



TITLE:

Relationship between individual forces of each quadriceps head during low-load knee extension and cartilage thickness and knee pain in women with knee osteoarthritis(Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

Yagi, Masahide

CITATION:

Yagi, Masahide. Relationship between individual forces of each quadriceps head during low-load knee extension and cartilage thickness and knee pain in women with knee osteoarthritis. 京都大学, 2022, 博士(人間健康科学)

ISSUE DATE:

2022-05-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k24097>

RIGHT:

Subscription articles: Theses and dissertations which contain embedded PJAs as part of the formal submission can be posted publicly by the awarding institution with DOI links back to the formal publications on ScienceDirect.DOI:10.1016/j.clinbiomech.2021.105546

(続紙 1)

京都大学	博士 (人間健康科学)	氏名	八木優英
論文題目	Relationship between individual forces of each quadriceps head during low-load knee extension and cartilage thickness and knee pain in women with knee osteoarthritis (変形性膝関節症患者における低負荷膝関節伸展中の大腿四頭筋各筋の筋張力と軟骨厚・膝関節症状との関連)		
(論文内容の要旨)			
<p>変形性膝関節症 (膝OA) は中高齢者に多い進行性の疾患であり、膝OAの進行予防のために膝OAの症状や病態に関わる要因に対する介入が行われている。先行研究では最大筋力と軟骨変性の関連が検討されているが、この関連性の有無には、統一した見解が得られていない。その理由として、日常生活動作中には最大筋力ほど大きな力を発揮しないために、軟骨変性に関わる日常生活動作中の膝関節負荷と最大筋力との関連が乏しいことが考えられる。そのため、膝OA患者において、日常生活動作程度の低負荷な運動中の筋機能の特徴を明らかにする必要がある。低負荷な運動中に協働筋の内、どの筋の張力を強く発揮するかは被験者毎に異なり、各被験者で張力を強く発揮する筋は、等尺性収縮時中と動作時中で類似することが報告されている。さらに、協働筋間の力発揮の特徴は関節負荷と関連する可能性が報告されている。よって、膝OA患者において低負荷な運動中の筋張力の特徴と軟骨厚や症状との関連を調べる必要がある。本研究の目的は、女性膝OA患者において低負荷な膝関節伸展運動中の大腿四頭筋各筋の筋張力の特徴を明らかにすること、また大腿四頭筋各筋の筋張力が軟骨厚及び膝関節症状と関連するかを検討することとした。</p> <p>女性膝OA患者22名(膝OA群、69.5±5.4歳、57.2±11.0kg、Kellgren/Lawrence Grade II:9名, III:8名, IV:5名)と検査側に膝関節症状のない中高齢女性15名(コントロール群、70.1±6.3歳、47.8±5.0kg)が本研究に参加した。各被験者から歩行時痛をNumerical Rating Scaleで聴取した。膝OA群の検査側は変形の重症側で、左右の重症度が同じ場合には痛みの強い側とした。また、大腿骨内側の軟骨厚を膝関節最大屈曲位にて超音波診断装置で計測した。筋機能として、最大膝関節伸展筋力、筋断面積、筋張力指標を算出した。まず大腿四頭筋各筋(大腿直筋、外側広筋、内側広筋)の断面積を超音波Bモードのパノラミックモードで計測した。次に、ダイナモメーターで膝関節伸展筋力を計測した。さらに、超音波診断装置のせん断波エラストグラフィ機能を使用して、20Nmでの低負荷な等尺性膝伸展運動中の各筋の弾性率を算出した。そして、筋毎に弾性率と断面積の積を算出し、筋張力指標とした。各筋機能の正規性と等分散性を確認し、student's t-testを用いて筋機能を群間で比較した。さらに、群毎に軟骨厚と各筋機能とのPearsonの相関係数を算出し、膝OA群で歩行時痛と各筋機能とのSpearmanの相関係数を算出した。有意水準は0.05とした。</p>			

(続紙 2)

その結果、最大膝関節伸展筋力と外側広筋の筋張力指標が膝OA群でコントロール群より有意に低値を示した。また、膝OA群でのみ内側広筋と外側広筋の筋張力指標が軟骨厚と正の相関(それぞれ $r = 0.57$ 、 $r = 0.45$)を、大腿直筋の筋張力指標が軟骨厚と負の相関を示した($r = -0.45$)。加えて、歩行時痛と外側広筋の筋張力指標が負の相関を示した($\rho = -0.56$)。歩行時痛や軟骨厚と他の筋機能との関連はなかった。

以上より、女性膝OA患者では膝関節伸展筋力や筋断面積は軟骨厚や痛みと関連しないが、低負荷膝伸展運動中に広筋群の筋張力が大きいほど、また大腿直筋の筋張力が小さいほど軟骨厚が大きいことが分かった。さらに外側広筋の筋張力が大きいほど、歩行時痛が小さいことが示された。よって、低負荷膝関節伸展運動中の大腿四頭筋各筋の筋張力は女性膝OA患者の軟骨厚、症状と関連する重要な指標であることが示唆された。

(論文審査の結果の要旨)

本研究の目的は女性変形性膝関節症(膝OA)患者において低負荷な膝関節伸展運動中の大腿四頭筋各筋の筋張力の特徴を解明すること、また大腿四頭筋各筋の筋張力が軟骨厚及び膝関節症状と関連するかを検討することとした。女性膝OA患者22名と検査側に歩行時痛のない中高齢女性15名が本研究に参加した。各被験者の歩行時痛を聴取し、大腿骨内側の軟骨厚を超音波診断装置で評価した。筋機能として、最大膝関節伸展筋力と大腿四頭筋各筋(大腿直筋、外側広筋、内側広筋)の筋断面積と筋張力指標を算出した。筋張力指標は20Nmでの等尺性膝伸展運動中に超音波エラストグラフィで計測した弾性率と断面積との積とした。軟骨厚および歩行時痛と各筋機能との関連を分析した。その結果、膝OA患者でのみ内側広筋と外側広筋の筋張力指標が軟骨厚との正の相関($r = 0.57$ 、 $r = 0.45$)を、大腿直筋の筋張力指標が軟骨厚との負の相関を示した($r = -0.45$)。さらに、外側広筋の筋張力指標が歩行時痛と負の相関を示した($\rho = -0.56$)。他の筋機能と膝痛や軟骨厚には関連がみられなかった。以上より、低負荷膝関節伸展中の大腿四頭筋各筋の筋張力は女性膝OA患者の軟骨厚、症状と関連する重要な指標であることが示唆された。

以上の研究は、女性膝OA患者の大腿四頭筋機能と膝痛および軟骨厚との関連の解明に貢献し、理学療法学の発展に寄与するところが多い。したがって、本論文は博士(人間健康科学)の学位論文として価値あるものと認める。なお、本学位授与申請者は、令和4年3月15日実施の論文内容とそれに関連した試問を受け、合格と認められたものである。

要旨公表可能日： 年 月 日以降