

O-0690

高齢者における膝屈曲可動域制限の有無による大腿四頭筋の弾性率の違い せん断波エラストグラフィによる検討

池添 冬芽¹⁾, 小林 拓也¹⁾, 川崎詩歩未²⁾, 市橋 則明¹⁾¹⁾京都大学大学院医学研究科 人間健康科学系専攻, ²⁾京都大学医学部人間健康科学科**key words** 大腿四頭筋・せん断波エラストグラフィ・関節可動域制限

【はじめに, 目的】

大腿四頭筋, 特に大腿直筋を伸張させる目的として, 股関節伸展位で膝関節を屈曲する方法がよく用いられる。しかし, 膝関節を屈曲したときの大腿四頭筋の伸張の程度を若年者と高齢者とで比較した研究は見当たらない。これまでヒト骨格筋において実際に筋が伸張されているかどうかを調べた研究がないのは, 個別の筋の伸張の程度を非侵襲的に評価する手段がなかったことが理由として挙げられるが, 近年開発された超音波診断装置のせん断波エラストグラフィ機能を用いた弾性率によって, 個別の筋の伸張の程度あるいは筋長の変化を評価することが可能となった。大腿四頭筋は膝伸展位では“たるみ (slack)”があるが, 膝屈曲に伴い, この slack が消失して筋長が変化する。そのため slack が消失して筋長が変化する際の膝屈曲角度は, 弾性率が変化する際の膝屈曲角度と同程度になると考える。

そこで本研究では若年者および高齢者を対象に, せん断波エラストグラフィ機能により股関節伸展位で膝関節を屈曲したときの大腿四頭筋の弾性率を評価し, 健常若年者と健常高齢者および関節可動域低下がみられる高齢者との間で, 大腿四頭筋の筋長が変化する膝屈曲角度に違いはみられるのか, 膝関節を屈曲したときの大腿直筋の伸張の程度に違いはみられるのかについて検討した。

【方法】

対象は高齢女性 15 名 (平均年齢 84.8 ± 7.1 歳) および若年女性 12 名 (平均年齢 21.4 ± 0.9 歳) とした。なお, 測定に大きな影響を及ぼすほどの重度の筋骨格系障害を有する者は対象から除外した。

超音波診断装置 (SuperSonic Imagine 社製) を用いてせん断波エラストグラフィ機能により大腿直筋と外側広筋の弾性率 (kPa) を測定した。なお弾性率は高いほど筋が伸張されていることを意味している。弾性率は背臥位・股関節伸展 0 度位にて膝関節を 0・20・40・60・80・100 度屈曲させた 6 条件でそれぞれ測定した。

関節可動域として腹臥位, 股関節伸展 0 度位における他動的な膝関節最大屈曲角度を測定した。得られた膝屈曲可動域をもとに高齢者を 125 度以上の可動域を有する高齢健常群 (7 名) と屈曲可動域が 120 度以下である高齢 ROM 低下群 (8 名) とに分類した。

統計解析について, 筋長が変化する膝屈曲角度を調べるために, 膝屈曲角度による弾性率の違いを多重比較 (Bonferroni 法) によって分析した。また, 膝関節屈曲時の大腿直筋の伸張の程度を比較するために, 多重比較 (Bonferroni 法) を用いて膝屈曲 100 度における大腿直筋の弾性率を 3 群間で比較した。

【結果】

若年群において, 大腿直筋の弾性率は膝屈曲 0 度と比較して膝屈曲 80 度および 100 度で有意に高い値を示したが, 外側広筋では膝屈曲角度による違いはみられなかった。高齢健常群において, 大腿直筋では膝屈曲 0 度と比較して膝屈曲 80 度および 100 度で有意に高い値を示したが, 外側広筋では膝屈曲角度による違いはみられなかった。高齢 ROM 低下群において, 大腿直筋では膝屈曲 0 度と比較して膝屈曲 100 度のみ有意に高い値を示し, 外側広筋では膝屈曲角度による違いはみられなかった。

膝屈曲 100 度における大腿直筋の弾性率は, 若年群と比較して高齢 ROM 低下群では有意に低い値を示し, 高齢 ROM 低下群と高齢健常群との間では有意差はみられなかった。

【考察】

本研究の結果, 股関節伸展位で膝関節を屈曲していくと, 若年群および高齢健常群では膝屈曲 80 度以上で大腿直筋の弾性率が増加したことから, 膝屈曲 80 度で slack が消失して筋長が変化的ことが示唆された。一方, 高齢 ROM 低下群においては, 膝屈曲 100 度のみ弾性率は増加したことから, 関節可動域低下がある高齢者の大腿直筋では slack が多く, 膝屈曲 100 度以上の深屈曲位にしなないと筋長は変化しないことが示唆された。また, 単関節筋の外側広筋の弾性率では 3 群いずれも膝屈曲角度による変化はみられなかったことから, 膝屈曲 100 度でも外側広筋の筋長は変化しないと考えられた。また, 膝屈曲 100 度における大腿直筋の弾性率は, 若年群と比較して高齢 ROM 低下群では低い値を示したことから, 関節可動域低下があるからといって, 膝屈曲時に筋がより伸張されているわけではなく, むしろ若年者と比較すると筋は伸張されていないことが示された。以上の結果から, 高齢 ROM 低下群における関節可動域制限の原因は筋長が短くなっていることではない, すなわち筋の短縮ではない可能性が示唆された。

【理学療法学研究としての意義】

股関節伸展位での膝関節屈曲可動域制限がある高齢者において, この可動域制限因子は筋の短縮ではない可能性が示唆された。