

## 博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 本間 大介  
学位 博士 (医学)  
学位記番号 新大院博 (医) 第 943 号  
学位授与の日付 令和2年3月23日  
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当  
博士論文名 Investigation on the measurement sites of the cross-sectional areas of the gluteus maximus and gluteus medius  
(大殿筋と中殿筋の測定部位の調査)

論文審査委員 主査 教授 佐藤 昇  
副査 准教授 木村 慎二  
副査 准教授 川島 寛之

### 博士論文の要旨

#### 背景と目的

整形外科疾患は筋力低下を伴う機能障害を呈することが多い。そのため、筋の客観的な評価が重要である。非侵襲的に筋を客観的に評価する方法の一つとして、コンピューター断層撮影や核磁気共鳴画像装置などを用いて撮影した画像から筋の断面をトレースし、筋断面積を測定する方法がある。すべてのスライスの筋断面積を合算することで筋体積を算出することができる。筋体積は筋断面積よりも最大筋力を反映することが報告されており、筋断面積単一の評価では筋の全貌を把握できないため、筋体積の評価が推奨されている。しかし、術後においては体内に金属が挿入されている場合があり、すべての筋断面積を合算し算出する筋体積の測定が困難な場合がある。筋力、筋断面積、筋体積はそれぞれが関係するが、有効な筋断面積の測定部位に関する検証はなされていない。そのため、筋体積や筋力を反映する有効な筋断面積の測定部位を明らかにすることで、有用な評価指標となることが考えられる。本研究の目的は股関節周囲の主要な筋である大殿筋と中殿筋に焦点をあて、体積、各高位における筋断面、筋力の関係を調査し、有効な筋断面積の測定部位を明らかにすることであった。

#### 方法

対象は健康成人 20 名 (年齢  $26.7 \pm 2.1$ , 身長  $165.3 \pm 9.3$  cm, 体重  $55.5 \pm 11.5$  kg) とした。本研究は新潟万代病院の倫理委員会により承認された上で実施され (承認番号: 54), 対象者には書面および口頭にて説明し, 書面に同意を得た上で行われた。測定項目は大殿筋と中殿筋の筋体積, 筋断面積, 最大筋力を測定した。筋断面は磁気共鳴装置にて測定された画像よりトレース法にて算出した。核磁気共鳴画像装置は熟練した放射線技師により撮影され, 撮影条件は coronal T1fast-spin echo, field of view  $400 \times 400$ , 3mm slice gapless, echo time 10.1ms, repetition time 450ms, and voxel size  $320/400 \times 192/400 \times 3.0$ ms とした。撮影肢位は背臥位とした。得られた画像は解析のため ZedHip に取り込まれ, トレース法にて各スライスの筋断面積を算出した。算出したスライス, 仙腸関節最下端と大腿骨頭直上および最大

筋断面関の3点とした。筋体積は得られた筋断面積を合算し算出された。筋力に関して、大殿筋は伸展と外旋筋力を測定し、中殿筋は外転と内旋筋力を測定した。測定肢位は先行研究に準じ、徒手筋力計を用いて、5秒間の最大随意等尺性収縮を2回実施し最大値を各対象者の代表値とした。統計はSPSSを用いた。Shapiro-Wilk検定にて正規性の検定を実施した。各測定項目の相関に関して、ピアソンの積率相関係数を用いて検定した。また、各筋断面積の差に関して、一元配置分散分析を行い、事後検定としてTukey-Kramer methodを用いた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

#### 結果

大殿筋は筋体積 $726.2 \pm 9.6 \text{ cm}^3$ 、最大筋断面積 $4.6 \pm 0.9 \text{ cm}^2$ 、仙腸関節最下端筋断面積は $2.7 \pm 0.9 \text{ cm}^2$ 、大腿骨頭直上筋断面積 $4.3 \pm 0.8 \text{ cm}^2$ だった。筋力は伸展 $21.5 \pm 6.2 \text{ kgf}$ 、外旋 $11.7 \pm 4.0 \text{ kgf}$ だった。

中殿筋は筋体積 $313.0 \pm 77.2 \text{ cm}^3$ 、最大筋断面積 $3.3 \pm 0.6 \text{ cm}^2$ 、仙腸関節最下端筋断面積 $3.1 \pm 0.7 \text{ cm}^2$ 、大腿骨頭直上筋断面積 $1.7 \pm 0.5 \text{ cm}^2$ だった。筋力は外転 $12.5 \pm 4.0 \text{ kgf}$ 、内旋 $13.0 \pm 4.7 \text{ kgf}$ だった。各筋体積、各筋の筋断面積、筋力はすべて有意な正の相関があった。

大殿筋は、大腿骨頭直上筋断面積と最大筋断面積は仙腸関節下端筋断面積よりも有意に大きく、大腿骨頭直上筋断面積と最大筋断面積に有意な差はなかった。

中殿筋は仙腸関節最下端筋断面積と最大筋断面積は大腿骨頭直上筋断面積よりも有意に大きく、仙腸関節最下端筋断面積は最大筋断面積と有意な差がなかった。

#### 考察

大殿筋、中殿筋の筋体積、筋断面積および筋力はすべて有意な正の相関を示した。この結果は先行研究を支持する結果であった。また、より大きな筋断面積が筋力、体積をより強く反映する結果となっていた。大殿筋は最大筋断面積と大腿骨頭直上筋断面積に有意な差がなく、それぞれが体積、筋力と有意な相関があったことから、大殿筋の最大筋断面積は大腿骨頭直上周囲に存在し、大腿骨頭直上を指標として筋断面積を測定することが望ましいことが考えられた。中殿筋は最大筋断面積と仙腸関節最下端筋断面積に有意な差がなく、それぞれが体積、筋力と有意な相関があったことから、中殿筋の最大筋断面積は仙腸関節最下端周囲に存在し、仙腸関節最下端を指標とし筋断面積を測定することが望ましいことが考えられた。

これらの結果は、大殿筋と中殿筋に関する測定すべき筋断面積を示唆する結果であり、有効な評価指標として応用可能な知見であると考えられる。今後は、大殿筋と中殿筋とともに他の股関節外転筋群の測定を行う必要がある。また、大殿筋、中殿筋に影響を与える可能性が高い変形性股関節症患者を対象とした測定も行う必要があると考える。

#### 結論

大殿筋は最大筋断面積が大腿骨頭直上周囲に存在し、大腿骨頭直上を指標し筋断面積を測定することで体積、筋力を反映する可能性が高い。中殿筋は最大筋断面積が仙腸関節最下端周囲に存在し、仙腸関節最下端を指標とし、筋断面積を測定することで体積、筋力を反映する可能性が高い。

#### 審査結果の要旨

股関節周囲の主要な筋である大殿筋と中殿筋に焦点をあて、体積、各高位における筋断面、筋力の関係を調査し、MRI画像から取得される筋断面積が体積、筋力を反映し得るか検討した論文である。対象は健康成人20名で、大殿筋と中殿筋の筋体積、筋断面積、最大筋力の測定がなされた。各筋体積、各筋の筋断面積、筋力はすべて有意な正の相関が認められた。大殿筋は、最大筋断面積が $4.6 \pm 0.9 \text{ cm}^2$ に対して、大腿骨頭直上筋断面積は $4.3 \pm 0.8 \text{ cm}^2$ となり両者に有意な差は認められなかった。中殿筋は、最大筋断面積が $3.3 \pm 0.6 \text{ cm}^2$ に対して、仙腸関節最下端筋断面積は $3.1 \pm 0.7 \text{ cm}^2$ となり両者に有意な差は認められなかった。

したがって、大殿筋は大腿骨頭直上を指標し筋断面積を測定することで体積，筋力を反映する可能性が高く、中殿筋は仙腸関節最下端を指標とし，筋断面積を測定することで体積，筋力を反映する可能性が高いことが示唆された。

以上、筋の客観的評価として MRI による筋断面積の測定の有用性を示している点に学位論文としての価値を認める。