2版

様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科研費 KAKENHI

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ３０ 年 　６ 月 ２６ 日現在

機関番号：３３１１１
研究種目：挑戦的萌芽研究
研究期間：2014～2017
課題番号：２６５６０２６９

研究課題名（和文）非特異的腰痛者の新規測定評価の提案－腰部多裂筋の筋血流状態－

研究課題名（英文）Proposal for new measurement of nonspecific low back pain Muscle blood flow state of lumbar multifidus muscle

研究代表者
佐藤　成登志（SATO, NARITOSHI）

新潟医療福祉大学・医療技術学部・教授

研究者番号：００４４０４７０

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,600,000円

研究成果の概要（和文）：本研究の目的は、腰部多裂筋の筋血流動態を確認し腰痛との関連性を明らかにすることである。予定したニードルセンサによる測定は、侵襲性やコストの問題から計画通りに進まなかった。また、脊柱変形や高齢者では、歩行時に痛みを誘発するため、従来の有線の機器では限界があった。その後、某企業における無線での機器を用い、研究を進めることができた。超音波診断装置を用いて、腰部多裂筋の位置を測定した。腰椎部では、表層から椎間関節までが平均30mm程度であることが確認できた。測定機器は、表層から約2～3cm深部までの腰部多裂筋の筋血流動態が測定でき、筋内圧が変動する姿勢や動作における筋血流動態を確認した。

研究成果の概要（英文）：The purpose is to confirm the muscle blood flow dynamics of the lumbar multifidus muscle and clarify the relationship with low back pain. Measurement with the scheduled needle sensor did not proceed as planned due to invasiveness and cost problems. Also, spinal deformity and elderly people induce pain during walking, so there was a limit in conventional wired devices. After that, we were able to proceed with research using equipment in the wireless of a certain company. Using the ultrasonic diagnostic apparatus, the position of the lumbar multifidus muscle was measured. In the lumbar region, it was confirmed that the average distance from the surface layer to the facet joint was about 30 mm on average. In the measuring instrument, the muscle blood flow dynamics of the lumbar multifidus muscle from the surface layer to the depth of about 2 to 3 cm can be measured, and the muscle blood flow dynamics in the posture and movement in which the intramuscular pressure changes are confirmed.

研究分野：理学療法学

キーワード：非特異的腰痛　腰部多裂筋　筋血流　姿勢

１．研究開始当初の背景

腰痛全体の 85%を占める非特異的腰痛の原因には、多岐に渡る原因があるが、その中でも筋・筋膜性の要因が大きく、傍脊柱筋群の機能異常に関する報告が多い。特に背側の深部に位置する多裂筋の機能異常が注目されている。腰痛者の多裂筋は、疲労し易く、持久力が低下し、筋活動が低下し易いために、筋のタイトネスを引き起こし、筋組織の血流障害を生じさせる。そこで、この多裂筋の血流状態を把握することは、非特異的腰痛の評価と治療に影響し、腰痛保有率を軽減させることに繋がると考えた。

２．研究の目的

最終目標は、腰痛で最も多い非特異的腰痛の原因を探求し、その改善・予防方法を明らかにすることである。

腰部多裂筋に着目し、１）腰部多裂筋の位置関係を明らかにすること、２）健常者における腰部多裂筋の筋動態（筋厚・筋輝度・筋血流）を明らかにすること、３）健常者と腰痛者における腰部多裂筋の筋動態の違いを明らかにすること、４）腰痛者における改善・予防方法を明らかにすること、を中間目標とした。

３．研究の方法

１）腰部多裂筋の位置の測定：超音波診断装置を用いて、第 2 腰椎～仙骨における棘突起から隣接の最長筋までの距離と表層から最下端部までの距離を測定した。

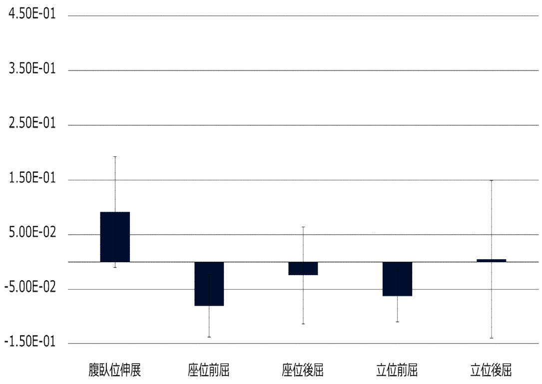
２）３）健常者、高齢者、腰痛者における多裂筋等の筋動態を測定した。超音波診断装置で、筋厚・筋輝度を測定し、筋電図で筋収縮を測定した。また、携帯型近赤外線組織酸素モニタ装置を用いて、筋血流循環動態を測定した。

４）腰痛を伴う重度脊柱後弯変形患者に対して 3 ヶ月の理学療法（教育・運動）を介入して効果判定した。

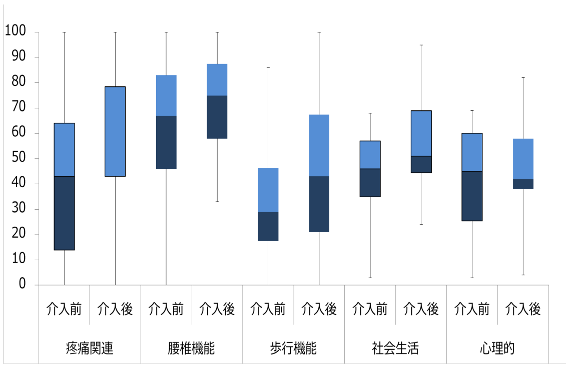
４．研究成果

１）棘突起から隣接の最長筋までの距離：第 2 腰椎は 4㎜、3 腰椎は 9㎜、4 腰椎は 14㎜、5 腰椎は 25㎜、PSIS は 37㎜ であった。表層から椎間関節までの距離（多裂筋の深さ）：平均 30㎜ であった。

２）３）①腰部多裂筋の安静時筋厚は、非疼痛側よりも疼痛側が有意に低値であった。しかし腹横筋は有意差が無かった。②体幹保持時間は、腰痛なし群に対して腰痛あり群が有意に小さかった。また、筋活動は腰痛なし群に対してあり群が有意に大きかった。③腰部多裂筋の筋厚変化率は、疼痛の有無に関わらず腹部ホローイングよりも腹部ブレーシング時が有意に高値であった。しかし腹横筋は有意差が無かった。④若年者と高齢者の多裂筋の筋厚には差は無かったが、筋輝度には有意な差があった（高齢者の筋の質の低下）。⑤酸素化ヘモグロビン値および総ヘモグロビンは、腹臥位から体幹伸展時に上昇し、座位および立位体幹屈曲（60 度）時に下降する。また、座位および立位体幹後屈（20 度）時には大きな変化は無かった。座位および立位屈曲時は、腹臥位伸展時と比較して有意に低値であった。



４）介入によって、JOABPEQ（QOL）の疼痛関連・腰椎機能・歩行機能・社会生活と 6 分間歩行テストが有意に改善した。しかし、筋力（下肢・体幹）、TUG、片脚立位や脊柱アライメントには改善が無かった。



５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 10 件）

①神田賢, 北村拓也, 佐藤成登志, 多田葉月. 腰部筋持久力テスト：脊柱変形のある高齢者への実施の検討. 日本運動器疼痛学会誌.2017；9(2)：210-19. (査読有)

②神田賢, 北村拓也, 多田葉月, 金子巧, 井出愛実, 郷津良太, 古西勇, 渡辺慶, 佐藤成登志. 青年期女性の慢性肩こり有訴に影響を及ぼす因子ー頚胸椎アライメント, 頚部屈筋群持久力, 頚部 ADL 機能に着目してー. 日本運動器疼痛学会誌.2018；(in press) (査読有)

③北村拓也, 佐藤成登志, 神田賢, 渡辺慶, 山本智章. 慢性腰痛を有する成人脊柱変形者に対する 3 ヶ月の介入効果. 日本運動器疼痛学会誌.2017；9(2)：229-36. (査読有)

④神田賢，北村拓也，多田葉月，金子巧，井出愛実，郷津良太，古西勇，佐藤成登志．青年期女性における頚胸椎アライメントと頚部屈筋群持久力との関連性．理学療法新潟.2017；21：19-24．(査読有)
⑤北村拓也，佐藤成登志，郷津良太，星翔哉，渡辺慶．腰椎変性後弯症に対する介入効果．理学療法科学．2016;
31(5):785-789．(査読有)
⑥渡辺慶，佐藤成登志，北村拓也，平野徹，大橋正幸，庄司寛和，山本智章，遠藤直人．ロコモティブシンドロームにおける脊椎疾患と筋肉：サルコペニアと成人期の脊柱変形に関連して．新潟医学会誌．2016；130:567-575．(査読有)
⑦北村拓也，佐藤成登志．加齢に伴う体幹筋群の変化．理学療法新潟．2015；18：7-12．(査読有)
⑧ DAISUKE HOMMA，HIROFUMI JIGAMI，NARITOSHI SATO．Effects of Nordic walking on pelvis motion and muscle activities around the hip joints of adults with hip osteoarthritis．J.Phys.Ther.Sci．2016；28：1213-1218．(査読有)
⑨郷津良太，佐藤成登志，北村拓也，本間大介，星翔哉，肢位の違いによる腹部引き込み動作が側腹部筋厚へ及ぼす影響－股関節屈曲角度に着目して－．理学療法新潟．2016；19：9-13．(査読有)
⑩ 笠巻舞，佐藤成登志，北村拓也，郷津良太，肢位の違いにおける股関節屈曲動作による大腰筋の筋厚変化－大腰筋トレーニングの提案－．理学療法新潟．2016；19：23-27．(査読有)

〔学会発表〕（計 31 件）
①神田賢，北村拓也，金子巧，多田葉月，佐藤成登志．腰部筋持久力テストの再考-脊柱変形のある高齢者へ
の適切な評価法の検討-．第 52 回日本理学療法学術大会（千葉），2017.5.12-14．
②神田賢，北村拓也，金子巧，多田葉月，佐藤成登志．脊椎後弯変形のある対象者への体幹筋持久力評価．第
36 回関東甲信越ブロック理学療法士学会（長野），2017.9.23-24．
③神田賢，北村拓也，金子巧，多田葉月，佐藤成登志．脊椎後弯変形のある対象者への新筋持久力テストの提案．第 25 回日本腰痛学会（東京），2017.11.3-4．
④神田賢，北村拓也，古西勇，佐藤成登志．青年期女性肩こり有訴に影響を及ぼす因子－頚胸椎アライメント，頚部屈筋群持久力，頚部 ADL 機能評価に着目して－．第 10 回日本運動器疼痛学会（福島），2017.11.18-19．
⑤Kanda M，Sato N，Kitamura T，Tada H．BACK ENDURANCE TEST -Application for Elderly Population with Spinal Deformity-．WCPT-AWP&PTAT (Bangkok)，2017.6.27-30．
⑥渡辺慶，北村拓也，佐藤成登志，神田賢，平野徹，大橋正幸，庄司寛和，溝内龍樹，山本智章，遠藤直人．慢性腰痛を有する成人期脊柱変形に対して運動療法は有効か？：3 か月間の小冊子を用いた運動療法の効果．第 46 回日本脊椎脊髄病学会．（札幌），2017.4.13-15．
⑦松尾美鈴，佐藤成登志，神田賢，多田葉月．多裂筋における表面筋電図の電極貼付位置の再検討-超音波画像診断装置を用いて-．第 52 回日本理学療法学術大会（千葉），2017.5.12-14．
⑧北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，神田賢，多田葉月，山本智章．慢性腰痛を有する重度脊柱変形者に対する腰痛手帳を活用した運動療法効果．第 52 回日本理学療法学術大会（千葉），2017.5.12-14．
⑨北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，神田賢，山本智章．慢性腰痛を有する成人脊柱変形者に対する運動療法の効果およびアライメントとの関係．第 25 回日本腰痛学会（東京），2017.11.3-4．
⑩北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，神田賢，山本智章．慢性腰痛を有する重成人期重度脊柱変形者に対する運動療法の効果．第 10 回日本運動器疼痛学会（福島），2017.11.18-19．
⑪ Sato N，Kanda M，Kobayashi R，Konishi I，KitamuraT，Tada H．Effects of Locomotive Syndrome Prevention Exercise with Pole Walking for elderly population．WCPT-AWP&PTAT (Bangkok)，2017.6.27-30．
⑫ Kitamura T，Naritoshi S，Kanda M，Watanabe K，Yamamoto N．The effect of rehabilitation for the adult spine deformity patients with chronic low back pain．WCPT-AWP&PTAT (Bangkok)，2017.6.27-30．
⑬佐藤成登志，小林量作，古西勇，北村拓也，金子千恵，地神裕史，郷津良太，星翔哉．中・高齢者に対するノルディックウォーキングを取り入れたロコモ予防運動の介入．第 51 回日本理学療法学術大会（札幌），2016.5.27～5.29．
⑭地神裕史，佐藤成登志，金子千恵，栗原豊明，伊賀敏朗，和田匡史．継続的なノルディックウォーキングが地域在住女性高齢者の骨密度に与える影響．第 51 回日本理学療法学術大会（札幌），2016.5.27～5.29．
⑮北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，星翔哉，郷津良太．腰椎変性後弯症に対する運動効果 －3か月間の外来理学療法と自主運動の併用プログラムで何が変化するのか－．第 51 回日本理学療法学術大会（札幌），2016.5.27～5.29．
⑯星翔哉，佐藤成登志，北村拓也，郷津良太，金子千恵．若年者と高齢者における体幹筋の筋厚および筋輝度の比較．第 51 回日本理学療法学術大会（札幌），2016.5.27～5.29．
⑰北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，郷津良太，星翔哉．成人期脊柱変形に対する３か月

間の保存療法効果．第 24 回日本腰痛学会(山梨)，2016.9.2〜9.3.
⑱佐藤成登志，小林量作，古西勇，神田賢，北村拓也，金子千恵，河内桂子．ポールウォーキングを取り入れたロコモ予防運動の介入効果　第２報．第９回日本運動器疼痛学会（東京)，2016.11.26〜11.27.
⑲北村拓也，佐藤成登志，渡辺慶，神田賢，山本智章．慢性腰痛を有する成人期脊柱変形者に対する介入効果．第９回日本運動器疼痛学会（東京)，2016.11.26〜11.27.
⑳神田賢, 佐藤成登志, 北村拓也, 多田葉月．脊柱変形のある高齢者への腰部筋持久力テストの検討．第９回日本運動器疼痛学会（東京)，2016.11.26〜11.27.
㉑鶴若真悟，佐藤成登志．持ち上げ動作における二重課題が体幹筋活動に及ぼす影響．第 25 回新潟県理学療法士学会（上越)，2016.11.12〜11.13.
㉒神田賢，佐藤成登志，北村 拓也，多田葉月．腰部筋持久力テスト　脊柱変形のある高齢者への実際．第 25 回新潟県理学療法士学会（上越)，2016.11.12〜11.13.
㉓佐藤成登志, 小林量作, 古西勇, 北村拓也, 金子千恵，河内桂子，地神裕史，郷津良太，ノルディックウォーキングを取り入れたロコモ予防運動の介入効果．新潟医療福祉学会誌 15（新潟)，2015.
㉔郷津良太，星翔哉，目黒勉，佐藤成登志，腰部多裂筋に対する筋疲労テストの検討．新潟医療福祉学会誌 15（新潟)，2015.
㉕北村拓也，佐藤成登志，体幹筋の左右差と加齢による変化．第 50 回日本理学療法学術大会（東京)，2015.
㉖郷津良太，佐藤成登志，北村拓也，佐藤俊光，星翔哉，本間大介，腰部多裂筋持久力テストの再考．第 34 回関東甲信越ブロック理学療法士学会（山梨)，2015.
㉗郷津良太，佐藤成登志，北村拓也，本間大介，星翔哉，肢位の違いによる腹部引き込み動作が側腹部筋厚へ及ぼす影響-股関節屈曲角度に着目して-．第 24 回新潟県理学療法士学会（新潟)，2015.
㉘星翔哉, 佐藤成登志, 北村拓也, 郷津良太，男女間における体幹筋の筋厚および筋輝度の関係．第 24 回新潟県理学療法士学会（新潟)，2015.
㉙笠巻舞, 佐藤成登志, 北村拓也, 郷津良太，肢位の違いにおける股関節屈曲動作による大腰筋の筋厚変化-大腰筋トレーニングの再考-. 第 24 回新潟県理学療法士学会（新潟)，2015.
㉚鈴木深暖，佐藤成登志，郷津良太，風船膨らまし動作が腹横筋厚に及ぼす影響〜ドローインと比較して〜．第 24 回新潟県理学療法士学会（新潟)，2015.
㉛渡邉真，佐藤成登志，星翔哉，郷津良太，座位姿勢の変化の違いが腰部多裂筋の筋血流量に与える影響．第 24 回新潟県理学療法士学会（新潟)，2015.

〔図書〕（計 3 件）
①佐藤成登志．腰痛で困っているあなたのための慢性腰痛（改善・予防）手帳（第２版).
②佐藤成登志；伊藤隆夫，他編．歩行の介助方法と代償動作を含む動作練習．図説　訪問理学療法技術ガイド．文光堂；2014：447－452.
③佐藤成登志；有馬慶美編．動作・活動分析（行為分析・作業工程分析)．概説理学療法第２版．文光堂；2015：180－185

６．研究組織

(1)研究代表者
佐藤　成登志（SATO Naritoshi）
新潟医療福祉大学・医療技術学部・教授
研究者番号：00440470

(2)研究分担者
小林　量作（KOBAYASHI Rhosaku）
新潟医療福祉大学・医療技術学部・教授
研究者番号：00350736

山本　智章（YAMAMOTO Noriaki）
新潟医療福祉大学・ロコモティブ症候群予防研究センター・副センター長
研究者番号：30445902

地神　裕史（ZIGAMI Hirofumi）
国士舘大学・理工学部・准教授
研究者番号：30468970

古西　勇（KONISHI Isamu）
新潟医療福祉大学・医療技術学部・教授
研究者番号：70367431

(3)研究協力者
神田　賢（KANDA Masaru）
新潟医療福祉大学・医療技術学部・助教

北村　拓也（KITAMURA　Takuya）
新潟リハビリテーション大学・医療学部・助教