

令和 5 年 6 月 17 日現在

機関番号：13101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K09430

研究課題名(和文)成人期脊柱変形の進行メカニズム～骨格筋減少に着目した大規模コホート研究

研究課題名(英文)Mechanisms of progression of adult spinal deformity: Large cohort study focusing on loss of skeletal muscle mass.

研究代表者

渡邊 慶 (Watanabe, Kei)

新潟大学・医歯学系・准教授

研究者番号：40597671

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)：令和1～2年に新潟県阿賀野市で女性住民361名(平均年齢71.1歳)を対象に、また令和3年～4年に埼玉県行田市整形外科クリニックで女性患者289名(平均年齢73.1歳)を対象に、脊椎アライメント・運動機能・腰痛関連QOL、ロコモティブシンドローム(ロコモ)に関する評価を行った。本調査で、腰痛とロコモの進行度との関連(Tashi H, et al. J Orthop Sci 2022)、脊椎アライメントの前傾化とロコモ度、腰痛関連QOLとの関連を明らかにした(Yahata M, et al. BMC Musculoskeletal Disord, 2023)。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は、成人脊柱変形とその要因として骨格筋減少やロコモとの関連に注目したコホート研究であり、脊柱変形進行の防止とQOLの改善を最終目標としている。本研究期間では、ベースライン調査を完了し、脊柱変形、慢性腰痛、ロコモとの関連を明らかにすることができた。今後これらのリスク要因をコホート研究で明らかにしてゆくことで、日本人の健康寿命の延伸に貢献するエビデンスを創出できる。

研究成果の概要(英文)：Spinal alignment, motor function, back pain-related QOL and locomotive syndrome (locomo) were assessed in 361 female participants (mean age 71.1 years) in Agano City, Niigata Prefecture, in 2019-2020, and in 289 female participants (mean age 73.1 years) in Gyoda City, Saitama Prefecture, in 2021-2022.

The study revealed an association between low back pain and the progression of locomo stage (Tashi H, et al. J Orthop Sci 2022), and between anterior inclination of spinal alignment, locomo stage and low back pain-related quality of life (Yahata M, et al. BMC Musculoskeletal Disord, 2023).

研究分野：整形外科

キーワード：成人脊柱変形 腰痛 骨格筋減少 ロコモティブシンドローム コホート研究

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

慢性疼痛による経済的損失は年間3兆3600億円と試算され、慢性腰痛は最も有訴者数が多い(厚生労働省国民生活基礎調査2013)。いわゆる腰曲りといわれる後弯変形に代表される成人期脊柱変形(adult spinal deformity; ASD, 以下「脊柱変形」と略す)は、薬物治療抵抗性の難治性腰痛の主要因となり¹⁾、健康寿命のみならず生命予後の短縮をきたす²⁾。近年、脊柱変形矯正手術が増加しているが、1,000万円以上の入院コスト³⁾や20%以上の再手術率⁴⁾によるQOL低下など課題も多く、本疾患の病態解明は予防・治療の対策に多大な貢献をする。

脊柱変形の進行要因に関するエビデンスは限られているが、近年骨格筋減少症(サルコペニア)、特に体幹筋力の低下は潜在的な進行要因であると指摘されている^{5,6)}。サルコペニアは運動、栄養、並存疾患などと関連するため、それらの要因は脊柱変形のリスクとなり得る。しかしながら、脊柱変形とサルコペニアとの関連性を調査した日本の先行研究では大規模な縦断研究(コホート研究)はない。また、日常生活関連の進行要因に関してはほとんど解明されていない。

【文献】1)Diebo BG, Lancet 2019;394:160-72, 2)Kado DM, Ann Intern Med 2009;150:681-7, 3)McCarthy I, Neurosurg Focus 2014;36:E3, 4)Passoas PG, Spine 2016;41:1355-64, 5)Watanabe K, Spinal Deform 2018;6:691-8, 6)Miyakoshi N, Osteoporosis Int 2017;28:3153-60

2. 研究の目的

本研究の目的は、脊柱変形を一次アウトカムとしてデザインされたコホート研究により、骨格筋量・筋力との因果関係を特定し、脊柱変形の病態と進行要因を包括的に解明すること、および難治性腰痛、QOL、運動器症候群(ロコモティブシンドローム)、要介護認定を二次アウトカムとして調査し、脊柱変形との関連性を解明することである。

3. 研究の方法

(1) 3.1 デザイン

コホート研究(ベースライン調査を終了)

(2) 3.2 対象者

令和1~2年に新潟県阿賀野市で、地域型コホートとして、女性住民361名(平均年齢71.1歳)を対象に、また令和3~4年に埼玉県行田市整形外科クリニックで、都市型コホートとして、女性患者289名(平均年齢73.1歳)を対象として、ベースライン調査を行った。

(3) 3.3 プロジェクトチーム

	氏名・研究協力者	役割
研究代表者	渡邊慶(新潟大学)	プロトコル作成、データ収集・解析、総括
研究分担者	中村和利(新潟大学環境予防医学講座) 大橋正幸(新潟大学)	統計解析、プロトコル補助、環境情報収集統括 データ収集・管理
研究協力者	依田拓也(新潟大学運動器疾患医学講座) 田仕英希(新潟大学ロコモ予防医学講座) 高橋郁子(医療法人葦の会石井クリニック) 石井義則(医療法人葦の会石井クリニック)	プロトコル作成(阿賀野担当)、データ収集 プロトコル作成(阿賀野担当)、データ収集・解析 プロトコル作成(行田担当)、データ収集・解析 プロトコル作成(行田担当)、データ収集

(4) 3.4 調査項目

【脊柱アライメントと運動器障害の評価】

1. 全脊椎アライメント(図 1)と腰椎可動性の評価
2. 骨格筋評価
 - ・生体インピーダンス法(BIA)の骨格筋量指標
[使用機種: MC-780A, タニタ社]
 - ・骨格筋力評価: 握力および背筋力
[使用機種: アイソフォースGT350, OG技研]
3. 腰痛、QOL、運動器障害評価
 - ・腰痛visual analog scale(100点法)
 - ・日本語版Oswestory Disability Index(ODI)
 - ・Short form-8(SF-8) ・ロコモ25質問票
4. 体幹バランス評価
 - ・片脚立位時間 ・Timed up-and-go test(TUG)
 - ・Functional reach test (FRT)

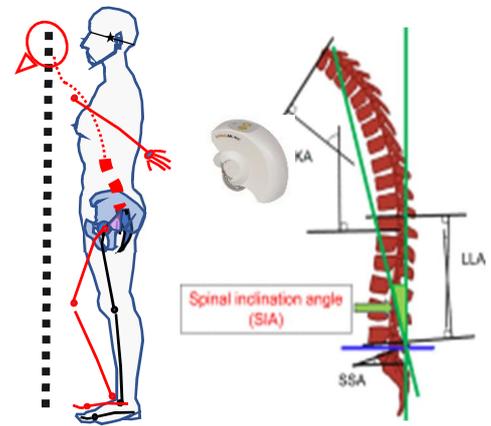


図 1: 脊椎アライメント評価
SIA: 体幹前傾角度, TKA: 胸椎後弯角度
LLA: 腰椎前弯角度, SSA: 仙骨傾斜角度
腰椎可動性: LLA 屈曲位-伸展位の差

[全身・環境因子と生活状況の評価]

1. 住民基本情報: 年齢、性別、BMI
2. 生活状況: 喫煙歴、アルコール摂取歴、栄養摂取状態、日常活動状況
3. 内科的疾患の有無、内服状況

4. 研究成果

(1)4.1 腰痛とロコモの進行度との関連(J Orthop Sci, 2022)

阿賀野市コホートの302名(男性15名、女性287名、平均年齢72歳)を対象に腰痛および運動機能調査を実施した。図2のごとく腰痛の悪化とロコモ度の進行に関連を認めた。また、ロコモの進行と歩行バランス(TUG)の悪化についても関連を認めたが、骨格筋量と腰痛の間には関連を認めなかった。従って腰痛対策がロコモの進行防止のため重要であることが示唆された。

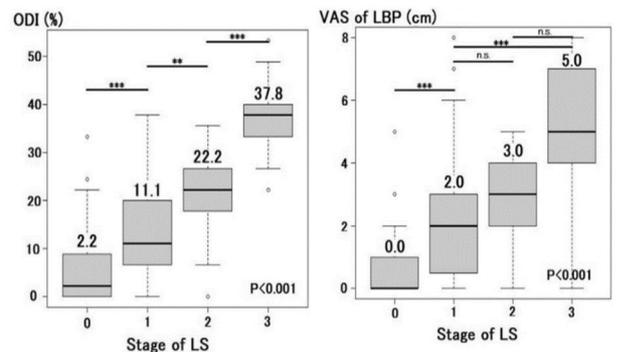


図 2: ロコモ度とODI(腰痛関連 QOL)と腰痛 VAS の関係

(2)4.2 脊椎アライメントと運動機能・QOL との関連(BMC Musculoskeletal Disord, 2023)

阿賀野市コホートの女性住民361名(平均年齢71歳)を対象にスパイナルマウスを用いて体幹前傾の指標となるspinal inclination angle(SIA)で脊柱変形を評価したところ、図3のごとくSIAの増加とロコモ度の進行に関連を認めた。一方、SIAとサルコペニアの間には関連がなく、サルコペニア有病率が3.6%と低かったことが影響した可能性がある。また、腰痛関連 QOL と歩行バランス(TUG)とも関連を認め、脊柱変形の進行が腰痛の運動機能の悪化のリスク因子であることが示唆された。

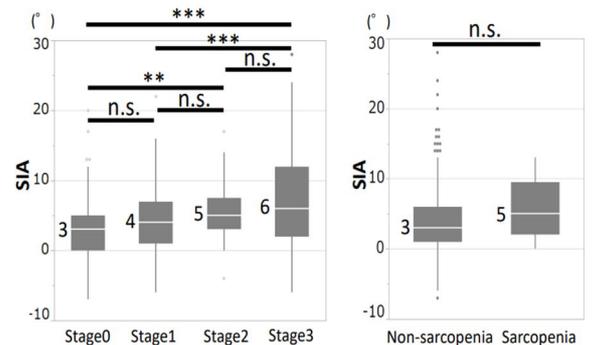


図 3: 体幹前傾角とロコモ度・サルコペニアの関係

(3) 4.3 体幹筋力と運動機能との関連(日整会誌, 2022)

行田市コホートの女性患者 242 名(平均年齢 73 歳)を対象にアイソフォース GT350(OG 技研)を用いて体幹伸展筋と屈曲筋の最大等尺性筋力を測定した。年齢調整した偏相関係数を、図 4・5 のごとく体幹筋力は握力・バランスおよび歩行機能と関連を認め、転倒やサルコペニア防止のために体幹筋力への介入の重要性が示唆された。また過去の報告で、体幹筋力と脊椎アライメントの関連も報告されており^{1,2)}、脊柱変形進行防止の寄与因子になる可能性がある。

【文献】1) Sinaki M, Am j Phys Med Rehabil. 1996;75:370-4, 2) Hirano K, J Orthop Sci. 2012;17:532-7

	順位相関係数	偏相関係数
握力	0.307**	0.131
片脚立位時間	0.377**	0.307**
FRT	0.297**	0.222**
TUG	-0.439**	-0.304**
歩行速度 通常	0.430**	0.300**
歩行速度 最速	0.406**	0.245**
腰椎 BMD	0.051	-0.009
大腿骨 BMD	0.099	0.031

図 4:体幹伸展筋力と運動機能との関係

	順位相関係数	偏相関係数
握力	0.417**	0.266**
片脚立位時間	0.417**	0.276**
FRT	0.355**	0.164
TUG	-0.383**	-0.226*
歩行速度 通常	0.224*	0.116
歩行速度 最大	0.276**	0.055
腰椎 BMD	-0.099	-0.143
大腿骨 BMD	-0.103	-0.170

図 5:体幹屈曲筋力と運動機能との関係

4.5 謝辞

ベースライン調査にご協力いただきました以下の団体に深謝いたします。新潟県阿賀野市役所健康推進課、水原スイミングスクール、医療法人葦の会石井クリニック

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Tashi Hideki, Watanabe Kei, Yahata Mio, Ohashi Masayuki, Yoda Takuya, Imai Norio, Kawashima Hiroyuki, Nawata Atsushi, Nakamura Kazutoshi	4. 巻 28
2. 論文標題 Low back pain significantly influences locomotive syndrome in older people: Evaluation using the 3-stage categories	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Orthopaedic Science	6. 最初と最後の頁 662-668
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jos.2022.03.004	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 Yahataa Mio, Watanabe Kei, Tashi Hideki, Ohashi Masayuki, Yoda Takuya, Nawata Atsushi, Nakamura Kazutoshi, Kawashima Hiroyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Impact of spinal sagittal malalignment on locomotive syndrome and physical function in community-dwelling middle aged and older women	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 BMC Musculoskeletal Disorders	6. 最初と最後の頁 -
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 オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計14件（うち招待講演 2件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 北村拓也、渡邊慶、他
2. 発表標題 慢性腰痛を有する高齢脊柱変形患者に対する理学療法効果と効果が期待できる患者特性
3. 学会等名 第29回日本腰痛学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊慶
2. 発表標題 成人脊柱変形矯正手術後にバランス・歩行機能を獲得できる患者特性：運動機能評価からの検討
3. 学会等名 第12回日本成人脊柱変形学会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊慶、大橋正幸、他
2. 発表標題 成人脊柱変形に対する矯正手術前後の運動機能とQOLとの関連
3. 学会等名 第12回日本成人脊柱変形学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田仕英希、渡邊慶、他
2. 発表標題 水中運動教室参加者の運動器障害関連質問票、体組成、運動機能との関連
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋郁子、渡邊慶、石井義則、他
2. 発表標題 60歳以上の女性の骨密度と体幹筋力・筋量、運動機能の関連
3. 学会等名 第245回新潟整形外科研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 八幡美緒、渡邊慶、他
2. 発表標題 体幹アライメントの前傾化が腰痛・QOLおよび運動器障害に及ぼす影響
3. 学会等名 第36回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 八幡美緒、渡邊慶、他
2. 発表標題 体幹アライメントの前傾化と腰痛・QOLおよび運動器障害との関連
3. 学会等名 第94回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 渡邊慶
2. 発表標題 成人脊柱変形(ASD)に対するCareとCure: Which treatment is better?
3. 学会等名 第11回日本成人脊柱変形学会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 田仕英希
2. 発表標題 運動器検診結果に基づくフレイルと腰痛、健康関連QOL、ロコモティブシンドロームとの関連
3. 学会等名 第37回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 田仕英希、渡邊慶、他
2. 発表標題 高齢者の身長減少は腰痛、姿勢、QOLなどの運動器障害を予測しうる
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋郁子、渡邊慶、石井義則、他
2. 発表標題 自立歩行可能な60歳以上の女性の体幹筋力と運動機能、骨密度の関連
3. 学会等名 第37回日本整形外科学会基礎学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋郁子、渡邊慶、石井義則、他
2. 発表標題 自立歩行可能な60歳以上の女性の体幹筋力・筋量と運動機能、骨密度の関連
3. 学会等名 第51回日本脊椎脊髄病学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋郁子、渡邊慶、石井義則、他
2. 発表標題 60歳以上の女性の骨密度と体幹筋力・筋量、運動機能の関連
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋郁子、渡邊慶、石井義則、他
2. 発表標題 60歳以上の女性の椎体骨折数と身体機能の関連
3. 学会等名 第30回日本腰痛学会
4. 発表年 2022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
研究分担者	古賀 寛 (Koga Hiroshi) (20838601)	新潟大学・医歯学総合研究科・特任准教授 (13101)	
研究分担者	中村 和利 (Nakamura Kazutoshi) (70207869)	新潟大学・医歯学系・教授 (13101)	
研究分担者	大橋 正幸 (Ohasi Masayuki) (70706720)	新潟大学・医歯学総合研究科・特任准教授 (13101)	

	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
研究協力者	田仕 英希 (Tashi Hideki)		
研究協力者	依田 拓也 (Yoda Takuya)		
研究協力者	高橋 郁子 (Takahashi Ikuko)		

6. 研究組織（つづき）

	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
研究協力者	石井 義則 (Ishii Yoshinori)		

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