

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 3 年 6 月 2 日現在

機関番号：23903

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2020

課題番号：17K18004

研究課題名(和文) 脊椎アライメントの概念を導入した新たな腸腰筋の機能解剖

研究課題名(英文) A new functional anatomy of the iliopsoas muscle that introduced the concept of spinal alignment

研究代表者

近藤 章 (Kondo, Akira)

名古屋市立大学・医薬学総合研究院(医学)・研究員

研究者番号：60767284

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：近年、健康寿命の延長のため、姿勢を保持する体幹筋の重要性がより強調されている。本研究の目的は体幹筋として重要な腸腰筋の機能解剖を脊椎アライメントと関連させて明らかにすること、そして安全な脊柱変形矯正手術手技の確立である。研究結果として、脊柱変形がすすむと腸腰筋は通常よりも前方に移動し、脊柱変形矯正手術により脊柱アライメントが改善すると、腸腰筋は本来の位置である後方に移動することにより、その機能も改善し良好な姿勢の保持に働くことができるようになる可能性が明らかとなった。また、脊柱変形矯正手術時の効果的な手技や術前に留意すべき臨床像も明らかとなった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

健康寿命延長のため、良い姿勢を長く保持することは重要である。筋肉はその作用方向で機能が決まる。本研究により姿勢を保持する体幹筋として重要な腸腰筋の位置は脊椎アライメントに応じて変化することが明らかとなった。日常の姿勢に注意することに加え、手術によって良好な脊椎アライメントを獲得することで腸腰筋機能を最大限に発揮することができ、これを一般に広く認知していただくことで、本研究の成果は健康寿命の延長に寄与する。また、安全な脊柱変形矯正手術の確立のために新たな知見を与えた。

研究成果の概要(英文)：In recent years, the importance of trunk muscles for maintenance of good posture has been emphasized to achieve a healthy lifestyle. The purpose of this study is to understand the relationship between the functional anatomy of the iliopsoas muscle (an important trunk muscle) and spinal alignment and to establish a safe surgical technique for spinal deformity correction. Research has shown that the iliopsoas muscle moves forward more than usual as the spinal deformity progresses, and once the spinal deformity correction surgery improves spinal alignment, the iliopsoas muscle moves backward to its original position while carrying out its original function. This provides evidence that it may be possible to improve and maintain a good posture. In addition, effective procedures during spinal deformity correction surgery and clinical features that should be noted before surgery have been clarified.

研究分野：脊椎

キーワード：脊椎アライメントと腸腰筋 手術による腸腰筋の動き 仙腸関節角度と脊椎アライメント 手術による腰椎前弯形成 側方進入椎体間固定術 脊椎固定上位端前傾角 PJK 動的姿勢評価

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

大腰筋は、解剖学的には腰椎の横突起と椎体側面から起始し大腿骨小転子に停止する。その主な機能は股関節の屈曲であるが、もう一つの重要な機能は体のバランスを保ち、姿勢を整える重要な役割を担う。この機能は議論があるものの、腰椎前弯の保持とされている。これは脊椎アライメントを良好に保つ観点から、極めて重要である。近年、壮年老年においても”体幹トレーニング”の有用性が報告されているが、横突起に起始する浅頭と椎体側面に起始する深頭によって、その作用が異なるという報告や、解剖学的に体内深部に存在している事などから、詳細な電気生理学的研究が困難であることなどと相まって、股関節屈曲作用以外の詳細な機能解剖が明らかになっているとは言い難い。特に脊柱アライメントと大腰筋との関連については全く未解明であった。

また近年、脊椎脊髄外科領域において、低侵襲な脊椎前方固定術である OLIF® (Oblique Lateral Interbody fusion) や XLIF® (eXtrem Lateral Interbody Fusion) に代表される LIF 手技が成人脊柱変形矯正手術に対しても普及しつつあり、この LIF 手技においても大腰筋は重要で、その術前評価が手術成功の鍵となる。

しかしながら、高齢者変性側弯などの極めて重度な脊柱配列異常を有する症例において、大腰筋がどのように術前脊柱配列異常の病態に関与するのか、術前後でどのように大腰筋と脊柱との脊柱配列との相対的位置関係が変化するのは全く解明されていなかった。

2. 研究の目的

大腰筋は体幹を保持する筋肉として重要である。また近年普及した『側方侵入椎体間固定術 (lateral interbody fusion 以下 LIF)』も、手術の成否は大腰筋の術前評価にある。大腰筋の機能破綻は歩行能力低下をもたらし、ひいては寝たきりにつながる。大腰筋の機能維持は高齢化社会の我が国においては、ロコモティブシンドローム予防に重要な役割を果たすと考えられる。大腰筋機能は股関節屈曲作用については意見が一致するが、その他の機能に関しては今なお議論され、特に脊柱アライメントと大腰筋との関連性に関しては未解明である。高齢化社会におけるロコモティブシンドロームの予防という大きなテーマの中で、健常者、脊椎手術患者、外傷患者における大腰筋の機能解剖検討を通して、安全な LIF 手技ならびに新たな大腿骨転子部骨折の手術法確立を目指して研究を行う。

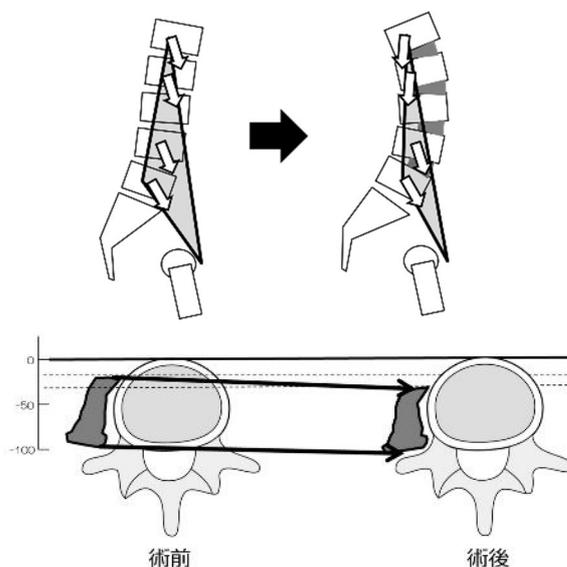
3. 研究の方法

名古屋市立大学整形外科、名古屋市立大学放射線科 MRI 研究チーム、名古屋市立大学整形外科関連病院群における共通データベースを構築し、脊椎手術患者、外傷手術患者、健常者ボランティアの基礎情報を蓄積し、それら患者に関して各種パラメータを計測し、疾患特異的な大腰筋と脊柱アライメントとの関連、さらには健常者での各年代群別の大腰筋と脊柱アライメントとの関連を解析し、それら結果と患者立脚型評価を用いた Activity of daily life (ADL)、Quality of life (QOL)、疼痛関連因子との関係性を解明する。

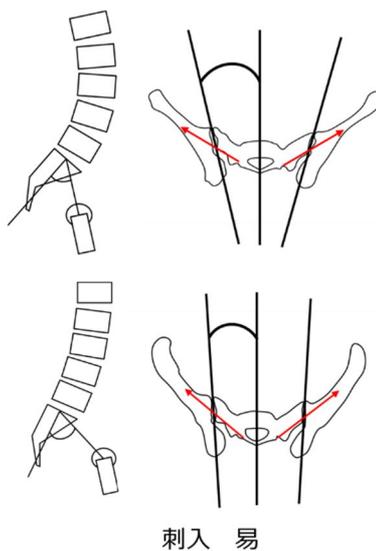
また、手術症例の詳細な検討により、安全な LIF 手技の確立のための新たな知見を得る。

4. 研究成果

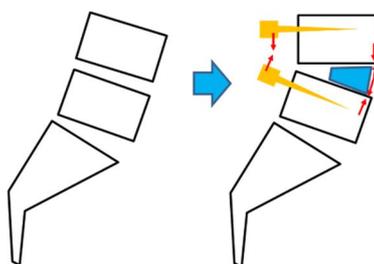
腸腰筋が注目されるきっかけとなった側方進入椎体間固定術 (LLIF) において、手術により腸腰筋が本来の位置に近い後方に移動することにより、腸腰筋は脊椎の良好なアライメントを維持し、安定化させる本来の機能を果たすことができる可能性を明らかとした。



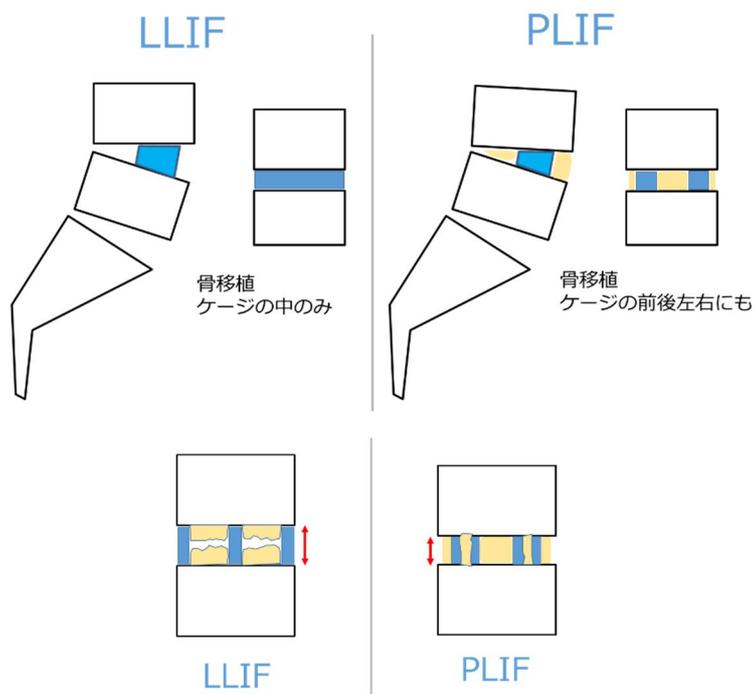
また、安全な LLIF 手技の確立も本研究の目的のひとつであり、LLIF に関連して脊柱変形矯正手術に際して仙腸関節を貫くスクリュー (S2-Alar-Iliac screw; S2AIScrew) について骨盤のパラメータである Pelvic Incidence (PI)、Pelvic Tilt (PT) が大きい症例では仙腸関節は矢状面に対して前方の開きが小さく S2AI screw は刺入しやすい傾向があることを明らかとした。



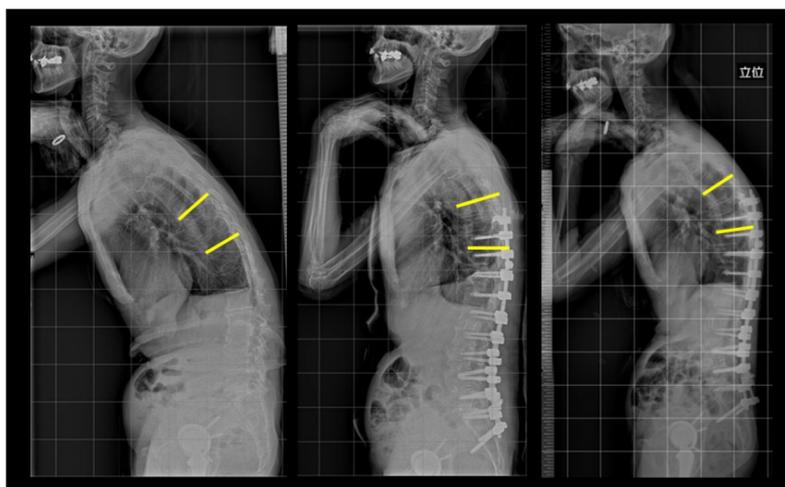
さらに、LLIF ケージは前方に設置した方が、より良好な脊椎アライメントが得られることを明らかとした。



また、上記 LLIF と従来から広く行われている後方進入椎体間固定術 (PLIF) を比較し、LLIF の方が前弯形成、椎間板高増大効果は良好であるが、術後 1 年での骨癒合や矯正損失には注意が必要であることを明らかとした。



また、脊柱変形矯正手術後の成績不良の一因である PJK (Proximal Junctional Kyphosis) の原因として、術前に固定上位端の脊椎前傾角が大きい症例は、術直後には良好な脊椎アライメントに矯正されても、術後経過により、再度脊椎が前傾していってしまう傾向にあることを明らかにした。腸腰筋機能が低下して姿勢異常が重度の症例では、手術で矯正してもそれを維持することが困難である可能性が示唆された。



動的な姿勢評価による検討も加え、腸腰筋機能を改善することにより健康な脊椎を維持し健康寿命を延長する研究を継続中である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 近藤章、福岡宗良、水谷潤、鈴木伸幸、大塚聖視、大塚隆信	4. 巻 10巻4号
2. 論文標題 XLIFにおける前彎獲得効果と椎間増大効果 ケージ設置位置との関係	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Spine Research	6. 最初と最後の頁 821-824
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 近藤章、福岡宗良、水谷潤、鈴木伸幸、大塚聖視、大塚隆信	4. 巻 9巻4号
2. 論文標題 仙腸関節角度と脊椎矢状面パラメータ S2AIスクリーととの関連	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Spine Research	6. 最初と最後の頁 854-857
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 近藤章、福岡宗良、水谷潤、大塚聖視、鈴木伸幸、松本佳久、大塚隆信	4. 巻 8巻4号
2. 論文標題 XLIF施行例における大腰筋位置の変化 術前後の脊柱矢状面アライメントと大腰筋移動量の関係	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Journal of Spine Research	6. 最初と最後の頁 959-962
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 近藤章、鈴木伸幸、加藤賢治、八木清、水谷潤
2. 発表標題 腰椎固定術における前彎矯正・椎間延長効果と骨癒合 LLIFとPLIFの比較
3. 学会等名 第48回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤章、水谷潤、鈴木伸幸、加藤賢治、八木清、村上英樹
2. 発表標題 成人脊柱変形手術における固定上位端前傾角増大の要因
3. 学会等名 第92回東海脊椎脊髄病研究会学術集会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 近藤 章, 福岡 宗良, 水谷 潤, 鈴木 伸幸, 大塚 聖視, 大塚 隆信
2. 発表標題 XLIFにおける前弯矯正効果－実際の矯正角度、ケージ設置位置との関係－
3. 学会等名 第91回日本整形外科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤章、鈴木伸幸、加藤賢治、八木清、水谷潤
2. 発表標題 腰椎固定術における前弯矯正と椎間延長効果 -LLIFとPLIFの比較-
3. 学会等名 第90回東海脊椎脊髄病研究会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 近藤章、福岡宗良、水谷潤、鈴木伸行、大塚聖視、大塚隆信
2. 発表標題 仙腸関節角度と脊椎矢状面パラメータ - S2AIスクリーンとの関連 -
3. 学会等名 第46回日本脊椎脊髄病学会学術集会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 近藤章、福岡宗良、水谷潤、鈴木伸行、大塚聖視、大塚隆信
2. 発表標題 XLIFにおける前弯矯正効果と椎間延長効果 -ケージ設置位置との関係-
3. 学会等名 第88回東海脊椎脊髄病研究会学術集会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔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