

# 超音波画像診断装置を用いた内外旋を加えた外転運動課題時の小殿筋筋厚変化率について

福田大輔<sup>1,2)</sup>，兼岩淳平<sup>1,2)</sup>，山崎裕佳子<sup>1)</sup>，井上花奈<sup>1)</sup>，北川崇<sup>1)</sup>，浅田沙姫<sup>1)</sup>，  
角田晃啓<sup>2,3,4)</sup>，工藤慎太郎<sup>2,3,4)</sup>

1) 東大阪病院 リハビリテーション部 2) 森ノ宮医療大学 保健医療学部 理学療法学科  
3) 森ノ宮医療大学大学院 保健医療学研究科 4) 森ノ宮医療大学 卒後教育センター

**キーワード:**小殿筋・超音波画像診断装置・筋束

## はじめに

股関節などの下肢疾患を有する症例においてトレンデンプルグ歩行やデュシャンヌ歩行といった異常歩行は問題になる。これらの異常歩行は、股関節外転筋として中殿筋の筋力低下が原因とされることが多い。中殿筋の深層には小殿筋も存在しており、両筋が force couple 作用を持ち共同的に働くことで股関節外転筋力は発揮されている。しかし、トレンデンプルグ歩行やデュシャンヌ歩行の原因に、小殿筋がどの程度関与しているかは定かではない。これは、小殿筋が体表から深層に存在するため、評価方法が限られているためと考えられる。小殿筋機能は股関節の動的安定化機構であるということ<sup>1)2)3)</sup>、股関節の肢位によって機能が異なる<sup>4)</sup>こと、また、小殿筋は前部筋束（前部）と後部筋束（後部）に分類され、その作用の違いも報告されている<sup>5)6)</sup>。小殿筋の筋束毎に働きやすい運動が明らかになると、小殿筋の機能低下に対する効率的な運動療法を確立することにつながると考えている。我々は、小殿筋の機能を簡便且つ定量的に評価できる方法として超音波診断装置 (US) を用いている。そこで本研究の目的は、US を用い、小殿筋の前部と後部が働きやすい運動課題をそれぞれ明らかにすることを目的とした。

## 方法

対象は下肢に既往の無い健康男性 15 名、右下肢 15 脚とした。測定者は同一検者で統一し、実施した。小殿筋撮像時に筋外膜が不明瞭な被検者は筋厚が正確に測定できないため、除外した。測定には超音波画像診断装置 Noblus (日立メディコ) を用い、5~8MHz の可変式マイクロコンベックスプローブを使用し、B モードで計測した。測定は側臥位とし、股関節屈曲伸展 0 度で、(i) 外転 0°，(ii) 外転 20° の 2 つの肢位で安静条件と股関節外転等尺性収縮 (外転条件)，最大内旋位と最大外旋位での外転等尺性収

縮 (内旋条件, 外旋条件) の計 8 条件で行った。

小殿筋前部は、上前腸骨棘と大転子を結んだ線上で、大腿骨頭が画面の中央となるように撮像し (図 1)，後部は上後腸骨棘と大転子を結んだ線上で、股関節裂隙が画面の中央となるように撮像した (図 2)。

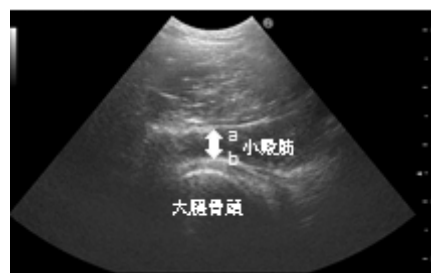


図 1 小殿筋前部筋束撮像部位

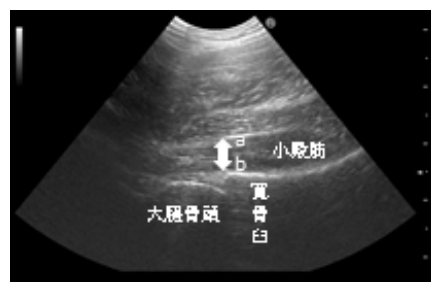


図 2 後部筋束撮像部位

それぞれの筋束の厚みを Image-J にて計測した。安静条件，外転条件，外旋条件，内旋条件の筋厚を安静時の筋厚で除し，筋厚変化率をそれぞれ算出した。筋束と肢位，筋束と条件を要因とした二元配置分散分析を行い，主効果を認めた要因に対して一元配置分散分析を実施し，事後検定として Tukey 法を用いた。統計学的分析には SPSS statistics Ver. 25 を用い，有意水準は 5%未満とした。

## 結果

筋束と肢位との間には交互作用を認めず、筋束にのみ主効果を認めた。また、筋束と条件との間には交互作用を認めず、筋束にのみ主効果を認めた。筋束毎の検討では、両肢位とも同様の傾向を認め、前部筋束の筋厚変化率は内旋条件（i :133.96±19.83%/ ii :128.66±28.39%）と外旋条件（i :122.01±26.29%/ ii :128.24±29.12%）は安静条件と比べて有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）（図3）。後部筋束では、外旋条件（i :119.25±16.75%/ ii :115.51±11.36%）がその他の条件と比べて有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）（図4）。

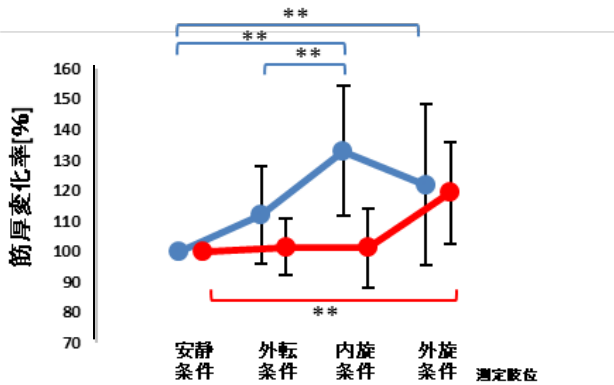


図3 (i) 外転0° の筋厚変化率

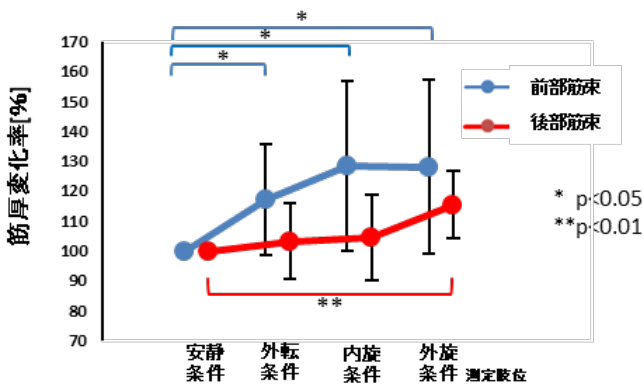


図4 (ii) 外転20° の筋厚変化率

## 考察

本研究は、小殿筋を筋束毎に分け、有意に活動する肢位を検討した。その結果、小殿筋の前部の筋厚は、内旋条件と外旋条件で安静条件に比べて有意に増加した。Beckら<sup>7)</sup>は、シミュレーションの結果より、前部筋束は頭尾方向に走行し、内・外旋運動での筋束の長さ変化が少なく、最大内旋位、最大外旋位でわずかに伸張されることも報告している。つまり、前部筋束は最大内旋・外旋位でわずかに伸張されるため、張力が高まり、筋厚が増加したと考えられた。次に、小殿筋後部筋束の筋厚が有意に増加する条件は、外旋条件であった。

Beckら<sup>7)</sup>は、シミュレーションの結果より、小殿筋後部筋束は背側から腹側に走行するため、外旋作用を有し、内旋運動で伸張されることを報告しており、本研究の結果と一致する。小殿筋後部筋束において安静条件と内旋条件とで有意差がなかった点は、後部筋束は内旋条件下では大腿骨の頸体角に沿って走行するため、外転作用が失われ、筋厚に有意差が生じなかったと考える。すなわち、小殿筋前部筋束は内旋条件、後部筋束は外旋条件で筋活動が得られやすいことが明らかになった。

小殿筋は関節包に付着し、股関節疾患における拘縮や筋力低下でアプローチする重要な筋である。本研究の結果、小殿筋の筋束毎の作用の違いが生体にて明らかになった。これは受傷部位、術侵襲などの違いにより、小殿筋に効果的にアプローチする手法を考える一助になる。

## 本研究の限界

測定する順番を検者ごとにランダム化せず実施を行ったため、運動学習効果が測定結果に影響した可能性を否定できない。

健常成人男性での結果のため、高齢者で同様の結果となるかは現段階では不明である。

本研究で筋厚に有意差が生じた条件を実施した結果、どのような臨床症状に変化を及ぼすのかは今後の課題である。

## 文献

- 1) Kapandji AI:カパンジ機能解剖学II 下肢, 原著第6版. 塩田悦仁(訳). 医歯薬出版, 東京, pp40-41, 2010
- 2) 田竈久実, 他:変形性股関節症患者の外転筋力及び筋活動評価. 理学療法 14: 631-635. 1997
- 3) 田中貴広, 他:股関節の運動学. 理学療法 23:1642-1650. 2006
- 4) 平尾利行, 他:股関節深層筋トレーニングに関する検討—超音波画像診断装置を用いて—, Hip Joint 35: 62-65, 2009.
- 5) Martin B, et al:The anatomy and function of the gluteus minimus muscle, J Bone Joint Surg 82-B: 358-363, 2000.
- 6) Adam I. Semciw, et al:Gluteus minimus: An intramuscular EMG investigation of anterior and posterior segments during gait. Gait & Posture 39:822-826, 2014
- 7) Martin B, et al:Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage: femoroacetabular impingement as cause of early osteoarthritis of the hip. J Bone Joint Surg Br 87: 1012-1018, 2005