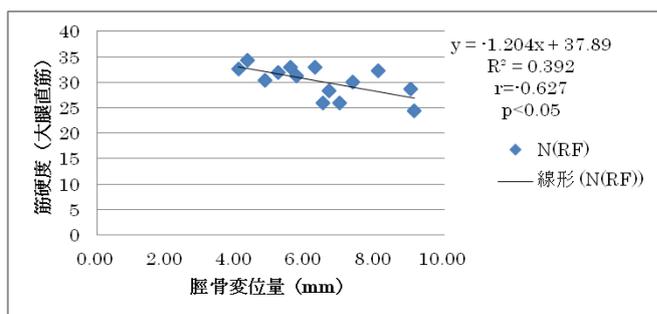


図2：脛骨変位量とNEUTONE法による筋硬度との相関関係（大腿直筋）

【考察】

大腿直筋の筋硬度と柔軟性の間に中程度の負の相関関係が見られたが、これは筋硬度が高ければ高いほど柔軟性が高いという意味であり、仮説と逆の結果であると言える。このような結果となった原因としては、解剖学的な要因や、個々の関節の柔らかさ（関節包の厚さ）や生活習慣なども関係していると考えられるため、縦断的な実験ではこのような要因を排除することができるものの、今回のような横断的な実験においては一概に筋硬度と柔軟性を結びつけることは難しいと言える。筋硬度と柔軟性は必ずしも同じ現象を見ているものではないではないという結果になった。

一方、大腿直筋の筋硬度と関節弛緩性の間に中程度の正の相関関係が見られた。これは筋硬度が高いほど関節弛緩性は少なく、関節が安定しているという意味であり、仮説通りの結果であった。各測定筋で相関の有無が生じた原因としては、内側広筋は膝蓋骨の上縁内側、外側広筋は膝蓋骨の上縁外側に付着しているため、この解剖学的違いが関連性の有無に関与したと思われる。