

令和 5 年 6 月 12 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K11319

研究課題名（和文）青年アスリートのスポーツ傷害を未然に予防するための包括的な大規模スポーツ疫学研究

研究課題名（英文）A Comprehensive Large-Scale Sports Epidemiology Study to Prevent Sports Injuries in Youth Athletes

研究代表者

澤田 亨（Sawada, Susumu）

早稲田大学・スポーツ科学学術院・教授

研究者番号：00642290

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）：整形外科的メディカルチェックの各項目を解析して、青年アスリートのスポーツ傷害を予防するためのエビデンスを提供することを目的に包括的な大規模スポーツ疫学研究を実施した。その結果、1）いくつかの柔軟性項目は体格や身体組成の影響を受けること、2）除脂肪体重と等尺性膝関節伸展力の間に性別や除脂肪体重を調整した後も明らかな正の相関があること、3）関節の弛緩性と柔軟性の関係を評価し、柔軟性は関節弛緩性と強い関連があること、4）一般的に柔軟性が高いと考えられている女性においても柔軟性の評価がコンディショニングチェックの項目として重要であることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多くの青年アスリートがスポーツ傷害に苦しんでおり、スポーツ傷害を未然に予防することはスポーツ科学の使命の一つである。スポーツ傷害を予防するための方法の一つとして整形外科的メディカルチェックが実施されているが、青年アスリートのスポーツ傷害予防に貢献するののかについて大規模、かつ、包括的に調査した研究は見当たらない。本研究は、約15,000人の青年アスリートのビッグデータを使用したコホート研究を行い、整形外科的メディカルチェックのどの項目が、どのようなスポーツ種目の、どのような傷害の発生と関係しているかを明らかにして、青年アスリートのスポーツ傷害を予防するためのエビデンス（科学的根拠）を提供した。

研究成果の概要（英文）：A comprehensive large-scale sports epidemiology study was conducted to provide evidence for the prevention of sports injuries in adolescent athletes by analyzing each item of the Medical Check. The results showed that 1) several flexibility items were influenced by body size and body composition, 2) there was a clear positive correlation between lean body mass and isometric knee joint extension force, even after adjusting for gender and lean body mass, 3) the relationship between joint laxity and flexibility was assessed, and flexibility was strongly associated with joint laxity, and 4) there was a significant increase in flexibility is strongly related to joint laxity; and 4) that assessment of flexibility is an important item for conditioning checks even in women, who are generally considered to be more flexible.

研究分野：スポーツ疫学

キーワード：スポーツ傷害 青年アスリート 整形外科 メディカルチェック 追跡調査 オンライン調査 コホート研究

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

毎年、多くの青年アスリートがスポーツ傷害に苦しんでいる(スポーツ安全協会)。スポーツ傷害を未然に予防するためには、アスリートがスポーツを実施する前に傷害の発生を予測して事前に予防のための対応をすることが重要である。このため、スポーツ傷害の予防を目的にさまざまな整形外科的メディカルチェックが実施され、骨、関節、筋肉、腱などの運動器がスポーツ活動をするために十分な機能を果たしているかどうかをチェックして、スポーツ傷害の予防に役立てようという取り組みが行われている(平野弘之ら:1996、Meister, K et al.:2004年、石井壮郎ら:2010年、河原勝博ら:2010年、森原徹ら:2015年、内田智也ら:2016年)。しかしながらこれらの研究は特定の種目の青年アスリートを対象にした研究か、複数の種目であっても規模の小さい研究であり、複数の種目の青年アスリートを大規模な対象者数で実施した研究は存在しない。

スポーツ傷害の予防を目的に実施されている整形外科的メディカルチェックの結果と青年アスリートのスポーツ傷害発生の際に明確な関連があるのか。もしあるとすれば、どのチェック項目の結果がどのようなスポーツ種目の傷害と関連しているのかということが、本研究の核心をなす学術的「問い」であり、本研究の「問い」はスポーツ傷害を予防するためとして当然のように行われている整形外科的メディカルチェックに包括的なメスを入れるものである。

2. 研究の目的

さまざまなスポーツ種目を実施している青年アスリートを対象にして実施された30項目の整形外科的メディカルチェックの結果を詳細に解析して、青年アスリートのスポーツ傷害を予防するためのエビデンス(科学的根拠)を提供することが本研究の目的である。

3. 研究の方法

(1) 整形外科的メディカルチェック結果データベースの構築

本研究におけるデータを提供する国際武道大学は、1987年以降の30年間、毎年約500名の新入生を対象とした30項目の整形外科的メディカルチェックを実施している。整形外科的メディカルチェックでは、スポーツ傷害の発生に関連していると考えられている筋力(脚筋力:WBI、腹筋力:上体起こしテスト)、柔軟性(下肢、体幹、上肢の筋群6項目)、身体組成(体脂肪率)、関節弛緩性(7大関節)、アライメント(7項目)の5要因23項目、および誘発痛を合わせた合計30項目の測定を実施しており、これらのデータを整備して解析用のデータベースを構築する。

(2) データ解析

整形外科的メディカルチェック結果データベースを使用してメディカルチェックの結果を詳細に解析して、性別などの交絡因子を調整したうえで測定項目の特性や関係を明らかにする。

4. 研究成果

(1) 大学生の除脂肪体重と等尺性膝関節伸展力の関係

除脂肪体重を求めるために、まず、皮脂厚計によって測定した上腕背部、肩甲骨下部、腹部の皮下脂肪厚をNagemine and Suzukiの式から身体密度を算出し、Brozekらの式から体脂肪率を算出した。そして、体重と体脂肪率から除脂肪体重を算出した。筋力については、

等尺性膝関節伸展力計を使用して等尺性膝関節伸展力を測定し、筋力の指標とした。重回帰モデルを使用して、性別と体脂肪率の影響を除いたうえで除脂肪体重が筋力に及ぼす影響を評価した。モデルには目的変数として等尺性膝関節伸展力を、説明変数に除脂肪体重、性別、体脂肪率を投入した。そして、それぞれの説明変数の偏回帰係数、95%信頼区間、標準偏回帰係数を算出した。重回帰モデルの自由度調整済み R^2 は0.44であった。除脂肪体重、性別、体脂肪率それぞれの偏回帰係数(95%信頼区間)は、1.38(1.18, 1.59)、-8.45(-14.32, -2.58)、0.44(0.01, 0.87)であった。また、標準偏回帰係数は0.59、-0.15、-0.09であった。本研究の結果は、筋力と除脂肪体重の間に性別や除脂肪体重を調整した後も明らかな正の相関があることが確認された。

(2) 大学生の関節弛緩性と柔軟性の関係

関節弛緩性は、東大式全身関節弛緩性検査項目を用いて全身関節弛緩性得点を算出した。柔軟性は、上部体幹、肩関節(指椎間距離:上・指椎間距離:下)、大腿四頭筋、ハムストリングの4部位について判定した。体格の指標に身長と体重を、身体組成の指標には皮脂厚から求めた体脂肪率を用いた。ロジスティック回帰モデルを使用して性別、体格、身体組成を調整したうえで、柔軟性の判定結果を目的変数に、全身関節弛緩性得点を説明変数に投入し、多変量調整オッズ比と95%信頼区間を算出した。上部体幹回旋、肩関節(指椎間距離:上)、肩関節(指椎間距離:下)、大腿四頭筋、ハムストリングそれぞれの柔軟性における全身関節弛緩性得点の多変量調整オッズ比(95%信頼区間)は0.57(0.46 - 0.71)、0.66(0.53 - 0.81)、0.61(0.48 - 0.78)、0.63(0.50 - 0.80)、0.60(0.47 - 0.76)であり、いずれも統計的に有意に低いオッズ比を示していた。本研究の結果は、さまざまな部位の柔軟性は関節弛緩性と強い関連があることを示唆しており、アスリートを対象としたコンディショニングチェックにおいて両者の関係を考慮した評価が必要であると考えられる。

(3) 大学生の性別と柔軟性の関係

コンディショニングチェックの項目である上部体幹、肩関節、大腿部前面、大腿部後面の4部位の柔軟性について、ロジスティック回帰モデルを使用して男性を基準にした場合の女性のオッズ比を算出した。さらに、体格として身長と体重を、身体組成として皮脂厚から求めた体脂肪率と除脂肪体重を、筋力として等尺性膝関節伸展力をモデルに加えて、体格や身体組成、筋力を考慮したうえで柔軟性の男女差を評価した。単変量解析において、肩関節(指椎間距離:下)、大腿部前面、大腿部後面は男性と比較して女性の柔軟性が高いことが確認された。一方で、上部体幹、肩関節(指椎間距離:上)については統計的に有意な性差は観察されなかった。肩関節(指椎間距離:下)は、身長、体重、除脂肪体重のいずれかを説明変数としてモデルに投入すると統計的に有意な性差は認められなくなった。また、大腿部前面は体重もしくは除脂肪体重を、大腿部後面は身長を説明変数としてモデルに投入すると性差は認められなくなった。本研究の結果は、柔軟性の評価は性別以外にも体格や身体組成の影響を受けることを示唆しており、一般的に柔軟性が高いと考えられている女性においても柔軟性の評価がコンディショニングチェックの項目として重要であると考えられる。

(4) 大学生の体格や身体組成と柔軟性の関係

身長と体重を体格の指標に、皮脂厚から求めた体脂肪率を身体組成の指標にした。柔軟性は、上部体幹、肩関節、大腿四頭筋、ハムストリングの4部位について判定した。ロジステ

イック回帰モデルを使用して性別を調整したうえで、柔軟性の判定結果を目的変数に、体格および身体組成を説明変数としてステップワイズ法でモデルに投入し、多変量調整オッズ比と 95%信頼区間を算出した。上部体幹回旋および肩関節（指椎間距離：上）の柔軟性については、身長、体重、体脂肪率、いずれもモデルに採択されなかった。一方で、肩関節（指椎間距離：下）の柔軟性は、身長、体重、体脂肪率がモデルに採択され、それぞれの多変量調整オッズ比（95%信頼区間）は 0.93（0.88 - 0.97）、1.11（1.07 - 1.15）、0.91（0.85 - 0.99）であった。また、大腿四頭筋の柔軟性は、体重が 1.09（1.06 - 1.12）で、ハムストリングの柔軟性については、身長が 1.06（1.03 - 1.19）で、それぞれモデルに採択された。本研究の結果は、いくつかの柔軟性項目は体格や身体組成の影響を受けることを示唆しており、測定結果の評価に際しては被検者の体格や身体組成を考慮する必要があると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 0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 清水伸子, 山本利春, 笠原政志	4. 巻 40
2. 論文標題 スポーツ外傷・障害予防のための運動機能評価—大学新入生を対象とした整形外科的メディカルチェックの取り組み	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 86-91
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 無
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 森実由樹, 山本利春, 笠原政志, 清水伸子	4. 巻 3
2. 論文標題 新入生を対象としたメディカルチェックにおける動作評価の導入—コロナ禍におけるスポーツ外傷・障害の予防を目的とした効果的な運動機能評価—	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 武道・スポーツ研究	6. 最初と最後の頁 17-23
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 無
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 山本利春, 笠原政志, 太田千尋	4. 巻 39
2. 論文標題 運動機能評価の目的と課題	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 95-99
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 無
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 山本利春	4. 巻 39
2. 論文標題 下肢筋力評価の指標—体重支持指数 (WBI)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 208-2014
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 無
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 笠原政志	4. 巻 39
2. 論文標題 運動機能評価とコンディショニング 柔軟性の評価(下肢・体幹)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 540-544
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 無
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 笠原政志	4. 巻 39
2. 論文標題 運動機能評価とコンディショニング 柔軟性の評価(上肢)	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 臨床スポーツ医学	6. 最初と最後の頁 652-657
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 無
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5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 清水伸子、笠原政志、佐野颯斗、郡山さくら、黒澤彩、澤田亨、山本利春
2. 発表標題 大学生の性別と柔軟性の関係：国際武道大学コンディショニングチェック・スタディ
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 郡山さくら、澤田亨、黒澤彩、笠原政志、清水伸子、佐野颯斗、山本利春
2. 発表標題 大学生の除脂肪体重と等尺性膝関節伸展力の関係：国際武道大学コンディショニングチェック・スタディ
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠原政志、清水伸子、佐野颯斗、山本利春、郡山さくら、黒澤彩、澤田亨
2. 発表標題 大学生の体格や身体組成と柔軟性の関係：国際武道大学コンディショニングチェック・スタディ
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐野颯斗、山本利春、清水伸子、笠原政志、郡山さくら、黒澤彩、澤田亨
2. 発表標題 大学生の関節弛緩性と柔軟性の関係：国際武道大学コンディショニングチェック・スタディ
3. 学会等名 第32回日本臨床スポーツ医学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本利春
2. 発表標題 国際武道大学式メディカルチェックにおけるデータの活用
3. 学会等名 第21回コンディショニング科学カンファレンス
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>スポーツ疫学研究室 https://sites.google.com/site/ssawadalab/</p>

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	山本 利春 (Yamamoto Toshiharu) (30182637)	国際武道大学・体育学部・教授 (32509)	
研究分担者	笠原 政志 (Kasahara Masashi) (10535496)	国際武道大学・体育学部・教授 (32509)	
研究分担者	清水 伸子 (Shimizu Nobuko) (90808297)	国際武道大学・体育学部・助教 (32509)	

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