

令和 6 年 6 月 6 日現在

機関番号：3 2 6 0 5

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：2 0 K 1 9 5 4 4

研究課題名（和文）身体機能評価を基準としたACL損傷予防プログラムの開発とその効果の検証

研究課題名（英文）Developing an ACL injury prevention program based on physical function assessment and validating its effectiveness.

研究代表者

鈴木 秀知（Suzuki, Hidetomo）

桜美林大学・健康福祉学群・准教授

研究者番号：9 0 5 1 1 4 2 8

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,900,000 円

研究成果の概要（和文）：膝前十字靱帯（ACL）損傷は、重篤なスポーツ外傷の一つであることから、効果的なACL損傷予防方法の確立が早急に求められている。ACL損傷リスクは内的外的因子を含め多岐にわたり、それらの問題点を改善することが重要である。本研究の目的は、競技スポーツ選手の身体機能不全の特徴を明らかにすることと、ACL損傷予防トレーニングの効果を検証することを目的とした。

本件の結果から、競技スポーツ選手は、個人によって異なるACL損傷リスクを抱えている可能性があることが示唆された。また、ACL損傷予防トレーニングは、競技スポーツ選手の着地能力、股関節周囲筋筋力、そしてジャンプ能力が改善される可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本件の結果から、競技スポーツ選手は、個人によって異なるACL損傷リスクを抱えている可能性があることが示唆された。特に、ACL損傷の危険因子と考えられている、股関節周囲筋筋力の虚弱と不適切な着地動作の両方のACL損傷リスクを抱えている選手が多数いることが本研究から示唆された。また、ACL損傷予防トレーニングは、着地能力の改善、股関節周囲筋筋力の向上、そしてジャンプ能力が改善される可能性が示唆されたことから、その実施は、競技スポーツ選手にとって有益である可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：ChatGPT

Anterior cruciate ligament (ACL) injury is one of the serious sports traumas, necessitating the urgent establishment of effective ACL injury prevention methods. The risk of ACL injury encompasses various intrinsic and extrinsic factors, highlighting the importance of addressing these issues. The purpose of this study is to reveal the characteristics of physical dysfunction in competitive athletes and to evaluate the effectiveness of ACL injury prevention training.

From these results, it was suggested that competitive athletes may have varying risks of ACL injury depending on the individual. Additionally, ACL injury prevention training was suggested to potentially improve the landing performance, hip muscle strength, and jump performance of competitive athletes.

研究分野：スポーツ医科学

キーワード：前十字靱帯 股関節周囲筋 傷害予防 ジャンプ能力 着地能力

1. 研究開始当初の背景

膝前十字靭帯 (ACL) 損傷は、競技スポーツ選手にとって復帰までに長時間を要する重篤なスポーツ外傷の一つである。その外傷の結果、競技スポーツ選手は様々な問題に直面することから、ACL 損傷予防の重要性が提唱されている。ACL 損傷予防のため、下肢筋群の筋力強化、ジャンプトレーニング、アジリティトレーニング、バランストレーニング、柔軟性トレーニングなどで構成されている ACL 損傷予防トレーニングが、様々な研究施設で開発された (Padua et al. 2018)。そして、そのトレーニングの実施により、ACL 損傷の発生率が減少したことから、ACL 損傷予防トレーニングの実施の重要性が提唱されている。しかしながら、近年の研究報告では、ACL 損傷発生率は変化していないことが明らかになった (Agel et al. 2016)。以上のことから、効果的な ACL 損傷予防方法の確立が早急に求められている。

ACL 損傷リスクは内的外的因子を含め多岐にわたり (Smith, et al. 2012)、それらの問題点を改善することが重要である (Gokeler, et al. 2018)。しかしながら、現在実施されている ACL 損傷予防トレーニングは画一化されたものであり、一般的に対象者全員が同じ ACL 損傷予防トレーニングを実施している場合が多い。すなわち、個人がもつ問題点に対応しない ACL 損傷予防トレーニングを実施している可能性がある。

2. 研究の目的

本研究の目的は、競技スポーツ選手の身体機能不全の特徴を明らかにすること (実験) と、ACL 損傷予防トレーニングの効果を検証 (実験) である。

3. 研究の方法

実験 競技スポーツ選手の身体機能不全の特徴の解明

大学アメリカンフットボール部に所属している健常者 48 名、大学女子バレーボール部に所属している健常者 21 名、大学女子ラクロス部に所属している健常者 11 名、計 80 名を本研究の対象とした。股関節周囲筋筋力とジャンプ動作からの着地動作評価を用いて、競技スポーツ選手がどのような身体機能不全を持ち合わせているか検討した。股関節周囲筋筋力は、徒手筋力計を用いて股関節外転、外旋筋群の最大等尺性筋力を測定し、その値を検討対象とした。Khayambashi (Khayanbshi et al. 2016) らが提唱した基準値を用い、股関節外転筋力が体重比 35.4% 以下、股関節外旋筋力が体重比 20.3% 以下の対象者を、股関節周囲筋機能不全者とした。着地動作評価は、Padua (Padua, et al. 2015) らが用いた Landing Error Scoring System (LESS) を用いて評価を行った。LESS は、30cm 高の台からの着地動作を、前額面と矢状面から撮影した動画を用いて点数化する評価方法である。最大 17 点で構成されており、5 点以上の対象者は ACL 損傷リスクが向上する可能性を Padua らが提唱した。本研究では、5 点以上の対象者を、着地動作機能不全者とした。股関節周囲筋筋力と着地動作評価を用いて、対象者を、非股関節周囲筋機能不全+非着地動作機能不全群、非股関節周囲筋機能不全+着地動作機能不全群、股関節周囲筋機能不全+非着地動作機能不全群、股関節周囲筋機能不全+着地動作機能不全群の 4 つのパターンに分類し、対象者の身体機能不全を明らかにすることとした。

実験 ACL 損傷予防トレーニングの効果

大学女子ラクロス部に所属している 10 名と、大学女子バレーボール部に所属している 13 名が本研究の対象となった。実験 では、異なる ACL 損傷プログラムを用いてその効果について検討を行った。本研究では、一般的な ACL 損傷予防トレーニング (大学女子ラクロス部が実施) と、一般的なトレーニングに着地動作とジャンプ動作の改善エクササイズを追加したトレーニング (女子バレーボール部が実施) を対象者に処方し、その効果について検討した。本介入実験で検討対象とした項目は、股関節外転筋群筋力、股関節外旋筋群筋力、LESS、スクワットジャンプ (SJ)、カウタームーブメントジャンプ、ブロードジャンプ (BJ)、リアクティブストレングスインデックス (RSI) とした。週 2 回のトレーニングを 8 週間実施した。検討対象項目は、介入前後に測定した。

4. 研究成果

実験

本研究の結果から、非股関節周囲筋機能不全+非着地動作機能不全群に該当する対象者は 1 名、非股関節周囲筋機能不全+着地動作機能不全群に該当する対象者は 35 名、股関節周囲筋機能不全+非着地動作機能不全群に該当する対象者は 4 名、股関節周囲筋機能不全+着地動作機能不全群に該当する対象者は 40 名であった。

実験

実験 では、非股関節周囲筋機能不全+着地動作機能不全群と、股関節周囲筋機能不全+非着地動作機能不全群を対象にし、異なる ACL 損傷予防トレーニングの効果を検討する予定であったが、対象者数にばらつきがあったため、2 種類の ACL 損傷予防トレーニングの効果についてのみ本研究では検討した。

一般的な ACL 損傷予防トレーニングを実施した対象者の SJ (介入前: 22.7cm、介入後: 25.0cm、

p<0.05)、RSI(介入前:0.93±0.25 m/s、介入後:1.08±0.31 m/s、P<0.05)、LESS(介入前:6.1±1.9 点、介入後:4.8±1.2 点、P<0.05)が有意に改善した。一般的なトレーニングに着地動作とジャンプ動作の改善エクササイズを追加したトレーニングを実施した対象者のBJ(介入前:208.6±14.9cm、介入後:212.9±16.4cm、P<0.05)、RSI(介入前:1.06±0.37 m/s、介入後:1.24±0.32 m/s、p<0.01)、左右の股関節外転筋力(右介入前:19.1±3.5%BW、右介入後:21.5±3.9%BW、p<0.01;左介入前:19.5±4.2%BW、左介入後:21.6±3.9%BW、p<0.05)が有意に改善した。LESS においては、有意差は認められなかったが、p 値が 0.06 であったため、着地動作が改善する傾向が認められる可能性が有ることが示唆された。

本件の結果から、競技スポーツ選手は、個人によって異なる ACL 損傷リスクを抱えている可能性があることが示唆された。特に、ACL 損傷の危険因子と考えられている、股関節周囲筋筋力の虚弱と不適切な着地動作の両方の ACL 損傷リスクを抱えている選手が多数いることが本研究から示唆された。また、ACL 損傷予防トレーニングは、着地能力の改善、股関節周囲筋筋力の向上、そしてジャンプ能力が改善される可能性が示唆されたことから、その実施は、競技スポーツ選手にとって有益である可能性が示唆された。

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔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 鈴木秀知、西野勝敏、田中正栄、大森豪
2．発表標題 競技復帰を果たした前十字靱帯再建術者と健常者のジャンプ能力の比較
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 鈴木秀知、西野勝敏、田中正栄、大森豪
2．発表標題 股関節周囲筋群が反応筋力指数に与える影響 - 性差に注目して -
3．学会等名 NSCA ジャパン S&C カンファレンス 2022
4．発表年 2023年

1．発表者名 鈴木秀知、西野勝利、田中正栄、大森豪
2．発表標題 股関節外転筋群の筋力が着地動作評価に与える影響：非接触型前十字靱帯 損傷予防スクリーニングに注目して
3．学会等名 NSCAジャパン S&Cカンファレンス2021
4．発表年 2021年

1．発表者名 鈴木秀知、田中正栄、大森豪
2．発表標題 反応筋力指数の相違による膝前十字靱帯損傷リスクの検討
3．学会等名 第34回日本臨床スポーツ医学会学術集会
4．発表年 2023年

1．発表者名 鈴木秀知、西野勝敏、田中正栄、大森豪
2．発表標題 反応筋力指数を改善するための戦略：異なるジャンプ種目の跳躍高に注目して
3．学会等名 NSCA ジャパン S&C カンファレンス 2023
4．発表年 2023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
---------	---------