

令和 5 年 4 月 28 日現在

機関番号：32689

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2021～2022

課題番号：21K21263

研究課題名（和文）腰椎椎間板変性を促進させる野球動作の特定

研究課題名（英文）Identification of baseball movements that promote lumbar disc degeneration

研究代表者

押川 智貴（OSHIKAWA, Tomoki）

早稲田大学・スポーツ科学学術院・助教

研究者番号：80907171

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：運動前後の磁気共鳴画像(MRI)撮影によって、運動による腰椎椎間板への負荷を非侵襲的に評価できる手法があり、本研究は野球経験者の身体的特徴と各野球動作による椎間板への負荷との関連を明らかにした。

野球経験を有する健康成人男女を対象とし、反復性の投球・打撃・守備動作前後のMRI撮影と関節可動域計測を、各実験日を1週間以上空けて実施した。解析結果より、立位で最大限に腰椎を反らせた時およびスクワット・膝関節90度時の腰椎角度と守備動作による椎間板への負荷値に関連があり、腰椎を大きく反ることができない人や守備姿勢で腰椎が曲がってしまう人は、椎間板への負荷が大きくなることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

腰椎椎間板変性は野球選手に好発し、重症化すると椎間板ヘルニアとなり、競技復帰まで長期間を要する。本研究によって得られた知見より、野球選手の腰椎椎間板変性を予防するためには、腰椎を大きく反れることや守備姿勢でも腰椎が曲がらないことが要求され、腰椎角度に着目した選手へのアプローチが競技現場でも期待される。また、椎間板変性が好発する他競技において、本研究で用いた運動による椎間板への負荷の定量化方法による検証が波及することが期待される。

研究成果の概要（英文）：The current study clarified the relationship between the physical characteristics of baseball players and the load on the lumbar intervertebral disc caused by each baseball motion.

The participants were healthy adult men and women with baseball experience. They were taken magnetic resonance imaging before and after repetitive pitching, batting, and catching a ball motions. In addition, the range of motion was measured. Each experimental day was separated by at least one week. From the analysis results, there was a relationship between the lumbar spine angle when the lumbar spine was extended to the maximum in the standing position and when the knee joint was 90 degrees in squat, and the load on the lumbar intervertebral disc due to catching a ball motion. These results indicate that the load on the lumbar intervertebral discs increases for players who cannot greatly extend their lumbar spine or who bend their lumbar spine in catching a ball posture.

研究分野：スポーツ整形外科学

キーワード：野球 腰椎椎間板 MRI

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

腰椎椎間板変性は強い腰痛症状と関連し、椎間板変性の重傷化は椎間板ヘルニアとなる。野球選手の椎間板変性保有率は約 **60%**と他競技種目や一般人に比べて高く、椎間板ヘルニア発症後の競技復帰までは平均 **6-7**ヶ月を要するため、選手生命を脅かす深刻な障害である。椎間板変性を助長させる主な動作は腰椎屈曲であり、急速に腰椎を屈曲する投球、腰椎屈曲位で回旋する打撃、大きく腰椎を屈曲するゴロ捕球といった、椎間板変性を助長させる動作を野球では反復して実施する。

健康な腰椎椎間板内には **70~80%**の含水量があり、含水量の減少は椎間板変性につながる。磁気共鳴画像(MRI)撮影は、運動前後の椎間板内の水分量の変化を評価し、運動が椎間板へ与える負荷を定量化できる。その手法を用いて、野球選手に好発する腰椎椎間板変性の発症メカニズム解明に向けて、反復した野球動作前後の椎間板を評価し、各動作が椎間板へ与える負荷を明らかにすること、また身体的特徴と各動作による椎間板への負荷との関連も検証することが求められる。

2. 研究の目的

野球動作前後の腰椎椎間板を評価し、各動作が椎間板へ与える負荷を明らかにすること、また身体的特徴と各動作による椎間板への負荷との関連を明らかにすることを本研究の目的とした。

3. 研究の方法

野球経験(平均 **11**年)を有する健常成人男女 **11**名は、投球 **120**球・打撃 **300**球・ゴロ捕球 **200**球といった各野球動作を **1**日 **1**種類実施し、動作前後のMRI撮影によって第 **1/2**腰椎(L1/2)から第 **5**腰椎/第 **1**仙椎(L5/S1)高位の椎間板内の水分量を示す **T2**値を評価した(図1)。椎間板内の **T2**値の減少は、椎間板への負荷が大きいことを示す。各実験日間は **1**週間以上設定し、実施順はランダムとした。また、Th12・L3・S1棘突起へマーカーを貼付して、立位での骨盤最大前傾動作と最大限しゃがみこむ自重スクワット(SQ)動作を別日で実施し、側方からの動画撮影により腰椎前弯角度を計測した。各野球動作による **T2**値変化率と腰椎前弯角度との関連を評価するために、**Pearson** もしくは **Spearman** の相関係数を算出した。

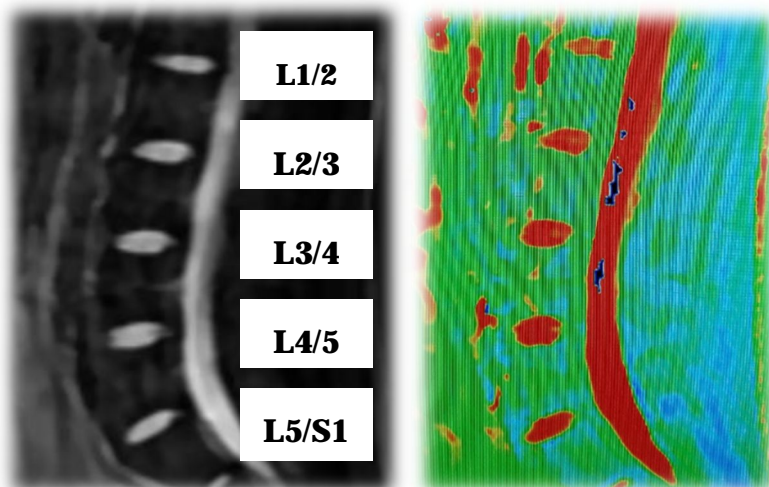


図1. MRI撮影による **T2**強調画像(左)と **T2**カラーマップ(右)

4. 研究成果

各野球動作によって椎間板の **T2**値変化率が減少を示した対象者もいれば、大きな変化が無かった対象者もいた。投球・打撃動作による全高位椎間板の **T2**値変化率と腰椎前弯角度に有意な相関関係を認めなかった一方、ゴロ捕球動作による **L4/5**・**L5/S1**椎間板の **T2**値変化率と骨盤最大前傾時の腰椎前弯角度(図2)、**L1/2**・**L3/4**椎間板の **T2**値変化率と **SQ**膝関節 **90**度時の腰椎前弯角度に有意な正の相関関係を認めた(図3)。また、骨盤最

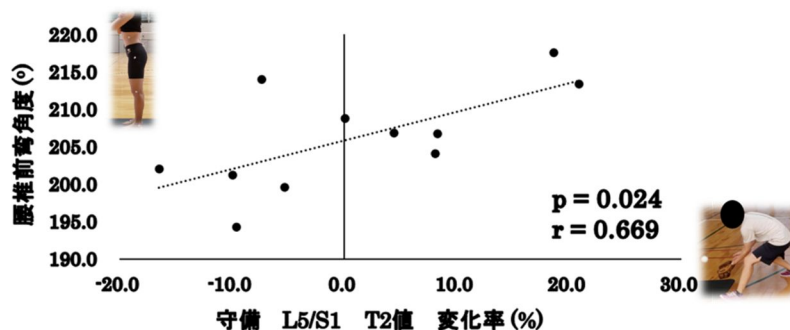


図2. ゴロ捕球動作による **L5/S1**椎間板の **T2**値変化率と骨盤最大前傾時の腰椎前弯角度

大前傾時と **SQ** 膝関節 **90** 度時の腰椎前弯角度に有意な正の相関関係を認めた。

骨盤最大前傾時の腰椎前弯角度が小さいと、ゴロ捕球姿勢に近い **SQ** 時の腰椎前弯角度が小さくなり、ゴロ捕球動作時の腰椎椎間板への負荷が大きくなることが示唆された。野球選手の腰椎椎間板変性を予防するためには、大きな腰椎前弯可動性や腰椎前弯角度保持が要求され、腰椎前弯角度に着目した選手へのアプローチが競技現場で期待される。

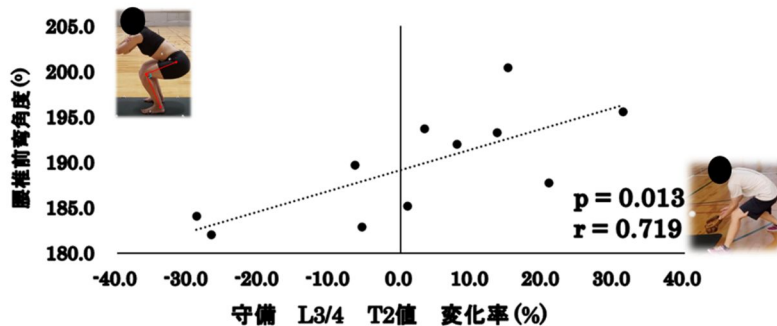


図 3. ゴロ捕球動作による **L3/4** 椎間板の **T2** 値変化率と **SQ** 膝関節 **90** 度時の腰椎前弯角度

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 押川 智貴, 松本 美瑛, 北原 拓瑠, 金岡 恒治
2. 発表標題 腰椎前弯可動性低下は野球守備動作による下位腰椎椎間板負荷を増加させる
3. 学会等名 第30回日本腰痛学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 押川 智貴, 松本 美瑛, 北原 拓瑠, 金岡 恒治
2. 発表標題 野球守備動作時の腰椎前弯減少は腰椎椎間板負荷を増加させる
3. 学会等名 第33回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 押川 智貴, 松本 美瑛, 北原 拓瑠, 金岡 恒治
2. 発表標題 野球守備動作時の腰椎前弯減少は腰椎椎間板負荷を増加させる
3. 学会等名 日本野球科学研究会第9回大会
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
---------------------------	-----------------------	----

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
---------	---------