

大腿骨外側上顆における形態の個体差に関する一考察

源 裕介¹⁾²⁾、井上 葉華²⁾

1) 了徳寺大学・健康科学部 理学療法学科

2) 千葉こどもとおとなの整形外科 リハビリテーション科

要旨

大腿骨外側上顆は腸脛靭帯炎の病態に関与している。先行研究ではアライメントとの関係が示唆されているが、形態の特徴が関与しているという報告はない。本研究の目的は、大腿骨外側上顆の形態に個体差が生じているか検討することである。

対象は膝関節に外傷などの既往のない健常成人10名20肢とし、超音波画像診断装置を用いて、大腿骨外側上顆の突出角度を2方向から計測してその特徴を示すこととした。

結果としては、大腿骨の短軸方向で突出角度が大きい傾向にあり、加えて同方向で数値にばらつきが見られる為、個体差が生じている可能性を示した。

今回の個体差は、体格差とは相関しなかった為、体格は考慮されない個体差と考えられた。また短軸方向で角度が大きいため、腸脛靭帯は上下方向よりも前後方向で摩擦されやすい特徴を有していることがわかった。これにより、大腿骨の短軸方向で突出角度が大きい特徴を有している者は、腸脛靭帯炎を起こすリスクを有していることが推測された。

キーワード 大腿骨外側上顆、個体差、超音波画像診断装置

A study on an individual difference in morphology of the lateral femoral epicondyle

Yusuke Minamoto¹⁾²⁾, Shiori Inoue²⁾

1) Department of Physical Therapy, Faculty of Health and Science, Ryotokuji University

2) Department of Rehabilitation, Chiba Child and Adult Orthopedic Clinic

Abstract

The lateral femoral epicondyles were involved in the pathophysiology of the iliotibial band syndrome. Earlier studies suggested that a relationship with an alignment caused the pathology. However, few studies were published focusing on the morphological aspects of pathology. The purpose of this study was to examine whether or not the individual differences occurred in the morphology of the lateral femoral epicondyles.

The participants were 20 limbs of 10 healthy adults with no history of knee injuries. The ultrasonic diagnostic imaging equipment was used to measure the protrusion angle of the femoral lateral epicondyles from the two different directions and its characteristics were revealed.

As a result, the projection angle appeared to be large in the minor axis direction of the femur. In addition, the numerical values varied in the same direction, indicating the possibility of the individual differences.

These differences did not correlate with the various body types. Moreover, since the angle was large in the

minor axis direction it was found that the iliotibial band had a feature that created a friction force more easily in the anteroposterior direction than in the vertical direction. Consequently the incidences were estimated that the individuals who had such characteristics which the protrusion angle was large in the minor axis direction of the femur had a risk of causing the iliotibial band syndrome.

Keywords lateral femoral epicondyle, individual difference, ultrasonic diagnostic imaging equipment

I. 緒言

骨の形態において、様々な部位で特徴が存在し、個体差も有している。その個体差が機械的刺激を生み、何らかの症状を引き起こすことが臨床では見受けられる。大腿骨を例に挙げると、大腿骨頸部の骨頭形態異常が症状を引き起こす Femoroacetabular impingement (FAI) がある。FAIの病態は Ganzら¹⁾が提唱する疾患のことを指し、その病態は臼蓋縁と head-neck junction が衝突することで、寛骨臼縁の関節唇や軟骨および周辺軟部組織に構造の破綻と症状を及ぼすとされている²⁾。このように骨の形態が病態に及ぼすものがいくつか存在する。その中の一つに腸脛靭帯炎 (Iliotibial band syndrome : ITBS) が存在する。ITBSの発生メカニズムとしては、Louwら³⁾は遠位腸脛靭帯が大腿骨外側上顆の上を膝関節の屈曲および伸展を繰り返すことで過剰な摩擦が発生し、腸脛靭帯炎に至ると報告している。Faircloughら⁴⁾は、腸脛靭帯と外側上顆の間は脂肪組織で埋め尽くされていると報告しており、膝関節屈曲角度が25°~30°の位置でその部分が圧迫を受けて症状が出現すると報告している。また、Orchardら⁵⁾は、膝関節屈曲30°の位置が最も腸脛靭帯と大腿骨外側上顆が衝突しやすいと報告している。

腸脛靭帯炎は、その病態が走行時のアライメント不良から発生するオーバーユース⁶⁾として知られているが、上記の報告から考えると大腿骨外側上顆が大きく関与していることは否めない。しかしながら腸脛靭帯炎の症例において、大腿骨外側上顆の形態が及ぼす影響に関する報告は見当たらない。FAIなどの背景から考えると大腿骨外側上顆も個体差の存在が推測されるが、その報告に関しては渉猟しうる限り見当たらない。腸脛靭帯炎の要因となり得る大腿骨外側上顆の形態の個体差に関して、その存在を明らかにする必要があると考えられる。

II. 目的

大腿骨外側上顆の形態の特徴及び個体差があるかを明らかにすること。

III. 対象

対象は膝関節に外傷などの既往のない健常成人10名20肢（男性8名女性2名、平均年齢26.6±8.8歳）とした。なお、研究の実施にあたってはヘルシンキ宣言および個人情報保護法を遵守し、得られた全ての情報において、個人の特特定ができないようデータ収集時に即時匿名化した。また、本研究は千葉こどもとおとなの整形外科倫理委員会の承認を得て実施した。（承認番号：第29-3号）

IV. 方法

外側上顆の形態観察にはデジタル超音波画像診断装置（日立メディコ社製：Noblus）を使用し、リニアプローブは18MHzのものを用いた。測定肢位は端座位とし、膝関節屈曲90°とした（図1）。

大腿骨外側上顆の描出は、大腿骨に対し長軸で描出したものと短軸で描出したものの2種類を用い、ど



図1 測定肢位
端座位 膝関節屈曲90°

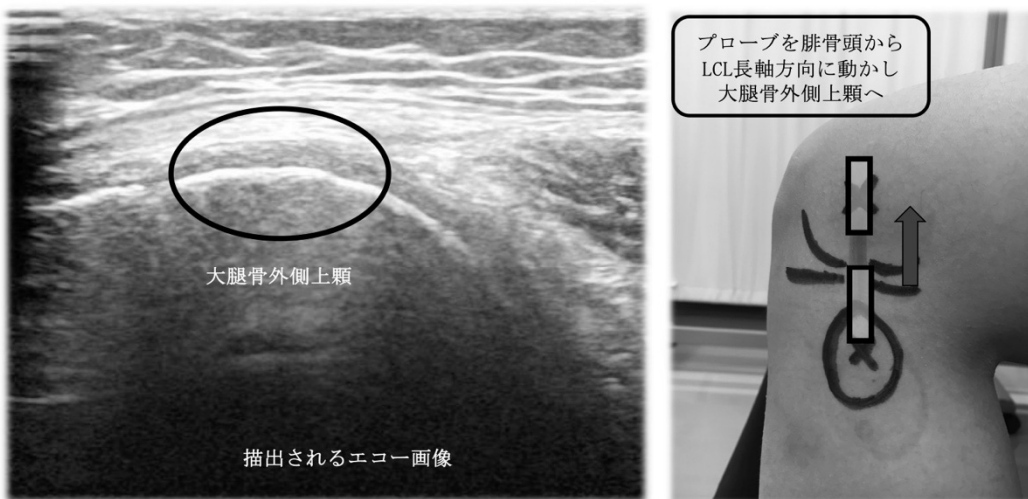


図2 大腿骨短軸像で描出される大腿骨外側上顆のエコー画像

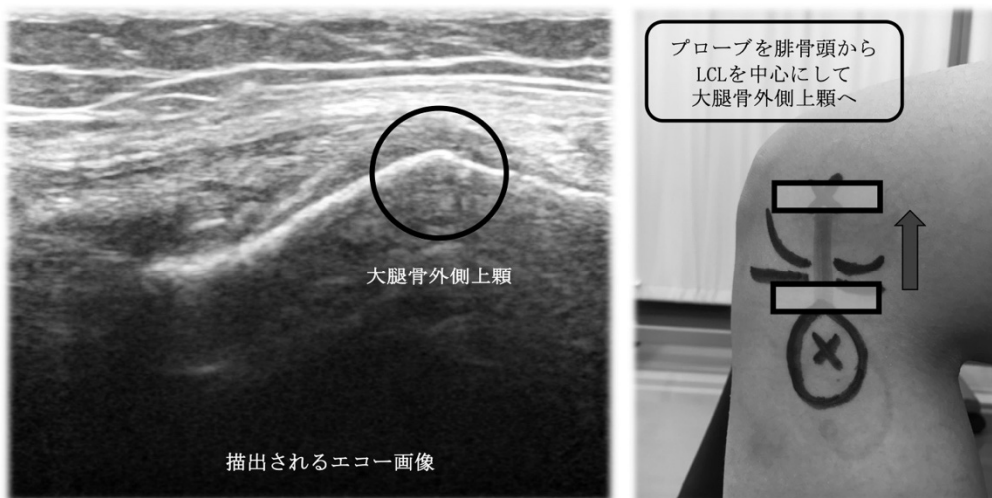


図3 大腿骨長軸像で描出される大腿骨外側上顆のエコー画像

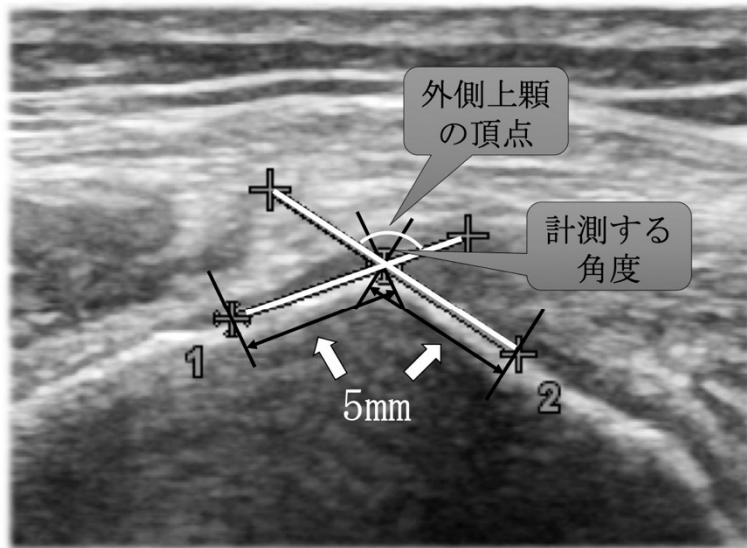


図4 大腿骨外側上顆の突出角度計測方法

のような特徴の形状をしているかを確認した。まず短軸像の描出方法について説明する。腓骨頭近位で外側副靭帯（Lateral Collateral Ligament：LCL）が中心に来るように描出し、その後90°プローブを回転させLCL長軸像を描出し、そのままLCLを近位に走査していくと大腿骨外側上顆の短軸像が描出される（図2）。続いて長軸像の描出方法について説明する。LCLを腓骨頭近位で中心に来るように描出し、プローブは回転させず近位に走査していくと大腿骨外側上顆の長軸像が描出される（図3）。

外側上顆の突出角度の計測方法は、外側上顆の頂点から5mmの位置をランドマークとし、頂点とランドマークの交わる位置の角度を大腿骨外側上顆の角度として規定した（図4）。

計測は5回行い、算出された数値の最大値と最小値を除外し、その間の3回の平均値を大腿骨外側上顆の角度とした。

個体差の確認としては、長軸と短軸で求めた突出角度の標準偏差と変動係数を求め、それぞれの値のばらつきを確認した。加えて、長軸と短軸の突出角度の平均値の差をWilcoxonの符号付順位検定で算出し、よりどちらが突出している特徴を有しているかの確認をした。さらに、突出角度に体格差が関与していないかの確認のため、身長と算出角度の相関をピアソンの積率相関係数を用いて確認した。統計処理は全てR3.6.1を使用し、有意水準は1%とした。

V. 結果

大腿骨長軸の突出角度は、標準偏差よりいずれも角度にばらつきがあることが確認された。また、変動係数より大腿骨短軸の方でより個体差が見られるという結果となった（表1）。

	平均値	標準偏差	変動係数
長軸像	161.3	6.9	4.28
短軸像	145.8	9.0	6.17

表1. 突出角度の平均値・標準偏差・変動係数

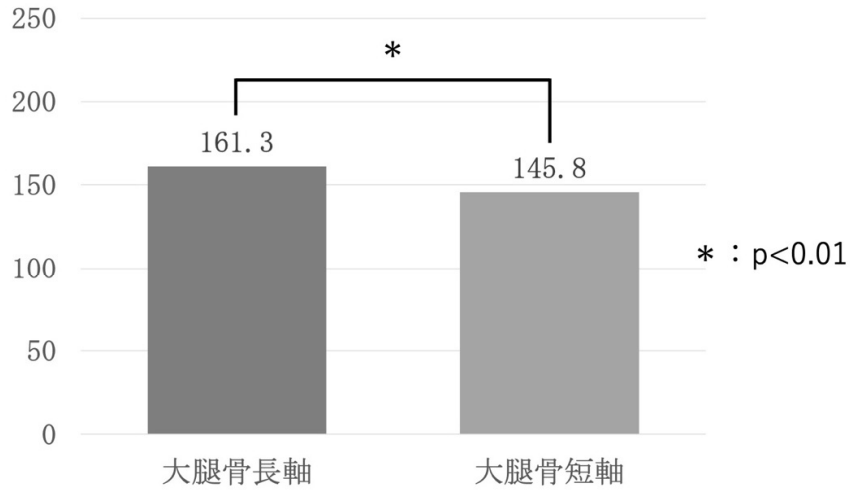


図5 大腿骨外側上顆の突出角度平均値の差

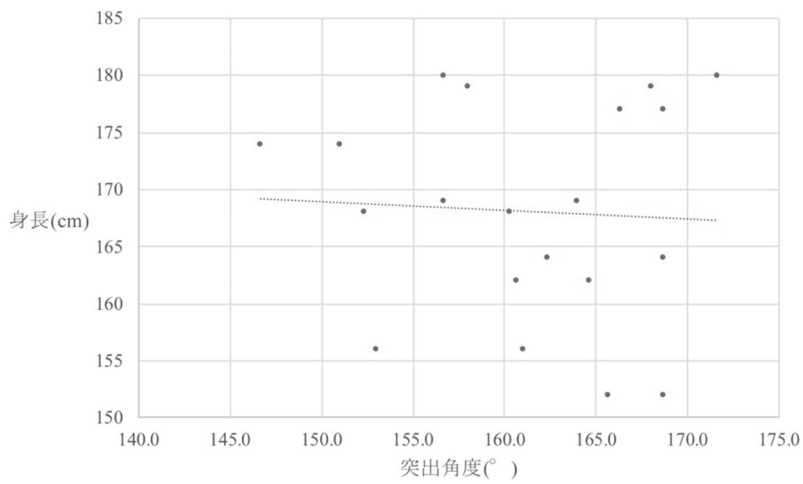


図6 大腿骨外側上顆の突出角度（長軸像）と身長との散布図および相関

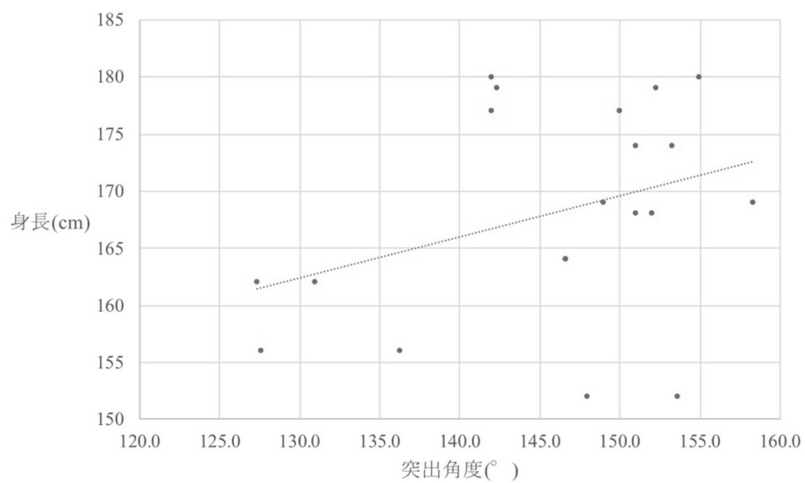


図7 大腿骨外側上顆の突出角度（短軸像）と身長との散布図および相関

また大腿骨長軸と短軸の角度の平均値の差では有意差を認め、明らかに短軸の方が鋭角であるということが示された (図5).

身長と突出角度の相関について、長軸像では $r=-0.05(p=0.82)$ 、短軸像では $r=0.35(p=0.14)$ と双方に明らかな相関は確認されなかった(図6-7)。

VI. 考察

今回の結果では、大腿骨短軸像の角度が大腿骨長軸像の角度に比べ有意に鋭角であった。富山ら⁷⁸⁾は、超音波画像診断装置にて腸脛靭帯の動態を観察しており、腸脛靭帯の主成分は膝関節屈曲 30° から 45° にかけて外側上顆上を乗り越えると報告している。この動態は、腸脛靭帯が膝関節屈曲及び伸展に伴って前後に動いていることを表している。この特徴を踏まえ、今回の結果に照らし合わせると、短軸像でより突出角度が鋭角という特徴は、同部位で前後方向に摩擦を生じやすくさせる構造にあるということが考えられる。逆に長軸方向では突出角度が鈍く、腸脛靭帯が上下方向に動くという特徴を述べた報告も特に見当たらない為、上下方向における摩擦のリスクは低いことが伺える。

また、変動係数の結果より、短軸における大腿骨外側上顆の形態に個体差が存在する傾向にあった。これにより、突出角度がより鋭角の特徴を有している者は、腸脛靭帯および腸脛靭帯下の滑液包に対する接触面積が減少するため、腸脛靭帯が外側上顆を圧迫した際の抗力が増加し、腸脛靭帯炎などの障害発生のリスクが高まることが推測される。しかしながら外側上顆が鋭角の者に関して、どのような特徴を有する者に現れるかということが明らかではない。体格の違いに関しては身長との相関は確認されなかったため可能性として低いということが考えられた。しかし、女性被験者が2名しかおらず被験者数も少ない為、性差などの他因子との関連は現状では不明である。

今回の大腿骨外側上顆の計測には健常者のみを対象としたため、疾患を有しているものがどのような角度の特徴を示しているかの調査も実施していない。そのため、今後の展望としては被験者数を増やし、外側上顆の角度が体格や性差などの他の因子との関連があるか、また腸脛靭帯炎を中心とした疾患との関連性はあるか否かの検討が必要であると考えられる。

VII. 結語

今回、健常成人による大腿骨外側上顆の大腿骨短軸の形態に個体差がある可能性が考えられた。今後の展望として、大腿骨外側上顆が関与する疾患で代表的な腸脛靭帯炎を有するものと健常成人との間でどのような差が生じるかを検討したい。

文献

- 1) Ganz R (2003) Femoroacetabular impingement : a cause for osteoarthritis of the hip. Clinical Orthopaedics Related Research. 417, 112-120.
- 2) 内田宗志 (2011) 股関節インピンジメント. 臨床整形外科. 46, 926-929.
- 3) Louw M, Deary C (2014) The Biomechanical variables involved in the aetiology of Iliotibial Band Syndrome in distance runners-A systematic review of the literature. Physical Therapy in Sport. 15, 64-75.
- 4) Fairclough J, Hayashi K, Benjamin M, et al (2006) The functional anatomy of the iliotibial band during flexion and extension of the knee: implications for understanding iliotibial band syndrome. Journal of Anatomy. 208 (3), 309-316.

- 5) Orchard J W, Fricker P A, Mason B R, et al (1996) Biomechanics of iliotibial band friction syndrome in runners. *The American journal of sports medicine.* 24 (3), 375-379.
- 6) Noehren B, Schmitz A, Black W, et al (2014) Assessment of Strength, Flexibility, and Running Mechanics in Males with Iliotibial Band Syndrome. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy.* 44 (3), 217-222.
- 7) 富山信次, 浦辺幸夫, 山中悠紀 (2011) 腸脛靭帯が大腿骨外側上顆を乗り越える際の股関節と膝関節角度の変化. *Journal of Athletic Rehabilitation.* 8 (1), 31-36.
- 8) 富山信次, 浦辺幸夫, 前田慶明 (2012) 腸脛靭帯が大腿骨外側上顆を乗り越える際の膝関節角度と硬度の相関. *Journal of Athletic Rehabilitation.* 9 (1), 9-14.

2019年11月25日 受理

