寛骨臼関節唇と腸腰筋の配置関係の肉眼解剖学的研究

A Macroscopic Anatomical Study of the Positional Relationship between the Acetabular Labrum and Iliopsoas Muscle

高橋 亮吾^{1,2)} Yidan Dai²⁾ 上田 容子³⁾ 易 勤²⁾

RYOGO TAKAHASHI, RPT, MSc^{1,2)}, YIDAN DAI, PhD²⁾, YOKO UEDA, DDS, PhD³⁾, SHUANG-QIN YI, MD, PhD²⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation Center, Tokyo Medical University Hospital: 6-7-1 Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023, Japan TEL +81 3-3342-6111 E-mail: ryogo-t@tokyo-med.ac.jp

²⁾ Laboratory of Functional Morphology, Graduate School of Human Health Sciences, Tokyo Metropolitan University

³⁾ Department of Anatomy, School of Life Dentistry at Tokyo, The Nippon Dental University Tokyo

Rigakuryoho Kagaku 36(3): 391-395, 2021. Submitted Nov. 19, 2020. Accepted Jan. 26, 2021.

ABSTRACT: [Purpose] To investigate the positional relationship and morphological characteristics of the acetabular labrum and the iliopsoas muscle by gross anatomy. [Participants and Methods] Twelve joints of 6 anatomical research and teaching cadavers (3 males and 3 females, mean age 87.2 ± 7.9 years) were used to measure the ventral and dorsal sides of the psoas major and iliac muscles, and the proportions of muscle and tendon were calculated. [Results] With respect to a total vertical length of 74.1 ± 6.6 mm, on the ventral side, the iliopsoas muscle was 74.1 ± 6.6 mm, the psoas major muscle was 34.3 ± 19.1 mm, and the psoas major muscle tendon was 39.8 ± 21.2 mm, while on the dorsal side it was 74.1 ± 6.6 mm. With respect to a total width of 38.6 ± 5.8 mm, on the ventral side, the iliacus muscle was 26.7 ± 5.2 mm and the psoas major muscle was 10.6 ± 3.7 mm, while on the dorsal side the psoas major muscle tendon was 16.8 ± 5.5 mm and the iliacus tendon was 8.8 ± 6.1 mm. [Conclusion] Most of the dorsal side of the iliopsoas muscle, which contacts the acetabular labrum, consisted of the psoas tendon.

Key words: acetabular labrum, iliopsoas muscle, cadaver dissection

要旨:〔目的〕寛骨臼関節唇と腸腰筋の位置関係および形態特徴を肉眼解剖にて調査を行うこと。〔対象と方法〕解剖学実習体6体12関節（男性3名、女性3名、平均年齢 87.2 ± 7.9 歳）を用い大腰筋と腸骨筋の腹側および背側を測定し筋・腱成分の割合を算出した。〔結果〕縦幅は全長 74.1 ± 6.6 mmに対し、腹側は腸骨筋 74.1 ± 6.6 mmと大腰筋 34.3 ± 19.1 mm、大腰筋腱 39.8 ± 21.2 mm、背側は大腰筋腱 74.1 ± 6.6 mmであった。横幅は全長 38.6 ± 5.8 mmに対し、腹側は腸骨筋 26.7 ± 5.2 mmと大腰筋 10.6 ± 3.7 mm、背側は大腰筋腱 16.8 ± 5.5 mmと腸骨筋腱 8.8 ± 6.1 mmであった。〔結語〕寛骨臼関節唇と接触する腸腰筋の背側の多くは大腰筋腱で構成されていた。

キーワード: 寛骨臼関節唇, 腸腰筋, 屍体解剖

¹⁾ 東京医科大学病院 リハビリテーションセンター：東京都新宿区西新宿6-7-1 (〒160-0023) TEL 03-3342-6111

²⁾ 東京都立大学 人間健康科学研究科 機能形態解析科学分野

³⁾ 日本歯科大学 生命歯学部 解剖学第一講座

I. はじめに

2003年にGanzらによって提唱された大腿骨寛骨臼インピンジメントが寛骨臼関節唇損傷を引き起こす一因とされることが報告されて以降、関節鏡技術の進歩に伴い原因不明の股関節痛とされた症例の多くに、寛骨臼関節唇損傷が認められることが明らかとなってきた。しかし、損傷形態や発生メカニズムなどの病態は十分に解明されておらず、画一されたリハビリテーションプログラム作成には至っていない現状がある²⁻⁵⁾。

これまでに、寛骨臼関節唇損傷の原因に、骨形態異常による大腿骨寛骨臼インピンジメントによるもの以外の一つに、寛骨臼関節唇と腸腰筋の位置関係から腱の張力などにより損傷を引き起こす可能性が議論されている。Heyworthら⁶⁾は、寛骨臼関節唇損傷に対して股関節鏡視下による手術後、再手術となった24例のうち7例に損傷した寛骨臼関節唇と股関節伸展位でタイトネスが確認される腸腰筋腱との関係を認め、腸腰筋切離を必要としたと報告した。Alpertら⁷⁾は、屍体股を用いて直視下で寛骨臼関節唇と腸腰筋腱を観察したところ、全ての股関節で腸腰筋腱と前方の関節唇関節包複合体の隣接関係であることが確認された。しかし、これらの研究は腸腰筋腱のストレスにより寛骨臼関節唇損傷が誘発されるのか、他の原因により発生した関節唇損傷に腸腰筋腱のタイトネスが併存しているのかは不明であり更なる調査が必要であると思われる。Blankenbakerら⁸⁾の股関節鏡視下術前のMR造影検査を用いた調査では、腸腰筋インピンジメントを有する患者では関節唇損傷は前方3時方向で認めたとの報告があるが、画像所見のみでは腸腰筋と関節唇損傷との関連性を断定することはできていない。

そこで本研究は、解剖学実習体を用いて、肉眼解剖における寛骨臼関節唇と腸腰筋の位置関係および形態特徴について調査し、リハビリテーションにおける治療プログラム作成の提示をすることを目的とした。

II. 対象と方法

1. 対象

日本歯科大学生命歯学部解剖学講座に提供された解剖学実習体の献体に、肉眼的に股関節に明らかな骨変性がなく、股関節部に手術歴のない献体6体12関節（男性3名、女性3名、年齢 87.2 ± 8.1 歳：平均 $\pm$ 標準偏差）を用いた。死因は老衰3名、出血、虚血性心不全、上顎癌が各1名であった。本研究は日本歯科大学生命歯学部倫理審査委員会の承認（承認番号：NDU-T2016-26）および、東京都立大学（元首都大学東京）荒川キャンパス研究安全倫理委員会の承認のもとで実施した（承認番号：17038）。なお、解剖学的剖出、観察においては死

体解剖資格を有する指導者のもとで実施した。

2. 方法

遺体を背臥位とし、皮膚、皮下脂肪、および表層筋を除去して両側の腸腰筋を剖出した後、大腰筋、腸骨筋を上前腸骨棘レベルで横断した。Leunigら⁹⁾が報告した寛骨臼を時計の文字盤（clock face）見立て法を参考にし、関節包を切開後に関節唇を露出し（図1）、6時を寛骨臼横靭帯の中央で下方、12時を上方、3時を前方、9時を後方とし、前方関節包を除去した後、肉眼にて腹側および背側の腸腰筋および腸骨筋の筋・腱成分を、大腿骨小転子から3時方向の寛骨臼関節唇に接触するまでの縦幅と3時方向の寛骨臼関節唇に位置する横幅（図2）をVernier caliper（松井精密工業社製）にて測定し（図3A、B）、筋成分と腱成分の割合を算出した（表1）。

統計処理は統計解析ソフトウェアにはFree JSTAT 13.0 for Windows（南江堂社製）を用い、大腰筋と腸骨筋の2群間に対応のあるt検定を用い、有意水準は5%とした。

III. 結果

本研究では、大腿骨小転子から3時方向の寛骨臼関節唇までの腸腰筋腱の縦幅は全長 74.1 ± 6.6 mmに対し、腹側の腸腰筋は筋成分が 34.3 ± 19.1 mm、腱成分が 39.8 ± 21.2 mm、腸骨筋の筋成分が 74.1 ± 6.6 mmで構成されていた。背側の腸腰筋は筋成分が0 mm、腱成分が 74.1 ± 6.6 mm、腸骨筋は筋成分が 73.3 ± 6.0 mm、腱成分が 1.0 ± 0.3 mmで構成されており、腸骨筋腱は3体3側の献体で認めた。全長に対して腹側の腸腰筋は筋成分46.3%、腱成分53.7%、腸骨筋は筋成分100%であった。背側の腸腰筋は腱成分100%、腸骨筋は筋成分

図1 腹側から右股関節唇を露出する

① 上前腸骨棘、② 前方関節包、③ 腸腰筋（背側）、④ 大腿骨頭。

99%, 腱成分 1% の割合であった。大腰筋と腸骨筋, 大腰筋腱と腸骨筋腱それぞれ有意差を認めた (表 1)。

横幅は全長 38.6 ± 5.8 mm に対し, 腹側は大腰筋の筋成分が 10.6 ± 3.7 mm, 腱成分が 1.3 ± 4.4 mm, 腸

図2 大腰筋と腸骨筋の縦幅①と横幅②の測定位置

骨筋の筋成分が 26.7 ± 5.2 mm であった。背側の大腰筋は筋成分が 1.0 ± 2.3 mm, 腱成分が 16.8 ± 5.5 mm, 腸骨筋は筋成分が 12.1 ± 6.7 mm, 腱成分が 8.8 ± 6.1 mm であった。全幅に対して腹側の大腰筋は筋成分 27.5%, 腱成分 3.3%, 腸骨筋は筋成分 69.2% であった。背側の大腰筋は筋成分 2.6%, 腱成分 43.5%, 腸骨筋は筋成分 31.4%, 腱成分 22.5% の割合であった。大腰筋と腸骨筋, 大腰筋腱と腸骨筋腱ともに有意差を認めた (表 1)。

IV. 考 察

本研究は寛骨臼関節唇の前方に位置する腸腰筋の腹側と背側の成分について調査を行った。大腰筋と腸骨筋ともに腹側に比べ背側は筋成分より腱成分で構成されていた。

Tatu ら¹⁰⁾ は, 24 例の解剖学的観察において, 腸骨筋の最も外側の線維が腱を伴わずに小転子の前面や下方に沿って付着し, 加えて大腰筋から生じる腱として腸腰筋の筋腱複合体を報告している。また, Philippon らの報告¹¹⁾ によれば, 腸骨筋から生じる一部の筋線維と副腸骨筋腱を報告しており, 一部の献体で観察された背側の

図3 腸腰筋の腹側 (A) と背側 (B) における大腰筋 (PM) と腱 (PMT) および腸骨筋 (I) と腱 (IT) の幅の測定

表 1 腸腰筋の成分割合

	全長 (mm)	腹側 (mm)				背側 (mm)			
		大腰筋	腸骨筋	大腰筋腱	腸骨筋腱	大腰筋	腸骨筋	大腰筋腱	腸骨筋腱
縦	74.1 ± 6.6	$34.3 \pm 19.1^{**}$	$74.1 \pm 6.6^{**}$	$39.8 \pm 21.2^{**}$	0**	0**	$73.3 \pm 6.0^{**}$	$74.1 \pm 6.6^{**}$	$1.0 \pm 0.3^{**}$
横	38.6 ± 5.8	$10.6 \pm 3.7^{**}$	$26.7 \pm 5.2^{**}$	1.3 ± 4.4	0	$1.0 \pm 2.3^{**}$	$12.1 \pm 6.7^{**}$	$16.8 \pm 5.5^{*}$	$8.8 \pm 6.1^{*}$

平均値 $\pm$ 標準偏差. *: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$.

腸骨筋腱はこれに該当するのではないかと考える。さらに、大腰筋と腸骨筋の間の融合は進行性であり、腱の後面に6~8 cmの裂け目を残すと結論づけた^{10,11)}。しかし、各腱の融合部位の正確な位置および前方関節唇を横断する腱の関係または数についての言及はされていない。

本研究の結果は、小転子から前方関節唇までの腸腰筋腱の長さは 74.1 ± 6.6 mmであった。そのうち53.7%が腱であり小転子から 39.8 ± 21.2 mmが腱成分であったことから、腱の融合部位の位置の可能性があると考える。

腸腰筋は大腰筋、小腰筋、腸骨筋からなり大腰筋は第12胸椎から第5腰椎の椎間板および隣接する椎体と横突起の前内側部に付着し、腸骨筋は腸骨窩から付着している。大腰筋と腸骨筋は関節唇レベルで筋腹と腱で構成される筋腱複合体となって腸腰筋を構成し、大腿骨小転子へ付着する^{7,12)}。主に腰椎伸展と回旋、股関節屈曲と外旋に作用する点と直立姿勢を保持する役割を有している。大腰筋は腸骨筋に比べ筋長が長く、脊椎に付着していることから、腸骨筋以上に姿勢保持と同時に股関節の安定性に関与していることが考えられ、より関節を安定させるべく腱成分が発達しているのではないかと考える。

また、横幅は全長 38.6 ± 5.8 mmに対し、腹側は腸骨筋 26.7 ± 5.2 mmで69.2%、大腰筋 10.6 ± 3.7 mmで27.5%と腸骨筋の筋成分を多く認めた。背側は大腰筋腱 16.8 ± 5.5 mmで43.5%、腸骨筋腱 8.8 ± 6.1 mmで22.5%と大腰筋の腱成分を有意に多く認め、寛骨臼関節唇が位置する腸腰筋の腹側は腸骨筋、背側の多くは大腰筋腱で構成されていた。

Alpertらの報告⁷⁾では、関節唇レベルでの腸腰筋は44.5%が腱成分で55.5%が筋成分であったとされている。しかし、背側の評価および報告はなく本研究の結果を考慮すると、寛骨臼関節唇に前方関節包を介し接触するのは大腰筋腱の可能性が考えられる。この寛骨臼関節唇に対する腸腰筋の位置関係と構成成分が関節唇損傷を引き起こす一因となるのではないかと考えられる。Ilizaliturriらの報告¹³⁾では、股関節鏡視下手術において腸腰筋腱を切離する際には大腰筋腱を処置する報告が多く、本研究の結果を支持するものとする。

また、Alpertら⁷⁾は、屍体股を用いて直視下で寛骨臼関節唇と腸腰筋腱を観察したところ、全ての股関節で腸腰筋腱と前方の関節唇関節包複合体の隣接関係を確認している。この腸腰筋腱が原因となり関節外因性内側性弾発股により寛骨臼関節唇損傷を引き起こすことが報告されている¹⁴⁻¹⁷⁾。腸腰筋腱が起因となる関節外因性内側性弾発股(internal snapping hip)に対する治療には安静、活動修正、薬物療法、リハビリテーションが中心となり、リハビリテーションにおいては股関節屈曲筋群のストレッチや筋力トレーニング、脊椎および骨盤周囲のモビライゼーション、アライメントエクササイズが有効とされる^{7,18-22)}。しかし、保存療法で症状が改善しない

場合には外科的治療も行われる。腸腰筋腱切離術、腸腰筋腱延長術、腸恥隆起切除術が主に手術療法における選択肢であるが、関節内因性のものについては、関節鏡下において寛骨臼関節唇損傷や軟骨の処置が行われる^{6,7,18,20)}。寛骨臼関節唇損傷は大腿骨寛骨臼インピンジメント、寛骨臼形成不全、関節弛緩、外傷などの原因によって11:30から1時方向の部位が損傷されることが多く、Alpertらの報告⁷⁾によれば、股関節鏡視下手術において、腸腰筋腱が接触する2~3時方向に寛骨臼関節唇損傷を認めたという報告があり、寛骨臼関節唇損傷の原因に腸腰筋腱が関与している可能性が示唆されている。

また、Heyworthら⁶⁾は、再手術となった寛骨臼関節唇損傷24例のうち7例に損傷した寛骨臼関節唇とタイトネスな大腰筋腱との関係を認めたと報告した。いずれにしても前方関節唇レベルに位置する大腰筋腱の一部を切離することで股関節の関節運動内においてはインピンジメントが生じないことが観察されている。McCarthyらは、436例の関節鏡検査を行い241例の関節唇損傷のうち225例(86%)が前方関節唇であったと報告している。McCarthyら²³⁾は、その後54例の献体解剖を行い、寛骨臼の前上方(27%)、前方(20%)に113例の関節唇損傷を報告している。Fitzgeraldの報告²⁴⁾でも寛骨臼関節唇損傷の92%が前方であったとしている。これらの研究報告と本研究の3時方向の前方関節唇レベルにおいて背側(関節包側)に大腰筋腱が多く存在していた結果から、大腰筋腱が寛骨臼関節唇損傷を引き起こす要因となり得ることが示唆される。リハビリテーションにおいては、腸骨筋の筋成分と大腰筋の腱成分の解剖学的理解をしつつ、股関節のみならず骨盤、脊椎および全身を含めた治療を考慮していくべきであると考えられる。しかし、どれほどの形態特徴であればリハビリテーションの効果が有効であるのかは不明であり、今後は画像検査や理学所見を合わせた情報蓄積が必要になってくると思われる。

本研究は御献体での評価であり生物学的な評価ではなく対象は高齢者のため、若年者と比較するのは難しく、実際に腸腰筋が寛骨臼関節唇にどれほどのストレスを与えるかは不明である。今後、基礎研究をもとに臨床研究への更なる展開が必要と考える。

利益相反 本研究において、開示すべき利益相反関係にある企業等はない。

引用文献

- 1) Ganz R, Parvizi J, Beck M, et al.: Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. Clin Orthop Relat Res, 2003, (417): 112-120.
- 2) Kelly BT, Weiland DE, Schenker ML, et al.: Arthroscopic

- labral repair in the hip: surgical technique and review of the literature. *Arthroscopy*, 2005, 21: 1496-1504.
- 3) Krych AJ, Thompson M, Knutson Z, et al.: Arthroscopic labral repair versus selective labral debridement in female patients with femoroacetabular impingement: a prospective randomized study. *Arthroscopy*, 2013, 29: 46-53.
- 4) Byrd JW, Jones KS: Prospective analysis of hip arthroscopy with 10-year followup. *Clin Orthop Relat Res*, 2010, 468: 741-746.
- 5) Bedi A, Chen N, Robertson W, et al.: The management of labral tears and femoroacetabular impingement of the hip in the young, active patient. *Arthroscopy*, 2008, 24: 1135-1145.
- 6) Heyworth BE, Shindle MK, Voos JE, et al.: Radiologic and intraoperative findings in revision hip arthroscopy. *Arthroscopy*, 2007, 23: 1295-1302.
- 7) Alpert JM, Kozanek M, Li G, et al.: Cross-sectional analysis of the iliopsoas tendon and its relationship to the acetabular labrum: an anatomic study. *Am J Sports Med*, 2009, 37: 1594-1598.
- 8) Blankenbaker DG, Tuite MJ, Keene JS, et al.: Labral injuries due to iliopsoas impingement: can they be diagnosed on MR arthrography? *AJR Am J Roentgenol*, 2012, 199: 894-900.
- 9) Leunig M, Werlen S, Ungersböck A, et al.: Evaluation of the acetabular labrum by MR arthrography. *J Bone Joint Surg Br*, 1997, 79: 230-234.
- 10) Tatu L, Parratte B, Vuillier F, et al.: Descriptive anatomy of the femoral portion of the iliopsoas muscle. Anatomical basis of anterior snapping of the hip. *Surg Radiol Anat*, 2001, 23: 371-374.
- 11) Philippon MJ, Devitt BM, Campbell KJ, et al.: Anatomic variance of the iliopsoas tendon. *Am J Sports Med*, 2014, 42: 807-811.
- 12) Blomberg JR, Zellner BS, Keene JS: Cross-sectional analysis of iliopsoas muscle-tendon units at the sites of arthroscopic tenotomies: an anatomic study. *Am J Sports Med*, 2011, 39: 58S-63S.
- 13) Ilizaliturri VM Jr, Chaidez C, Villegas P, et al.: Prospective randomized study of 2 different techniques for endoscopic iliopsoas tendon release in the treatment of internal snapping hip syndrome. *Arthroscopy*, 2009, 25: 159-163.
- 14) Allen WC, Cope R: Coxa saltans: the snapping hip revisited. *J Am Acad Orthop Surg*, 1995, 3: 303-308.
- 15) Harper MC, Schaberg JE, Allen WC: Primary iliopsoas bursography in the diagnosis of disorders of the hip. *Clin Orthop Relat Res*, 1987, (221): 238-241.
- 16) Jacobson T, Allen WC: Surgical correction of the snapping iliopsoas tendon. *Am J Sports Med*, 1990, 18: 470-474.
- 17) Schaberg JE, Harper MC, Allen WC: The snapping hip syndrome. *Am J Sports Med*, 1984, 12: 361-365.
- 18) Anderson SA, Keene JS: Results of arthroscopic iliopsoas tendon release in competitive and recreational athletes. *Am J Sports Med*, 2008, 36: 2363-2371.
- 19) Blankenbaker DG, De Smet AA, Keene JS: Sonography of the iliopsoas tendon and injection of the iliopsoas bursa for diagnosis and management of the painful snapping hip. *Skeletal Radiol*, 2006, 35: 565-571.
- 20) Byrd JW: Evaluation and management of the snapping iliopsoas tendon. *Instr Course Lect*, 2006, 55: 347-355.
- 21) Byrd JW: Hip arthroscopy utilizing the supine position. *Arthroscopy*, 1994, 10: 275-280.
- 22) Dora C, Houweling M, Koch P, et al.: Iliopsoas impingement after total hip replacement: the results of non-operative management, tenotomy or acetabular revision. *J Bone Joint Surg Br*, 2007, 89: 1031-1035.
- 23) McCarthy J, Noble P, Aluisio FV, et al.: Anatomy, pathologic features, and treatment of acetabular labral tears. *Clin Orthop Relat Res*, 2003, (406): 38-47.
- 24) Fitzgerald RH Jr: Acetabular labrum tears. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop Relat Res*, 1995, (311): 60-68.