

令和 5 年 5 月 20 日現在

機関番号：12602

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2022

課題番号：20K23287

研究課題名（和文）中殿筋の活動量を高めるための大腿骨形態を考慮した股関節エクササイズ方法の開発

研究課題名（英文）Development of a hip exercise method that considers femoral morphology to increase the activity of gluteus medius muscles.

研究代表者

見供 翔（Sho, Mitomo）

東京医科歯科大学・東京医科歯科大学病院・理学療法士

研究者番号：60879419

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、大腿骨のねじれの大きさを基に、健常女性を2群（過大群[前捻角 $>20^\circ$]と正常群[$8^\circ < \text{前捻角} < 15^\circ$])に分けて、エクササイズ肢位を細かく調整したクラムエクササイズ中の中殿筋各線維を含めた股関節外転筋群の活動量を計測した。その結果、前捻角が過大である場合、中殿筋後部や大殿筋の活動が低値を示した。また、股関節屈曲角度を増やした肢位の方が中殿筋後部や大殿筋の活動が高まった。そのため、股関節外転筋群の活動を効果的に高めるためにはクラムエクササイズの股関節屈曲角度を調整し、対象者の前捻角を踏まえて負荷量を設定する必要性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大腿骨前捻角が大きい者にとって中殿筋を含めた股関節外転筋群の活動を高めるクラムエクササイズの肢位は検討されておらず、未だに大腿骨形態の特徴は考慮されずに、画一的な運動方法のみで予防プログラム等に運用されているのが現状である。本研究で得られた結果は、対象者の大腿骨前捻角の大きさを考慮してオーダーメイドかつ効果的なエクササイズ方法を指導するための科学的根拠となる。また、本研究結果から得られた知見は、膝関節損傷の予防へ応用できることに加え、過大な前捻角が症状を増悪させる股関節唇損傷などの他の整形外科疾患に対する運動療法へ波及させることができる。

研究成果の概要（英文）：In this study, based on the degree of femoral anteversion, we divided healthy women into two groups (excessive [anteversion angle $> 20^\circ$] and normal [$8^\circ < \text{anteversion angle} < 15^\circ$]) and measured the activity of hip abductor muscles, including each fiber of the gluteus medius, during a clam exercise with detailed adjustment of the exercise position. The results showed that when the femoral anteversion angle was excessive, the activity of the posterior fibers of the gluteus medius and gluteus maximus muscles was decreased. The activity of the posterior fiber of the gluteus medius and gluteus maximus muscles increased when the hip flexion angle was increased. Therefore, it is necessary to adjust the hip flexion angle in the clam exercise to effectively increase the activity of the hip abductor muscle group and to set the load based on the subject's anteversion angle of the femur.

研究分野：スポーツ医学，リハビリテーション医学

キーワード：中殿筋 筋活動 クラムエクササイズ 大腿骨前捻角 骨形態 股関節 女性

1. 研究開始当初の背景

大腿骨の捻じれ(前捻角)が過度に大きい女性アスリートは、着地で膝が内側に入りやすく(膝外反)、膝靭帯損傷リスクが高い(図1)。

膝外反を修正するには中殿筋を十分に活動させ、力を発揮させる必要がある。そのため、中殿筋の活動を高める標準的なエクササイズであるクラムエクササイズ(図2)が、スポーツや医療の現場で広く指導されている(Dolak KY. 他多数)。しかし、前捻角が大きいアスリートのクラムエクササイズ中の中殿筋の活動は、前捻角が正常範囲のアスリートに比べて43%も低下する(Nyland J)。よって前捻角が大きなアスリートの場合、従来提唱されている肢位でのクラム ex では中殿筋の力の発揮を高めるエクササイズ効果は得られにくい。

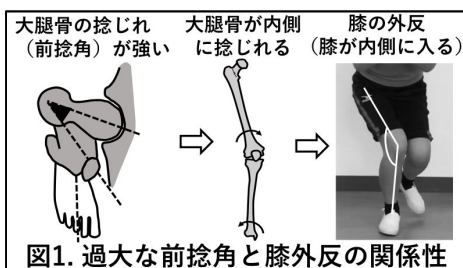
前捻角が大きいアスリートにとって中殿筋の活動を高めるクラム ex の肢位は検討されておらず、未だに大腿骨形態の特徴は考慮されずに、画一的な運動方法のみで予防プログラム等に運用されているのが現状である。中殿筋は股関節運動軸をまたがるように広がって走行し、異なる作用を持つ前・中・後部線維に分類される。近年、中殿筋の活動はこの線維別に分けて分析する重要性が高まっている。本研究は申請者が今まで中殿筋各線維の活動を計測するために培ってきた手法を用いて、「前捻角が過大なアスリートでも中殿筋各線維の活動を高めることのできるクラムエクササイズの肢位はどのようなものか、高まった筋活動量は前捻角が正常範囲のアスリートにおける筋活動量と異なるか」という問いを検証する。

2. 研究の目的

本研究は女性アスリートを前捻角の大きさに群分けし、開始肢位を細かく調整したクラムエクササイズ中の中殿筋の活動量を計測することで、中殿筋の活動が高まるクラムエクササイズの肢位を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

対象は腰痛や下肢障害のない健常成人女性30名とした。運動課題は異なる肢位(股関節屈曲60°、45°、30°)のクラム ex とし、運動課題中の大腿筋膜張筋、中殿筋前・中・後部線維、大殿筋上部線維の活動量を計測した。運動強度は各肢位の最大随意収縮時のトルク値の50%とし、対象者には視覚的にフィードバックした。なお、疲労を考慮し、運動課題を行う順序は無作為とした。得られた筋活動量は最大随意収縮で正規化した。大腿筋膜張筋と中殿筋中部線維および大殿筋上部線維の活動量から Gluteal-to-TFL muscle activation(GTA) index を以下の式を用いて算出した； $GTA\ index = \{[(中殿筋中部線維/大腿筋膜張筋) \times 中殿筋] + [(大殿筋上部線維/大腿筋膜張筋) \times 大殿筋上部線維]\} / 2$ 。GTA index の値が大きいことは、大腿筋膜張筋の活動に対して中殿筋中部線維と大殿筋上部線維の活動が高いことを示す。対象者は Craig テストにて計測した前捻角に基づき、30°以上の者を過前捻群、8°以上20°以下の者を正常群に群分けされた。



統計解析として、基本属性の群間比較を対応のない T 検定、各筋活動量や GTA index の違いを検討するために分割プロットデザインによる分散分析を行い、主効果と交互作用を確認したのちに、事後検定として Bonferroni 検定を実施した。有意水準は 5%とした。

4. 研究成果

対象は過前捻群 15 名(年齢, 中央値 [四分位範囲], 26.0 [4.3] 歳; BMI, 平均値 ± 標準偏差, $20.1 \pm 1.6 \text{ kg/m}^2$)と正常群 15 名(年齢, 27.0 [2.0] years; BMI, $20.5 \pm 1.8 \text{ kg/m}^2$)に振り分けられた。基本属性は群間差を認めなかった。

分割プロットの分散分析の結果, 大腿筋膜張筋と中殿筋前・中部線維の活動では要因間の主効果と交互作用は認められなかった。中殿筋後部線維と大殿筋上部線維の活動の要因間の交互作用は認められなかったが, 運動肢位に主効果が認められた ($p < 0.001$)。事後検定にて, 中殿筋後部線維において, 股関節屈曲 60° と 45° の活動量は 30° に比べて高かった ($p < 0.033$, $p < 0.038$)。大殿筋上部線維においては, 股関節屈曲 60° 位と股関節 45° 位は股関節屈曲 30° に比べて有意に高かった ($p < 0.001$, $p = 0.011$)。

GTA index では要因間の交互作用は認められなかったが, 運動肢位と群の要因に主効果を認めた ($p < 0.001$)。事後検定の結果, 過前捻群は正常群に比べて低く ($p = 0.044$), 股関節屈曲 60° 位は股関節屈曲 45° 位より有意に高く ($p = 0.042$), 股関節屈曲 60° 位と股関節 45° 位は股関節屈曲 30° に比べて有意に高かった ($p < 0.001$, $p = 0.022$)。

本研究の結果から, クラムエクササイズ中の股関節外転筋群の活動は大腿骨前捻角の大きさや股関節肢位によって影響を受けることが明らかとなった。そのため, 本研究結果は, 対象者の大腿骨前捻角の大きさを考慮して効果的に股関節外転筋群の活動を高めるためのクラムエクササイズを指導する科学的根拠となることが示唆された。

当該研究期間を通じた研究成果は, 股関節外転筋群の活動を効果的に高めるためのトレーニング指導に活用することができる重要な知見であるといえる。研究成果は関連学会やセミナーで広く公表してきた。今後は国際雑誌への投稿を予定している。また, リハビリテーションやスポーツ現場においても, 今回の研究成果を活用して選手指導に役立てている。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 見供 翔
2. 発表標題 股関節屈曲機能評価として考案したTripod Rock Back test中の股関節最大屈曲角度と片脚スクワット能力の関連
3. 学会等名 JOSKAS-JOSSM 2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 見供翔, 相澤純也, 廣幡健二, 大見武弘, 大路駿介, 古谷英孝, 川崎智子, 坂井やよい, 柳下和慶
2. 発表標題 大腿骨前捻角と股関節肢位の違いがクラムエクササイズ中の中殿筋各部の活動に与える影響 -健康女性における分析-
3. 学会等名 第33回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Differences in the activity of hip abductor muscles during clam exercises at different femoral anteversion and hip flexion angles in females
2. 発表標題 Sho Mitomo, Junya Aizawa, Kenji Hirohata, Takehiro Ohmi, Shunsuke Ohji, Hidetaka Furuya, Tomoko Kawasaki, Yayoi Sakai, Kazuyoshi Yagishita
3. 学会等名 9th Congress of Japanese Society of Sports Physical Therapy
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 相澤 純也、大見 武弘、見供 翔（分担執筆：股関節）	4. 発行年 2021年
2. 出版社 メディカル・サイエンス・インターナショナル	5. 総ページ数 304
3. 書名 アナトミカル キネシオロジー	

1. 著者名 坂 雅之、大路 駿介、見供 翔（分担執筆：大腿）	4. 発行年 2023年
2. 出版社 羊土社	5. 総ページ数 277
3. 書名 臨床の疑問に答える軟部組織の障害と理学療法	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------