



コンピテンシーの科学的探究

Injury prevention, Acute intervention, Rehabilitation & Performance enhancement

第9回日本スポーツ理学療法学会 学術大会

会期 2022 [SAT] [SUN]
12/10~11

会場 TOC 有明 Convention Hall
(東京都江東区有明3丁目5番7号)

学術大会長 相澤 純也 (順天堂大学)

抄録集



第57回
日本理学療法学会学術大会



大会長挨拶

第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会の開催にあたって

第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会

学術大会長 **相澤 純也**



本邦では、平均寿命のさらなる伸延により「少子超高齢」「人生 100 年」の社会をむかえます。スポーツ界では、身体活動の量・質の不足による心身機能不全と、スポーツ愛好や競技の浸透による外傷・障害発生という表裏一体の問題に直面し続けるでしょう。スポーツ活動による過負荷や外傷・障害による 2 次の問題が人生後半の数十年という間に顕在化することも危惧されます。健康な心身を財産ととらえ、適切なスポーツ活動とリスクマネジメントにより健康寿命の伸延と、生産性の維持・向上につなげることが今後の大きな社会課題になると考えます。

スポーツに関係するイベント、医療・コンディショニング施設、教育機関で多くの理学療法士が活動し、今後も様々な分野・領域で活躍することでしょう。スポーツ系理学療法を主たる業務とし、それを標榜する施設・機関は国公立、私立ともに増加傾向にあります。高校生や大学生に目を向けると、“選手に寄り添い結果を出す理学療法士”に憧れ、将来の仕事にしたいと考える者が増していると実感します。

スポーツ理学療法の対象には、障がいの有無を問わず、選手、スポーツ愛好家、児童・学生、高齢者などが含まれます。さらに、関与している（しうる）領域は医療機関におけるリハビリテーションに限らず、現場でのスポーツ復帰支援や外傷・疾病の予防、学校や市区町村、企業での保健関連事業など多岐にわたり、私たちの活動範囲は拡大傾向にあるように思います。

このような社会背景の中で日本スポーツ理学療法学会として何を率先すべきでしょうか。私としては、諸先輩方が築いてこられたスポーツ理学療法の学術レベルを底上げし、その根拠を効果的で安全な臨床・実践につなげること。そして、専門教育課程での教育に活かしていくことが特に重要と考えます。また、これらの研究成果や実践力を理学療法分野内外に発信し、政策提言などにつなげていくことも同じくらい重要です。

本大会は法人学会の主目的である「学術活動の推進とエビデンス確立」、そして、「国際標準的な理学療法の普及」を意識し、大会のテーマを掲げました。世界スポーツ理学療法連盟（IFSPT）の 11 コンピテンシーの中でベースとなる 4 つのコンピテンシーに絞り、これらを科学的に探究し、現状と課題を浮き彫りにすることを趣旨としております。会員、研究者の皆様にはこれら 4 つのコンピテンシーのなかでターゲットを定め、演題を登録して頂きました。シンポジウムなどもコンピテンシーに基づいて系統的に構成しております。スポーツ理学療法の持続可能性に大きくかかわる「多様性」について議論するセッションも設けました。法人学会の活動を参加者の方々によりご理解いただくために学術関連の委員会担当理事より現状や今後の展望を発信する企画もあります。その他、会期中に参加者の方々が効率的に情報を発信し、社会貢献に向けたチームビルディングの機会として頂く工夫も盛り込まれています。

東京都内で利便性が高く、居心地のよい会場にて、皆様にとって実りある 2 日間となるよう準備委員一同尽力いたします。次の 10 回記念大会に良い形でつながられる（思い出に残る）大会になれば幸いです。

目次

■大会長講演「前十字靭帯損傷・再建術後のスポーツ理学療法」

講師：相澤 純也 司会：赤坂 清和

■シンポジウム 1 「Injury Prevention」

シンポジスト：大見 頼一・小林 匠・松浦 由生子・中村 絵美 座長：篠原 博・中田 周兵

■シンポジウム 2 「Acute Intervention」

シンポジスト：高橋 佐江子・豊岡 毅・真木 伸一・宮川 基 座長：今井 覚志・玉置 龍也

■シンポジウム 3 「Rehabilitation」

シンポジスト：大路 駿介・越野 裕太・奥貫 拓実・服部 寛 座長：佐藤 正裕・中川 和昌

■シンポジウム 4 「Performance Enhancement」

シンポジスト：永野 康治・坂田 淳・野田 優希・田村 暁大 座長：江玉 睦明・瀧口 耕平

■パネルディスカッション 1 「英語論文への挑戦」

パネリスト：田城 翼・筒井 俊春・野津 将時郎 座長：富田 洋介

■パネルディスカッション 2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」

パネリスト：平野 佳代子・井上 夏香・久保下 亮・服部 潤 座長：小山 貴之・寒川 美奈

■参加型ミニレクチャー「コンピテンシーに基づいた評価」

講師：廣幡 健二 司会：窪田 智史

■主題演題発表 1 「Injury prevention ①」

座長：大久保 雄・木村 佳記

[SS-01-01] Shunsuke Ohji [SS-01-02] 小林 優理亜 [SS-01-03] 渡邊 裕之 [SS-01-04] 山口 春乃

■主題演題発表 2 「Injury prevention ②」

座長：小林 寛和・谷口 圭吾

[SS-02-01] 植田 篤史 [SS-02-02] 松澤 寛大 [SS-02-03] 堤 省吾 [SS-02-04] 齊藤 明

■主題演題発表 3 「rehabilitation」

座長：乙戸 崇寛・加賀谷 善教

[SS-03-01] 佐川 祐樹 [SS-03-02] 白幡 吏矩 [SS-03-03] 山本 尚史 [SS-03-04] 備前 梨穂

■主題演題発表4「Performance Enhancement」

座長：一場 友実・渡邊 裕之

[SS-04-01] 菅野 陽路 [SS-04-02] 村田 菜奈子 [SS-04-03] Kazuki Kubo [SS-04-04] 塩田 琴美

■一般演題発表1「女性アスリート支援」

座長：信太 奈美・前田 慶明

[OS-01-01] 佐藤 友梨花 [OS-01-02] 斉藤 大樹 [OS-01-03] 高橋 裕子 [OS-01-04] 佐々木 翔平
[OS-01-05] 橋本 留緒 [OS-01-06] 岡崎 美琴

■一般演題発表2「膝関節疾患の理学療法」

座長：石田 知也・福本 貴彦

[OS-02-01] Takehiro Ohmi [OS-02-02] 上田 雄也 [OS-02-03] 緒方 悠太 [OS-02-04] 田澤 智央
[OS-02-05] 奈良 銀二 [OS-02-06] 玉井 美咲

■一般演題発表3「インターベンション」

座長：川口 浩太郎・横山 茂樹

[OS-03-01] 濱田 勇志 [OS-03-02] 茂木 古遥 [OS-03-03] 京谷 直音 [OS-03-04] 小松崎 美帆
[OS-03-05] 大塚 篤也 [OS-03-06] 田中 みのり

■一般演題発表4「動作分析」

座長：井野 拓実・三谷 保弘

[OS-04-01] 宮本 大道 [OS-04-02] 千々松 雅人 [OS-04-03] Sho Mitomo [OS-04-04] 彼島 奈々
[OS-04-05] 林 凌雅 [OS-04-06] 森上 太郎

■一般演題発表5「上肢運動機能障害・疾患の理学療法」

座長：川井 謙太郎・千葉 慎一

[OS-05-01] 高橋 真 [OS-05-02] 田村 佑樹 [OS-05-03] 内田 智也 [OS-05-04] 吉見 光浩
[OS-05-05] 根本 海渡 [OS-05-06] 高橋 由弥

■一般演題発表6「子供・ジュニアのスポーツ理学療法」

座長：粕山 達也・塩田 真史

[OS-06-01] 有馬 知志 [OS-06-02] 金田 和輝 [OS-06-03] 筒井 俊春 [OS-06-04] 中川 佳郁
[OS-06-05] 鈴木 龍大 [OS-06-06] 並木 隆浩

■一般演題発表7「足関節の理学療法」

座長：小林 敦郎・鈴川 仁人

[OS-07-01] 河端 将司 [OS-07-02] 菊元 孝則 [OS-07-03] 鏑木 悠里奈 [OS-07-04] 尾上 仁志
[OS-07-05] 土田 晃貴 [OS-07-06] 永野 雄太

■一般演題発表 8 「歩行・走行動作」

座長：伊藤 浩充・岡戸 敦男

[OS-08-01] 高林 知也 [OS-08-02] 高橋 萌々香 [OS-08-03] 吉田 栞 [OS-08-04] 平塚 栞
[OS-08-05] 渡邊 貴博 [OS-08-06] 岡崎 秦

■ポスター発表 1 「動作解析①」

座長：唄 大輔

[PS-01-01] 森下 聖 [PS-01-02] 大嶺 俊充 [PS-01-03] 江崎 ひなた [PS-01-04] 菊池 雄大
[PS-01-05] 粕山 達也 [PS-01-06] 中川 和昌 [PS-01-07] 井野 拓実 [PS-01-08] 加藤 茂幸

■ポスター発表 1 「インターベンション」

座長：笹代 純平

[PS-02-01] 鈴木 堯幸 [PS-02-02] 中井 雄貴 [PS-02-03] 内田 悠登 [PS-02-04] 對比地 優介
[PS-02-05] 三谷 保弘 [PS-02-06] 亀割 由奈 [PS-02-07] 須藤 祐太 [PS-02-08] 富樫 維親

■ポスター発表 1 「投球障害の理学療法」

座長：高村 隆

[PS-03-01] 岡村 俊 [PS-03-02] 大山 祐輝 [PS-03-03] 長谷部 将来 [PS-03-04] 高尾 篤
[PS-03-05] 尾池 拓也 [PS-03-06] 野村 真希 [PS-03-07] 前田 慎太郎 [PS-03-08] 井上 直人
[PS-03-09] 吉村 勇佑

■ポスター発表 2 「靭帯再建術後の理学療法」

座長：今屋 健

[PS-04-01] 大場 健裕 [PS-04-02] 實廣 祐 [PS-04-03] 染川 晋作 [PS-04-04] 墨 祐貴
[PS-04-05] 稲田 竜太 [PS-04-06] 石田 知也 [PS-04-07] 金子 雅志 [PS-04-08] 石田 優子

■ポスター発表 2 「パラスポーツ・COVID-19・テクノロジー・その他」

座長：志村 圭太

[PS-05-01] 内田 裕介 [PS-05-02] 田城 翼 [PS-05-03] 今花 夏 [PS-05-04] 新谷 大輔
[PS-05-05] 大坂 祐樹 [PS-05-06] 矢入 茉帆子 [PS-05-07] 城 菜月 [PS-05-08] 朝日 晴人

■ポスター発表 2 「肩関節障害の理学療法」

座長：河端 将司

[PS-06-01] 山崎 竜司 [PS-06-02] 宮下 幸平 [PS-06-03] 高山 弘幹 [PS-06-04] 坂 雅之
[PS-06-05] 町田 航 [PS-06-06] 相馬 章吾 [PS-06-07] 松嶋 未空 [PS-06-08] 中村 慧悟

■ポスター発表 3 「ACL 損傷・再建術後の理学療法」

座長：加藤 茂幸

[PS-07-01] 内之倉 真大 [PS-07-02] 畔柳 瑛一 [PS-07-03] 橋口 由美子 [PS-07-04] 迫田 彩夏
[PS-07-05] 原田 翔平 [PS-07-06] 上野 剛汰 [PS-07-07] 今屋 健 [PS-07-08] 和智 道生

■ポスター発表3「外傷・障害調査・メディカルチェック」

座長：村上 憲治

[PS-08-01] 丹後 孝一 [PS-08-02] 私市 直人 [PS-08-03] 秋吉 直樹 [PS-08-04] 後藤 孝一郎
[PS-08-05] 大野 達哉 [PS-08-06] 山本 ちさと [PS-08-07] 山口 裕輝 [PS-08-08] 黒田 彩世

■ポスター発表4「動作解析②」

座長：大見 武弘

[PS-09-01] 田中 大夢 [PS-09-02] 藤田 慎矢 [PS-09-03] 小宮 諒 [PS-09-04] 釘本 真幸
[PS-09-05] 鈴木 梨香 [PS-09-06] 大久保 雄 [PS-09-07] 大島 颯太 [PS-09-08] 青木 信裕

■ポスター発表4「体幹・股関節の理学療法」

座長：遠藤 康裕

[PS-10-01] 立石 聡史 [PS-10-02] 清水 琳平 [PS-10-03] 吉本 真純 [PS-10-04] 古谷 英孝
[PS-10-05] 三宅 秀俊 [PS-10-06] 川崎 智子 [PS-10-07] 石引 秀樹 [PS-10-08] 藤谷 亮

■ポスター発表4「子供・ジュニアのスポーツ理学療法」

座長：古後 晴基

[PS-11-01] 柏木 孝介 [PS-11-02] 望月 江梨子 [PS-11-03] 安藤 貴之 [PS-11-04] 吉池 悠也
[PS-11-05] 清水 姫乃 [PS-11-06] 上野 晃志郎 [PS-11-07] 御供 茜里 [PS-11-08] 沼澤 俊

参加受付

場所・日時について

日時) 2022年12月10日(土) 9:00～16:00

2022年12月11日(日) 8:30～15:30

場所) 4階 総合受付

事前参加登録をされた方

A. 専門会員 A・一般会員・日本理学療法士協会会員の方

<事前準備のお願い>

「会員専用マイページアプリ」のダウンロードをお願いします。

※マイページにログインする時にログインIDとパスワードが改めて必要になることがありますので、ご確認ください

<学会当日>

以下の方法で受付のQRコードを読み取ってください(下図を参照)。

その後、設置してあるネームプレート・参加証をお取りいただき、記入台でご記入ください。会員専用マイページアプリをご使用できない方は、日本理学療法士協会会員カードをご持参頂くか会員番号をあらかじめお控えのうえ、受付にお越しください。

※QRコードを用いて受付をする場合、読み取り後に参加登録の完了をご自身で必ずご確認くださいようお願いします。



B. 専門会員 B・学生会員の方

<学会当日>

そのまま受付にお越しください。名簿との照合作業を行います。

学生会員で日本理学療法士協会会員の場合は会員専用マイページアプリ、会員カードあるいは会員番号による受付も可能です。

受付後、設置してあるネームプレート・参加証をお取りいただき、記入台でご記入ください。

当日参加登録をされる方

以下から、参加登録および決済をお願い致します。

A. 専門会員 A・一般会員・日本理学療法士協会会員の方

以下の「会員専用マイページアプリ（推奨）」あるいは「会員カード」を用いて受付を行います。マイページに登録された決済方法での支払いとなります。

※マイページにログインする時にログイン ID とパスワードが改めて必要になることがありますので、ご確認ください。

<会員専用マイページアプリをご使用の場合>

「会員専用マイページアプリ」のダウンロードをお願いします。

以下の方法で受付の QR コードを読み取ってください（下図を参照）。

その後、設置してあるネームプレート・参加証をお取りいただき、記入台でご記入ください。



B. 専門会員 B・学生会員・非会員・他職種の方

専用サイトを用いて受付、決済をいたします。支払いはクレジットカードのみとなります。詳細は当日案内いたします。

新型コロナウイルス等感染症予防および拡散防止対策について

本学会では、感染予防対策として、以下の点に注意して開催いたします。ご参加を予定されている参加者・座長・演者・展示企業・取材の皆様におかれましては、感染拡大防止対策へのご理解とご協力をいただきますよう、何卒よろしくごお願い申し上げます。

皆様のご来場を心よりお待ちしております。

参加者の皆様へのお願い

ご来場いただく皆様は、下記をご熟読のうえ、ご協力をお願いいたします。

- ・来場前には、ご自身で体調の異常がないか確認し、以下の項目で、1つでも「はい」が該当する場合は、来場をお控えください。
 - ①新型コロナウイルスに感染し、現在隔離期間中である
 - ② 37.5 度以上の発熱がある
 - ③咳、咽頭痛、強いだるさ（倦怠感）、息苦しさ（呼吸困難）がある
 - ④嗅覚異常や味覚異常がある
 - ⑤同居家族に上記②③④の症状がある
 - ⑥新型コロナウイルス感染者と濃厚接触がある
- ・入場時は、入り口で必ず手指の消毒をしてください。
- ・会場入場の際には、サージカルマスク（不織布）をご着用ください。（ウレタンマスクや布マスクは禁止といたします）
- ・会話時にはマスクを着用してください。
- ・会場が混み合う場合には、係の者が動線を指示する場合がございますので、誘導へのご協力をお願いいたします。
- ・混み合う場所での会話は極力お控えください。
- ・食事中の会話の自粛（黙食の徹底）をお願いいたします。
- ・会場にはクロークを準備しておりますが、手荷物は宿泊先に預けるなど、できる限り自己管理にご協力をお願いいたします。
- ・会場にて万が一体調が悪くなった場合、速やかにお近くのスタッフにお声がけください。
- ・感染者発生時には、政府機関や自治体の要請により、個人情報を開示することがあります。あらかじめ、ご了承ください。

会場側の感染予防対策

本学会では、皆さまに安心してご来場いただくために、以下の取り組みを実施いたします。

- ・すべての参加者、運営スタッフ、関係者へマスク着用を徹底いたします。（マスクは会場内ごみ箱に廃棄せず、お持ち帰りください。）
- ・参加費はオンライン参加登録による事前決済、及び当日の参加受付においては専用端末を用いての決済とし、原則現金の授受取扱いは行いません。
- ・各会場にて入場の制限をおこなう場合がございます。
- ・感染予防対策として、講演会場によって動線を指示する場合があります。
- ・講演会場、展示・ポスター会場では換気を徹底いたします。
※会場内の空気循環・換気のため、会場や時間帯によってドアを開放した状態でプログラムを進行する場合があります。妨げとならないよう静粛をお願いいたします。
- ・検温器、手指消毒剤を設置いたします。

各種書類の発行について

参加証明書

名札と共に参加証明書が発行されるためそちらをご利用ください。

領収書

A. 日本理学療法士協会の協会マイページから参加申込をした方

(専門会員 A・一般会員・日本理学療法士協会会員の方)

マイページより領収書をダウンロード頂けます。詳細は以下をご確認ください。

協会マイページ領収書発行方法 (<https://www.japanpt.or.jp/inquiry/faq/members/members60031.html>)

B. 専用サイトから当日参加申し込みをした方

(専門会員 B・学生会員・非会員・他職種の方)

専用サイト内から領収書が取得可能です。

交通・会場案内図



会場

TOC有明コンベンションホール

〒135-0063東京都江東区有明3丁目5番7号



りんかい線

「国際展示場駅」より徒歩3分

ゆりかもめ

「東京ビッグサイト駅／有明駅」より徒歩4分

TOC 有明 4F EAST/WEST ホール



座長・演者へのご案内

座長・演者の先生方へ

発表時間

■口述発表

- ・主題演題 発表 10分 質疑応答 5分 (4 演題× 15 分の合計 60 分間)
- ・一般演題 発表 7分 質疑応答 3分 (6 演題× 10 分の合計 60 分間)

※舞台上では発表時間の終了 1 分前に黄ランプ、終了時は赤ランプを点灯してお知らせします。
発表時間は超過しないようにお願いします。

■ポスター発表

- ・セッション時間 (60 分間) 内での自由討論

座長の方へ

- ・参加登録受付の後、ご担当セッション当日に、参加登録受付にある「座長受付」へお越しください。演題の採点表をお渡しいたします。
- ・口述発表の座長は、ご担当セッション開始 10 分前までに該当会場内の「次座長席」にご着席ください。
- ・英語演題での演者の発表は英語となります。演題の進行や質疑応答は日本語で結構です。
- ・ポスター発表の座長は、ご担当セッションの開始 10 分前までに担当ポスターの前に待機してください。
- ・ポスター発表では 1 セッション 60 分間の自由討論としております。時間内に各演者と討論していただくようお願いいたします。
- ・担当セッション終了後、採点表を「座長受付」にご提出ください。

演者の方へ

[発表演題に関する利益相反 (COI) の開示について]

口述発表・ポスター発表共に、全ての演者は COI の有無に関わらず、その情報を開示してください。タイトルスライドの後 (2 枚目) またはポスター内に COI 開示をしてください。

<申告すべき利益相反がない場合>

[日本語演題]

第9回 日本スポーツ理学療法学会学術大会 COI開示
筆頭演者氏名：●● ●●
演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

[英語演題]

The 9 th Congress of Japanese Society of Sports Physical Therapy COI disclosure
First presenter : ●● ●●
There are no COI with regard to this presentation.

<申告すべき利益相反がある場合>

[日本語演題]

第9回 日本スポーツ理学療法学会学術大会	
COI開示	
筆頭演者氏名：●● ●●	
演題発表に関連し開示すべきCOI関係にある企業などは下記の通りである。	
①顧問：	なし
②株保有・利益：	なし
③特許使用料：	なし
④講演料：	なし
⑤原稿料：	なし
⑥委託研究・共同研究費：	〇〇製薬
⑦奨学金・学費：	〇〇製薬
⑧寄付講座所属：	あり（〇〇製薬）
⑨贈答品などの報酬：	なし

[英語演題]

The 9 th Congress of Japanese Society of Sports Physical Therapy	
COI disclosure	
First presenter：●● ●●	
①Adviser：	None
②Shareholding and profits：	None
③Patent fee：	None
④Lecturer's fee：	None
⑤Writing payment：	None
⑥Research grants：	〇〇Pharma
⑦Scholarship funds：	〇〇Pharma
⑧Endowed chair：	〇〇Pharma
⑨Gifts：	None

[英語演題について]

英語演題のスライドおよび発表は英語となります。質疑応答の際の言語は座長の指示に従って下さい。

[口述発表]

- ・発表者ツールは使用できませんのでご注意ください。
- ・セッション開始 30 分前までに、会場内の「PC センター」で試写と動作確認を行ってください。また、セッション開始 10 分前までに、該当会場内の「次演者席」にご着席ください。
- ・スライドの送りは、演台に設置してあるマウスを使用して、演者自身で行ってください。
- ・会場には Windows10 のパソコンをご用意しております。
- ・発表形式は全て、パソコンによる発表（1 面）のみとなります。
- ・対応するアプリケーションソフトは Windows 版 Power Point 2019 です。
- ・スクリーンの投影サイズの画面比率はワイド（16:9）です。
- ・発表データは、メディア（USB メモリー）でお持ち込みください。
- ・動画を使用される（Power Point のアニメーション機能は除く）場合や Macintosh をご使用の場合は、原則ご自身のパソコンを使用してください。
- ・動画を使用する際は PowerPoint から作動させるもののみとします。
- ・動画がある場合は、全てのデータを同じフォルダに保存してください。
- ・動画の音声出力はできません。

[メディア持ち込みの方へ]

- ・発表データのファイル名は「演題番号_氏名.pptx」としてください。
- ・Power Point に標準搭載されているフォントのみ使用可能です。
- ・データを保存した記録媒体は、必ずコンピューターウイルスの検査を行ってください。

[パソコン持ち込みの方へ（動画を使用される方、Macintosh を使用される方等）]

- ・プロジェクター接続端子は、HDMI です。本体付属のコネクターが必要な場合は、必ずご自身で用意してください。
- ・スクリーンセーバーならびに省電力設定は事前に解除してください。
- ・バックアップデータを必ずご用意ください。
- ・バッテリー切れ防止のために、AC アダプタを必ず持参してください。

- ・PC センターで試写終了後、パソコンは会場内のPC オペレーター席へデータを開いた状態にし、発表3 演題前にお持ち込みください。それ以前のお預かりはいたしません。発表後PC オペレーター席でパソコンをお受け取りください。
- ・大会側で用意したパソコン以外での動作・接続不良によるトラブルは、責任を負いかねますので予めご了承ください。

[ポスター発表]

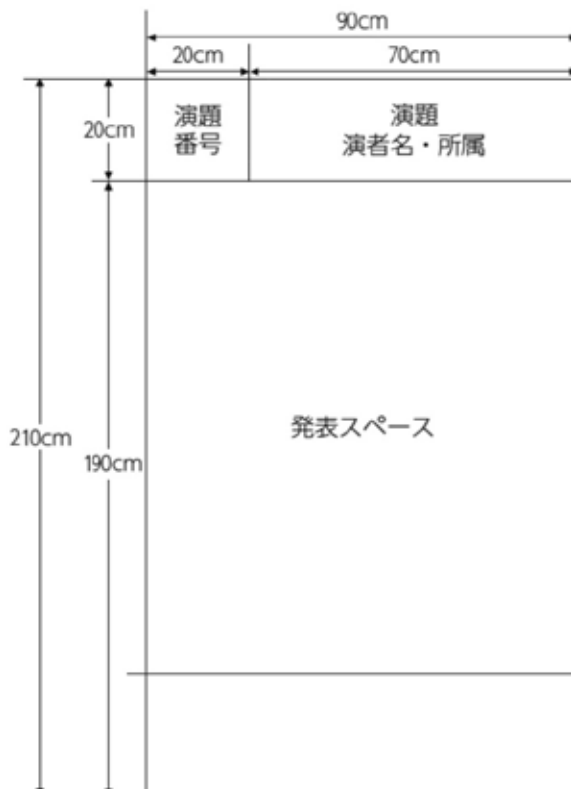
ポスターの貼付、撤去時間

	貼付時間	撤去時間
12月10日(土)	9:30 ~ 11:30	16:30 ~ 18:00
12月11日(日)	9:00 ~ 10:00	14:20 ~ 16:00

*ポスターの張り替えがございますので、1日目のポスター発表の演者の方は撤去時間(16:30~18:00)の間にご自身のポスターを撤去してください。

*ご自身のポスターは、撤去時間内に必ずお持ち帰りください。

- ・演者受付は行いません。セッション開始10分前に各自のポスター前で待機してください。
- ・セッション中は原則、各自のポスター前で待機し、閲覧者との積極的なディスカッションの時間を取るようにして下さい。
- ・ポスターパネルと貼付用画鋏を用意いたしますので、各自で貼り付けてください。
- ・ポスターパネルは縦210cm×横90cmです。
- ・パネルに演題番号(事務局で用意します)を掲示します。
- ・演題名、所属、演者名は掲示有効スペース内の上部にご明示ください。
- ・掲示有効スペースは、190cm×90cmです。



協賛一覧

本学術大会の開催にあたり、下記の皆様よりご協賛いただきました。
ここに深甚なる感謝の意を表します。

第9回日本スポーツ理学療法学会学術大会

大会長 相澤 純也

機器展示

株式会社Aimedic MMT
アーカイブティップス株式会社
伊藤超短波株式会社
インターリハ株式会社
エスアンドシー株式会社
特定非営利活動法人NSCAジャパン
株式会社OMGコーポレーション
株式会社クレアクト
酒井医療株式会社
株式会社サンクト・ジャパン
株式会社テクノリンク
株式会社ナックイメージテクノロジー
日東工器株式会社
ファーノ・ジャパン・インク
株式会社フォーアシスト
株式会社プロティア・ジャパン
豊和ES株式会社
REMEDI JAPAN株式会社

ホームページバナー広告掲載

医歯薬出版株式会社
株式会社医道の日本社
株式会社インディバ・ジャパン
エスアンドシー株式会社
株式会社OMGコーポレーション
大塚製薬株式会社
株式会社Q'sfix
株式会社中山書店
有限会社ナップ
ナツメ出版企画株式会社
日本電気株式会社
古河産業株式会社
株式会社文光堂
丸善出版株式会社
株式会社メジカルビュー社
株式会社メディカ・ライン
株式会社メディケアー
株式会社羊土社

書籍販売

志学書店

(50音順 敬称略 2022年10月31日現在)

日本スポーツ理学療法学会は活動内容や公式情報を共有することを目的とした広報公式 SNS を展開しています。

ご登録よろしくお願いたします。

- **Facebook(@JapaneseSocietyofSportsPhysicalTherapy)**

<https://www.facebook.com/JapaneseSocietyofSportsPhysicalTherapy>

- **LINE (URL より友達登録が可能)**

<https://lin.ee/YvgltKd>



- **Twitter(@japansspt)**

<https://twitter.com/japansspt>

日程表

第1日目 12月10日 田

	第1会場	第2会場	展示ホール
9:00	受付		
9:50-10:00	開会式		
10:00-10:30	大会長講演 「前十字靭帯損傷・再建術後のスポーツ理学療法」 講師：相澤純也 司会：赤坂清和		ポスター貼付
10:40-11:40	主題演題発表1 「Injury prevention①」 座長：大久保雄、木村佳記	10:40-11:40 一般演題発表1 「女性アスリート支援」 座長：信太奈美、前田慶明	
11:50-12:40	委員会企画1 機関誌調整委員会： 小林匠（北海道千歳リハビリテーション大学） 理学療法標準化検討委員会： 中川和昌（高崎健康福祉大学） 国際委員会：宮森隆行（順天堂大学）	11:50-12:40 参加型ミニレクチャー 「コンピテンシーに基づいた評価」 講師：廣幡健二（東京医科歯科大学） 司会：窪田智史（東京国際大学）	
13:10-14:40	シンポジウム1 「Injury Prevention」 シンポジスト： 大見頼一（日本鋼管病院） 小林匠（北海道千歳リハビリテーション大学） 松浦由生子（新潟医療福祉大学） 中村絵美（順天堂大学） 座長： 篠原博（青森県立保健大学） 中田周兵（横浜市スポーツ医科学センター）	13:10-14:10 一般演題発表2 「膝関節疾患の理学療法」 座長：石田知也、福本貴彦	13:10-14:10 ポスター発表1 動作解析①：唄大輔 インターベンション：笹代純平 投球障害の理学療法：高村隆
14:50-15:50	主題演題発表2 「Injury prevention②」 座長：小林寛和、谷口圭吾	14:20-15:20 一般演題発表3 「インターベンション」 座長：川口浩太郎、横山茂樹	14:20-15:20 ポスター発表2 靭帯再建術後の理学療法：今屋健 パラスポーツ・COVID-19・テクノロジー・ その他：志村圭太 肩関節障害の理学療法：河端将司
16:00-17:30	シンポジウム2 「Acute Intervention」 シンポジスト： 高橋佐江子（国立スポーツ科学センター） 豊岡毅（西川整形外科） 真木伸一（Re-Vive for Rehabilitation & Performance） 宮川基（明和病院） 座長： 今井寛志（慶應義塾大学病院） 玉置龍也（横浜市スポーツ医科学センター）	15:30-16:30 一般演題発表4 「動作分析」 座長：井野拓実、三谷保弘	
17:00-18:00		17:00-18:00 Tokyo2020 reunion (@休憩室)	ポスター 撤去
18:00			

日程表

第2日目 12月11日

	第1会場	第2会場	展示ホール
9:00	9:00-10:00 主題演題発表 3 「Rehabilitation」 座長：乙戸崇寛、加賀谷善教	9:00-10:00 一般演題発表 5 「上肢運動機能障害・疾患の理学療法」 座長：川井 謙太郎、千葉慎一	ポスター貼付
10:00	10:10-11:40 シンポジウム 3 「Rehabilitation」 シンポジスト： 大路駿介（東京医科歯科大学） 越野裕太（NTT東日本札幌病院） 奥貫拓実（日本学術振興会特別研究員） 服部寛（埼玉医科大学） 座長： 佐藤正裕（八王子スポーツ整形外科） 中川和昌（高崎健康福祉大学）	10:10-11:10 一般演題発表 6 「子供・ジュニアのスポーツ理学療法」 座長：粕山達也、塩田真史	
11:00		11:20-11:50 委員会企画 2 研究推進委員会：篠原博（青森県立保健大学） ガイドライン委員会：上田泰之（宝塚医療大学）	
12:00	11:50-12:40 パネルディスカッション 1 「英語論文への挑戦」 パネリスト：田城翼（広島大学大学院） 筒井俊春（早稲田大学） 野津将時郎（順天堂大学大学院） 座長：富田洋介（高崎健康福祉大学）	11:50-12:40 パネルディスカッション 2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」 パネリスト：平野佳代子（井戸田整形外科名駅スポーツクリニック）、井上夏香（早稲田大学）、久保下亮（熊本保健科学大学）、服部潤（山梨リハビリテーション病院） 座長：小山貴之（日本大学）、寒川美奈（北海道大学大学院）	11:40-12:40 ポスター発表 3 ACL損傷、再建術後の理学療法：加藤茂幸 外傷・障害調査、メディカルチェック：村上憲治
13:00	13:00-13:10 第8回学術大会表彰式		
	13:10-14:10 主題演題発表 4 「Performance Enhancement」 座長：一場友実、渡邊裕之	13:10-14:10 一般演題発表 7 「足関節の理学療法」 座長：小林敦郎、鈴木仁人	13:10-14:10 ポスター発表 4 動作解析②：大見武弘 体幹・股関節の理学療法：遠藤 康裕 子供・ジュニアのスポーツ理学療法：古後晴基
14:00	14:10-14:20 次期大会長挨拶：赤坂清和（埼玉医科大学）		
15:00	14:20-15:50 シンポジウム 4 「Performance Enhancement」 シンポジスト： 永野康治（日本女子体育大学） 坂田淳（トヨタ記念病院） 野田優希（奈良学園大学） 田村暁大（国際医療福祉大学） 座長： 江玉睦明（新潟医療福祉大学） 瀧口耕平（京都ハンナリーズ）	14:20-15:20 一般演題発表 8 「歩行・走行動作」 座長：伊藤浩充、岡戸敦男	ポスター撤去
16:00	16:00-16:10 表彰式 16:10-16:20 閉会式		
17:00			
18:00			

プログラム

12月10日(土)

9:50 - 10:00

第1会場

開会式

10:00 - 10:30

第1会場

大会長講演

司会：赤坂 清和（埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科）

前十字靭帯損傷・再建術後のスポーツ理学療法

相澤 純也 順天堂大学

10:40 - 11:40

第1会場

主題演題発表 1 「Injury prevention ①」

座長：大久保 雄（埼玉医科大学）、木村 佳記（大阪大学医学部附属病院）

- SS-01-01 High preinjury activity level and knee flexor weakness are risk factors for second anterior cruciate ligament injury: a two-year prospective cohort study
Shunsuke Ohji Clinical Center for Sports Medicine and Sports Dentistry, Tokyo Medical and Dental University.
- SS-01-02 ジュニア器械体操選手における外傷・障害の実態と性差
小林優理亜 横浜市スポーツ医科学センター
- SS-01-03 ハムストリングス肉離れ予防のための股関節遠心性トレーニングの効果
- 大腿二頭筋長頭筋束長の変化による検討 -
渡邊 裕之 北里大学 医療衛生学部
- SS-01-04 ACL 術後患者のスクワット動作における膝関節回旋運動の特徴
- iPad アプリを用いた下腿内旋変位量の定量的評価 -
山口 春乃 トヨタ記念病院 リハビリテーション科

11:50 - 12:40

第1会場

委員会企画 1

機関誌調整委員会：小林 匠 北海道千歳リハビリテーション大学

理学療法標準化検討委員会：中川 和昌 高崎健康福祉大学

国際委員会：宮森 隆行 順天堂大学

13:10 - 14:40

第1会場

シンポジウム 1 「Injury Prevention」

座長：篠原 博（青森県立保健大学）、中田 周兵（横浜市スポーツ医科学センター）

初発の ACL 損傷予防と ACL 再建術後の再断裂予防～ 15 年間の予防への取り組み～

大見 頼一 日本鋼管病院

足関節外傷・障害予防に向けた取り組みと課題

小林 匠 北海道千歳リハビリテーション大学

競泳競技における Injury Prevention

松浦由生子 新潟医療福祉大学

オーバーヘッドスポーツにおける肩関節障害の予防に関する現状と課題

中村 絵美 順天堂大学

14:50 - 15:50

第1会場

主題演題発表 2 「Injury prevention ②」

座長：小林 寛和（日本福祉大学）、谷口 圭吾（札幌医科大学）

- SS-02-01 野球選手における肩関節の屈曲動作と投球動作中のレイトコッキング期の肩甲骨運動の関連性
植田 篤史 阪堺病院 リハビリテーション部
- SS-02-02 小学生投手における簡易投球動作評価法と球速および肘外反トルクの関係
松澤 寛大 丸太町リハビリテーションクリニック
- SS-02-03 ブラインドサッカーにおける頭部接触状況
ー東京 2020 パラリンピック大会の映像分析の結果からー
堤 省吾 広島大学大学院医系科学研究科
- SS-02-04 前腕屈筋・回内筋群の硬さは成長期野球肘内側障害の危険因子か？
齊藤 明 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座

16:00 - 17:30

第1会場

シンポジウム 2「Acute Intervention」

座長：今井 覚志（慶應義塾大学病院）、玉置 龍也（横浜市スポーツ医科学センター）

急性期における物理療法の活用

高橋佐江子 国立スポーツ科学センター

足関節外側靭帯損傷における急性期治療のポイント

豊岡 毅 西川整形外科

頭頸部外傷への対応

真木 伸一 Re-Vive for Rehabilitation & Performance

アイシングの効果について

宮川 基 明和病院

10:40 - 11:40

第2会場

一般演題発表 1「女性アスリート支援」

座長：信太 奈美（東京都立大学）、前田 慶明（広島大学）

- OS-01-01 女性アスリートの月経随伴症状による競技への影響とその知識に関する実態調査
佐藤友梨花 医療法人松田会松田病院
- OS-01-02 腰痛を有する大学女子アスリートの筋組織弾性の特徴
斉藤 大樹 おゆみの中央病院
- OS-01-03 若年女子バスケットボールプレイヤーの初潮年齢の影響～運動継続の視点から～
高橋 裕子 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科
- OS-01-04 月経周期中の女性ホルモン濃度の変動がジャンプ着地動作時の足部アライメントに及ぼす影響
佐々木翔平 札幌医科大学大学院 保健医療学研究科
- OS-01-05 女子プロ野球選手における投球フォームと肩関節内旋トルクの関係
橋本 留緒 丸太町リハビリテーションクリニック
- OS-01-06 呼吸法指導が女性の黄体期における精神的ストレスへ与える効果
岡崎 美琴 北海道大学大学院保健科学院

11:50 - 12:40

第2会場

参加型ミニレクチャー「コンピテンシーに基づいた評価」

司会：窪田 智史（東京国際大学）

Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport Injury (ACL-RSI) scale で評価してみよう！

廣幡 健二 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター

13:10 - 14:10

第2会場

一般演題発表 2 「膝関節疾患の理学療法」

座長：石田 知也（北海道大学大学院保健科学研究院）、福本 貴彦（畿央大学）

- OS-02-01 Motion analysis of running of patients with before and after medial opening wedge high tibial osteotomy
Takehiro Ohmi Clinical Center for Sports Medicine and Sports Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
- OS-02-02 膝前十字靭帯再建術後 3 か月時点の ACL-RSI scale と術後 2 年以内の再損傷の関連
上田 雄也 神戸大学大学院保健学研究科
- OS-02-03 外側円板状半月板形成切除術および縫合術後 3 ヶ月における膝伸展筋力に影響を及ぼす因子の検討
緒方 悠太 久留米大学医療センター リハビリテーションセンター
- OS-02-04 人工膝関節全置換術術後患者を対象とした術後 1 年までのスポーツ・レクリエーション活動の実施状況
田澤 智央 苑田会人工関節センター病院
- OS-02-05 ハムストリング肉離れ後に生じる等尺性・等速性最大膝屈曲筋力の非対称性と収縮様式間の関連性
奈良 銀二 NTT 東日本札幌病院
- OS-02-06 人工膝関節単顆置換術術後患者を対象とした術後 6 か月までのスポーツ・レクリエーション活動の実施状況
玉井 美咲 苑田会人工関節センター病院

14:20 - 15:20

第2会場

一般演題発表3「インターベンション」

座長：川口 浩太郎（兵庫医科大学）、横山 茂樹（京都橘大学）

- OS-03-01 ゴルフ競技者に対するリード側股関節外旋筋群のストレッチがゴルフスイング時のリード側股関節に及ぼす影響
濱田 勇志 埼玉医科大学大学院医学研究科
- OS-03-02 バスケットボール選手に対する大腿部へのフロッシングの介入で大腿部の筋機能の維持は可能であるか～無作為化クロスオーバー試験～
茂木 古遥 北里大学医療系研究科
- OS-03-03 ダイナミックストレッチの実施速度が足関節底屈筋の筋腱伸張性に与える影響
京谷 直音 北海道大学大学院保健科学院
- OS-03-04 筋腱スティフネス低下に必要なストレッチ時間の性差
小松崎美帆 北海道大学大学院保健科学院
- OS-03-05 運動後の振動刺激ストレッチが筋力の回復に及ぼす影響
大塚 篤也 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科
- OS-03-06 足関節底背屈筋に対するダイナミックストレッチが片脚立位姿勢安定性に与える効果
田中みのり 北海道大学大学院保健科学院

15:30 - 16:30

第2会場

一般演題発表4「動作分析」

座長：井野 拓実（北海道科学大学）、三谷 保弘（関西福祉科学大学）

- OS-04-01 着地前の股関節内外転筋群の筋活動が片脚着地時の膝関節外反モーメントに及ぼす影響
宮本 大道 秋田大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- OS-04-02 片脚着地後に続くジャンプ動作が着地時の膝外反モーメントおよび体幹、骨盤キネマティクスに与える影響
千々松雅人 弘前大学大学院医学研究科 リハビリテーション医学講座
- OS-04-03 Differences in the activity of hip abductor muscles during clam exercises at different femoral anteversion and hip flexion angles in females
Sho Mitomo Clinical Center for Sports Medicine and Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
- OS-04-04 ハンドボール競技中における高衝撃動作の性差の検討
彼島 奈々 日本女子体育大学大学院

- OS-04-05 膝関節外反ストレステストの超音波画像診断装置を用いた定量的な評価法の信頼性検証
林 凌雅 北海道医療大学大学院 リハビリテーション科学研究科
- OS-04-06 Front bridge と比較した Yoga の筋電図学的特徴
森上 太郎 さいたま市立病院リハビリテーション科

17:00 - 18:00

休憩室

Tokyo2020 reunion

13:10 - 14:10

展示ホール

ポスター発表 1 「動作解析①」

座長：唄 大輔（横浜市スポーツ医科学センター）

- PS-01-01 前十字靭帯損傷の予防に向けて考案した 2 種類の Elastomeric strap による片脚着地の三次元解析
森下 聖 大阪電気通信大学 医療健康科学部
- PS-01-02 足関節捻挫既往のある高校生サッカー選手に対する動的姿勢制御能力の評価
大嶺 俊充 関西福祉科学大学 保健医療学部
- PS-01-03 荷重下における異なる足関節角度での脛腓間距離の比較
3 軸加速度計による評価の有用性の検討
江崎ひなた 広島大学医系科学研究科
- PS-01-04 膝関節前額面アライメントはクロスオーバーカッティング時の足圧中心と関連する
菊池 雄大 新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科
- PS-01-05 カッティング動作における認知運動能力の評価
粕山 達也 健康科学大学健康科学部理学療法学科
- PS-01-06 片脚着地動作時の股関節内外転筋活動および膝関節外反角度における男女の違い
中川 和昌 高崎健康福祉大学保健医療学部
- PS-01-07 スキーブーツ装着による下肢関節間の機能的役割の変化
モーグルスキー選手の競技動作特性 - Pilot study
井野 拓実 北海道科学大学 保健医療学部理学療法学科
- PS-01-08 三次元有限要素モデルを用いた片側ジャンプ着地動作における関節内のストレス状況の可視化
加藤 茂幸 広島国際大学

13:10 - 14:10

展示ホール

ポスター発表 1 「インターベンション」

座長：笹代 純平（国立スポーツ科学センター）

- PS-02-01 クロスモーションが股関節内転筋群の硬さに与える即時的効果
—静的ストレッチングとの比較—
鈴木 堯幸 市立秋田総合病院 リハビリテーション科
- PS-02-02 陸上長距離選手における体幹安定筋トレーニング介入が呼吸機能に及ぼす影響
中井 雄貴 第一工科大学工学部
- PS-02-03 下腿フロッシングが連続スプリント直後のスプリントパフォーマンスや足関節機能に及ぼす影響 無作為化クロスオーバー比較試験
内田 悠登 北里大学大学院医療系研究科
- PS-02-04 大腿近位部へのフロッシング介入が連続投球時の球速と股関節内転筋力に及ぼす効果 無作為化クロスオーバー比較試験
對比地優介 北里大学大学院医療系研究科
- PS-02-05 弾性素材上での連続ジャンプの運動特性
三谷 保弘 関西福祉科学大学 保健医療学部
- PS-02-06 スタティックストレッチングが瞬発的筋力発揮に与える影響 —性差についての検討—
亀割 由奈 北海道大学大学院保健科学院
- PS-02-07 高校サッカー選手におけるウォーミングアップ中の運動強度の違いが試合中のパフォーマンスに与える影響
須藤 祐太 前橋赤十字病院 リハビリテーション科
- PS-02-08 アキレス腱周囲の慢性疼痛に対する拡散型ショックウェーブの効果検証
富樫 維親 順天堂大学スポーツ医学

13:10 - 14:10

展示ホール

ポスター発表 1 「投球障害の理学療法」

座長：高村 隆（東京スポーツ&整形外科クリニック）

- PS-03-01 体幹回旋および肩甲胸郭関節の柔軟性が投球時の体幹側屈角度および肘関節外反トルクに与える影響
岡村 俊 文京学院大学

- PS-03-02 小学生の軟式野球選手における Functional Movement Screen と肘・肩痛との関連
大山 祐輝 日高リハビリテーション病院
- PS-03-03 野球経験者における手指屈曲動作の違いが肘関節外反制動性に与える影響
長谷部将来 慶友整形外科病院
- PS-03-04 中学硬式野球選手に対する7項目の運動機能テストと障害の関係
中学硬式野球チームにおけるメディカルチェックより
高尾 篤 医療法人社団あつい整形外科・リウマチ科
- PS-03-05 肘頭疲労骨折患者の投球動作に対する理学療法
尾池 拓也 田原整形外科医院 リハビリテーション科
- PS-03-06 ソフトボール競技におけるオーバーヘッドスロー動作が肘関節外反制動機能に与える影響
野村 真希 北海道大学保健科学院
- PS-03-07 高校野球選手における投球側肩甲骨下制内転筋出力低下と肩甲帯柔軟性の関連
僧帽筋下部筋機能低下を生じる要因の検討
前田慎太郎 和光整形外科クリニック
- PS-03-08 学童期軟式野球選手における投球障害肘と胸椎および肩甲骨アライメントとの関係
井上 直人 京都医療線センター スポーツ医学センター
- PS-03-09 中学生硬式野球選手における学年別身体的特徴
柔軟性と投球時肘外反トルクに着目して
吉村 勇佑 医療法人 たなか整形外科 リハビリテーション科

14:20 - 15:20

展示ホール

ポスター発表2「靭帯再建術後の理学療法」

座長：今屋 健（関東労災病院）

- PS-04-01 人工靭帯による内側膝蓋大腿靭帯再建術後の大腿四頭筋の筋電図学的特徴
- 等尺性筋力発揮課題による検討 -
大場 健裕 羊ヶ丘病院
- PS-04-02 前十字靭帯再建術後早期の Single Leg Squat の注目すべき運動学的特徴
實廣 祐 関西医科大学病院リハビリテーション科
- PS-04-03 膝前十字靭帯再建術後1年の心理状態に関係する要因
染川 晋作 福岡リハ整形外科クリニック

- PS-04-04 内側膝蓋大腿靭帯再建後の膝関節位置覚の経時的变化について
墨 祐貴 名古屋市立緑市民病院
- PS-04-05 過伸展膝を有する膝前十字靭帯再建例に対する術後軟性膝装具の有用性
稲田 竜太 運動器ケアしまだ病院 リハビリテーション部
- PS-04-06 膝前十字靭帯再建術後の大腿四頭筋筋力低下の残存と両脚スクワット動作における膝関節伸展モーメントの非対称性との関連
石田 知也 北海道大学大学院保健科学研究院
- PS-04-07 膝前十字靭帯再建術後の対側損傷の早期発生に影響する解剖学的危険因子の検討
MRI による股関節形態測定
金子 雅志 日本鋼管病院
- PS-04-08 日本代表選手の前十字靭帯再建術後の代謝系トレーニングの取り組み
石田 優子 国立スポーツ科学センター メディカルセンター

14:20 - 15:20

展示ホール

ポスター発表 2 「パラスポーツ・COVID-19・テクノロジー・その他」

座長：志村 圭太（東京国際大学）

- PS-05-01 リングフィットアドベンチャーを用いた下肢・体幹トレーニングが身体能力および課題遂行能力に与える影響
内田 裕介 小金井太陽病院 リハビリテーション科
- PS-05-02 COVID-19 感染拡大に伴う部活動自粛解除後のスポーツ傷害の発生要因
田城 翼 広島大学大学院医系科学研究科
- PS-05-03 小・中・高校年代におけるスポーツの早期専門化傾向に関する調査報告
大学生を対象とした後ろ向き研究
今 花夏 日本女子体育大学大学院
- PS-05-04 機会依存性の理学療法士をパラスポーツに導く
新谷 大輔 国際医療福祉大学 大学院博士課程
- PS-05-05 脊椎圧迫骨折術後に競技復帰を果たした国内トップレベルの高齢アーチェリー選手の一症例
大坂 祐樹 苑田第三病院

- PS-05-06 東京 2020 パラリンピック大会開催による社会的効果
-SDGs の視点および理学療法士への調査から -
矢入 茉帆子 慶應義塾大学環境情報学部塩田琴美研究会
- PS-05-07 理学療法の知見を用いたダンス動画の開発 - ダンス医療分野への応用 -
城 菜月 慶應義塾大学環境情報学部塩田琴美研究会
- PS-05-08 長期療養児の大学スポーツチーム参加による児童および野球部員にもたらす効果
朝日 晴人 慶應義塾大学環境情報学部塩田琴美研究会

14:20 - 15:20

展示ホール

ポスター発表 2 「肩関節障害の理学療法」

座長：河端 将司（北里大学）

- PS-06-01 高校野球選手におけるゼロポジション近似肢位での上肢筋力と肩甲骨周囲筋筋力
及び筋厚の関係
山崎 竜司 香川大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- PS-06-02 肩痛経験のある高校生女子ソフトボール投手における身体特性
宮下 幸平 せき整形外科クリニック
- PS-06-03 男子高校競泳選手における肩痛と肩周囲筋筋持久力の関係性
高山 弘幹 大阪こどもとおとなの整形外科 リハビリテーション科
- PS-06-04 健常成人男性における肩関節回旋に伴う棘下筋の羽状角変化と肩関節可動域の関係
坂 雅之 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーション部門
- PS-06-05 投球障害を有する小・中学生の肩関節内旋可動域カットオフ値の検討
町田 航 高島平中央総合病院 リハビリテーション科
- PS-06-06 野球選手の肩関節内旋可動域に影響を与える因子の検討
相馬 章吾 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーション部門
- PS-06-07 異なる肢位での肩関節内旋運動が上腕骨頭位置に与える影響
松嶋 未空 上牧温泉病院 リハビリテーション部
- PS-06-08 高校生テニス選手に対するサービス練習と 2nd サービスの実施状況
中村 慧悟 赤心堂病院

12月11日

9:00 - 10:00

第1会場

主題演題発表 3 「rehabilitation」

座長：乙戸 崇寛（東京工科大学）、加賀谷 善教（昭和大学保健医療学部）

- SS-03-01 慢性足関節不安定症を有する若年成人の片脚側方ジャンプ着地後の下肢関節角度の特徴
佐川 祐樹 河北リハビリテーション病院 セラピー部
- SS-03-02 前額面上の動作を主とするサイドカッティング動作における慢性足関節不安定症例の足関節動態
白幡 吏矩 北海道医療大学大学院リハビリテーション科学研究科
- SS-03-03 人工膝関節置換術後のスポーツ活動における期待と実際
山本 尚史 苑田会人工関節センター病院
- SS-03-04 上肢振り子運動がヒラメ筋 H 波に及ぼす影響
備前 梨穂 株式会社 NEC ライベックス カラダケア事業推進室

10:10-11:40

第1会場

シンポジウム 3 「Rehabilitation」

座長：佐藤 正裕（八王子スポーツ整形外科）、中川 和昌（高崎健康福祉大学）

膝前十字靭帯再建術後のスポーツ復帰阻害因子
—受傷前と同じ競技レベルでのスポーツ復帰を目指して—
大路 駿介 東京医科歯科大学

足関節靭帯損傷に対するリハビリテーションのエビデンスと臨床応用
越野 裕太 NTT 東日本札幌病院

Medial tibial stress syndrome に対する理学療法に関する研究
奥貫 拓実 日本学術振興会特別研究員

肘障害に対する理学療法に関する研究（エコー、野球肘）
服部 寛 埼玉医科大学

11:50-12:40

第1会場

パネルディスカッション1「英語論文への挑戦」

座長：富田 洋介（高崎健康福祉大学）

田城 翼 広島大学大学院

筒井 俊春 早稲田大学

野津将時郎 順天堂大学大学院

13:00 - 13:10

第1会場

第8回学術大会表彰式

13:10 - 14:10

第1会場

主題演題発表4「Performance Enhancement」

座長：一場 友実（杏林大学保健学部）、渡邊 裕之（北里大学）

SS-04-01 座面側方傾斜がボッチャの競技パフォーマンスに与える影響
菅野 陽路 大阪公立大学大学院

SS-04-02 車いすテニスおよび立位テニスのサーブ動作における筋活動の比較
村田菜奈子 広島大学大学院医系科学研究科

SS-04-03 Relationship between jumping motion and distance in early elementary school boys
Kazuki Kubo Horie Hospital

SS-04-04 発達障害者の視覚 - 運動協応向上にむけたフィジカルトレーニングシステムの開発
塩田 琴美 慶應義塾大学総合政策学部

14:10 - 14:20

第1会場

次期大会長挨拶

赤坂 清和（埼玉医科大学）

14:20 - 15:50

第1会場

シンポジウム4「Performance Enhancement」

座長：江玉 睦明（新潟医療福祉大学）、瀧口 耕平（京都ハンナリーズ）

パフォーマンス向上と外傷・障害予防の両立は可能か？
～バイオメカニクスの知見からの検討～

永野 康治 日本女子体育大学 体育学部 健康スポーツ学科

野球のパフォーマンスの構成要素とその向上

坂田 淳 トヨタ記念病院 リハビリテーション科

慣性センサを用いた片足連続ホッピング時の Reactive Strength Index 測定を試み

野田 優希 奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科

着地動作における衝撃吸収戦略について

田村 暁大 国際医療福祉大学 成田保健医療学部 理学療法学科

16:00 - 16:10

第1会場

表彰式

16:10 - 16:20

第1会場

閉会式

9:00 - 10:00

第2会場

一般演題発表 5 「上肢運動機能障害・疾患の理学療法」

座長：川井 謙太郎（東京医療学院大学）、千葉 慎一（ウエルケアわきた整形外科）

- OS-05-01 大学野球選手の投球側肩関節における上腕骨頭
－肩甲骨関節窩後縁の骨間距離と外旋角度との関係
高橋 真 日本保健医療大学保健医療学部理学療法学科
- OS-05-02 車いすバドミントンのスイング速度は体幹回旋角度および肩関節内旋角度と関係
するか
田村 佑樹 広島大学大学院医系科学研究科
- OS-05-03 拳上速度の違いが肩甲上腕関節および肩甲胸郭関節の役割に与える影響
内田 智也 トヨタ記念病院 リハビリテーション科
- OS-05-04 コッキング期における立位と座位のテニスサーブ動作時の肩甲帯の運動学的変化
吉見 光浩 広島大学大学院医系科学研究科
- OS-05-05 高校ラグビー選手の肩甲胸郭関節機能異常とその関連因子
根本 海渡 河北総合病院リハビリテーション科
- OS-05-06 投球数の増加に伴う肘関節内側裂隙間距離と投球パフォーマンスの変化
高橋 由弥 北海道大学大学院保健科学院

10:10 - 11:10

第2会場

一般演題発表 6 「子供・ジュニアのスポーツ理学療法」

座長：粕山 達也（健康科学大学）、塩田 真史（横浜市スポーツ医科学センター）

- OS-06-01 ジュニアアスリートの足部内在筋および足底筋膜はリバウンドジャンプおよびジャンプ着地能力に関係するか
有馬 知志 広島大学大学院医系科学研究科
- OS-06-02 ジュニア競泳選手と他競技選手の舟状骨高と足部内在筋厚の関連
金田 和輝 広島大学大学院医系科学研究科
- OS-06-03 成長期サッカー選手における腰椎疲労骨折両側発症の危険因子
—1年間の前向きコホート研究—
筒井 俊春 早稲田大学スポーツ科学学術院
- OS-06-04 下肢痛を有する少年野球選手における身体機能
～小学4年時からの2年間の追跡調査～
中川 佳郁 船橋整形外科 市川クリニック
- OS-06-05 高校生投手における、身体機能・体力因子とボールの回転数の関係
鈴木 龍大 トヨタ記念病院 リハビリテーション科
- OS-06-06 成長期男子アスリートのジャンプ着地動作特性 異なる成長期分類による検討
並木 隆浩 NTT 東日本札幌病院リハビリセンター

11:20 - 11:50

第2会場

委員会企画 2

研究推進委員会：篠原 博 青森県立保健大学

ガイドライン委員会：上田 泰之 宝塚医療大学

11:50-12:40

第2会場

パネルディスカッション 2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」

座長：小山 貴之（日本大学）、寒川 美奈（北海道大学大学院）

- | | |
|-------|----------------------------------|
| 平野佳代子 | 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック |
| 井上 夏香 | 早稲田大学 スポーツ科学学術院 |
| 久保下 亮 | 熊本保健科学大学保健科学部 リハビリテーション学科理学療法学専攻 |
| 服部 潤 | 山梨リハビリテーション病院 |

13:10 - 14:10

第2会場

一般演題発表 7 「足関節の理学療法」

座長：小林 敦郎（順天堂大学医学部附属静岡病院）、鈴川 仁人（横浜市スポーツ医科学センター）

- OS-07-01 足関節外側靭帯損傷急性期における超音波自動計測ソフトを用いた距骨前方動揺性の定量評価と妥当性の検討
河端 将司 北里大学 医療衛生学部
- OS-07-02 片脚着地における慢性足関節不安定症例と coper 例との膝関節運動戦略の相違
菊元 孝則 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科
- OS-07-03 3種類の異なるトウシューズ着用時における回転動作開始時の最大床反力と足関節最大底屈角度および主観的な着用感の差異
鏑木悠里奈 お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科
- OS-07-04 足関節捻挫既往者の足関節底屈角度の違いによる距骨—外果間距離と外がえし筋力の関係
尾上 仁志 にいたにクリニック リハビリテーション科
- OS-07-05 超音波画像診断装置を用いた荷重の有無による遠位脛腓間距離の比較
土田 晃貴 広島大学大学院医系科学研究科
- OS-07-06 前距腓靭帯の形態学的評価とパフォーマンスの関係
—Cumberland ankle instability tool 日本語版による評価をもとにして—
永野 雄太 さい整形外科クリニック リハビリテーション科

14:20 - 15:20

第2会場

一般演題発表 8 「歩行・走行動作」

座長：伊藤 浩充（甲南女子大学）、岡戸 敦男（トヨタ自動車株式会社）

- OS-08-01 Foot posture index とランニング中の足部内モーメントの関連性
高林 知也 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- OS-08-02 5km ランニングにおける繰り返しの負荷が足圧に与える影響
高橋萌々香 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科
- OS-08-03 インソールの硬さの違いによる走行時の快適性や力学的変化に関するシステムティックレビュー
吉田 栞 上尾中央総合病院リハビリテーション技術科
- OS-08-04 階層的クラスタリングを用いたランニング中の下肢関節間の運動連鎖パターンの分類
平塚 栞 新潟医療福祉大学大学院 保健学専攻 理学療法学分野
- OS-08-05 慢性足関節不安定症者と coped における歩行立脚期の後・中・前足部間の coordination variability
渡邊 貴博 新潟医療福祉大学大学院 理学療法学分野
- OS-08-06 健常成人におけるノルディックウォーキング介入が通常ウォーキング時の歩行パラメーター、姿勢、筋活動に及ぼす影響
岡崎 泰 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室

11:40 - 12:40

展示ホール

ポスター発表 3 「ACL 損傷、再建術後の理学療法」

座長：加藤 茂幸（広島国際大学）

- PS-07-01 男子体操競技選手の膝前十字靭帯損傷の特徴
内之倉真大 船橋整形外科クリニック
- PS-07-02 右前十字靭帯完全断裂保存症例における理学療法の経験
畔柳 瑛一 平針かとう整形外科 リハビリテーション科
- PS-07-03 当院における膝前十字靭帯再建術後 3 ヶ月の伸展可動域に影響を与える因子について
橋口由美子 今村総合病院 リハビリテーション部
- PS-07-04 前十字靭帯損傷に合併する半月板損傷に影響を与える要因について
迫田 彩夏 今村総合病院

- PS-07-05 前十字靭帯再建術後筋力に影響する因子の検討
原田 翔平 上尾中央総合病院
- PS-07-06 膝前十字靭帯損傷における保存療法での競技復帰の有無による身体機能の比較検討
上野 剛汰 社会医療法人 抱生会 丸の内病院 リハビリテーション課
- PS-07-07 膝前十字靭帯再建術後の膝伸展筋力回復不良例に対する検討
今屋 健 関東労災病院 中央リハビリテーション部
- PS-07-08 引退試合直前に左前十字靭帯損傷を呈した症例への保存療法の試み
セルフチェックシートを用いた目標設定と自己効力感の変化
和智 道生 びわこリハビリテーション専門職大学 理学療法学科

11:40 - 12:40

展示ホール

ポスター発表3「外傷・障害調査、メディカルチェック」

座長：村上 憲治（帝京科学大学）

- PS-08-01 大学生サッカー選手に対する内的負荷を用いた外傷・障害発生予測の試み
丹後 孝一 (株) Steps アスリートサポート部
- PS-08-02 高校野球選手に対する中学時使用球による障害発生への影響
- 軟式球と硬式球の違い -
私市 直人 医療法人社団 新緑会 鈴木慶やすらぎクリニック
- PS-08-03 サッカーにおける年代別の外傷・障害の発生状況の調査
秋吉 直樹 ジェフユナイテッド株式会社
- PS-08-04 高校ラグビー選手の傷害予防の取り組み状況と情報収集方法の特徴
後藤孝一郎 仙台北部整形外科スポーツクリニック
- PS-08-05 当院を受診した体操競技選手の外傷・障害発生状況
大野 達哉 医療法人社団 紺整会 船橋整形外科クリニック
- PS-08-06 オンラインでのメディカルチェックについてーバレーボール選手への取り組みー
山本ちさと 丸太町リハビリテーションクリニック
- PS-08-07 高校生野球選手における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者の特徴
病院受診者の疫学的調査
山口 裕輝 船場整形外科クリニック
- PS-08-08 大学におけるスポーツ傷害調査 一部活動中止期間前後の傷害の特徴ー
黒田 彩世 広島大学大学院医系科学研究科

ポスター発表 4 「動作解析②」

座長：大見 武弘（東京医科歯科大学）

- PS-09-01 高校野球選手の腰痛と脊柱アライメントの関連についての検討
田中 大夢 横浜市スポーツ医科学センター リハビリテーション科
- PS-09-02 上肢リーチ型ノルディックハムストリングスエクササイズにおけるハムストリングスの筋電図学的解析
藤田 慎矢 福岡整形外科病院 リハビリテーション科
- PS-09-03 座位と立位での漸増的な足趾把持力発揮時の足部内在筋筋活動の違い
小宮 諒 広島大学大学院医系科学研究科
- PS-09-04 大腿周径と下肢筋断面積の継時的変化の違いと膝伸展筋力との関係
釘本 真幸 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科
- PS-09-05 Single hop test と Single leg hip lift 時の股関節伸展可動域の関連性
鈴木 梨香 医療法人 近間整形クリニック リハビリテーション科
- PS-09-06 Yoga を応用した bridge exercise の筋電図学的特徴
大久保 雄 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科
- PS-09-07 Side-Hop test にどの下肢筋力が最も影響するのか 接地時間・離地時間に着目して
大島 颯太 主体会病院 総合リハビリテーションセンター
- PS-09-08 ハムストリングスの筋疲労が最大随意収縮中の筋活動部位特異性に及ぼす影響
青木 信裕 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法第二講座

ポスター発表 4 「体幹・股関節の理学療法」

座長：遠藤 康裕（福島県立医科大学）

- PS-10-01 大腿骨寛骨臼インピンジメント症候群患者における pelvic mobility test の有用性の検討
立石 聡史 産業医科大学若松病院 リハビリテーション部
- PS-10-02 高校野球選手の腰痛と体組成データの関係性について
清水 琳平 おおさかグローバル整形外科病院
- PS-10-03 少年野球選手の頭頸部回旋可動域は投球時痛の経験有無に関連する因子か
吉本 真純 帝京平成大学健康メディカル学部理学療法学科
- PS-10-04 腰椎変性疾患術後患者の快適なスポーツ・レクリエーション参加に必要な身体機能 運動強度別の臨床基準
古谷 英孝 苑田第三病院
- PS-10-05 新鮮腰椎分離症の骨癒合に身体柔軟性と体幹筋機能が与える影響
三宅 秀俊 静岡みらいスポーツ・整形外科
- PS-10-06 非特異的頸部痛患者における自己修正頭位での頭頸部矢状面角度および頸部深層屈筋群の筋持久力の特徴 無症候群との比較
川崎 智子 広尾整形外科
- PS-10-07 鎖骨骨折抜釘術後における余暇活動の再開を目指して
石引 秀樹 北海道大野記念病院
- PS-10-08 腰痛の有無が座位の筋制御に及ぼす影響
藤谷 亮 びわこリハビリテーション専門職大学 リハビリテーション学部

ポスター発表 4 「子供・ジュニアのスポーツ理学療法」

座長：古後 晴基（令和健康科学大学）

- PS-11-01 ジュニア体操選手における下肢障害要因
ー各年齢層における動的バランス能力の比較ー
柏木 孝介 社会医療法人スミヤ 角谷整形外科病院 診療技術部 理学療法士科
- PS-11-02 中学・高校サッカー選手の腰痛に対する予防的トレーニングの試行について
立位荷重タイプの違いによる身体特徴を考慮して
望月江梨子 松戸整形外科病院 リハビリテーションセンター
- PS-11-03 サッカー選手における最終予測身長式の正確性の検証と新しい最終身長予測モデルの構築
安藤 貴之 JFA アカデミー福島
- PS-11-04 片脚リバウンドジャンプ中の反応筋力指数と体幹・下肢機能の関連
吉池 悠也 メディカルライナーズ訪問看護ステーション
- PS-11-05 成長期バスケットボール選手の年代別膝関節前面痛の発生率と発生要因の検討
清水 姫乃 公立藤岡総合病院
- PS-11-06 ゴールデンエイジ期のスポーツ選手における Functional Movement Screen (FMS) による評価分析 性差への影響に対する一考察
上野晃志郎 社会医療法人スミヤ 角谷整形外科病院 診療技術部 理学療法士科
- PS-11-07 中学生サッカー選手における片脚立位およびしゃがみ込みの可否と足部アーチ機能の関係
御供 茜里 ぐんまスポーツ整形外科
- PS-11-08 慢性足関節不安定症を有するジュニア期バスケットボール選手における足関節構造と機能の関連性
沼澤 俊 一般財団法人大阪府バスケットボール協会医科学委員会

前十字靭帯損傷・再建術後のスポーツ理学療法

相澤 純也

順天堂大学 保健医療学部理学療法学科



前十字靭帯損傷は様々なスポーツ活動で発生し続けており、再建術後には受傷前レベルのパフォーマンスに到達できない方や、不幸にも再び受傷してしまう方がいる。これらは、スポーツを愛する方や、資源が限られた社会全体において大きな問題である。スポーツ復帰支援に関わる我々理学療法士は、これらを改めて主要課題の一つとして認識し、臨床・実践、研究、教育に真正面から向き合うことが求められる。

本講演では、我々の研究チームによる臨床データを含めて、主に再建術後のスポーツ復帰に向けたリハビリテーション、パフォーマンス向上、再受傷予防に関する最近の情報を整理する。前十字靭帯損傷・再建術後のスポーツ理学療法における課題を参加者の皆様と共有し、今後の研究発展、標準化につなげたい。

略歴

1999年：東京都立医療技術短期大学理学療法学科 卒業
2005年：東京都立保健科学大学大学院保健科学研究科修士課程 修了 修士（理学療法学）
2012年：東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科博士課程 修了 博士（医学）
1999-2007年：東京医科歯科大学医学部附属病院理学療法部 理学療法士
2007-2012年：了徳寺大学健康科学部理学療法学科 専任講師
2012-2020年：東京医科歯科大学病院スポーツ医学診療センター 理学療法技師長
2020-現在：順天堂大学保健医療学部理学療法学科 先任准教授／東京都立大学大学院人間健康科学研究科 客員准教授／東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 非常勤講師
2018-現在：日本オリンピック委員会 強化スタッフ（医・科学）
2017-2020：日本スポーツ理学療法学会運営幹事
2021-現在：一般社団法人日本スポーツ理学療法学会理事長

業績

- Cross-sectional study on relationships between physical function and psychological readiness to return to sport after anterior cruciate ligament reconstruction, BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation 14 (1) : 97, 2022
- Association between knee extension strength at 3 and 6 months after anterior cruciate ligament reconstruction, Journal of Sport Rehabilitation 3: 1-9, 2022
- Correlations between isokinetic knee torques and single-leg hop distances in three directions in patients after ACL reconstruction, BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation 13 (1) : 38, 2021
- The psychological readiness to return to sports of patients with anterior cruciate ligament reconstruction preoperatively and 6 months postoperatively, Physical Therapy in Sport 50: 114-120, 2021
- Factors associated with psychological readiness to return to sports with cutting, pivoting, and jump-landings after primary anterior cruciate ligament reconstruction, Orthopaedic Journal of Sports Medicine 8 (11) : 2325967120964484, 2020

初発の ACL 損傷予防と ACL 再建術後の再断裂予防 ～ 15 年間の予防への取り組み～

大見 頼一

日本鋼管病院 リハビリテーション技術科



膝関節外傷は多くのスポーツ選手を悩ませる外傷であるが、最も重篤な外傷は ACL 損傷である。我々は 2007 年より女性バスケットボール選手を対象に Hip-focused Injury Prevention program (HIP プログラム) を作成し、前向き介入研究を実施した。その結果、介入前と比較して介入後に非接触性 ACL 損傷発生率は有意に減少した (Omi et al. AJSM 2018)。また、新入生を対象にこのプログラムを 9 ヶ月間実施させて、実施前後で片脚着地動作の三次元動作解析を行い、トレーニング効果を検証した。その結果、実施後には衝撃を緩衝できる着地動作に変化することがわかった (大見他 臨床スポ 2012)。

初発の ACL 損傷だけでなく、臨床において問題となるのが ACL 再建術 (ACLR) 後の再損傷である。再損傷には再建したグラフトを再び損傷する再断裂 (術後 1～2 年以内に多い) と対側損傷 (術後 2～3 年以降に多い) がある。そこで、HIP プログラムを ACLR 後のリハプロトコルに導入すれば、再断裂を予防できるのではないかと考え、HIP プログラムを適宜 ACLR リハプロトコルに導入し、患者教育を含めた再断裂リハプロトコルを作成し、介入研究を実施した。対象は初回 ACLR を受けた者で、従来のプロトコルを実施してスポーツ復帰した者 136 名 (C 群) と再断裂予防リハを実施してスポーツ復帰した者 153 名 (再断裂予防リハ群) であった。その結果、C 群の再断裂者は 10 名、再断裂予防リハ群の再断裂者は 5 名であり、ハザード比は 0.39 (95% CI : 0.14～1.16, P = 0.09) であった (Kawashima et al. OJSM 2020)。再断裂予防リハは有益であると考えられる一方で、導入後に再断裂した 5 名を長期的に調査すると、3 名はさらに損傷または対側損傷を起こしていた。つまり、再断裂予防リハの導入によって、ACLR 後に 60% 程度再断裂を予防できることがわかり、一方でこのプログラムを実施しても複数回の ACL 損傷を起こす者がいることがわかった。

次に再断裂予防リハ実施者の経時的な変化を調査する必要があると考え、片脚着地動作の縦断的調査を行った。術後 5 ヶ月、スポーツ復帰時に片脚着地動作評価を実施したところ、垂直方向最大床反力は、経時的に有意に減少し、かつ患側と健側に有意差はなかった。よって、縦断的調査においても再断裂予防リハは有益であると考えられた。

若年スポーツ選手に多い ACL 損傷、再損傷に対して 15 年間取り組んできて重要だと感じることは、患者教育である。教育をより効果的にするには理学療法士自身のコミュニケーション技術と少しでも怪我を減らしたいという熱意だと思う。本シンポジウムでは、我々がこれまで取り組んできた ACL 損傷予防についてそのエビデンスと実際についてお伝えしたい。

略歴

1996 年 3 月 早稲田大学人間科学部スポーツ科学科卒業
2001 年 3 月 東都リハビリテーション学院卒業
2002 年 9 月 日本鋼管病院リハビリテーション科入職
2010 年 3 月 国際医療福祉大学大学院保険医療学修士課程修了
2018 年 1 月 早稲田大学スポーツ科学学術院博士課程修了
2020 年 4 月 日本鋼管病院リハビリテーション技術科副科長

日本スポーツ理学療法学会 評議員、ガイドライン委員

業績

- ・膝前十字靭帯再建術後の再断裂予防のためのリハビリテーションと対側損傷予防. 日本臨床スポーツ医学会誌 28 (2) :263-266.2020
- ・予防トレーニングによる着地動作の変化. 臨床スポーツ医学 36 (5) :516-521.2019
- ・Effect of Hip-Focused Injury Prevention Training for Anterior Cruciate Ligament Injury Reduction in Female Basketball Players: A 12-Year Prospective Intervention Study. American Journal of Sports Medicine. 46 (4) :852-861.2018
- ・膝前十字靭帯再建術後の片脚着地動作、動的バランス、下肢筋力の非対称性に対する予防介入の効果. 理学療法科学. 33 (1) :109-115.2018
- ・膝前十字靭帯損傷予防プログラムのトレーニング効果 ～三次元動作解析による片脚着地動作と下肢筋力評価～. 日本臨床スポーツ医学会誌 20 (1) :56-65.2012

足関節外傷・障害予防に向けた取り組みと課題



小林 匠¹⁾、沼澤 俊²⁾

1) 北海道千歳リハビリテーション大学健康科学部 リハビリテーション学科

2) 一般財団法人大阪府バスケットボール協会 医科学委員会

足関節はスポーツ外傷・障害の発生頻度が非常に高い部位である。なかでも足関節靭帯損傷は発生率・再発率ともに非常に高く、将来的に変形性足関節症などの二次的な障害の原因となることも明らかとなっており、発生・再発予防に向けた危険因子の解明と効率的な予防介入の考案はスポーツ理学療法分野において大きな課題の一つである。

現在、足関節外側靭帯損傷やアキレス腱断裂などの足関節外傷、アキレス腱炎や足底腱膜炎といった足関節障害の予防に関する科学的知見は限定的である。その原因としては、①リスクファクター解明を目的とした前向き研究、②理学療法を含む保存療法の治療効果を検証した臨床研究、の不足が挙げられる。これらの研究の実施にはさまざまな障壁はあるものの、効率的な予防介入を開発するためには、研究機関・医療機関・スポーツ現場などスポーツ理学療法に関わる多くの人々の協力が必要である。

演者は、これまで主に足関節外側靭帯損傷の再発予防に焦点を当てた研究を実施してきた。足関節外側靭帯損傷後には、さまざまな構造的・機能的問題が生じるため、再発予防を考える際にもさまざまな側面から対象となるアスリートを評価する必要がある。現在、我々は足関節捻挫既往者や学生アスリートを対象に、足関節の不安定性と足関節底屈筋力に焦点を当てた取り組みを進めている。

本シンポジウムでは、足関節外傷・障害予防に関する科学的知見を整理するとともに、我々が現在行っている取り組みを紹介させていただき、スポーツ理学療法における足関節外傷・障害予防の課題を共有する場としたい。

略歴

- 2005年 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法学科 卒業
- 2005年 横浜市スポーツ医科学センター リハビリテーション科 理学療法士 (～2012年)
- 2011年 広島国際大学大学院 医療・福祉科学研究科 医療工学専攻 博士前期課程 修了
- 2013年 北海道千歳リハビリテーション学院 理学療法学科 講師 (～2017年)
- 2014年 広島国際大学大学院 医療・福祉科学研究科 医療工学専攻 博士後期課程 修了
- 2017年 北海道千歳リハビリテーション大学 健康科学部 リハビリテーション学科 准教授 (～2018年)
- 2018年 同教授 (～現在)

業績

- The reliability and validity of a novel ankle isometric plantar flexion strength test. J Sport Rehabil, 31 (5) : 529-535, 2022.
- Abnormalities of foot and ankle alignment in individuals with chronic ankle instability: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord, 22 (1) : 683, 2021.
- Morphological characteristics of the lateral ankle ligament complex. Surg Radiol Anat, 42 (10) : 1153-1159, 2020.
- The prevalence of chronic ankle instability and its relationship to foot arch characteristics in female collegiate athletes. Phys Ther Sport, 46 (11) : 162-168, 2020.
- The effect of novel ankle-realigning socks on dynamic postural stability in individuals with chronic ankle instability. Int J Sports Phys Ther, 14 (2) : 264-272, 2019.

競泳競技における Injury Prevention

松浦 由生子

新潟医療福祉大学健康科学部 健康スポーツ学科



競泳で最も多い運動器障害は Swimmer's Shoulder と称される肩関節障害であるが、本邦においては過去には腰部障害の発生が最も多く、その予防対策が求められたため、日本水泳連盟 医事委員会では国立スポーツ科学センターの協力のもと腰部障害予防プロジェクトを導入した。プロジェクトでは、競泳日本代表選手や候補選手を対象に、整形外科医が腰椎椎間板の変性程度の評価を行い、理学療法士が体幹深部筋トレーニングの介入や、遠征毎に障害予防に関する教育や啓発活動を行った。その結果、プロジェクト前と比較し、介入後には腰部障害の発生率が減少し、一定の効果が得られていた。このプロジェクトで導入したエクササイズは体幹を安定させ、腰部障害予防に貢献する腹横筋や多裂筋を中心とした体幹深部筋の強化に焦点を当てていた。これらのエクササイズは練習前やレース前に実施されることが多く、障害予防だけでなく、パフォーマンスに及ぼす可能性がある。エクササイズがパフォーマンスに及ぼす影響を検討するために、泳動作の解析を行い、介入前後で腰椎アライメントと泳速度を比較した結果、腰椎前弯角が減少し、泳速度が向上した。以上から障害予防のみならずパフォーマンス向上のためにも予防エクササイズを導入することは重要であると考えられる。

その一方で、競泳日本代表選手を対象に障害調査を実施した結果、近年肩関節障害の発生率が増加傾向にあった。Swimmer's Shoulder と称される競泳競技における肩関節障害のリスクファクターの検討は、陸上で身体特性の抽出を行った評価が多く、泳動作時の動作解析や筋活動解析の検証は少ない。また競泳は体幹を軸とし、四肢を動かすことで推進力を生み出すため、全身の協調性が重要になるが、リスクファクターの検討においては肩関節周囲のみに焦点が当てられ、体幹部や下肢との協調性は不明であった。この協調性に関しては、筋シナジー解析を用いて明らかにすることができる。筋シナジーは筋電図データから、複数の筋がどの程度の割合で貢献しているかを示す「シナジー」と、このシナジーがどのタイミングで発現するかを示す「時間パターン」を示すことができる。筋シナジー解析は、近年では基礎神経科学や臨床分野はもちろん、スポーツ動作時やスポーツ競技選手特有の筋シナジーに関する研究などに応用され始めている。我々はこの筋シナジー解析を用いて Swimmer's Shoulder の有無で泳動作時の筋シナジーが変化するかを検討した。その結果、クロールや背泳ぎなどの体幹の回旋を伴う泳法においては、特に体幹部と上肢の協調性の保持が重要であることが明らかになり、肩関節障害のリハビリテーションにおいては、肩関節周囲のみならず、体幹部との協調性エクササイズも重要であることが示唆された。本シンポジウムでは、実験研究から得られた結果と、その結果をもとに立案した予防エクササイズについて紹介する。

略歴

2013年 広島大学 医学部保健学科 理学療法専攻 卒業
2013年 医療法人社団 育成社 佐々木病院 理学療法士
2016年 町田整形外科 理学療法士
2018年 早稲田大学 スポーツ科学研究科 修士課程終了
2018年 早稲田大学 スポーツ科学学術院 助手
2021年 早稲田大学 スポーツ科学研究科 博士後期課程終了 博士 (スポーツ科学)
2021年 五～ 新潟医療福祉大学 健康科学部 健康スポーツ学科 専任講師
(公財)日本水泳連盟 医事委員 / 科学委員, 日本スポーツ協会公認 アスレティックトレーナー, IOC Diploma in Sports Physical Therapies

業績

- Difference in muscle synergies of the butterfly technique with and without swimmer's shoulder. Scientific Reports.12 (1) : Article number: 14546. 1-9, 2022
- Injuries and physical characteristics affecting swimmer participation in the Olympics: A prospective survey. Physical Therapy in Sport.44: 128-135, 2020
- Muscle synergy of the underwater undulatory swimming in elite male swimmers. Frontiers in Sports and Active Living. 62 (2) .1-9, 2020
- Injury trend analysis in the Japan national swim team from 2002 to 2016: effect of the lumbar injury prevention project.1 (5) .1-8, 2019
- Immediate Effects of The Deep Trunk Muscle Training on Lumbar Spine Alignment During Swimming. International Journal of Sport and Health Science. (17) , 25-31, 2019

オーバーヘッドスポーツにおける肩関節障害の 予防に関する現状と課題

中村 絵美

順天堂大学保健医療学部 理学療法学科



オーバーヘッドスポーツをおこなうアスリートでは繰り返しの投球動作に起因した投球側上肢の痛みが生じやすい。中でも肩関節痛は競技パフォーマンスの著しい低下や競技からの長期離脱にも繋がる場合も少なくない。そのため、アスリートが不安なくプレーを継続できるよう、障害発生につながるリスクを適切に評価し、予防につなげる取り組みが必要といえる。これまでに、臨床的に修正可能な障害発生リスクとして、肩関節可動域制限や肩甲骨周囲筋機能不全、脊柱や胸郭の可動性低下、不良な投球フォームなどが報告されている。しかし、他のスポーツ障害・外傷（前十字靭帯損傷など）に比べ、オーバーヘッドアスリートの肩障害の発生リスクに関する確立されたエビデンスは少なく、大規模な介入による障害予防効果を示した報告は少ないのが現状である。本講演では、最新のシステマティックレビューの内容を参考にするとともに、我々が過去に実施した前向き研究の結果から、今後のオーバーヘッドアスリートの肩障害予防に関する課題と取り組みについて検討をおこなう。

また、近年問題視されている投球過多に対する球数制限やイニング制限など投球動作の量的な部分への介入による障害発生との関連についても最新の知見を踏まえて考察していきたい。

略歴

2008年 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科理学療法専攻卒業
藤沢湘南台病院リハビリテーション科勤務（～2011.3）
2011年 横浜市スポーツ医科学センターリハビリテーション科勤務（～2016.3）
2016年 新潟医療福祉大学医療技術学部理学療法学科助教（～2020.3）
2019年 新潟医療福祉大学大学院医療福祉学研究科医療福祉学専攻 博士（保健学）
2020年 順天堂大学保健医療学部理学療法学科 助教（現在に至る）

業績

• Impact of physical functions on location of arm pain in youth baseball players. J Phys Fitness Sports Med, 8(4):159-164, 2019

急性期における物理療法の活用

高橋 佐江子

国立スポーツ科学センター
スポーツメディカルセンター
アスリートリハビリテーション



急性期症状に対する物理療法を使った対応について説明する。

基本的な情報として超音波や寒冷療法、治癒促進を促す物理療法刺激を中心にエネルギーの種類や特性、禁忌を整理し、ここ近年の研究成果を基にした大規模国際大会や国立スポーツ科学センターにおける活用例、今後の展望についてお伝えする。

略歴

1998年 慶応義塾大学卒
2007年 筑波大学大学院修了
2001年 横浜市スポーツ医科学センター
2010年 国立スポーツ科学センター

業績

- COVID-19による活動制限が身体に及ぼす影響～国内トップレベルアスリートを対象とした検討. Journal of High Performance Sport 10.:11-23, 2022
- A retrospective study of mechanisms of anterior cruciate ligament injuries in high school basketball, handball, judo, soccer, and volleyball. Medicine 98 (26) e16030-e16030.: 2019
- わが国のトップレベル選手における関節弛緩性 性別・競技別・経時的変化の検討. 日本整形外科学会雑誌 39 (2) : 222-228, 2019
- Epidemiological survey of anterior cruciate ligament injury in Japanese junior high school and high school athletes: cross-sectional study. Research in Sports Medicine 25 (3) : 266-276, 2017
- 我が国の中高生における膝前十字靭帯損傷の実態. 日本臨床スポーツ医学会誌 23 (3) : 480-485, 2015

足関節外側靭帯損傷における急性期治療のポイント

豊岡 毅

西川整形外科 リハビリテーション部



▷はじめに

足関節外側靭帯損傷の急性期治療では、疼痛緩和と組織修復がメインとなる。急性期の治療としては従来 RICE 処置が提唱されていたが、近年その主流は PEACE & LOVE に変化した。つまり従来の RICE 処置からアイシングや安静がなくなり、代わりに適度な負荷と保護が推奨されるようになった。この意味するところは、急性期といえど不動ではなく、動かせるところは動かして、守るべき組織を守るというターゲット戦略と捉えられる。このことを足関節外側靭帯損傷に当てはめて考えてみると、内反を制御しつつ可能な限り早期荷重が推奨されることになる。しかしながら、実際の整形外科外来では、痛くて足をつけない患者様にはギブスシーネと松葉杖を用いて免荷治療を処方しているケースが多い。もちろん、部分荷重ができるようになったら、機能的装具療法も選択肢の一つとなる。果たして、疼痛自制内での早期荷重をすべきか、一定期間の免荷が必要なのか、当日は筆者の過去の発表を踏まえて考察を展開したい。

▷歩行時痛の原因は？

先行研究によると、足関節外側靭帯損傷は後遺症の多い疾患と報告されており、受傷後 4 週の時点で歩行時痛を有していたケースは 7 ヶ月後も機能が悪いと報告されている。そのため、受傷後 4 週までに歩行時痛を改善することが急性期治療の課題と考える。歩行時痛の原因をフェーズ毎に分析してみると、大きく分けて 2 つの要因が予想される。一つには立脚相初期～中期における、足部への荷重動作が疼痛を誘発しているケースと、もう一つは立脚相後期における足関節背屈動作が疼痛を誘発しているケースが予想される。前者は heel strike から Mid stance にかけて、足関節は底背屈中間位から一度軽度底屈し、その後中間位にもどる動作となる。損傷した足関節外側靭帯にとってこの動作は疼痛を生じにくい関節運動であり、この動作での疼痛は外側靭帯以外の組織ダメージが疼痛を誘発している可能性が高い。一方立脚相後期は足関節背屈可動域が必要となり、足関節外側靭帯損傷では多くのケースで背屈動作時痛を呈することを経験するため、背屈動作時の疼痛を緩和することは歩行立脚相後期の疼痛に有効と考えられる。

▷背屈動作時痛の原因は？

足関節外側靭帯損傷の中でも前距腓靭帯は、背屈動作により靭帯にストレスが加わりにくいことから、背屈動作時痛の原因としてこの靭帯が疼痛を誘発しているとは考えにくい。臨床においては、遠位脛腓関節の操作や、距骨の滑り込み誘導、アーチの保護や皮膚の操作など様々な方法が奏功するケースに遭遇する。一概に背屈動作時痛といっても構造的に様々な組織が疼痛を誘発している可能性があることから、当日の発表では疼痛要因を骨、筋、靭帯、滑膜、アライメント、皮膚に分類し、それぞれの組織にターゲットを絞った組織別治療について紹介したい。

略歴

1997 年 青山学院大学卒業
 2001 年 東京衛生学園卒業
 2001 年 4 月～現在 西川整形外科
 <所属学会、団体>
 日本膝・スポーツ・関節鏡外科学会
 日本足の外科学会
 千葉県アスレティックトレーナー協議会
 千葉県障がい者スポーツ協議会
 足と靴と健康協議会

業績

- <論文>
- ・「足関節内反捻挫の後遺症」 Sportsmedicine, 2019 年 8 月号 (212) (共著)
 - ・ Does the single-limb stance reflect chronic ankle instability in an athlete? Gait Posture. 2018 Oct;66:242-246. doi: 10.1016/j.gaitpost.2018.08.023. Epub 2018 Sep 2.
 - ・ 高校生バスケットボール選手における主観的足関節機能と客観的パフォーマンスチェックの関係について: 日本膝・スポーツ・関節鏡外科学会雑誌, 42 巻 No.2 2017 年
 - ・ 足関節内反ストレス撮影における距骨傾斜角と理学検査の関係について: 日本膝・スポーツ・関節鏡外科学会雑誌, 40 巻 No.2 2015 年
 - ・ 「足関節捻挫に対する画像検査の活用」理学療法学 第 41 巻第 8 号 2014 年 (共著)

頭頸部外傷への対応

真木 伸一

株式会社 Re-Vive / 明治大学ラグビー部



ワールドラグビーのホームページで「プレーヤーウェルフェア」を開くと、「ワールドラグビーは、プレーヤーウェルフェアにおいて最も先進的なスポーツになるということに全力を尽くしていることを強調する」とある。選手の安全管理に重点を置くという覚悟を宣言しているわけであるが、なかでも、頭部外傷への対応として脳震盪の管理は年々変化しており、脳震盪を受傷した選手の段階的復帰ガイドラインは 2022 年に変更されたばかりである。日毎に進歩する科学的根拠に基づいてプレーヤーの安全が強調され、特にレベルの高いカテゴリーではそのガイドラインの遵守が求められるため、情報のアップデートは、現場に出るトレーナー・PT の責務となる。

ラグビーの現場では、日常的に頭部外傷が生じるため、重症度の判断とその後の対応を多く経験する。脳震盪を受傷した選手の回復は、個体差が大きく存在し、遷延する症状も一様ではない。脳の一時的な機能障害によって引き起こされる症状は多様で、脳震盪受傷後に様々な訴えがあることを理解していなければ、症状が残存していることに気づかずに復帰への階段を登らせてしまうことになる。軽微な気分不快や頸部痛は脳震盪と関連ないものと判断されて復帰しているケースも少なくない。頭部外傷に関しては、現場で生じた際の対応について順を追って整理し、その後の管理において注意すべき点を整理したい。

頸椎に生じる外傷は重篤な後遺障害を残す可能性があり、頭部外傷と同様、発生時の対応は訓練しておく必要がある。ファーストレスポnderとしてのトレーナーの役割は頭部外傷と変わらないが、頸部外傷受傷後の競技復帰には十分なトレーニングが必要である。頸部外傷に関しては平素演者が取り組んでいるリハビリテーション内容をご紹介します。

スポーツの現場に立つセラピスト・トレーナーは、コリジョンスポーツ以外の現場でなくてもすべからく選手の命に関わる重症外傷への対応を熟知している必要があるため、頭頸部外傷が生じた際の対応手順と、その後のリハビリテーション介入に関して参加される方々と情報を共有したい。

略歴

1997年 法政大学経営学部経営学科卒
2006年 社会医学技術学院卒

業績

- ・ラグビー競技における肩関節脱臼術後のリハビリテーション. MB Med Rehab. No 269: 107-114. 2021.
- ・ラグビーにおけるスポーツ外傷・障害予防とパフォーマンス向上の両立. 臨床スポーツ医学. Vol 37:1170-1175. 2020
- ・ラグビー選手の外傷性肩関節脱臼予防プログラム. 予防に導くスポーツ整形外科: 131-139. 文光堂. 2019
- ・Video Analysis of primary Shoulder Dislocations in Rugby Tackles. Orthop J Sports Med. 2017 Jun 29;5 (6) :2325967117712951. doi: 10.1177/2325967117712951. eCollection 2017.

アイシングの効果について

宮川 基

明和病院 リハビリテーション科
大阪大学大学院医学系研究科 博士後期課程



スポーツ外傷急性期におけるアイシングは、鎮痛効果の一方で、損傷組織の回復を遅延させる可能性が示唆されている。アイシングはDR. Mirkinが「RICE（安静、アイシング、圧迫、挙上）」を提唱後、スポーツ現場に広く浸透し実践されている。しかし、DR. Mirkin自身もアイシングによる組織回復の遅延を懸念し、過度に行わないことを推奨している。また、Duboisらは急性期の処置として「PEACE（保護、挙上、炎症を抑える、圧迫、教育）」を提唱しており、IcingはAvoid anti-inflammatoriesに置き換えられた。炎症は損傷組織の回復に必要な過程であると判明してきており、炎症期に損傷部の清浄化が適切に行われなければ、その後の回復過程は不完全なものとなる。ラットを用いた我々のアイシングの実験では、挫滅損傷による骨格筋損傷直後の施行によって、損傷筋の再生過程が遅延し、成熟化は阻害され、過剰に線維化するとわかった（Takagi et al., 2011）。Takagiらはマクロファージ（以下MΦ）の筋損傷部への遊走・集積がアイシングによって遅延することを見だし、それが筋再生の遅延と何らかの関係性がある可能性を示した。現在MΦは、損傷筋の再生過程において重要な役割を果たすことが明らかになり、M1型MΦは壊死組織の貪食に、M2型は再生筋線維となる筋衛星細胞の増殖、融合、成熟化に関わるサイトカインを放出することがわかってきている。我々は最近、同様の筋損傷に対するアイシング実験において、MΦ遊走因子であるMCP-1陽性細胞と好中球の損傷部位への集積数が低下することを明らかにした（Miyakawa et al., 2020）。さらに、アイシングによって、損傷部へのM1型のMΦの集積が低下すること（Miyazaki et al., 2022）、TNF- α やIL-10といったMΦの型変換に重要なサイトカインの発現パターンが変化してしまうこと（Kawashima et al., 2021）も明らかにしている。本挫滅損傷モデル動物に対するアイシングが筋再生過程を不完全なものとなることに、損傷部位へのMΦやその遊走因子の集積を遅延させることや、MΦの型変換に重要なサイトカインの発現パターンが変化することが関連していると考えられる。一方、アイシングによる鎮痛効果について、Algafllyらの報告ではアイシングによる神経伝達速度の低下が鎮痛効果に大きく貢献していることが示唆されている。急性期のアイシングは、筋に対しては回復を阻害する可能性があるが、疼痛軽減という相反する効果を生じさせている可能性がある。アイシングを現場において適用する際には、その効果に至る作用機序を踏まえて損傷度などの状況や対象者の個別性に合わせて適用する必要があると考えられる。

略歴

学歴	2010年	北海道大学医学部保健学科作業療法学専攻 卒業
	2017年	神戸大学医学部保健学科理学療法学専攻 卒業
	2019年	神戸大学大学院保健学研究科リハビリテーション科学領域修士課程 修了
	2020年	大阪大学大学院医学系研究科健康スポーツ科学講座博士後期課程 入学
職歴	2010年	北海道勤医協中央病院
	2012年	北海道勤医協苫小牧病院
	2013年	仁科整形外科デイケア
	2019年	やす整形外科クリニック
	2022年	明和病院

業績

- 伸縮性テープによる後足部アライメントの変化が歩行立脚期における下腿内/外旋と後足部内/外がえしのキネマティクスに与える影響. 臨床バイオメカニクス 43: 227-232, 2022
- Effect of the foot-strike pattern on the sagittal plane knee kinetics and kinematics during the early phase of cutting movements. J Biomech May; 136: 111056, 2022 (共著)
- Icing after skeletal muscle injury decreases M1 macrophage accumulation and TNF- α expression during the early phase of muscle regeneration in rats. Histochem Cell Biol, 2022 (共著)
- Icing after eccentric contraction-induced muscle damage perturbs the disappearance of necrotic muscle fibers and phenotypic dynamics of macrophages in mice. J Appl Physiol 130 (5) : 1410-1420, 2021 (共著)
- Inhibition of the migration of MCP-1 positive cells by icing applied soon after crush injury to rat skeletal muscle. Acta Histochem Apr;122 (3) :151511, 2020

膝前十字靭帯再建術後のスポーツ復帰阻害因子 —受傷前と同じ競技レベルでのスポーツ復帰を目指して—

大路 駿介

東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター



膝前十字靭帯（ACL）を損傷したアスリートの約90%は受傷前と同じ競技レベルでのスポーツ復帰を期待して靭帯の再建術を受ける。しかし、ACL再建術後における受傷前と同じ競技レベルでのスポーツ復帰率は約60%であり、アスリートの期待と実際のスポーツ復帰率との間にはギャップがある。スポーツ復帰率を高めるために、スポーツ復帰阻害因子を明らかにする研究や、それらの因子を実臨床の中で正確に評価・分析し、是正することがスポーツ理学療法士の専門家に求められている。

我々のグループでは、ACL再建術後のスポーツ復帰阻害因子を明らかにするための臨床研究を遂行してきた。その中でまず、ACL再建術後にスポーツに復帰していても、自覚的な競技パフォーマンスが受傷前と比べて十分にっていない者がいることを明らかにした（Ohji, et al. Orthop J Sports Med. 2020）。この結果をもとに、受傷前と同じ競技レベルのスポーツに復帰しているか否かの評価に、自覚的な競技パフォーマンスを加えた新たなスポーツ復帰の評価尺度を作成し、スポーツ復帰阻害因子となる身体機能や心理状況を明らかにしてきた（Ohji, et al. BMC Sports Sci Med Rehabil. 2021; Ohji, et al. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol. 2021; Ohji, et al. J Exp Orthop. 2021）。

本シンポジウムではまず、我々がこれまでの臨床研究で得た知見を概説する。そして、その知見のもとに、スポーツ復帰率を高めるための臨床応用や現状の課題、今後の展開についての議論を深めたい。

略歴

理学療法士、医学博士、CSCS

[学歴]

2011年 了徳寺大学 健康科学部 卒業

2018年 筑波大学大学院 人間総合科学研究科 修了

2022年 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 修了

[職歴]

2011年–2012年 岡本整形外科 リハビリテーション科

2012年–現在 東京医科歯科大学病院 スポーツ医学診療センター

2014年–現在 東京医科歯科大学スポーツサイエンス機構 スポーツ医歯学診療センター

[学会・委員会活動等]

2018年–2022年 NECレッドロケッツ 非常勤理学療法士

2019年–現在 日本オリンピック委員会強化スタッフ（医・科学）

2019年–現在 日本スケート連盟 医学スタッフ

業績

- Association between landing biomechanics, knee pain, and kinesiophobia in athletes following anterior cruciate ligament reconstruction: A cross-sectional study. PMR, online ahead of print, 2022
- Athletic identity and sport commitment in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction who have returned to sports at their pre-injury level of competition. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation 13 (1), 2021
- The psychological readiness to return to sports of patients with anterior cruciate ligament reconstruction preoperatively and 6 months postoperatively. Physical Therapy in Sport, 50: pp.114-120, 2021
- Single-leg hop can result in higher limb symmetry index than isokinetic strength and single-leg vertical jump following anterior cruciate ligament reconstruction. The Knee, 29: pp.160-166, 2021
- The gap between dichotomous responses regarding return to sports and subjective athletic performance intensity after anterior cruciate ligament reconstruction. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 8 (9) : pp.325967120947402, 2020

足関節靭帯損傷に対するリハビリテーションのエビデンスと臨床応用

越野 裕太

北海道大学大学院保健科学研究院リハビリテーション科学分野



足関節靭帯損傷は最も多いスポーツ傷害であり、再発率が高く、運動パフォーマンス不良を導くことから、リハビリテーションによって再発することなくスポーツ活動への完全復帰を導くことが目標となる。この目標を達成するには足関節靭帯損傷の後遺症である慢性足関節不安定症（CAI）に進展しないこと及びCAIを改善させることが重要となる。

CAIには姿勢バランスや神経筋制御といった機能的因子の障害が関与することが示されている。特に姿勢バランスは多くの介入研究で治療ターゲットとされ、スポーツ復帰を意思決定する際に推奨される評価項目の一つでもある。したがって、演者らはCAI症例の姿勢バランス障害に着目し、どの保存療法が静的および動的姿勢バランス障害を改善させるのかを、システマティックレビューおよびメタアナリシスを行い検討した。2022年3月までの無作為化比較試験を系統的に検索し、48の英語論文を特定した。静的および動的のバランスそれぞれに対してメタアナリシスを実施した結果、CAI症例の静的バランスに有効であったのは全身振動刺激トレーニング（標準化平均差（SMD）1.13、95%信頼区間（CI）0.58-1.68）のみであった。動的バランスに有効であったのは全身振動刺激トレーニング（SMD 0.56、95%CI 0.24-0.88）、バランストレーニング（SMD 0.77、95%CI 0.41-1.14）、関節モビライゼーション（SMD 0.75、95%CI 0.35-1.14）、マルチモーダル介入（SMD 0.76、95%CI 0.32-1.20）、経頭蓋直流電気刺激法と筋力強化の併用（SMD 0.81、95%CI 0.08-1.53）であった。一方で、静的および動的バランスの両方において、それぞれの介入間での有意差は認めなかった。したがって、これらの有効であった介入はCAI症例の姿勢バランス障害に対する介入選択肢になると考えられた。しかしながら、介入間で有意差を認めなかったことから、より有効な介入の特定には至らなかった。また、エビデンスの確実性を評価した結果、ほとんどが「非常に低」もしくは「低」であったことから、これらの結果の解釈には注意を要する。

本発表では、上記を含めた演者らのこれまでの研究および足関節靭帯損傷のリハビリテーションに関するエビデンスを整理し、リハビリテーションでの臨床応用の実際に関して議論したい。

略歴

2009年 北海道大学 医学部保健学科学療法学専攻 卒業
2011年 北海道大学 大学院保健科学院 保健科学専攻修士課程 修了
2012年 NTT 東日本札幌病院リハビリテーションセンター
2014年 北海道大学 大学院保健科学院 保健科学専攻博士後期課程 修了
2014年 北海道大学 大学院保健科学研究院 客員研究員
2022年 北海道大学 大学院保健科学研究院 リハビリテーション科学分野 助教

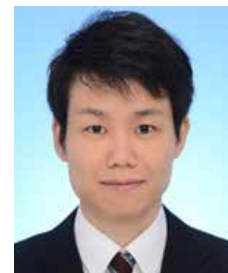
業績

- Protocols of rehabilitation and return to sport, and clinical outcomes after medial patellofemoral ligament reconstruction with and without tibial tuberosity osteotomy: a systematic review. *Int Orthop*. 2022 Nov;46 (11) :2517-2528.
- Postural Stability and Muscle Activation Onset during Double- to Single-Leg Stance Transition in Flat-Footed Individuals. *J Sports Sci Med*. 2020 Nov 19;19 (4) :662-669.
- Prevalence and characteristics of chronic ankle instability and copers identified by the criteria for research and clinical practice in collegiate athletes. *Phys Ther Sport*. 2020 Sep;45:23-29.
- Coupling motion between rearfoot and hip and knee joints during walking and single-leg landing. *J Electromyogr Kinesiol*. 2017 Dec;37:75-83.
- Toe-in Landing Increases the Ankle Inversion Angle and Moment During Single-Leg Landing: Implications in the Prevention of Lateral Ankle Sprains. *J Sport Rehabil*. 2017 Nov;26 (6) :530-535.

Medial tibial stress syndrome に対する理学療法に関する研究

奥貫 拓実

日本学術振興会 特別研究員（早稲田大学）
東洋大学ライフイノベーション研究所 客員研究員



Medial tibial stress syndrome（以下、MTSS）とは、運動時に脛骨後内側縁に疼痛が生じる症状で特徴づけられ、一般的にシンスプリントとして広く認知されている。疼痛部位が類似していることから、脛骨疲労骨折と混同されることが多いが、2000年代から国際論文では、「疲労骨折や虚血性由来の疾患ではない」ことがMTSSの定義に含まれるようになり、疲労骨折や慢性コンパートメント症候群とは区別された障害として研究が行われている。MTSSはスポーツ現場などでは軽視されることが多い症状であるが、下肢オーバーストレス障害の中でも治療期間が長く、治癒に至っても再発が繰り返される。長期間にわたる疼痛のために手術に至る例も報告されており、軽視することができない障害である。これらのことから、早期のスポーツ復帰および再発予防を行うためには、MTSSの病態および症状発生メカニズム、適切な治療介入を理解することが重要である。

MTSS症例を対象とした組織学的研究により、骨の微細損傷や、骨膜と筋膜を含む軟部組織の炎症が認められたことから、これらの組織がMTSSの病態と考えられている。しかし、MRIや超音波画像の所見では異常所見を認めない症例も報告されており、画像評価の際には注意が必要である。また、我々は解剖学的・組織学的研究を通して、MTSSの病態解明に取り組んでおり、その成果の一部を報告する予定である。

画像上、異常所見を認めない例があることから、理学所見を中心にMTSSを診断する試みが行われ、MTSSの診断方法として有用性が示されている。理学所見の評価に加え、スポーツ動作の評価から脛骨後内側縁の骨や骨膜・筋膜に加わる力学的負荷を推測することで、炎症状態や力学的負荷に応じたりハビリテーションの立案・実践に繋げることができる。骨や骨膜・筋膜に加わる力学的負荷は、解剖学的知見や動作解析から推察されている。MTSSはランニング障害と考えられており、これまで多くのランニングの動作解析が行われているが、ランニングに限らず、様々な動作で症状が誘発される。そのため、本発表ではランニングだけでなくスポーツ動作を評価するための基礎情報として、これまで報告されたMTSSの運動学的特徴を整理する。また、治療介入を行った先行研究の成果を踏まえて、脛骨後内側縁の骨や骨膜・筋膜に加わる力学的負荷について、文献的考察を行う予定である。

略歴

学歴

2014年 北海道大学 医学部保健学科理学療法学専攻 卒業
2016年 北海道大学 大学院保健科学院 保健学専攻 修士課程 修了
2022年 早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科 博士課程 修了

職歴

2015-2019年 社会医療法人 松田整形外科記念病院 常勤理学療法士
2019-2021年 八王子スポーツ整形外科リハビリテーションセンター 非常勤理学療法士
2021年 - 現在 日本学術振興会 特別研究員
2022年 - 現在 東洋大学ライフイノベーション研究所 客員研究員
立正大学 データサイエンス学部 非常勤講師

業績

- The prevalence and effect of the sites of pain in female soccer players with medial shin pain. Journal of sports medicine and physical fitness. Online ahead of print. 2022.
- Presence of adipose tissue along the posteromedial tibial border. Journal of experimental orthopaedics. 8 (1), 2021.
- 立位時の足部形態が走行時の足部キネマティクスに与える影響：接地パターンによる差異の検討. 日本臨床スポーツ医学会誌 29 (3) : 392-399, 2021.
- Forefoot and hindfoot kinematics in subjects with medial tibial stress syndrome during walking and running. Journal of orthopaedic research. 37 (4) : 927-932, 2019.
- 足部 multi-segment model を用いた歩行時の足部内側縦アーチの動的変化と足部 kinematics の相関性の検討. 日本臨床スポーツ医学会誌 25 (2) : 232-238, 2017.

肘障害に対する理学療法に関する研究 (エコー、野球肘)

服部 寛

埼玉医科大学 保健医療学部 理学療法学科



野球競技における投球動作は、肘関節に外反ストレスを生じさせ、過度な投球数による多大な肘関節への負荷は肘関節内側の機能障害を引き起こすことが知られている。

スポーツ障害に対する画像評価には、一般的に MRI や CT、X 線、超音波画像診断装置（以下、US）が用いられる。その中でも、US の利点は、自由な走査が可能であることや現場にて軟部組織の形態学的変化や動的な評価を行えることである。そのため、我々理学療法士は立場上診断することはあってはならないという点に十分注意が必要であるが、機能評価を行う方法として理学療法士でも臨床場面で取り入れやすい評価機器の 1 つである。文献検索エンジン PubMed にて「baseball」and「elbow」and「ultrasonography of the MeSH terms」にて検索を行うと、285 件（2022 年 10 月 14 日時点）がヒットし、報告数は近年において急増していた。このことから、US のスポーツ分野や運動器分野への応用の普及が近年で急速に進んでいることがわかる。

野球肘のリハビリテーションにおけるスローイング開始の段階では、疼痛の出現や機能低下に注意し、段階的にスローイング強度を上げていく Graded Return to Sports の原則にて進めていく必要がある。我々の研究チームでは、およそ 7 年前から反復的な投球により生じる肘関節内側組織への負荷に着目し、高校野球選手を対象に反復した投球中に US を用いて肘関節内側組織を評価し、反復投球中における肘関節内側組織の経時的変化の検証を進めてきた。その結果、投球 60 球にて肘関節外反動揺性の有意な増加や投球 100 球にて静的安定化機構の尺側側副靭帯の緩み、そして動的安定化機構の前腕屈曲回内筋群の機能低下などが徐々に明らかになってきている。

本シンポジウムでは、内側型野球肘の US による評価に関するこれまでの主要な研究論文について整理して報告する。そして、我々の研究チームのこれまでの研究で得られた知見を紹介する。

略歴

2011 年 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科 卒業
 2011-2017 年 埼玉医科大学総合医療センター リハビリテーション科
 2015 年 埼玉医科大学大学院医学研究科 修士（医科学）
 2017-2022 年 埼玉医科大学かわごえクリニック リハビリテーション科
 2021 年 埼玉医科大学大学院医学研究科 博士（医学）
 2022 年 - 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科 助教

業績

- Ulnar collateral ligament laxity following repetitive pitching: Associated factors in high school baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 49 (6) :1626-1633, 2021.
- Grip strength is not related to increased medial elbow joint-space gapping induced by repetitive pitching. *JSES Int.* 4 (4) :1026-1030, 2020.
- Changes in medial elbow elasticity and joint space gapping during maximal gripping: reliability and validity in evaluation of the medial elbow joint using ultrasound elastography. *J Shoulder Elbow Surg.* 29 (6) :e245-e251, 2020.
- Use of an Elbow Brace During Repetitive Pitching Does Not Cause an Increased Mechanical Burden on the Throwing Arm. *PMR.* 11 (10) :1070-1076, 2019.
- The effect of repetitive baseball pitching on medial elbow joint space gapping associated with 2 elbow valgus stressors in high school baseball players. *J Shoulder Elbow Surg.* 27 (4) :592-598, 2018.

パフォーマンス向上と外傷・障害予防の両立は可能か？ ～バイオメカニクスの知見からの検討～

永野 康治

日本女子体育大学 体育学部 健康スポーツ学科



スポーツ現場における理学療法において、パフォーマンス向上とスポーツ外傷・障害予防が両立するか、という問題を抱えることが多い。この両者が両立すれば、理学療法士のスポーツ現場における活動がより促進されると考えられる。本講では我々の研究成果を基にバイオメカニクスの知見からパフォーマンス向上とスポーツ外傷・障害予防の両立について検討したい。

外傷予防を目指す疾患の1つとして膝前十字靭帯損傷があげられる。予防のための動作指導として着地や切り返しを取り上げられることが多い。切り返し時の動作として、体幹を前傾させ膝関節を屈曲させることが望ましいと考えられる (Nagano 2011. J Sports Sci)。しかし、女子選手では、そうした動作指示は体幹の動揺が増し、さらにパフォーマンスを低下させる傾向を示してしまう。一方で、切り返しの際の股関節伸展筋の働きが体幹の動揺を抑え、かつ、パフォーマンス向上につながる可能性がある (永野 2011. 体力科学) (永野 2017. トレーニング科学)。つまり、女子選手はパフォーマンスを保障するために常にリスクの高い動作を強いられているが、適切なトレーニングにより外傷予防を目指しつつパフォーマンスの維持・向上が達成できると考えられた。

パフォーマンス向上と外傷・障害予防の両者に関わる知見として、競技中の負荷の定量化があげられる。負荷の定量化により、トレーニングやコンディショニングの指標になると共に、予防にむけて対処すべき動作が明確になるが、競技中の力学的負荷を表す明確な指標は存在していなかった。我々は競技中の加速度変化を計測することにより、力学的負荷の指標として高衝撃動作の頻度やピーク値を明らかにしてきた。バスケットボールを例にとると、男女ともに減速動作が高衝撃動作として最も好発し、男子では身体接触、着地が続いた (Koyama 2020. J Strength Cond Res) が、女子では着地、切り返し、踏切が続いた (Nagano 2021. Sports Med Int Open)。こうして競技中の負荷の高い動作を明らかにすることで、競技に応じたトレーニング内容の実施が可能となり、あわせて、外傷・障害予防の動作指導、予防プログラム実施が可能となる。

以上のように、パフォーマンス向上と外傷・障害予防は相反するものではなく、両者の阻害要因を明らかにすることで、その関連性がみえてくる。また、競技中動作のように共通認識の基にパフォーマンス向上と外傷・障害予防の両面から選手にアプローチすることが可能となる。

略歴

2004年3月 札幌医科大学保健医療学部理学療法学科 卒業
 2005年4月 横浜市スポーツ医科学センター (～2009年)
 2009年3月 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科博士後期課程 修了 (博士 (スポーツ科学))
 2009年4月 早稲田大学スポーツ科学学術院 助手
 2011年3月 新潟医療福祉大学健康科学部健康スポーツ学科 講師
 2015年4月 日本女子体育大学体育学部スポーツ健康学科 講師
 2016年4月 日本女子体育大学体育学部スポーツ健康学科 准教授

業績

- High-impact details of play and movements in female basketball game. *Sports Med Int Open*. 5 (1) : E22-E27, 2021.
- Detection of high-impact movements in a volleyball match: A cross-sectional study. *Exerc Med*. 4 (3), 2020.
- Movements with greater trunk accelerations and their properties during badminton games. *Sports Biomech*. 19 (3) : 342-352, 2020.
- Acceleration profile of high-intensity movements in basketball games. *J Strength Cond Res*. 2020.
- Association between in vivo knee kinematics during gait and the severity of knee osteoarthritis. *Knee*. 19 (5) : 628-632, 2012.

野球のパフォーマンスの構成要素とその向上

坂田 淳

トヨタ記念病院 リハビリテーション科



野球のパフォーマンスは、投球パフォーマンスとバッティングパフォーマンスに大別される。投手の投球パフォーマンスの指標として、球速、コントロール、ボールの回転数が挙げられる。投手の能力を示す Walks plus Hits per Inning Pitched (WHIP、投球回あたり与四球・被安打数合計) と球速・回転数の関係をみると、小学生では回転数のみが負の相関がみられ、大学生では球速と回転数がともに負の相関がみられた。投手のパフォーマンスを示す指標として、球速と回転数が重要である。

9歳から22歳までの532名の投手の球速、回転数について横断的にみても、球速は9歳から12歳まで年齢が高くなると5km/時ほど高い値となり、13歳から15歳までは大きくは変わらず、16歳で急激に高い値となり、17歳から22歳までは3-4km/時前後で徐々に高い値となる。回転数も13歳から15歳までは大きく増加しないという点で概ね同様な特徴がある一方、異なる点として19歳以降でほぼプラトーを迎えていた。縦断的なデータではないものの、トレーナビリティを考えるうえで、身体の変化が著しい中学生をどのように乗り切るのか、また投球パフォーマンスの向上が頭打ちとなりうる大学生に対するトレーニングの工夫が必要と考えられる。一方で、当然のことながら全ての選手がこの推移をたどるわけではなく、早熟や晩熟など、個々の選手のパフォーマンスの推移をモニタリングする必要がある。

投球パフォーマンスの構成要素は多岐に及ぶ。理学療法士が対する身体機能や動作もその一つであり、投球パフォーマンスの必要条件ではないが、十分条件と言える。小学生の球速に関連する機能として後方メディシンボール (MB) 投げ、軸足バランス能があり、回転数に関連する機能として後方MB投げと胸郭拡張周径囲が関連した。後方MB投げは、中学・高校・大学でも球速・回転数と関連しており、全身のパワー発揮は投球パフォーマンスに重要な機能と言える。また中学生では球速・回転数共に踏み込み足のバランス能も関係した。下肢機能でも小学生と中学生で軸足・踏み込み足と異なる点が興味深い。

高校生では球速・回転数ともに胸郭拡張周径囲が関係した。投球動作を解析すると、大きく胸郭を拡張できるほど、投球中の肩関節最大外旋角も増大しており、さらに投球時の肩関節最大外旋角が大きい選手は球速も回転数も高かった。投球動作中のしなりの重要性を示すと考えられる。加えて、リリース時の骨盤・体幹回旋角が高い選手ほど球速が高い結果も得られ、投球方向への十分な回旋がパフォーマンスに重要であると言える。

大学生では、回転数や球速と直接関係する身体機能はみられなかったが、WHIPとピッチング50球後の胸郭拡張可動性 (吸気-呼気) や投球時の肩最大外旋角が関係し、胸郭のしなりを長く保つことができる選手がより成績を残す可能性がある。

上記を踏まえ、発表では、年代に応じたパフォーマンス向上のための介入方法の実際も紹介する。

略歴

2005年 早稲田大学人間科学部スポーツ科学科 卒業
 2007年 早稲田大学大学院人間科学研究科修士課程 修了
 2007年 東京都リハビリテーション学院理学療法学科 卒業
 2007年 横浜市スポーツ医学センター リハビリテーション科 (～2018年)
 2019年 早稲田大学大学院人間科学研究科博士後期課程 修了
 2019年 トヨタ記念病院 リハビリテーション科 (現職)

業績

- Physical Function, to Be or Not to Be a Risk Factor for Osteochondritis Dissecans of the Humeral Capitellum? JSES International. online, 2022
- Predictors of Failure of Return to Play in Youth Baseball Players After Capitellar Osteochondritis Dissecans: Focus on Elbow Valgus Laxity and Radiocapitellar Congruity. Am J Sports Med. 49 (2) :353-358, 2021.
- Return-to-play outcomes in high school baseball players after ulnar collateral ligament injuries: dynamic contributions of flexor digitorum superficialis function. J Shoulder Elbow Surg. 30 (6) :1329-1335, 2021
- Throwing Injuries in Youth Baseball Players: Can a Prevention Program Help? A Randomized Controlled Trial. Am J Sports Med. 47 (11) :2709-2716, 2019
- Efficacy of a Prevention Program for Medial Elbow Injuries in Youth Baseball Players. Am J Sports Med. 46 (2) :460-469, 2018

慣性センサを用いた片足連続ホッピング時の Reactive Strength Index 測定の試み

野田 優希

奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科



下肢スポーツ傷害の受傷後、機能改善の経過観察、復帰の判断においてパフォーマンス評価を行うことは非常に重要である。パフォーマンスの一つとして、敏捷性が挙げられるが、その要素に伸張—短縮サイクル（以下、SSC）運動能力がある。SSC 能力の評価には、垂直ホッピングやドロップバーティカルジャンプ時の Reactive Strength Index（以下、RSI）がよく用いられており、RSI は各種パフォーマンスと高い相関があることが分かっている。垂直ホッピングやドロップバーティカルジャンプ時の RSI 評価は両脚で実施した研究が多い。そのため、足関節外側靭帯損傷後やアキレス腱断裂後など、健側に対する患側の機能回復状況を評価したい場合には使用できないことから、近年、片足ホッピング時の RSI の信頼性についても報告されている。しかしながら、床反力計を有する施設はほとんどなく、またスポーツ現場においても測定できないため臨床で用いることは難しい。よって、RSI を臨床応用するためには、より簡便な測定方法の確立が必要となる。

近年、慣性センサは比較的安価になってきており、どこへでも持ち運び可能であるため臨床でも使いやすい機器のひとつである。そこで、慣性センサによって得られたデータから RSI を評価できれば、臨床における経過観察やスポーツ復帰の決定、パフォーマンス評価として使用できる可能性がある。本シンポジウムでは、慣性センサを用いて RSI 測定を試みた研究の実施過程およびその結果について紹介する。

対象は、下肢に骨折・脱臼の既往のない健常人 7 名とした。課題動作は、10 回連続片足ホッピングとした。フォースプレート（TF-4060、テック技販）はサンプリング周波数 1000Hz とし、垂直床反力データを用いた。慣性センサ（TSND151、ATR promotions 社）を用いた RSI の解析は、フォースプレートと慣性センサを同期させ行った。片脚ホッピングの RSI は、10 回連続のホッピングを 1 セットとし、測定は 3 セット実施した。慣性センサの妥当性を検討するために、慣性センサおよびフォースプレートから得られた RSI の相関係数を算出した。さらに RSI の測定誤差を検討するために Bland-Altman 分析を行い、系統誤差の有無を検討した。また、慣性センサの検者内信頼性および測定誤差についても検討した。慣性センサと床反力計で得られた RSI の相関係数は $r=0.82$ ($p<0.05$) であり、系統誤差として加算誤差および系統誤差が認められた。慣性センサの ICC (1,1) は 0.97 であり、偶然誤差のみであった。

慣性センサを用いた RSI 測定は、外的基準の妥当性も優秀であるため従来のフォースプレートを用いた評価と意義自体（敏捷性やジャンプの質の評価）は同じと考えてよいと思われる。しかし、フォースプレートで測定した RSI とは誤差が存在することから、慣性センサ独自の RSI として用いるべきであることが分かった。慣性センサはどこへでも持ち運び可能で測定も簡便であること、RSI 測定の信頼性も非常に高かったことから、十分に臨床やスポーツ現場で使用可能であると思われる。

略歴

2007 年 長崎大学医学部保健学科理学療法専攻 卒業
2009 年 広島大学大学院 博士課程前期 修了
2009 年 藤田整形外科スポーツクリニック 理学療法士
2019 年 奈良学園大学保健医療学部リハビリテーション学科 助教（現在に至る）
2021 年 大阪府立大学大学院 博士課程後期 修了 博士（保健学）
認定理学療法士（スポーツ）、JSPO-AT

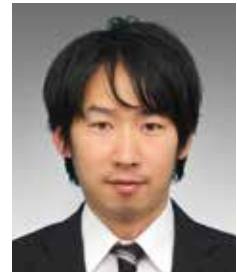
業績

- Single-leg loading test to predict time to jog and return to sports after acute lateral ankle sprain in competitive athletes. Kurume Medical Journal (accepted)
- Quick and simple test to evaluate severity of acute lateral ankle sprain. Asia-Pacific J Sport Med Arthrosc Rehabil Technol 25: 30-34, 2021.

着地動作における衝撃吸収戦略について

田村 暁大

国際医療福祉大学 成田保健医療学部 理学療法学科



スポーツにおける着地動作は、対象者の身体機能、障害既往の有無、環境的要因などにより異なる特徴的な衝撃吸収戦略を有することが知られている。特に、衝撃吸収能が乏しい着地動作（いわゆる硬い着地）は、膝関節障害等の発症に大きく影響を及ぼす危険性を有している。

近年では、スポーツ現場や臨床現場等において、着地時に“柔らかく着地すること”に着目したトレーニングや動作指導が行われることが多い。Paduaら（2009）によって開発された Landing Error Scoring System（LESS）では、膝関節前十字靭帯損傷などの発症危険性を判断するための評価指標の一つとして“Total joint displacement in the sagittal plane（Soft, Average, or Stiff）”の評価項目が加えられている。このような臨床的な試みでは、動作を客観的に観察し、「着地時に下肢全体が十分に屈曲しているか」または「柔軟性のある着地が行えているか」という観点で、主に運動学的な評価が用いられている傾向がある。一方で、着地動作の衝撃吸収戦略に関して、Devitaら（1992）は、力学的仕事量（エネルギー吸収量）を運動学的評価指標として Soft landing（柔らかい着地）と Stiff landing（硬い着地）における各関節の分節的な特徴を報告している。この報告により、Soft landing（柔らかい着地）を意識することは、膝関節における力学的負荷の軽減に繋がることが明らかとなった。さらに近年では、様々な条件下における着地動作時の下肢関節の分節的な運動学的評価が実施されており、着地関連動作における衝撃吸収戦略に関する詳細な検討が進められている。

本講演では、運動学的な評価としてエネルギー吸収量を主な評価指標とし、異なる特性を有する対象者や複数の関連動作における衝撃吸収戦略を調査した成果を報告するとともに、衝撃吸収戦略とスポーツ傷害予防ならびにパフォーマンスとの関連を紹介する。特に、筆者の研究による成果から、着地動作における良好な衝撃吸収戦略として、膝関節における力学的負荷を軽減させるために股関節による貢献を高めることを重要視している。さらに、着地動作は、様々なスポーツにおいて異なる目的・特性を有する動作であることを踏まえ、各種スポーツにおける着地（または接地）動作と衝撃吸収戦略との関連について本講演を通して考えていきたい。

略歴

2009年 埼玉医科大学短期大学 理学療法学科 卒業
2009年 医療法人秀志会 たなか整形外科クリニック
2012年 医療法人 今井病院
2014年 早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科（バイオメカニクス専攻）修士課程 修了
2014年 社会医療法人社団尚篤会 赤心堂病院
2018年 埼玉医科大学大学院 医学研究科（リハビリテーション医学専攻）博士課程 修了
2018年 国際医療福祉大学 成田保健医療学部 理学療法学科 助教

業績

- Biomechanical Characteristics of the Support Leg During Side-Foot Kicking in Soccer Players With Chronic Ankle Instability. *Orthop J Sports Med.* 2022;10 (7) :23259671221112966.
- Evaluation of the relationship between history of lower back pain and asymmetrical trunk range of motion. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2021;34 (6) :975-981.
- Contribution of Lower Extremity Joints on Energy Absorption during Soft Landing. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18 (10) :5130.
- Energy Absorption Strategies in the Lower Extremities during Double-Leg Landings in Knee Valgus Alignment. *Applied Sciences.* 2020; 10 (23) :8742.
- Lower-Extremity Energy Absorption During Side-Step Maneuvers in Females With Knee Valgus Alignment. *J Sport Rehabil.* 2020;29 (2) :186-191

英語論文への挑戦： 明日から役立つ学術出版における Tips

富田 洋介

高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科



セッション要旨：

現代社会において、学術領域でのキャリア形成には国際英文誌への論文掲載は必須のプロセスである。若手研究者が学術論文を英文誌に掲載することが難しいと感じる理由は何であろうか。学術界の共通言語は英語であることから、英語を母国語としない者にとって、言語スキルの不足が最も大きな障壁であると感じるかもしれない。しかし、研究論文を国際英文誌に掲載するためには英語のスキルアップのみでは不十分である。リサーチクエストが明確かつ研究分野にとって重要で、研究デザインが科学的に妥当であることが論文掲載への第一歩となる。さらに研究チームの構築も研究の実行可能性を高める上で欠かすことができない。本セッションでは、質の高い研究を計画・実行し、インパクトのある論文を出版する上で、スポーツ理学療法に携わる若手研究者が明日からの研究・臨床実践で活用したい Tips をパネリストとともにディスカッションする。

略歴

2010年 群馬大学医学部保健学科理学療法専攻 卒業
2010年—2013年 榛名荘病院
2012年 群馬大学保健学研究科博士前期課程 修了
2017年 McGill University School of Physical and Occupational Therapy, PhD program in Rehabilitation Science 修了
2017年 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科 (現在に至る)

業績

- Association between self-perceived activity performance and upper limb functioning in subacute stroke. *Physiother Res Int*. 2022 Jul;27 (3) :e1946. doi: 10.1002/pri.1946. Epub 2022 Mar 7. PMID: 35254717.
- Preoperative and perioperative factors are related to the early postoperative Barthel Index score in patients with trochanteric fracture. *Int J Rehabil Res*. 2022 Jun 1;45 (2) :154-160. doi: 10.1097/MRR.0000000000000522. Epub 2022 Feb 14. PMID: 35170497.
- Detection of Movement Events of Long-Track Speed Skating Using Wearable Inertial Sensors. *Sensors (Basel)* . 2021 May 24;21 (11) :3649. doi: 10.3390/s21113649. PMID: 34073881; PMCID: PMC8197270.
- Clinical prediction model for postoperative ambulatory ability outcomes in patients with trochanteric fractures. *Injury*. 2021 Jul;52 (7) :1826-1832. doi: 10.1016/j.injury.2021.04.043. Epub 2021 Apr 16. PMID: 33931207.
- Stability of reaching during standing in stroke. *J Neurophysiol*. 2020 May 1;123 (5) :1756-1765. doi: 10.1152/jn.00729.2019. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32233891.

パネルディスカッション1 「英語論文への挑戦」

田城 翼

広島大学大学院医系科学研究科 総合健康科学専攻
スポーツリハビリテーション学研究室



略歴

2018年 九州栄養福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科 修了
2020年 広島大学大学院 医歯薬保健学研究科 博士課程前期 修了
2020年-現在 広島大学大学院 医系科学研究科 博士課程後期 入学

業績

- Quantitative evaluation of the vertical mobility of the first tarsometatarsal joint during stance phase of gait. *Sci Rep* 12 (1) : 9246, 2022
- Analysis of wheelchair falls in team sports at the Paralympic Games: Video-based comparison between the Rio 2016 and Tokyo 2020 games. *BMJ Open* 12 (8) : e060937, 2022
- Association between sedentary behavior and depression among Japanese medical students during the COVID-19 pandemic: A cross-sectional online survey. *BMC Psychiatry* 22 (1) : 348, 2022
- Factors associated with injuries and gender difference in Japanese adolescent athletes returning to sports following the COVID-19 restriction. *J Mens Health* 18 (8) : 175, 2022
- Tensiomyographic neuromuscular response of the peroneus longus and tibialis anterior with chronic ankle instability. *Healthcare* 9 (6) : 707, 2021

活動

- 2022年 第77回国民体育大会 自転車競技 広島県トレーナー
- 2021年 東京2020パラリンピック 車いすテニス競技 メディカルスタッフ
- 2020年-現在 マツダスカイアクティブズ広島 (マツダ自動車ラグビー部) メディカルスタッフ
- 2019年 第74回国民体育大会 自転車競技 広島県トレーナー

パネルディスカッション1 「英語論文への挑戦」

筒井 俊春

早稲田大学 スポーツ科学学術院



略歴

2017年 早稲田大学 スポーツ科学部 卒業
2019年 早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科 修士課程 修了
2021年 専門学校社会医学技術学院 卒業
2021年 横浜市スポーツ医科学センター 理学療法士
2022年 早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科 博士後期課程 修了
2022年 早稲田大学 スポーツ科学学術院 助教

業績

- Growth until Peak Height Velocity Occurs Rapidly in Early Maturing Adolescent Boys. *Children*, 2022, 9,120: 1570.
- Identification of Physical Characteristics Associated with Swing Velocity of Batting in Youth Baseball Players. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2021.
- Longitudinal Change of Forearm-Hand Inertia Value and Shoulder Musculature Using Dual X-ray Absorptiometry in Youth Japanese Baseball Players: Implications for Elbow Injury. *Sports*, 2020, 8,12: 152.
- 慣性値を用いた発育期にある野球選手における肘障害リスクの検出—身体発育変化に着目して—. *日本アスレティックトレーニング学会誌*, 2020, 5,2: 151-157.
- 発育期野球選手におけるスイングスピードの年齢変化: 異なる打撃課題を用いた検出. *日本成長学会雑誌*, 2020, 26,1: 5-10.

パネルディスカッション1 「英語論文への挑戦」

野津 将時郎

順天堂大学 大学院スポーツ健康科学研究科



略歴

- 2014年 北海道大学・医学部保健学科・理学療法学専攻卒業
- 2016年 筑波大学大学院・人間総合科学研究科・体育学専攻修了（修士（体育学））
- 2016年 筑波技術大学・保健科学部保健学科・理学療法学専攻（特任研究員）
- 2018年 オタゴ大学（ニュージーランド）・理学療法学部研究留学（Visiting Student）
- 2019年 アイオワ大学（アメリカ合衆国）・理学療法学部研究留学（Visiting Scholar）
- 2021年 筑波大学大学院・人間総合科学研究科・スポーツ医学専攻修了（博士（スポーツ医学））
- 2021年 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科

業績

- Effects of Drinking Oxygenated Water on Blood Oxygen Saturation During Exercise Under Normobaric Hypoxic Conditions: A Randomized Placebo-controlled Single-blinded Trial. Juntendo Medical Journal, June;68 (3) : 228-234, 2022
- Kinetic and Kinematic Analyses of Countermovement Jump in a Small Sample of Individuals with Congenital Vision Loss. Perceptual and motor skills, Jun;129 (3) : 349-361, 2022
- Trunk Angle Modulates Feedforward and Feedback Control during Single-Limb Squatting. J Funct Morphol Kinesiol, Oct 7;6 (4) : 82, 2021
- Disrupted somatosensory input alters postural control strategies during the Star Excursion Balance Test (SEBT) in healthy people. Gait Posture, Oct;90: 141-147, 2021
- Assessments of sensorimotor deficits used in randomized clinical trials with individuals with ankle sprains and chronic ankle instability: A scoping review. PM&R, Aug;13 (8) : 901-914, 2021

活動

- 2022年5月1～15日 第24回夏季デフリンピック競技会(ブラジル)日本代表選手団本部メディカルチーム(理学療法士・アスレティックトレーナー)

パネルディスカッション2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」

セッション要旨：

「多様性（diversity）とは、それぞれ属性の異なる人やモノが集まる状態」と定義される。スポーツ理学療法の現場においては、実施する側される側それぞれ年齢や性別、経験、環境も多様であり、互いの違いや価値観を理解し尊重されるべきである。また、日本政府や関連省庁においても、「ダイバーシティと女性活躍促進」「グローバル化人材の育成」が謳われている一方で、それらの実施に向けての課題は多い。

昨年実施の2020東京オリンピックパラリンピック競技大会での活動を経て、関わった理学療法士それぞれがグローバルスタンダードを経験し、目指すべき方向も見えてきた。

そこで本パネルディスカッションでは、対象や職域の拡大、ライフイベントとの両立支援など現在の課題を共有し、持続可能で多様性のあるスポーツ理学療法士を目指すための議論を深めていきたい。

寒川 美奈

北海道大学大学院保健科学研究院
リハビリテーション科学分野



略歴

2003年 北海道大学医学部保健学科
2007年 札幌医科大学大学院保健医療学研究科博士後期課程修了（理学療法士博士）
2008年 北海道大学大学院保健科学研究院（所属名変更）現在に至る

業績

- The necessity of female athlete triad education for postpartum women: a case study on insufficient health education. Gazz Med Ital, in press.
- The influence of low energy availability on bone mineral density and trabecular bone microarchitecture of pubescent female athletes: A preliminary study. Int J Environ Res Public Health 19 (9) : 5590, 2022.
- Effects of changing center of pressure position on knee and ankle extensor moments during double-leg squatting. J Sports Sci Med 21:341-346, 2022.
- Torque-angle curve of the knee flexors in athletes with a prior history of hamstring strain. Phys Ther Sport 54 (1) : 29-35, 2022.
- The deficits of isometric knee flexor strength in lengthened hamstring position after hamstring strain injury. Phys Ther Sport 53 (6) : 91-96, 2022.

小山 貴之

日本大学 文理学部体育学科



略歴

1999年 東京都立医療技術短期大学卒業
1999年 駿河台日本大学病院理学療法室・理学療法士
2009年 首都大学東京人間健康科学研究科博士後期課程修了・博士（理学療法士）
2010年 日本大学文理学部体育学科・専任講師
2014年 日本大学文理学部体育学科・准教授
2020年 日本大学文理学部体育学科・教授

業績

- LLLTのスポーツコンディショニングへの可能性. 日本レーザー医学会誌 (41 巻) : 148-154, 2020
- 大学アメリカンフットボール選手における頸部筋力と頭蓋脊椎角の関連性. 桜門体育学研究 (54 巻) : 11-17, 2019
- 体外衝撃波療法が慢性疼痛を有するスポーツ選手の疼痛閾値に及ぼす影響. 理学療法科学 (36 巻) : 69-73, 2019
- Injury risk evaluation of brain concussion in American football based on analysis of accident cases. Advanced Experimental Mechanics (3) : 203-208, 2018
- 可動性改善を目的としたコレクティブエクササイズが Functional Movement Screen のスコアに及ぼす影響. 日本アスレティックトレーニング学会誌 (4 巻) : 67-72, 2018

パネルディスカッション2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」

井上 夏香

早稲田大学 スポーツ科学学術院



略歴

- 2007年 早稲田大学スポーツ科学部 卒業
- 2009年 早稲田大学院スポーツ科学研究科修士課程 卒業
- 2011年 日本臨床福祉専門学校理学療法学科 卒業
- 2011年 八王子スポーツ整形外科リハビリテーション部門 非常勤
- 2012年 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科博士後期課程 卒業
- 2012年 八王子スポーツ整形外科リハビリテーション部門 常勤
- 2021年 早稲田大学スポーツ科学学術院 助教
- 2021年 八王子スポーツ整形外科リハビリテーション部門 非常勤

活動

- ・2021年 東京パラリンピックポリクリニック メディカルスタッフ
- ・2021年 東京オリンピックポリクリニック メディカルスタッフ
- ・2021年 東京オリンピック女子ゴルフ メディカルスタッフ

パネルディスカッション2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」

久保下 亮

熊本保健科学大学保健科学部

リハビリテーション学科理学療法専攻

- ・理学療法士
- ・障がい者スポーツトレーナー (JPSA)
- ・アスレティックトレーナー (JSPO)



略歴

- 1998年 西日本リハビリテーション学院 卒業
- 2006年 国際医療福祉大学大学院 修士課程 修了
- 2021年 大阪大学大学院 博士後期課程 終了

- 1998年～ 病院勤務
- 2004年～ 養成校勤務
- 2022年～ 現職

業績

- ・ Intrinsic brain activity associated with eye gaze during mother-child interaction. Scientific Reports. doi : 10.1038/s41598-020-76044-y. 2020
- ・ 第16回全国障害者スポーツ大会「希望郷いわて大会」 帯同報告～障害者スポーツにおける医学サポートの役割～. 理学療法福井 第21巻 . pp30-32. 2017

活動

- ・2022年 Australia Open 車いすテニス部門 トレーナー 帯同
- ・2021年 東京パラリンピック 車いすテニス競技会場 PT 主任
- ・2019年 BPN Paribas World Team Cup 2019 日本代表 トレーナー 帯同

パネルディスカッション 2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」



服部 潤

- ①山梨リハビリテーション病院 リハビリテーション部 理学療法課
- ②ラグビーリーグワン 花園近鉄ライナーズ ヘッドメディカル

略歴

- 1995年3月 早稲田大学人間科学部スポーツ科学科卒業
- 1995年4月 富士火災海上保険株式会社入社
- 1997年3月 富士火災海上保険株式会社退職
- 1998年4月 国立療養所東名古屋病院附属リハビリテーション学院理学療法科入学
- 2001年3月 国立療養所東名古屋病院附属リハビリテーション学院理学療法科卒業
- 2001年4月 山梨リハビリテーション病院 入社
- 2022年6月 ラグビーリーグワン 花園近鉄ライナーズ メディカルスタッフ

活動

【トレーナー活動】

- ・2018年3月～ 東京オリンピック 女子フィールドホッケー日本代表さくらジャパン
- ・2019年7月8日～9月4日 Mitre10 Counties Manukau Steelers 15人制ラグビー in NZ
- ・2018年4月～現在 山梨学院大学女子フィールドホッケー部
- ・2017年、2018年6月～8月 山梨県成人男子7人制ラグビー国体予選
- ・2013,2014,2016,2017年 Northland Rugby 7人制ラグビー in NZ
- ・2012年4月～2013年3月 東海大甲府高校ラグビーフットボール部 コアトレーニング指導およびリハビリ相談
- ・2003年4月～2022年5月 山梨学院大学ラグビーフットボール部
- ・2002年4月～2003年3月 山梨学院大学男子軟式テニス部
- ・2001年4月～2003年3月 山梨県帝京第三高校 野球部

【スポーツ分野の社会活動】

- ・2020年8月 東京パラリンピック 晴海本村選手村ポリクリニック理学療法室 ボランティアスタッフ
- ・2016年6月 仙台大学主催 ラグビーコーチングクリニック 通訳
- ・2018年2月14日～15日 山梨県ラグビーフットボール協会主催、ラグビーコーチングクリニック 通訳アシスタント講師：フランス リヨン第一大学教授
- ・フランスラグビー協会コーチング委員会 オリビエ・ニール氏
- ・2017年 山梨県笛吹市一宮町スポーツ推進委員会主催 ストレッチング教室

パネルディスカッション 2 「多様性のあるスポーツ理学療法士」



平野 佳代子

井戸田整形外科名駅スポーツクリニック
リハビリテーション部

略歴

- 群馬大学医療技術短期大学部理学療法学科 卒業
- 中京大学大学院修士課程 修了
- 認定理学療法士（スポーツ理学療法）、（公財）日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナー
- （財）スポーツ医・科学研究所、やまが整形外科、帝京平成大学地域医療学部を経て、2010年より井戸田整形外科名駅スポーツクリニック

活動

- スポーツチーム等におけるメディカルサポート
- ・国体愛知県選手団本部（2022年）
- ・Vリーグ・女子バレーボール部（2022年～）
- ・S/Jリーグ・バドミントン部（2021年～）
- ・東京オリンピック選手村診療所（2021年）
- ・世界パトントワーリング選手権大会・日本代表チーム（2016年～2022年）
- ・Wリーグ・バスケットボール部（2010年～2019年）

その他

- ・名古屋市長スポーツ市民局 指定管理者選定委員（2020年～）
- ・愛知県理学療法士会 スポーツ推進協力者、スポーツ支援部員（2018年～）
- ・愛知県アスレティックトレーナー連絡協議会 理事（2013年～）

Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport Injury (ACL-RSI) scale で評価してみよう！

廣幡 健二

東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター



Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport Injury (ACL-RSI) scale は、ACL 損傷 / 再建術後患者の“スポーツ復帰に対する心理的準備状況（心構え）”を評価することができるアンケートである。2008 年に開発された ACL-RSI scale は、2022 年現在で 10 種類以上の言語に翻訳され世界的に活用されており、欧米諸国の診療ガイドラインにおいても使用が推奨されている疾患特異的な患者報告型の指標である。

ACL-RSI scale のスコアは、ACL 再建術後選手の身体機能やスポーツ復帰達成状況と関連することが報告されている。これらの報告のもと近年では、術前や術後早期から選手の心理的側面を丁寧に評価し、必要あれば早期からアプローチすることの重要性に注目が集まっている。最新の研究で、ACL-RSI scale のスコアと再受傷発生の関連も報告されつつあるが、この点についてはまだ一定の見解が得られていない。

ACL-RSI scale スコアの良し悪しとスポーツ復帰や再受傷といったイベントとの関連について議論していくためには、まだまだデータの蓄積が必要である。また、選手から得た情報を診療に活かすためにも、検査者はその評価内容や解釈方法を適切に理解する必要がある。本講では、国際的なスタンダードとなっている ACL-RSI scale に関する国内外の研究動向を整理してそのスコアの特性を解説する。また、参加者の方々にアンケート回答を体験していただきつつ、医療やスポーツの現場で使用する上でのポイントも整理できればと思う。

略歴

【学歴】

2007 年 東京都立保健科学大学卒業
2015 年 筑波大学社会人大学院 博士前期課程 修了（リハビリテーション）
2018 年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 博士課程
2007 年 医療法人社団苑田会リハビリテーション科 入職
2014 年～ 東京医科歯科大学スポーツ医歯学診療センター 勤務（現在に至る）

【学会・社会活動】

日本スポーツ理学療法学会 理事

業績

- Reactive strength index during single-limb vertical continuous jumps after anterior cruciate ligament reconstruction: cross-sectional study. BMC Sports Sci Med Rehabil 14 (1) : 150, 2022
- Characteristics of ground reaction force and frontal body movement during failed trials of single-leg lateral drop jump-landing task. Asia Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol 26: 8-14, 2021
- The Japanese version of the anterior cruciate ligament-return to sport after injury (ACL-RSI) scale has acceptable validity and reliability. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 28 (8) : 2519-2525, 2020
- 日本語版 Anterior Cruciate Ligament-Return to Sport after Injury (ACL-RSI) scale の開発. 理学療法学 44 (6) : 433-439, 2017

High preinjury activity level and knee flexor weakness are risk factors for second anterior cruciate ligament injury: a two-year prospective cohort study

○ Shunsuke Ohji¹⁾、Junya Aizawa²⁾、Kenji Hirohata¹⁾、Takehiro Ohmi¹⁾、Sho Mitomo¹⁾、Hideyuki Koga³⁾、Kazuyoshi Yagishita¹⁾

- 1) Clinical Center for Sports Medicine and Sports Dentistry, Tokyo Medical and Dental University.
- 2) Department of Physical Therapy, Juntendo University.
- 3) Department of Joint Surgery and Sports Medicine, Tokyo Medical and Dental University.

【Background/Purpose】

The risk of second anterior cruciate ligament (ACL) injury after primary ACL reconstruction exceeds 20%. While certain trends such as younger age, higher levels of sports activity, and an earlier return to sports have been observed in a second ACL injury, the functional factors remain unknown. This cohort study aimed to identify clinically relevant factors after primary ACL reconstruction.

【Methods】

This was a two-year prospective cohort study after ACL reconstruction. All participants were patients who had undergone primary ACL reconstruction. The inclusion criteria were patients aged 16-45 years with a preinjury modified Tegner activity scale ≥ 7 and who completed a six-month postoperative functional assessment. Participants' preinjury weekly practice frequency, number of months from ACL reconstruction to return to sports, and surgical details were determined from their medical records.

Postoperatively, the functional assessment at six months included knee strength, dynamic balance, single-leg performance, and landing impact tests. Knee strength was measured using an isokinetic dynamometer (BIODEX Medical Inc., Shirley, NY) for extension and flexion at angular velocities of 60 ° /s and 180 ° /s. Dynamic balance was measured by anterior leg reach using the Y Balance Test™. Single-leg hop distance (anterior, lateral, and medial) was measured as a single-leg performance. Vertical ground reaction force (VGRF) during single-leg landing from a 20 cm height box using a force plate (260AA6, Kistler Instrument AG, Winterthur, Switzerland) was measured as the landing impact. The limb symmetry index (LSI) or side-to-side difference was calculated as the asymmetry of each variable. In addition to the functional assessment, participants were asked to rate their subjective running ability from 0% to 100%.

The second ACL injury was diagnosed by a physician using magnetic resonance imaging and manual testing. Both ipsilateral and contralateral second ACL injuries were observed. Participants were classified into either the second ACL injury group or "NO" second ACL injury group. Comparisons between the groups were made using univariate analysis, followed by logistic regression analysis (forced entry method) to examine factors associated with a second ACL injury.

【Results】

Of the 217 primary post-ACL reconstruction patients, 79 (male, 38; age, median [interquartile range], 19.5 [6.0] years; preinjury modified Tegner activity scale, 8.0 [2.0]) were included in the analysis, and 13 (ipsilateral, 8; contralateral, 5) were in the second ACL injury group. Univariate analysis showed that the second ACL injury group had a higher preinjury modified Tegner activity scale score and practiced more frequently per week than the "No" second ACL injury group ($P < 0.05$).

Functional assessment showed that the second ACL injury group had a longer anterior leg reach distance on the operative side and a lower LSI of knee flexion strength (60°/s) than the "NO" second ACL injury group ($P < 0.05$). There were no significant group differences in single-leg hop distance, or VGRF during single-leg jump landing.

Based on the distribution of knee flexion muscle strength (60 ° /s) LSI, the LSI cut-off point was set at 80%. Fisher's exact test results showed that the association between this cutoff point and the second ACL injury was significant ($P = 0.03$).

Logistic regression analysis showed that a preinjury modified Tegner activity scale ($P = 0.017$, odds ratio [95% confidence interval] = 3.159 [1.223-8.156]) and a flexion LSI cutoff of 80% ($P = 0.014$, odds ratio = 10.122 [1.604-63.876]) were associated with second ACL injury.

【Conclusions】

High preinjury activity levels and unimproved knee flexion strength asymmetry at six months following primary ACL reconstruction could be risk factors for a second ACL injury within two years of surgery.

【Ethical Considerations】

Ethics approval was obtained from the Ethics Committee of Tokyo Medical and Dental University (approval number: M2019-019). All subjects provided written informed consent prior to participation.

ジュニア器械体操選手における外傷・障害の実態と性差

○小林 優理亜^{1, 2)}、永野 康治^{1, 2)}、鈴木 仁人¹⁾

- 1) 横浜市スポーツ医科学センター
- 2) 日本女子体育大学大学院

【はじめに、目的】

器械体操選手は外傷・障害を有しながらも、演技内容を変更する、または実施種目を減らすことで練習を継続する傾向があり、外傷・障害の発生状況を把握しにくい。さらに、ジュニア期からの外傷・障害発生が問題となり得るが、その実態や性差は明らかではない。本研究では、男女ジュニア器械体操選手を対象に、競技特有の外傷・障害の状況を前向きに調査し、その性差を検討することを目的とした。

【方法】

対象者は同一クラブチームに所属するジュニア器械体操選手36名(男子19名、女子17名、平均年齢12.0±1.8歳)とした。外傷・障害発生状況は日本語版Oslo Sports Trauma Research Center 質問紙(Nagano 2019)をジュニア器械体操選手用に改編して使用した。この質問紙は練習と試合参加、パフォーマンス、練習内容、痛みの4項目からなり、回答内容から重症度(0:問題なし、100:スポーツ活動不可)を算出した。回答は週に1回とし、23週間調査を行った。外傷・障害保有率(%)、重度外傷・障害保有率(%)、部位ごとの外傷・障害保有率(%)、重症度を週毎に算出した。外傷・障害保有率、重度外傷・障害保有率に関して、95%信頼区間(以下、95%CI)を求めた。また、外傷・障害保有率、重度外傷・障害保有率、重症度の性差を対応のないt検定で比較し、有意水準は5%未満とした。

【結果】

外傷・障害保有率は全体で65.9%(95%CI:62.3-69.5)、男子で70.0%(65.3-74.8)、女子で61.7%(57.8-65.6)であり、重度の外傷・障害保有率は全体で21.3%(19.3-23.3)、男子で29.3%(24.6-33.9)、女子で14.2%(12.2-16.2)であった。重症度は全体で23.3(21.5-25.0)、男子で26.8(24.8-28.8)、女子で19.5(17.5-21.5)であった。外傷・障害保有率、重度の外傷・障害保有率、重症度は男子が女子に比べ有意に高かった。(p<0.05)

部位ごとの外傷・障害保有率は、全体では腰が21.2%(19.8-22.7)、手関節が21.2%(19.2-23.1)と上位2部位であった。次いで踵が13.8%(12.4-15.2)であった。男子では手関節が42.1%(38.1-46.1)で最も多く、次いで腰30.2%(26.9-33.5)、足部9.5%(6.5-12.5)であった。女子では踵が22.2%(19.8-24.6)で最も多く、次いで膝16.0%(14.0-18.0)、腰12.8%(10.9-14.7)であった。

【結論】

本研究の結果、半数以上の選手が外傷・障害を有しており、多くの選手が外傷・障害を抱えながら練習に参加していることが明らかとなった。男子は女子に比べ、外傷・障害保有率、重度外傷・障害保有率、重症度ともに高かった。男子は種目数が多いことや手関節や腰の重症度の高い外傷・障害が多かったことが反映されたと考えられる。また、男子の種目は上肢での支持が多いこと、女子の種目は主に下肢の負担が大きくなること、部位別の外傷・障害保有率の性差に影響したと考えられる。男女各々に好発する外傷・障害に応じた予防的取り組みが必要といえる。

【倫理的配慮】

研究に際し、所属機関の研究倫理委員会の承認を得た。アンケートに使用した個人情報、取り扱いについて書面にて説明し同意を得た。また、匿名加工することによって対象者が特定されないよう配慮した。

ハムストリングス肉離れ予防のための股関節遠心性トレーニングの効果

- 大腿二頭筋長頭筋束長の変化による検討 -

○渡邊 裕之¹⁾、大柴 優樹²⁾、小野 高志³⁾、河端 将司¹⁾、高平 尚伸¹⁾

- 1) 北里大学 医療衛生学部
- 2) J-Workout 株式会社
- 3) 徳山大学経済学部

【はじめに、目的】

ハムストリングス肉離れ(Hamstring Strain Injury: HSI)は全力疾走時に生じやすいスポーツ外傷であり、特に大腿二頭筋長頭(Biceps Femoris long head: BFlh)に好発する。肉離れは一度治癒しても再受傷する可能性が高く、発生率や再発率の高さが問題視されており、BFlhに特化したHSI予防法の確立が求められている。HSIの発生因子として、ハムストリングスの筋力低下や柔軟性の低下などが挙げられるが、これらの報告に加え、近年、BFlhの筋束長短縮もHSIの発生リスクを高めることが示唆されている。本研究の目的はHSIの予防トレーニングがBFlhの筋束長変化に与える影響について検討することとした。

【方法】

対象は健康男子大学生11名(平均年齢21.2±1.1歳)とした。被験脚は両脚とし、ハムストリングスに筋損傷の既往がある者は除外した。予防トレーニング開始前に各被験者の股関節伸展運動の10RMを測定し、運動負荷量を決定した。予防トレーニングは全6週間、週2回の頻度で実施した。

予防トレーニングの方法は背筋を用い、大腿部パッドと足関節パッドの2点で下肢を固定し腹臥位とした。足関節パッドは対象脚のみを固定し、股関節を90°屈曲させた位置を開始肢位とした。その後、バーベルを用いて運動負荷量を設定し、股関節90°屈曲位から中間位まで股関節を求心性に伸展させ、再び遠心性に開始肢位まで戻る動作を繰り返した。試行回数は被験者の体力レベルに応じて10回2~3セットとした。

大腿二頭筋の筋束長は超音波画像診断装置を用い、大腿二頭筋の中央長軸像から筋束長を求めた。筋束長は画像上に全長を描出することが困難なため、以下の計算式に基づいて算出した。
筋束長 = $\sin(AA + 90^\circ) * MT / \sin(180^\circ - (AA + 180^\circ - PA))$

[AA: 腱膜角、MT: 筋厚、PA: 羽状角]

また、トレーニング効果の検証のため、等速性筋力測定装置を用いて股関節伸展運動におけるピークトルクを測定した。設定角速度は60deg/secと180deg/secとし、求心性運動と遠心性運動を用いた。

【結果】

筋束長は右脚が10.3±1.1cmから11.8±0.8cm、左脚が10.1±1.0cmから11.7±0.9cmと、両側ともに有意な増加が認められた。股関節伸展トルクは求心性の180deg/secにおいて両側に有意な増加が見られた。

【結論】

本研究において用いられた予防トレーニングは筋束長の延伸効果として右脚に15%、左脚に17%の増加が認められた。股関節伸展筋力は遠心性条件で効果を認めなかったものの、求心性条件で増加が認められた。本法による予防トレーニングは筋力増強の観点で検討が必要であるものの、筋束長の延伸に特化したHSI予防に効果的なトレーニングと考えられた。

【倫理的配慮】

本研究は被験者に対し書面と口頭による説明の後に書面上に同意を得た上で実施した。また、本研究は北里大学医療衛生学部研究倫理審査委員会の承認を得て行った。

ACL 術後患者のスクワット動作における膝関節回旋運動の特徴

- iPad アプリを用いた下腿内旋変位量の定量的評価 -

○山口春乃¹⁾、坂田淳¹⁾、内田智也¹⁾、鈴木龍大¹⁾、浅井七海¹⁾、酒井忠博²⁾、高橋達也²⁾

- 1) トヨタ記念病院 リハビリテーション科
- 2) トヨタ記念病院 整形外科

【はじめに、目的】

前十字靭帯 (ACL) 再建術は大腿骨に対する脛骨の前方移動だけでなく回旋制動することを目的とする。ACL 再建術後のリハビリテーションにおいて、動作中の大腿に対する下腿の詳細な運動様態の評価は重要である。再断裂の危険因子をスクリーニングするため、スクワット動作時の膝外反角度を定量的に評価する研究は散見される。一方、臨床現場で膝回旋運動を客観的に評価した報告は少ない。本研究の目的は ACL 再建膝の膝屈曲自動運動時における膝関節回旋運動を定量化し、健側と比較することとした。

【方法】

対象者は当院で ACL 再建術を施行した 23 名 (男性 14 名、女性 9 名、平均年齢:27.1 ± 12.4 歳、術後 6.6 ± 3.1 ヶ月) であり、術式は全て ST/G 法であった。測定試技は長座位で測定側の膝関節を完全伸展位から 90 度まで屈曲する動作 (OKC 試技) およびスクワット動作 (SQ 試技) とし、同時に下腿中央外側部に傾斜計を貼付し、測定中の下腿傾斜角度を測定した。測定試技中の膝関節回旋変位量を Pivot shift test 時の脛骨内旋運動を定量的に測定する iPad アプリ (PIVOT™, Pittsburgh) を応用し、評価した。なお、本アプリは大腿骨外側上顆、腓骨頭、Gardly 結節の 3 点に直径 15mm のマーカーを貼付し、膝関節屈曲動作における大腿骨外側上顆に貼付したマーカーに対する下腿部のマーカーの変位を測定することで屈曲動作に伴う下腿内旋変位量を定量化するものである。測定は術側・非術側の両側ともに実施した。解析に用いる姿勢は測定に同期して撮影したビデオ画像から得られた下腿傾斜角度を用いて統一し、OKC 試技における 0,10,20,30,40° および SQ 試技における 0,10,20° の時点における値を抽出し、開始肢位の 0° を基準としたそれぞれの角度までの変化量 (10° ……40°) を解析値として使用した。統計学的解析は OKC 試技および SQ 試技それぞれの変化量を二元配置分散分析 (測定側×測定姿勢) によって比較し、主効果が見られた場合は post-hoc test を実施した。

【結果】

OKC 試技における術側および非術側の下腿内旋変位量に差は認められなかった。一方で、SQ 試技における下腿内旋変位量は術側および非術側でそれぞれ、10° :3.0 ± 2.2mm, 5.2 ± 3.6mm, 20° :6.3 ± 3.4mm, 8.5 ± 5.3mm であり、測定側における主効果が認められ、post-hoc test の結果から 10° において術側が非術側と比して有意に低値であった。

【結論】

SQ 試技において、下腿が 10° 傾斜した姿勢における術側の下腿内旋変位量が非術側と比して少ないことが示された。一方で OKC においては、健患差はどの下腿前傾角度でもみられなかった。これは採取された半腱様筋の機能低下に加え、CKC における大腿四頭筋とハムストリングの共同収縮による下腿回旋制動機能の低下も一因である可能性がある。よって、本研究における結果は、ACL 再建術後の理学療法において、SQ などの CKC 動作における初期屈曲時のハムストリングの機能および膝関節回旋運動に着目することの重要性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言の趣旨を尊重し、研究の説明と同意を得る方法、研究によって生じる個人への不利益および危険性について医学倫理的に配慮して行った。

野球選手における肩関節の屈曲動作と投球動作中のレイトコッキング期の肩甲骨運動の関連性

○植田篤史¹⁾、松村葵²⁾、相見貴行³⁾、新熊孝文⁴⁾、大木毅⁴⁾、中村康雄⁵⁾

- 1) 阪堺病院 リハビリテーション部
- 2) 株式会社 テイクフィジカルコンディショニング
- 3) 同志社大学大学院 スポーツ健康科学研究科
- 4) 阪堺病院 整形外科
- 5) 同志社大学スポーツ健康科学部

【はじめに、目的】

肩甲骨の運動異常 (SD) は肩前後上方関節唇損傷やインターナルインピンジメントなどの投球障害肩の発症に関連する主要な肩関節機能障害のひとつである。大学からプロレベルの野球選手を対象とした我々の研究では、肩甲骨下角の突出をともなう SD は、投球動作中のレイトコッキング期 (LC 期) における肩甲骨後傾の低下を引き起こすことを明らかにした (Ueda et al, 2021)。肩甲骨下角の突出をともなう SD は、肩関節の屈曲動作中に肩甲骨後傾の低下が生じるため (Huang et al, 2015)、投球動作中の LC 期の肩甲骨後傾の低下と関連していると推察される。しかしながら、従来の研究では、肩関節の屈曲動作中における肩甲骨の前後傾運動と投球動作中の肩甲骨の後傾運動との関連性は明らかではない。本研究の目的は、野球選手における肩関節の屈曲動作中の肩甲骨の前後傾角度と投球動作中の LC 期の肩甲骨後傾角度の関連性を明らかにすることとした。

【方法】

対象は無症状の大学～プロレベルの野球選手 45 名とした。運動課題は、2kg の重錘を把持した肩関節の屈曲動作と投球動作とした。動作計測は、光学式 3 次元動作解析装置を用いた。運動課題中の肩甲骨運動は肩峰マーカークラスタ法を用いて計測し、肩関節の屈曲動作と投球動作中の肩甲骨前後傾角度を算出した。肩関節の屈曲動作の解析区間は、肩関節挙上期と下制期の肩関節 (胸郭に対する上腕) 屈曲 30°、60°、90°、120° 位の時点とし、この時点における肩甲骨の前後傾角度を算出した。また、投球動作の解析区間は、ステップ脚の足部接地時から肩最大外旋時の間 (LC 期) とし、この区間の肩甲骨の後傾角度の最大値を算出した。肩関節屈曲動作の各時点における肩甲骨の前後傾角度と投球動作中の肩甲骨後傾角度の関係性を検討した。

【結果】

肩関節の屈曲動作と投球動作中の肩甲骨角度の相関分析に関して、肩関節の挙上期の屈曲 30°、60°、90° 位の肩甲骨の後傾角度と投球動作中の LC 期の肩甲骨後傾角度の最大値に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.45, 0.37, 0.32; p < 0.05$)。肩関節の下制期の屈曲 30°、60° 位の肩甲骨の前傾角度と投球動作中の LC 期の肩甲骨後傾角度の最大値に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.54, 0.32; p < 0.05$)。

【結論】

肩関節の屈曲動作における挙上期と下制期の肩甲骨の前後傾角度の増減と投球動作中の LC 期の肩甲骨後傾の低下が関連していた (弱い～中程度の相関関係)。このことから、肩関節の屈曲動作を用いた動的な SD 評価は、投球動作のようなダイナミックな肩関節の外旋運動の状況下における肩甲骨後傾の低下を判別できる可能性があることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は同志社大学倫理審査委員の承認を得た (承認番号: 18019)。

小学生投手における簡易投球動作評価法と球速および肘外反トルクの関係

○松澤 寛大^{1,2)}、松井 知之^{1,3)}、東 善一¹⁾、平本 真知子^{1,3)}、橋本 留緒^{1,3)}、宮崎 哲哉^{1,2)}、山口 弘佑¹⁾、山本 ちさと¹⁾、山崎 勢那¹⁾、来田 宣幸²⁾、森原 徹^{1,3)}

- 1) 丸太町リハビリテーションクリニック
- 2) 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科
- 3) 洛和会京都スポーツ医科学研究所

【はじめに、目的】

近年、投球動作中の下肢・体幹の運動と球速および肘外反トルクの関係が報告されており、パフォーマンス向上や障害予防には投球動作の評価が重要である。投球動作は、動作速度が高速で三次元的な動作であるため、分析には高いスキルが要求される。そこでわれわれは、投球動作を模倣し二次元的に評価が可能な簡易投球動作評価法 (Functional Throwing Test : FTT) を開発し、投球動作と関連があることを報告してきた。しかし、FTT と球速および肘外反トルクの関係は不明である。これらが明らかになれば、球速や肘外反トルクの増大を推測でき、パフォーマンス向上や障害予防の一助となる可能性がある。そこで本研究の目的は、FTT と球速および肘外反トルクの関係を検討することとした。

【方法】

対象は、小学校4・5年生投手27名とした。FTTでは、ワインドアップ期を模倣した片脚立位とフットコンタクト期を模倣したランジ動作 (Foot Contact ランジ : FC ランジ) とし、ビデオカメラを用いて撮影した。その後、マーカーレスモーションキャプチャ (Pose-Cap) を用いて、片脚立位時の軸脚膝関節屈曲角度と体幹前傾角度、FCランジ動作時の軸脚股関節外転角度とステップ脚膝関節屈曲角度を算出した。また、5m前方のネットに向かって全力投球を行わせ、球速と肘外反トルクをスピードガン (Stalker Sport) とウェアラブルセンサー (PULSE Throw) を用いて計測した。FTT の各変数と球速および肘外反トルクの間をピアソンの相関係数を用いて検討した。有意水準は5%とした。

【結果】

FTT と球速の関係では、片脚立位の軸脚膝関節屈曲角度 ($24.2 \pm 13.5^\circ$) に有意な正の相関を認め ($r = .427, p = .026$)、片脚立位の体幹前傾角度 ($-17.6 \pm 9.0^\circ$) にも有意な正の相関を認めた ($r = .458, p = .016$)。FTT と肘外反トルクの間では、FCランジのステップ脚膝関節屈曲角度 ($85.8 \pm 22.7^\circ$) に有意な負の相関を認めた ($r = -.399, p = .039$)。

【結論】

ワインドアップ期からコッキング期では、軸脚からステップ脚への重心移動によって生じたエネルギーが体幹および上肢へと伝達される。小学生投手において、片脚立位での軸脚膝関節屈曲や体幹前傾の大きい選手ほど速い球速を示したのは、ワインドアップ期における安定性向上により効率よく重心移動を行えたためと考えた。また、FCランジでのステップ脚膝関節屈曲角度の大きい選手ほど低い肘外反トルクを示したのは、軸足からステップ脚への重心移動が十分にいき、上肢への依存が減少したためと考えた。以上から、小学生投手において、FTT の片脚立位では球速の増大を、FCランジでは肘外反ストレスの増大を推測できる可能性がある。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づいて計画し、洛和会倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号 : 01-000100)。

ブラインドサッカーにおける頭部接触状況—東京2020パラリンピック大会の映像分析の結果から—

○堤 省吾¹⁾、笹代 純平²⁾、前田 慶明¹⁾、有馬 知志¹⁾、田城 翼¹⁾、金田 和輝¹⁾、吉見 光浩¹⁾、水田 良実¹⁾、石原 萌香¹⁾、江崎 ひなた¹⁾、土田 晃貴¹⁾、寺田 大輝¹⁾、小宮 諒¹⁾、鈴木 章²⁾、浦辺 幸夫¹⁾

- 1) 広島大学大学院医系科学研究科
- 2) 国立スポーツ科学センター スポーツメディカルセンター

【はじめに、目的】

ブラインドサッカー競技は視覚障がいがあるアスリートによるパラリンピック競技である。過去のパラリンピック大会では、全競技内で最も傷害発生率が高かったと報告されている (Willick et al., 2013; Derman et al., 2018)。また、頭頸部傷害は急性外傷の約25%を占めていることから (Webborn et al., 2016)、ブラインドサッカー選手に対する頭頸部傷害の予防策の構築が求められる。しかし実際にパラスポーツの頭部接触に焦点をあてた研究は少なく、具体的な対策がないことが問題となっている。本研究の目的はブラインドサッカー競技での頭部接触状況を調査し、予防策構築に向けた基礎的情報を明らかにすることとした。

【方法】

国際パラリンピック委員会により公開されている東京2020パラリンピック競技大会の公式試合映像を分析した。分析対象は引分け1試合を除く17試合とし、パラスポーツに精通した3名の理学療法士により映像を分析した。本分析に先立ち、実際の試合映像を用いたパイロットテストを十分に実施した。頭部接触は頭部 (顔面含む) が選手もしくは設備と接触した状況と定義し、頭部同士の接触は2件とカウントした。選手1名が1試合に参加する単位を athlete-exposure (以下、AE) と定義し、AEあたりの頭部接触曝露を算出した (Dick et al., 2007)。分析項目は、“発生時間” (前半/後半)、“攻守状況” (攻撃/守備)、“プレー状況” (ドリブル/ボール争い/シュート/オフザボール)、“エリア” (ペナルティエリア内/ペナルティエリア外)、“接触対象” (敵/味方/その他)、“転倒” (有/無)、“接触箇所” (前頭/頭頂/側頭/後頭/顔面) とした。統計学的解析は各項目を試合結果 (勝敗) で比較するために、カイ二乗検定および下位検定とした残差分析を実施した。有意水準は5%とした。

【結果】

頭部接触回数は勝利チームで414件、敗北チームで413件の合計827件みられ、1試合あたり48.6件だった。頭部接触曝露は3.84/AEだった。勝利チームと敗北チームの間では、“エリア”、“転倒”、“接触箇所”では有意差があった ($p < 0.05$)。残差分析の結果、敗北チームではペナルティエリア内、転倒を伴う頭部接触、そして後頭部を接触する割合が有意に高かった ($p < 0.05$)。“発生時間”、“攻守状況”、“プレー状況”、“接触対象”に有意差はなかった。

【結論】

ブラインドサッカー選手の頭部接触曝露は3.84/AEで、サッカー選手を対象とした先行研究 (3.19/AE) よりも高く (Huber et al., 2021)、視覚障がいによって頭部接触頻度が増大することが考えられた。後頭部への衝撃は、他の部位よりも脳振盪を引き起こしやすい可能性が報告されている (Brennan et al., 2017)。敗北チームではペナルティエリアと呼ばれる、選手が最も密集するエリアでの頭部接触、そして転倒を伴うほどの激しい頭部接触をする頻度が高かったことから、危険な頭部接触の発生には競技レベルが影響している可能性が示唆された。本結果はブラインドサッカー競技での頭頸部傷害予防対策の一助となる。

【倫理的配慮】

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号 : E-1459)。

前腕屈筋・回内筋群の硬さは成長期野球肘内側障害の危険因子か？—前方視的コホート研究—

○齊藤 明¹⁾、岡田 恭司¹⁾、柴田 和幸²⁾、佐藤 大道³⁾、
鎌田 哲彰⁴⁾、並木 雄介²⁾、照井 佳乃¹⁾

- 1) 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座
- 2) 市立秋田総合病院 リハビリテーション科
- 3) 秋田厚生医療センター リハビリテーション科
- 4) 大曲厚生医療センター リハビリテーション科

【はじめに、目的】

前腕屈筋・回内筋群は投球時の肘関節外反ストレスに対し動的スタビライザーとして作用する。成長期野球肘内側障害においては、前腕屈筋・回内筋群の硬さが増大することが明らかとなっている。またこれらの硬い筋による牽引ストレスも野球肘発症に関与すると考えられている。しかしながら前腕屈筋・回内筋群の硬さと野球肘内側障害の発症について、前方視的に検討した報告はなく、これらの筋の硬さが野球肘発症の危険因子であるかは不明である。本研究の目的は、前腕屈筋・回内筋群の硬さが野球肘内側障害の発症に関連するかを前方視的に検討することである。

【方法】

A 県の少年野球選手 254 名を対象に、投球側の円回内筋、浅指屈筋、尺側手根屈筋の硬さを超音波エラストグラフィを用いて測定した。また両側の肩関節内旋・外旋、肘関節伸展、股関節内旋・外旋、SLR の可動域を計測し、肩関節内旋および肘関節伸展可動域については左右差（投球側—非投球側）を算出した。加えて質問紙にて、年齢、身長、体重、野球歴、ポジション、1 週間の練習日数、1 日の投球数、肘の疼痛を聴取した。その後 1 年間の野球肘内側障害発症の有無を超音波画像および肘痛を基に調査し、発症群と非発症群で各パラメータを比較した。さらに野球肘内側障害発症の危険因子を明らかにするため、野球肘発症の有無を従属変数としてロジスティック回帰分析を行った。

【結果】

254 名のうち肩・肘障害の既往がある者、離断性骨軟骨炎や肩痛を認めた者、脱落者を除外し、最終的に 180 名が解析対象であった。そのうち新たに野球肘内側障害を発症したのは 50 名（27.7%）であった。野球肘発症群では非発症群に比べ、円回内筋（ 1.12 ± 0.52 vs. 0.89 ± 0.42 ; $P = 0.003$ ）、尺側手根屈筋（ 1.28 ± 0.38 vs. 1.04 ± 0.41 ; $P = 0.001$ ）が有意に硬かった。また発症群では 1 日の投球数（69.9 球 vs. 55.2 球; $P = 0.001$ ）および肘伸展可動域の左右差（ 1.7° vs. 0.4° ; $P = 0.001$ ）が有意に高値を示した。ロジスティック回帰分析の結果、野球肘内側障害発症に関連する因子として、尺側手根屈筋の硬さ（OR 3.086、 $P = 0.008$ ）、1 日の投球数（OR 1.019、 $P = 0.006$ ）、肘伸展可動域の左右差（OR 1.239、 $P = 0.006$ ）が抽出された。

【結論】

尺側手根屈筋の硬さは、成長期野球肘内側障害発症の危険因子であることが明らかとなった。また 1 日の投球数の増大、非投球側に対する投球側の肘伸展制限も野球肘発症の危険因子であり、野球肘内側障害の予防にはこれら要因に対するアプローチが重要であることが示唆された。

【倫理的配慮】

秋田大学医学部倫理委員会（番号 1036）の承認を得てから実施した。対象者および保護者には事前に研究目的や方法について説明し、書面にて同意を得た。

慢性足関節不安定症を有する若年成人の片脚側方ジャンプ着地後の下肢関節角度の特徴

○佐川 祐樹¹⁾ 山田 拓実²⁾、大見 武弘³⁾、森山 義尚⁴⁾、
加藤 淳平⁵⁾

- 1) 社会医療法人 河北医療財団 河北リハビリテーション病院 セラピー部
- 2) 東京都立大学大学院 理学療法科学域
- 3) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター
- 4) 東京都リハビリテーション病院 理学療法科
- 5) NEC ライベックス カラダケア事業推進室

【はじめに、目的】

代表的なスポーツ障害である足関節内反捻挫を経験した者の約 40% が慢性足関節不安定症 (CAI) を発症する。CAI はスポーツ活動に影響を及ぼすため、CAI への進行を予防することは重要である。CAI の代表的な症状である疼痛や足関節の不安定感はジャンプ着地中に出現することが多い。前顔面の動作では足関節外側の組織に伸張ストレスが生じ、CAI の進行に影響を及ぼす可能性がある。一方で、足関節内反捻挫後に CAI を発症しない者 (Coper) もいる。

我々は昨年度の本学術大会において、Coper と比較して、CAI 患者では、片脚側方ジャンプ着地動作における接地時の足圧中心が外側に位置していたことを報告した。ジャンプ着地後の CAI 患者の足底背屈変位量や角度は Coper や健常者とは異なることが報告されているが、足関節以外の下肢関節角度の違いに一致した見解が得られていない。本研究の目的は Coper、健常者と比較して、CAI 患者の片脚側方ジャンプ着地後の下肢関節角度の特徴を明らかにすることである。

【方法】

対象は CAI 男性 19 名 (CAI 群)、Coper 男性 19 名 (Coper 群)、健常男性 19 名 (健常群) とした。CAI 群は疼痛を伴う足関節内反捻挫や giving way の既往があり、CAIT スコアが 25 点未満の者とした。Coper 群は足関節内反捻挫の既往があり、1 年以内に足関節の不安定感・内反捻挫・giving way の再発がなく、CAIT スコアが 25 点以上の者とした。健常群は足関節内反捻挫の既往がなく、CAIT スコアが 30 点の者とした。三次元動作解析装置と床反力計 2 枚を用いて片脚側方ジャンプ着地を計測した。運動課題の開始肢位は、20cm 台の上で両脚立位とした。その後、検査側を支持側とした片脚立位となり、30cm 側方の床反力計の中心に検査側のみで着地させた。この時のジャンプの高さは必要最低限とした。得られたデータを筋骨格モデル作成ソフトに取り込んだ。解析区間は、初期接地した時点と 0ms とし、課題動作中の 0ms から 200ms までとした。測定項目は、股・膝・足・距骨下・横足根・第 1 中足趾関節の 10ms 毎の関節角度と 0 - 200ms 区間の最大値・変位量とした。代表値は 3 試行の平均値とし、それぞれの項目で一元配置分散分析または Kruskal-Wallis 検定を行い、有意であった項目に対し、事後検定を行った (有意水準 5%)。

【結果】

Coper 群と比較して、CAI 群では 160ms 時点の股内転角度、110 - 150ms 区間の足背屈角度と着地後の足最大背屈角度が有意に小さかった。

健常群と比較して、CAI 群では横足根内外反の変位量が有意に小さかった。

Coper 群と健常群の間に有意差はなかった。

【結論】

Coper 群や健常群と比較して、CAI 群は片脚側方ジャンプ着地中の股内外転・足底背屈角度、横足根内外反の変化量に差を認めた。動作中の足背屈と股内転角度が小さいことは、足関節内反捻挫の受傷リスクとなる可能性がある。そのため、CAI 患者のジャンプ着地の評価には、前方だけでなく側方も評価する必要がある。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則った研究であり、研究開始に当たって、東京都立大学荒川キャンパス研究安全倫理委員会の承認を得た (承認番号: 20053)。対象者には研究内容、目的について十分な説明を行い、書面にて同意を得た後に実施した。

前額面上の動作を主とするサイドカッピング動作における慢性足関節不安定症例の足関節動態

○白幡 吏矩¹⁾、小島 悟²⁾

- 1) 北海道医療大学大学院リハビリテーション科学研究科
- 2) 北海道医療大学リハビリテーション科学部理学療法学科

【はじめに、目的】

足関節内反捻挫後に生じる慢性足関節不安定症 (CAI) では足関節捻挫の再発の多さが問題視されている。再発には CAI 例の動作特性が影響すると考えられており、再発の予防には動作特性の理解が重要である。受傷機転の 1 つであるカッピング動作では足関節における動作特性の変化が報告されているが、足関節捻挫の再発に関連する一定の見解は得られていない。この原因として、カッピング動作を課題とした研究では矢状面上の動作を主としたものが多いことが影響している可能性がある。足関節内がえし方向への不安定性を有する CAI 例では前面上の動作でより顕著に動作特性が変化すると考えられるものの、前額面上の動作を主とする 180°サイドカッピング動作における CAI 例の足関節動態の詳細は明らかになっていない。

本研究の目的は、CAI 例における足関節内反捻挫の再発機序を解明するために、180°サイドカッピング動作中の CAI 群とコントロール群の間の足関節の運動学・運動力学的な相違を検討することとした。

【方法】

対象はカッピング動作を伴うスポーツ経験のある 18 歳以上の若年者とし CAI 群 10 名、コントロール群 10 名とした。被験者の選定は International Ankle Consortium の基準に基づいた。課題動作は 1 歩のサイドステップ後に進入方向に対して 180°方向に切り返す 180°サイドカッピング動作とした。動作の記録は三次元動作解析装置と床反力計を同期して行い、動作解析ソフト Visual3D により支持側足関節の運動学・運動力学データを算出した。解析区間は初期接地 (IC) から足部離地までとした。解析項目は、解析区間中の経時的な波形データおよび IC 時の足関節角度・外部モーメント、接地直後 (IC ~ 200ms) の区間における角度変化量とし、統計解析には対応のない t 検定を用いた ($p < 0.05$)。

【結果】

IC 時には、コントロール群と比較し CAI 群で足関節底屈角度の有意な増加、外部足関節背屈モーメントの有意な減少が認められた ($p < 0.05$)。接地直後の足関節外旋変化量はコントロール群に比べて CAI 群で有意に増加していた ($p < 0.05$)。また、CAI 群で解析区間の 0 ~ 7% で足関節底屈角度の有意な増加、52 ~ 92% で足関節外旋角度の有意な増加が認められた ($p < 0.05$)。

【結論】

CAI 例は足関節内反捻挫が生じやすい肢位で足部を接地している可能性が示唆された。一方で、接地直後には足関節を外旋させることによって足関節捻挫を避けるための戦略をとることが推察され、足関節内反捻挫の再発機序について明らかに言及するには至らなかった。また、動作後半での足関節外旋角度の増加は不安定な足関節を安定させるための戦略であると考えられた。今後は、よりスポーツ場面に近い条件でも同様の戦略をとるのかといった観点から CAI 例における足関節捻挫の再発機序についての詳細な検討が必要である。

人工膝関節置換術後のスポーツ活動における期待と実際

○山本 尚史¹⁾、田澤 智央¹⁾、小森 陽介²⁾、島根 幸依¹⁾、八木 勇太¹⁾、伊藤 翼¹⁾、田中 友也¹⁾、杉本 和隆¹⁾

- 1) 苑田会人工関節センター病院
- 2) 公立小浜温泉病院

【はじめに、目的】

人工膝関節置換術 (KJR) 後患者の 10% ~ 20% は手術に満足していない。その要因のひとつは、患者が術前に期待する回復と術後の実際の回復の不一致であると考えられている。近年のインプラントや治療技術の向上や、若く活動的な患者の KJR 施行が増加している背景もあり、KJR 後患者のスポーツ活動への参加が期待されている。Barker らは、KJR 術前患者に対して、スポーツ活動を含む主要な日常生活動作や活動の 10 項目が術後いつ可能となるように期待するか、さらに術後に始めて行った時期、満足に行えるようになった時期がいつかを調査した。これらは生活様式の異なる本邦 KJR 後患者のスポーツ活動において明らかにされていない。本研究の目的は、KJR 後患者が期待するスポーツ活動がいつ開始され、いつ満足に実施できるか明らかにすることである。

【方法】

対象は 2019 年 4 月から 12 月に当院で片側または両側の初回 TKA、UKA を施行した年齢 50 ~ 80 歳の者とした。片側 TKA と UKA の同時施行、重篤な併存疾患、骨関節系疾患の手術既往、認知障害がある者、同意を得られなかった者は除外した。測定項目は 1) 術後スポーツ活動の期待の有無、2) 期待する時期、3) 初めて行った時期、4) 満足に行えるようになった時期、5) 術後 1 年時における手術に対する全般的満足度とした。測定方法は質問表を用いた。術前は手術前日のオリエンテーション時に聴取し、術後は 3、6 カ月、1 年時の定期診察時に聴取した。統計解析は記述統計とし、測定項目それぞれの割合と平均値を算出した。

【結果】

基準を満たした 196 名 (男性 28 名、女性 168 名、平均年齢 72.2 ± 5.9 歳、体重 63.7 ± 7.9 kg、BMI 27.0 ± 4.7 kg/m²) が対象となった。TKA 片側 61 名、両側 103 名、UKA 片側 19 名、両側 13 名であった。スポーツ活動に期待する者は 118 名 (60.2%) であった。期待する者のうちスポーツ活動を行った者は 46 名 (39.0%) で、うち満足した者は 35 名 (76.1%) であった。期待する時期は術後平均 66.0 ± 55.9 日、初めて行った時期は術後 119.1 ± 81.1 日、満足に行えるようになった時期は 149.7 ± 97.1 日であった。また、初めて実施した時期と満足した時期が同時期だった者は 21 名 (60.0%) であった。術後 1 年時に回答を得られた 152 名のうち、手術に対する全般的満足度は、満足 139 名 (91.4%)、不満足 6 名 (3.9%)、分からない 7 名 (4.6%) であった。

【結論】

今回の調査において、KJR 後のスポーツ活動を期待する者のうち、術後 1 年までに実際に活動を行えた者は半数以下と少なかった。これは、KJR 後のスポーツ活動に対する期待が約 2 カ月であり、実際との不一致を起していると考えられる。しかし、活動を行った者の満足度は高く、また、全体として手術に対する全般的満足度も高かった。今後は、スポーツ活動を期待する患者に対する術前指導等のマネジメントや、実際に行えなかった原因を検討していく必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は医療法人社団苑田会倫理委員会の承認を得た上で実施した (承認番号第 95 号)。研究の内容、研究参加の任意性、参加同意後の撤回の自由、また研究に参加しなくても、途中で参加を中止しても、不利益は生じないことを説明した後、口頭にて同意を得た。

上肢振り子運動がヒラメ筋 H 波に及ぼす影響 — 健常者と運動習慣のある頸髄損傷者における検討 —

○備前 梨穂¹⁾、信太 奈美²⁾、白谷 智子³⁾

- 1) 株式会社 NEC ライベックス カラダケア事業推進室
- 2) 東京都立大学 健康福祉学部 理学療法学科
- 3) 苑田第二病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

頸髄損傷者の合併症の一つである痙縮は、中枢神経系の上位運動ニューロンの病変による症状である。下肢の強すぎる痙縮は ADL 場面だけでなく、車椅子スポーツにおける競技場面でも動作を阻害することがある。定期的にスポーツを行う頸髄損傷者は日常的にトレーニングを行うことと並行して、ストレッチなどで痙縮を抑制することを試みているが、自立して行うことは難しい。しかしながら、痙縮症状を頸髄損傷者が自らの活動でコントロールする方法はほとんど述べられていない。歩行や走行といった移動行動や、エルゴメータによる上肢や下肢の律動的な歩行様運動中の筋電図や反射活動では、パターン発生器 (CPG) が重要な役割を果たすとされ、健常者における上肢の律動的な歩行様運動中には、下肢の H 反射が低下する先行研究が存在する。車椅子競技では上肢での車椅子駆動動作を繰り返し行うが、歩行様の振り子運動とは異なる運動パターンである。このことから本研究では、上肢の歩行様の振り子運動がヒラメ筋 H 反射に及ぼす影響を明らかにし、頸髄損傷者にとって下肢の痙縮を抑制させる運動になり得るのか検討することを目的とした。

【方法】

対象は、健常成人男性群（以下：健常群）15 名と頸髄損傷男性群（以下：頸損群）18 名とした。頸損群男性は、車椅子スポーツを定期的実施している者が 16 名だった。被験者は座位にて、上肢の歩行様振り子運動を 1Hz と 3Hz の 2 種類の速さでそれぞれ 60 秒間ずつ実施した。H 波の導出は運動前の安静時から運動終了後まで合計 1 分 30 秒間行った。統計解析に用いるデータは測定で得られた H 波振幅値を最大 M 波振幅値で除して基準化した H/Mmax を用いた。解析には介入前安静（以下 Rest）30 秒、運動（以下 Ex.）中の後半 30 秒の 2 時点の数値を使用した。健常群、頸損群それぞれで二元配置分散分析を行い、有意水準は 5% とした。

【結果】

H/Mmax について、健常群においては速さと (F (1, 11) = 9.82, p = 0.010)、時間に (F (1, 11) = 6.41, p = 0.028) 主効果が認められたが、交互作用は見られなかった (F (1, 11) = 4.46, p = 0.058)。一方、頸損群においては速さに主効果 (F (1, 9) = 9.67, p = 0.013) が認められたが、時間に主効果 (F (1, 9) = 3.89, p = 0.080) は認められなかった。速さと時間において交互作用が認められたため (F (1, 9) = 6.35, p = 0.033) 事後分析の結果、3Hz における H/Mmax は安静時よりも運動中に有意に低く (p = 0.036)、運動中において、3Hz は 1Hz に比べて有意に低値を示した (p = 0.019)。

【結論】

頸損群の 3Hz Ex. 中に、3Hz Rest 時、1Hz Ex. 時と比較して H/Mmax 値が有意に低下した。これは、上肢の歩行様振り子運動のような律動的な運動が、頸髄損傷者において CPG を介して下肢の H 反射に影響を与える可能性があることを示唆する。痙縮を抑制する運動とするには、運動の時間や頻度、スピード、効果の持続時間等を今後さらに検討していく必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は東京都立大学荒川キャンパス研究倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 20096）。

座面側方傾斜がボッチャの競技パフォーマンスに与える影響

○菅野 陽路¹⁾、高尾 浩資²⁾、片岡 正教¹⁾

- 1) 大阪公立大学大学院リハビリテーション学研究所
- 2) 大阪急性期・総合医療センター

【はじめに、目的】

ボッチャは重度障がい者のために考案されたスポーツであり、ボッチャ選手の投球方法として主に上投げと下投げの 2 つがある。このうち、下投げの選手の多くは投球時に体幹を投球側へ傾けて投球を行っている。このことから、座面の側方傾斜がボッチャ選手の競技パフォーマンスに何らかの影響を与える可能性があると考えた。そこで、本研究の目的は座面の側方傾斜が、ボッチャ選手の投球動作の安定性と投球精度に与える影響を明らかにすることとした。

【方法】

対象は健常男子学生 9 名 (21.1 ± 0.7 歳) とし、車椅子座位における下投げでの投球動作の安定性、投球精度、端座位での体幹機能を測定した。車椅子の座面を水平 (N)、投球側へ 5 度傾斜 (TST5)、投球側へ 10 度傾斜 (TST10)、非投球側へ 5 度傾斜 (NTST5)、非投球側へ 10 度傾斜 (NTST10) の 5 条件に設定し、投球動作の安定性と投球精度について条件間での比較を行った。投球動作は三次元動作解析装置 (OptiTrack、SKYCOM) を用いて計測した。動作の安定性の指標として、投球動作中の投球側肩関節屈曲 / 伸展、外転 / 内転、外旋 / 内旋の角度変化の変動係数を用いた。解析範囲はテイクバック時の投球側肩関節最大伸展時からリリース後の投球側肩関節最大屈曲時までとし、それぞれの解析範囲を 100% に正規化した後に、各運動方向の変動係数を 10% 毎に条件間で比較した。投球精度は 5m 先の目標球と投じたボールとの距離とし、ImageJ を用いて算出した。また、各対象者の体幹機能の指標として、端座位での側方リーチ距離を計測し、体幹長 (肩峰～大転子) で除して側方リーチ率を算出した。

【結果】

投球動作の 30% 時の肩関節外転角度の変動係数は NTST5 (8.7%) より TST5 (6.8%) で有意に小さかった。6 試行の投球精度は NTST5 (35.4cm) より TST5 (16.8cm) が有意に優れていた (p < 0.05)。6 試行のうち最大値と最小値を除いた 4 試行の投球精度においては NTST5 (35.3cm) より TST5 (19.0cm) で有意に優れていた (p < 0.05)。4 試行の投球精度の上位群と下位群で側方リーチ率を比較すると、TST5 で上位群の投球側側方リーチ率が下位群と比べて有意に大きかった (p < 0.05)。

【結論】

各条件での肩関節外転角度の変動係数と投球精度の結果から、座面を側方へ傾斜させる場合には、非投球側よりも投球側に傾斜させることで投球動作の安定性と投球精度が向上する可能性がある。また、TST5 における 4 試行の投球精度の上位群で投球側側方リーチ率が有意に大きかったことから、投球側へのリーチ距離が大きいほど座面を投球側へ傾斜させた状態でもより安定して投球が行えたと考えられる。投球側への座面の傾斜時と座面水平時を比べて投球精度が変化するという結果は得られなかったが、座面側方傾斜の方向が競技パフォーマンスに影響を与えるということが明らかになった。

【倫理的配慮】

対象者には文書と口頭で研究の趣旨、目的、実施内容などについて十分に説明し、書面による同意をえたうえで研究を実施した。

車いすテニスおよび立位テニスのサーブ動作における筋活動の比較

○村田 菜奈子¹⁾ 前田 慶明¹⁾、小宮 諒¹⁾、福井 一輝²⁾、
金田 和輝¹⁾、江崎 ひなた¹⁾、石原 萌香¹⁾、平戸 大悟¹⁾、
浦辺 幸夫¹⁾

1) 広島大学大学院医系科学研究科

2) 一般社団法人日本パラバドミントン連盟

【はじめに、目的】

車いすテニス選手は、健常テニス選手と比較して肩関節障害が発生しやすい(木村ら、2011)。原因として、サーブ動作時の下肢や体幹の運動制限に対して、上肢を過剰に運動させる補償動作が考えられる。立位でのサーブ動作では三角筋前部線維、前鋸筋、大胸筋の筋活動が重要とされるが(Ryu, et al., 1988)、車いす座位でこれらの筋活動がどのようになっているかは明らかでない。健常者を対象に立位および車いす座位でのサーブ動作中の筋活動を比較することは、両者の違いを検討する一助となる。本研究の目的は、立位と車いす座位のサーブ動作中の肩関節周囲筋の筋活動を比較し、肩関節障害の発生要因を考察することである。

【方法】

対象は、テニス経験のある健常男性 15 名(平均経験年数 6.2 ± 28 年)とした。立位(以下、立位条件)と車いす座位(以下、座位条件)の 2 条件でサーブ動作を実施した。パフォーマンスの指標としてマルチスピードテスター II (SSK 社)によりサーブ速度を計測した。表面筋電位計測装置(追坂電子機器)を用いて、三角筋前部線維、前鋸筋、大胸筋の筋活動を測定した。等尺性最大随意収縮(Maximum voluntary contraction: 以下、MVC)を 100%とし、ラケットにボールが当たる 1.0 秒前から 0.2 秒後までの計 1.2 秒間について各筋の平均% MVC を算出した。条件間の比較に、正規性のある場合には対応のある t 検定、ない場合には Wilcoxon の符号付順位和検定を用いた。

【結果】

サーブ速度は立位条件で 101.8 ± 21.4 km/h、座位条件で 85.6 ± 13.2 km/h であり、座位条件で 16.2 km/h (15.9%) 有意に低値を示した ($p < 0.05$)。筋活動は、立位条件と比較して、座位条件で三角筋前部線維が 24.6% ($p < 0.05$)、前鋸筋が 43.7% ($p < 0.01$) 有意に高値を示し、大胸筋は 22.4% 有意に低値を示した ($p < 0.01$)。

【結論】

立位のテニスでサーブ速度を増加させるには下肢から上肢への力の伝達が重要となるが(David, 1988)、座位条件では下肢を固定して関節運動を制限していることで、サーブ速度が低下したと推測する。筋活動は、座位条件で三角筋前部線維、前鋸筋は高値を示し、大胸筋の筋活動は低値を示した。車いすテニスの未熟練者は、車いす座位で肩関節の最大外旋角度が減少する傾向にあり、内旋可動域を確保できないため、水平内転によってサーブ速度を高める傾向がある(田邊ら、2018)。加えて前鋸筋の筋活動は、肩関節屈曲位での水平内転で高まる(Decker et al., 1999)。このようなサーブ動作の違いにより、立位条件と座位条件で、筋活動の値に差が生じたと推察する。水平内転が増加すると、肩関節後方に加わる伸張ストレスが増加する(木村ら、2012)。さらに、使いすぎによる前鋸筋の機能不全は肩甲骨運動の動的不安定性に繋がりが(黒澤、2008)、三角筋前部線維、前鋸筋の過剰な活動は車いすテニス選手の肩関節障害発生に影響を与える要因のひとつになると推察する。

【倫理的配慮】

本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った(承認番号: E-3290)。

Relationship between jumping motion and distance in early elementary school boys

○ Kazuki Kubo¹⁾、Yuta Suto²⁾、Kazuki Iwasaki³⁾、
Ryuta Saitou⁴⁾、Ryo Kobayashi⁵⁾、Keisuke Hamada⁶⁾、
Kazumasa Nakagawa⁷⁾

1) Horie Hospital

2) Japanese Red Cross Maebashi Hospital

3) Gunma Sports Orthopaedics

4) Gunma chou Hospital

5) Keiyu Orthopaedic Hospital

6) Gunma University Hospital

7) Takasaki University of Health and Welfare, Department of Physiotherapy

【Background/Purpose】

"Running", "throwing," and "jumping" are basic motions, and children's physical fitness tests are conducted to comprehensively reflect their abilities to perform these motions. Among these motions, "jumping" is one of the most frequent motions in many sports, and the ability to perform jumping brings performance enhancement or injury prevention. In the literature, many studies have been conducted on the developmental process of jumping. Learning standing long jump develops rapidly after the age of 3 years, and the motion style reaches mature movement by the age of 7-8 years. Therefore, it is crucial for children to acquire the correct jumping motion in their early elementary school years.

This study aimed to evaluate the correlation between the jumping distance and the jumping motion and discuss the motion style of the jumping motion and the standing long jump distance in the early elementary school-age group.

【Methods】

A total of 48 elementary school boys attending a local soccer school (first grade: 19, age 7.0, height 121.5 ± 5.6 cm, and weight 23.0 ± 2.9kg, second grade: 17, age 7.9 ± 0.2, height 128.7 ± 5.4cm, and weight 28.1 ± 4.8kg, third grade: 12, age 8.9 ± 0.3, height 134.4 ± 5.4 cm, and weight 31.2 ± 7.8kg) were enrolled. Measurements were made according to the standing long jump method of the new physical fitness test, and the jumping distance was measured. Additionally, the jumping motions were observed and evaluated using a video camera installed on the sagittal plane and a five-stage evaluation of the developmental stage of the "jumping motion" in the survey of basic motions by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan. To examine the differences in the mean values of the measurement items between each grade, the Kruskal-Wallis test or Leven's test was conducted after the normality's test, and one-way ANOVA was conducted for the items with equal variance, and if $p < 0.05$, multiple comparison test using Tukey's method was conducted. Spearman's rank correlation coefficient was also calculated for the correlation coefficient between the jumping distance and the observed ratings.

【Results】

The jumping distances were 114.5 ± 16.0 cm for first grade, 123.8 ± 14.4 cm for the second grade, and 133.1 ± 24 cm for the third grade, and the scores for the observed evaluation of jumping motions were 2.4 ± 1.1 points for first grade, 2.5 ± 1.1 points for the second grade, and 2.6 ± 1.2 points for the third grade. There were many cases in which the recoil from the swing of the upper limb was not used appropriately as a characteristic of the movement. A significant difference was observed between the first- and third-grade students in terms of jumping distance, but no significant difference was observed between the grades in terms of observed evaluation. Furthermore, a weak positive correlation was observed between the jumping distance and the observed evaluation.

【Conclusions】

Although improvement in jumping distance was observed between grades 1 and 3, motion development was found to be stagnant. These results revealed that, besides the motion development, other factors such as physical fitness may be related to jumping distance in early elementary school boys. During the motion, there were many cases in which the subjects could not absorb the shock with their hip joints well during the landing motion, which results in a loss of balance. Thus, the development of jumping motion is important not only for performance enhancement but also for injury prevention.

【Ethical Considerations】

This study was approved by the Research Ethics Committee of Takasaki University of Health and Welfare (Approval No. 2178). The subjects were informed orally and in writing about the measurement methods and contents. Informed consent was obtained from the subjects, their guardians, and instructors.

発達障害者の視覚 - 運動協応向上にむけた フィジカルトレーニングシステムの開発

○塩田 琴美

慶應義塾大学総合政策学部

【はじめに、目的】

発達障害児・者の動作については、「不器用」や「ぎこちない」動きと表現され、体育などでの教育現場やスポーツ場面において、発達障害の診断を受けた児童・生徒の姿勢や体の動きが課題にあげられることが多い。しかし、発達障害を抱える児童・生徒では、実験室等制約を設けた非日常的な環境での測定は、児童の状態を反映しにくいことから客観的な動作解析の方法や運動支援方法については、確立されていない。そのため、本研究では、自宅や学校でも活用でき、さらに動作解析も可能なフィジカルトレーニング (PT) システムの実用性について検討をすることを目的とした。

【方法】

本研究の対象者は、発達障害の児童・生徒 10 名であった。開発をした PT システムは、Xbox One Kinect センサ (Kinect v2 RGB) を用いて行った。この PT システムは、赤外線深度カメラを利用して映像された人物領域を検出した上で、関節を含む身体各骨格部位を推定し、それらの三次元座標を得て、関節角度の抽出、COG、加速度を求めることができる。本研究の測定方法は PT システムの内、カメラでキャプチャされた児童のビデオ画像とボールをランダムに割り当てたグラフィックターゲットを画面に重ねて表示し、画面上に表示されたボールに児童が触れると、音とともに消えてポイントとなるゲームを実施した。このゲームの実施前後およびゲーム中の動作時の関節角度、COG、加速度の評価を行った。さらに、PT システムを用いた際の視線行動について、健常者との比較検討を行った。視線行動計測に用いた機器は、tobii 社製品 PC Eye Mini と視線分析ソフトの視線ビューワを用い視線の動きを可視化した。

【結果】

測定を実施した結果、ゲームを行った前後、ゲーム中の関節角度については、肩関節、肘関節に有意な差がみられた ($P < 0.05$)。視線行動については、健常者ではターゲットボールを認識してから、手がボールに到達するまで視線はボールの位置に留まっているという反応が共通してみられた。しかし、発達障害者では個々に異なる視線行動の特性を示した。

【結論】

発達障害者では個々に異なる視線行動がみられたように、発達障害児では身体自体にははっきりとした運動の障害は認められないのに、動作がスムーズに遂行できないことや、模倣に困難性を抱える場合も多く、視覚 - 運動協応に課題を抱えていることが示唆されている。さらに、発達障害児・者にとっては、日常生活と異なる環境で測定を行うと心理的な緊張が影響し動作に悪影響を生じたりと自然な動作での解析が難しい事もある。本研究で用いたシステムは、遊びや日常の中でトレーニングおよび測定を行えることから、学校や日常生活での活用も期待できる。今後さらに、PT システムと視線行動分析を行うことで、発達障害児の視覚 - 運動協応のメカニズムについて解明していくことが期待される。

【倫理的配慮】

本研究は、慶應義塾大学 SFC 研究倫理委員会の承認を得て研究を実施した (承認番号: 305)。尚、本研究において、開示する COI はありません。

女性アスリートの月経随伴症状による競技への影響とその知識に関する実態調査

○佐藤 友梨花^{1, 3)}、星合 香²⁾、吉田 高幸¹⁾、千葉 渉^{1, 3)}、佐々木 奈緒¹⁾、佐々木 健^{1, 3)}

- 1) 医療法人松田会松田病院
- 2) 東北公済病院産婦人科女性アスリート外来
- 3) 医療法人松田会松田病院スポーツ整形外科・関節鏡センター

【はじめに、目的】

近年、女性アスリートの月経とスポーツ傷害の関連性が着目されている。しかし、膝前十字靭帯損傷（以下ACL損傷）を有する者の月経状況や、どのような月経随伴症状を伴っているのかについて、さらにその知識の有無についての報告は少ない。このACL損傷者とその月経状況や知識について明らかにすることは、傷害予防や、月経に関連する症状に対して選手自身の関心を高める上でも、非常に有益である。そこで、本研究ではACL損傷者を対象に、その月経状況や競技への影響、その知識の有無について調査し、その問題点や課題を明らかにすることを目的とした。

【方法】

2021年12月～2022年4月の期間に、ACL損傷により当院を受診した14～25歳の女性アスリート30名（受傷からの平均日数9.5ヶ月、BMI22.98±2.76、接触型5名、非接触型25名、競技レベルは地方大会～全国大会レベル）を対象に、自記式アンケート調査を実施した。アンケートの構成は、月経状況に関する14項目（月経周期、受傷日のパフォーマンスの変化、競技に影響する月経随伴症状の有無についてなど）と、月経の知識に関する16項目（月経と競技パフォーマンスの関連、月経困難症、月経前症候群（以下PMS）、月経前気分不快症候群（以下PMDD）などの病態について、低用量ピルについてなど）の計30項目である。

【結果】

月経状況では、「月経不順または無月経」が30%、「規則的な月経があり受傷日にパフォーマンスの変化を感じた」が18%、「月経不順で受傷日にパフォーマンスの変化を感じた」は38%だった。そのうち「パフォーマンスが落ちていると感じた」が86%で、「パフォーマンスが良いと感じた」の14%は月経不順例だった。また、「競技に影響する月経痛（腹痛）を有する」は37%、「PMSの症状を有する」は30%だった。

月経に関する知識については、「月経が競技パフォーマンスに影響を与える可能性があることを知っている」は63%、「月経困難症を知っている」は10%、「PMSを知っている」は27%、「PMDDを知っている」は10%、「低用量ピルで月経痛を和らげることができることを知っている」は80%、「低用量ピルで月経前の症状をコントロールすることができることを知っている」は80%だった。

【結論】

半数以上で月経がパフォーマンスに影響を与える可能性があることを知っていながらも、月経困難症やPMS、PMDDについての知識があったのは全体の3割以下だった。特に、競技に影響する月経痛があるが、これらの病態についての知識があったのは1割以下だった。これは、月経に関連する病態の正しい理解を、選手やその指導者、保護者を含め推進していくことが必要であると考えられた。また、約8割で低用量ピルについての知識を持っていたが、実際に受診や服用などの行動に繋がっていないことが推測され、月経困難症、PMSやPMDDに対する治療薬としてのピルの有効性、安全性を含めた正しい知識の啓蒙が必要であると考えられる。

【倫理的配慮】

本調査はヘルシンキ宣言に則り、対象者に十分な説明を行い、同意を得て実施した。

腰痛を有する大学女子アスリートの筋組織弾性的特徴

○齊藤 大樹¹⁾、宮森 隆行^{2, 4)}、秋吉 直樹^{3, 5)}、島崎 佑³⁾、吉村 雅文^{2, 3)}

- 1) おゆみの中央病院
- 2) 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科
- 3) 順天堂大学スポーツ健康科学部
- 4) 順天堂大学保健医療学部
- 5) Jメディカルおゆみの

【はじめに、目的】

腰痛は、世界中で発症率の高い傷害である。アスリートにおいても同様の傾向があり、腰痛症状による競技力低下が懸念される。ドイツオリンピック連盟に所属する1114名のエリートアスリートを対象とした研究では、腰痛の発症率は女性に多いことを報告している。また、腰痛は再発率の高い疾患であり、再発リスクの一つに腰部多裂筋（lumbar multifidus muscle: 以下、MF）、腰部腸筋（lumbar erector spinae: 以下、ES）の変化が注目されている。しかし、大学女子アスリートにおける腰痛者・腰痛既往者と非腰痛者の腰部筋硬度を調査した報告はない。本研究の目的は、大学女子アスリートの腰痛群と非腰痛群の腰部筋組織弾性率を比較することとした。

【方法】

対象は、日常的にスポーツ活動を行う女子大学生40名（19.6±1.2歳）とした。対象者には事前アンケートを行い、腰痛群20名（現在腰痛症状を有する腰痛群12名、症状はないが過去6か月以内に腰痛症状を有していた腰痛既往群8名）と、非腰痛群20名の2群に分類した。筋組織弾性率は、腹臥位安静時および座位ストレッチ時のMF、ESを対象にせん断波超音波画像診断装置（Applio300、Canon、Japan: 以下、SWE）を用いて評価した。なお、本研究遂行に際して2名の理学療法士によるSWE測定の信頼性評価を行った。ICCの判定基準はLandisらの基準を参考に（Slight:0.00-0.20、Fair:0.21-0.40、Moderate:0.41-0.60、Substantial:0.61-0.80、Almost perfect:0.81-1.00）とした。2群間におけるMF、ES組織弾性率の比較はマンホイットニーのU検定による統計解析を用いて行った。

【結果】

SWE測定の信頼性は、腹臥位安静時のMFでICC0.94（95%CI 0.78-0.99）、座位ストレッチ時のESでICC0.94（95%CI 0.75-0.98）を示した。腰痛群は、非腰痛群と比較して腹臥位安静時および座位ストレッチ時のMF組織弾性率が有意に高かった（ $p=0.003$ 、 $p=0.001$ ）。

【結論】

本研究におけるMF、ES組織弾性率の検者間信頼性の測定はAlmost perfectであり、腹臥位安静時および座位ストレッチ時におけるSWEを用いた筋弾性率の測定は高い信頼性を有している。また、腰痛群は非腰痛群よりMF組織弾性率が大きく、MF筋硬度が高いことが明らかとなった。MF組織弾性率が高値であった理由として、腰痛群は、腰椎椎間関節および腰椎椎間板に過負荷が加わりやすく、MFの反射性攣縮を起こす可能性が示唆される。

【倫理的配慮】

本研究は、順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科における研究等倫理委員会の承認（順大院ス倫第2021-54号）を得て実施した。また、本研究は書面および口頭による研究説明を行い、対象者の自由意志によって承諾を得た場合に研究参加者として決定した。

若年女子バスケットボールプレイヤーにおける初潮年齢の影響 ～運動継続の視点から～

○高橋 裕子¹⁾、清水 姫乃^{1, 2)}、中川 和昌¹⁾

- 1) 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科
- 2) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室

【はじめに、目的】

若年女性スポーツ選手において、初潮年齢は集中力、スポーツパフォーマンス、体組成などに関わることが明らかになっており、スポーツ活動の継続に影響を与える因子の一つである。本研究は、中・高バスケットボール選手を対象に初潮年齢がスポーツパフォーマンスやスポーツ傷害の発生に影響を与えるのか明らかにすることを目的とした。

【方法】

中学1年生～高校3年生の女子バスケットボール選手18名を対象とした。アンケートにて、現在の年齢、現在の学年、初潮年齢、既往歴（傷害部位と時期）を聴取した。体組成評価として、身長、体重、Body mass Index、Fat Free Mass（以下、FFM）、Skeletal muscle mass index（以下、SMI）を計測した。スポーツパフォーマンスとしてT-test、Single leg hop test、modified Star excursion balance scale（以下、m-SEBT）を実施した。聴取した初潮年齢は日本人の平均初潮年齢である12歳を基準とし、12歳以下（Basis Menarche；以下、BM群）、と13歳以上（Late Menarche；以下、LM群）の2群に分け効果量dまたはrを求めた。初潮年齢と現在の年齢および2群のスポーツ傷害既往数によるクロス表はそれぞれ効果量Cramer's Vを求めた。

【結果】

BM群が9名、LM群が8名でまだ初潮を迎えていない方が1名いた。BM群およびLM群の現在の年齢でなすクロス表の効果量は大（Cramer's V=0.60）であった。スポーツ傷害既往数はBM群4件、LM群6件で分割表の効果量は大（Cramer's V=0.50）であった。

2群の比較において中等度以上の効果量を示した項目は身長（ $d=0.68$ ；BM群 $1.57 \pm 0.05\text{m}$ 、LM群 $1.62 \pm 0.06\text{m}$ ）、SMI（ $d=0.52$ ；BM群 8.16 ± 0.56 、LM群 8.68 ± 1.10 ）、軸足m-SEBTスコア（ $r=0.50$ ；BM群中央値96.5%、LM群中央値90.7%）の3項目、小程度の効果量を示した項目はFFM（ $d=0.36$ ；BM群 38.7 ± 4.80 、LM群 40.98 ± 7.6 ）であった。

【結論】

高校生の選手は初潮年齢が遅い選手が多かった。生物学的な成熟を示す初潮年齢が、身長成長や骨格筋量の成長に影響を与える可能性が示唆され、運動継続の動機に関与している可能性が考えられた。一方で、スポーツ傷害既往数は初潮年齢が遅い群で多い傾向にあり、スポーツ活動をより長く継続するためには性ホルモンの影響を指導者、選手とも互いによく理解する必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は高崎健康福祉大学の倫理委員会の承認を受け実施した（承認番号：高崎健康大倫第2066号）。対象者には測定の方法、内容等を口頭および書面にて説明し、本人と保護者および指導者の同意を得た後に測定を実施した。

月経周期中の女性ホルモン濃度の変動がジャンプ着地動作時の足部アライメントに及ぼす影響

○佐々木 翔平^{1, 2)}、戸田 創³⁾、岩本 えりか³⁾、片寄 正樹³⁾

- 1) 札幌医科大学大学院 保健医療学研究科
- 2) 横浜市スポーツ医科学センター
- 3) 札幌医科大学 保健医療学科 理学療法第二講座

【はじめに、目的】

エストロゲンは膝関節の弛緩性を増大させ、膝前十字靭帯損傷の発生に関与するとされてきた。女性ホルモン受容体は全身に存在するため、月経周期に伴うホルモン濃度の変動は膝関節以外の組織にも影響を及ぼし、スポーツ外傷・傷害の発生に関与している可能性がある。特に足内側縦アーチの低下や後足部外がえしの増加は下肢全体のアライメントに影響を及ぼす可能性がある。そこで本研究の目的は、①月経周期中にジャンプ着地動作時の足部アライメントが変化するかを明らかにすること、②女性ホルモン濃度の変化量とジャンプ着地動作時の足部アライメント変化の関係を明らかにすることとした。さらに、足部アライメントと関連が深い膝関節のアライメント変化に関しても検証した。

【方法】

健康成人女性23名を対象とし、卵胞期初期、卵胞期後期、黄体期中期に女性ホルモン濃度および足部・膝関節のアライメント計測を行った。本実験の2ヶ月前より、アンケート、基礎体温計、排卵日予測検査薬を用いた事前調査を実施し、実験日を決定した。女性ホルモン計測は看護師が採血を実施し、エストロゲン濃度、プロゲステロン濃度を解析した。アライメント計測は利き足を対象とし、3次元動作解析装置（VICON:200Hz）を用いて足内側縦アーチ角、後足部外がえし角度、膝関節外反角度を評価した。測定課題は30cm台からの片足ジャンプ着地動作3試技を計測した。解析区間は床反力鉛直成分10N以上が記録された点から膝関節最大屈曲角度までとし各項目の最大値を算出した。統計は目的①に対し、繰り返しのある一元配置分散分析を行った。後検定にはBonferroni法を用いた。目的②に対してはSpearmanの順位相関係数を行った。

【結果】

エストロゲン濃度は黄体期中期、卵胞期後期、卵胞期初期の順で有意に高かった（ $p<0.05$ ）。プロゲステロン濃度は黄体期中期で他の周期に比べ有意に高かった（ $P<0.001$ ）。エストロゲン/プロゲステロン比（以下：EP比）は卵胞期後期に高い傾向を示した（ $p=0.06$ ）。月経周期で比較した場合、後足部外がえし角度は卵胞期初期（ $-0.34 \pm 5.12^\circ$ ）に比べ卵胞期後期（ $3.39 \pm 3.64^\circ$ ）に有意に大きかった（ $P<0.01$ ）。足内側縦アーチ角および膝関節外反角度は各周期間で有意な差はなかった。女性ホルモン濃度の変化量と各アライメントの変化量の関係に関しては、プロゲステロン濃度の上昇が小さいとアーチ角の変化量が有意に大きくなることが示された（ $\rho = -0.208$, $p<0.05$ ）。有意差はないが、EP比の上昇が大きいとアーチ角の変化量が大きい傾向を示した（ $\rho = 0.228$, $p=0.08$ ）。

【結論】

本研究の結果、月経周期中の女性ホルモン濃度の変動は足部アライメントに影響を及ぼすことが明らかとなった。黄体期におけるプロゲステロン濃度の上昇が少ない場合や卵胞期後期は高エストロゲン・低プロゲステロン状態となる。その結果、エストロゲンが強く作用し、足内側縦アーチの低下や後足部外がえし角度の増大が起こったと考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は札幌医科大学倫理委員会の承認を得た（承認番号2-1-75）。また、ヘルシンキ宣言に従い被験者のプライバシーと人権の保護に留意し実験を実施した。

女子プロ野球選手における投球フォームと肩関節内旋トルクの関係

○橋本 留緒^{1,2)}、松井 知之^{1,2)}、平本 真知子^{1,2)}、東 善一¹⁾、宮崎 哲哉^{1,3)}、山口 弘佑¹⁾、山本 ちさと¹⁾、山崎 勢那¹⁾、松澤 寛大^{1,3)}、瀬尾 和弥⁴⁾、来田 宣幸³⁾、森原 徹^{1,2)}

- 1) 丸太町リハビリテーションクリニック
- 2) 洛和会京都スポーツ医科学研究所
- 3) 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科
- 4) 京都府立医科大学附属病院

【はじめに、目的】

投球障害の予防やリハビリテーションにおいて、投球動作時に肩関節へ加わる力学的負荷と、下肢、体幹、上肢の関節運動の関係を明らかにすることは重要である。投球動作中に肩関節に発生する負荷の中でも特に肩関節最大内旋トルク（以下、内旋トルク）値が指標の一つとして挙げられる。女子野球選手では男子選手と同様に肩関節の障害が多いと報告されているが、内旋トルクについては不明である。本研究では、女子野球選手を対象に、内旋トルクと投球フォームとの関連を検討した。

【方法】

対象は女子プロ野球選手 12 名（年齢 23.9 ± 3.3 歳、身長 164.7 ± 4.1 cm、体重 61.2 ± 6.7kg）とした。投球動作を床反力計（AMTI）と赤外線カメラで構成された三次元動作解析装置（VICON）で測定した。投球動作はステップ脚膝関節最大挙上（KH）、ステップ脚接地（FC）、投球側肩関節最大外旋（MER）、ボールリリース（BR）、フォロースルー（FT）で区分けした。解析区間は、投球開始から FT とし、関節角度および内旋トルクを算出した。評価は、内旋トルクと各関節角度、球速との関連を Pearson の相関係数によって検討した（ $p < 0.05$ ）。

【結果】

内旋トルク 49.3 ± 11.1Nm であった。内旋トルクと下肢、体幹角度に関して、投球開始～KH でステップ脚股関節外旋（ $r = -.61$ ）、体幹前傾角度（ $r = -.59$ ）と有意な負の相関を認めた。KH～FC で投球方向への胸郭回旋角度（ $r = .61$ ）、腰椎回旋角度（ $r = .87$ ）と正の相関を認めた。FC～MER で腰椎屈曲角度（ $r = .66$ ）と正の相関を認めた。MER～FT で骨盤前傾角度（ $r = .64$ ）と負の相関を認めた。

内旋トルクと投球側上肢角度に関して、FC～MER で肘関節屈曲角度（ $r = .86$ ）と正の相関を、BR 直後に肘関節屈曲角度（ $r = -.73$ ）と負の相関を認めた。

【結論】

投球動作は軸脚の並進運動による運動エネルギーを回転エネルギーに変換させることで、ボールに力を伝える。内旋トルクの高値である選手は、KH までに体幹が後傾し不安定な片脚立位となるため、並進運動を十分に行えていない可能性が高い。また FC 直前に投球方向へ腰椎回旋するため、FC 以降の回転運動が不十分となると考える。それに伴い、回転不足を補うために BR 前の肘関節屈曲、BR 後の肘関節伸展運動を増大させ上肢に依存した投球動作を呈したと考えた。

内旋トルクの高値である選手において、MER 前に軸脚股関節伸展角度、骨盤前傾角度が低値で、腰椎屈曲角度が高値となった。上行性の運動連鎖によって、MER での胸椎の伸展、肩甲骨後傾不足が生じ、肩甲骨腕関節での内旋トルクを増大させた可能性がある。

女子プロ野球選手の投球フォームにおいて、投球開始から下肢、体幹での不良な投球動作が、内旋トルク増大につながった可能性があると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づいて計画し、洛和会研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：01－000100）。

呼吸法指導が女性の黄体期における精神的ストレスへ与える効果

○岡崎 美琴¹⁾、菅野 千晶¹⁾、小松崎 美帆¹⁾、石田 知也²⁾、寒川 美奈²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所

【はじめに、目的】

自律神経活動は、精神的ストレスの評価指標としてよく用いられている。精神的ストレスの増加に関しては交感神経活動の亢進、精神的ストレスの減少は副交感神経活動の亢進によって評価される。女性の自律神経活動は性ホルモン変動の影響を受けやすく、特に黄体期は交感神経活動の増加が報告されており、精神的ストレスを感じやすい時期である。呼吸法の指導は、副交感神経活動を高めて即時的な精神的ストレスの改善効果を有するといわれているが、女性の黄体期においてその効果を検討した報告はみられていない。そこで本研究の目的は、呼吸法指導が女性の黄体期における自律神経活動および主観的ストレスに与える効果を明らかにすることとした。

【方法】

対象は、健康成人女性 16 名（年齢 21.9 ± 1.3 歳）とし、呼吸法の指導は黄体期に実施した。黄体期は、基礎体温を記録して規定した。対象者は、環境馴化のため入室後座位にて 10 分間の安静をとらせた。介入は、コントロール条件（安静座位 10 分）、呼吸法実施条件（座位で 10 分間）を 48 時間以上の間隔を空けて実施した。呼吸法は、吸気 3 秒・呼気 6 秒のリズムで腹式呼吸を指導して行わせた。介入前後には、心電図センサ（FAROS, Bittium 社製）による心電図測定と、質問紙（改訂版ポジティブ感情尺度 MCL-S.2）による主観的ストレス評価を実施した。心電図で得られたデータは、解析ソフトウェア（Kubios HRV, Kubios 社製）を用いて R-R 間隔の時系列変化から高速フーリエ変換後、パワースペクトル解析を行い、0.15Hz～0.4Hz を高周波として正規化した標準化高周波（副交感神経指標：% HF）、周波数 0.04 Hz～0.15Hz を低周波として正規化した標準化低周波（交感神経指標：% LF）を調べた。統計解析は、反復測定二元配置分散分析を行い、多重比較には Bonferroni 補正を用いた。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

MCL-S.2 の点数において、交互作用が認められた（ $p < 0.05$ ）。事後検定の結果、呼吸法介入条件でのみ有意に増加した（ $p < 0.05$ ）。自律神経指標においては、% HF、% LF で交互作用が認められた（ $p < 0.05$ ）。事後検定の結果、% HF はコントロール条件でのみ有意に増加した（ $p < 0.05$ ）。% LF は、両条件とも有意差は認められなかった。

【結論】

本研究の結果では、呼吸法の指導により MCL-S.2 の点数が有意な改善効果を示した一方で、自律神経指標では変化がみられなかった。したがって、呼吸法の指導は主観的ストレスを即時的に改善させる効果が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づいて実施した。対象者には、本研究の趣旨と内容を書面および口頭で説明し、書面にて研究参加への同意を得てから行った。

Motion analysis of running of patients with before and after medial opening wedge high tibial osteotomy

○Takehiro Ohmi¹⁾、Hiroki Katagiri^{2,3)}、Masaki Amemiya^{1,2)}、Koji Ikematsu⁴⁾、Midori Miyazaki⁴⁾、Hideyuki Koga²⁾、Kazuyoshi Yagishita¹⁾

- 1) Clinical Center for Sports Medicine and Sports Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
- 2) Department of Joint Surgery and Sports Medicine, Tokyo Medical and Dental University;
- 3) Department of Orthopaedic Surgery, Dokkyo Medical University Saitama Medical Center;
- 4) Department of Rehabilitation, Tokyo Medical and Dental University Hospital

【Background/Purpose】

High tibial osteotomy (HTO) is an established surgical treatment for symptomatic osteoarthritis. It has become more popular among young, active patients. HTO normalizes the knee flexion angle and external knee flexion moment (KFM) and reduces the operated knee varus angle and adduction moment (KAM) .

HTO in active patients has demonstrated favorable clinical results, and up to 80% of patients return to the preoperative level of sports and recreational activities. However, there are no reports analyzing patients' sports motions, such as running before and after HTO.

This study aimed to investigate the knee kinematics and kinetics of running by three-dimensional motion analyses after medial opening wedge HTO. The study hypothesized that a medial opening wedge HTO would result in a reduction of the adduction moment.

【Methods】

The participants were aged 40 years or older, had undergone medial open-wedge HTO at our hospital, and were able to run before and after HTO. Patients who underwent surgery of the lower extremities or trunk before HTO or during the follow-up period were excluded. Subjective knee function of the participants was assessed using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS) . A 10-camera Motion Analysis system (Motive, Acuity Inc., Tokyo, Japan) was used to collect the kinematic data at a sampling rate of 100 Hz. Two force plates were embedded into a 10-meter runway (TF-406; Tec Gihan Co, Kyoto, Japan) to collect kinetic data at a sampling rate of 1000 Hz. Three-dimensional running analysis was performed on participants the day before and after HTO surgery (average 13.0 ± 1.2 months) . Thirty-nine 12-mm diameter reflective markers were placed over the anatomical landmarks according to the Plug-in gait. Participants were instructed to run a 10-m runway repeatedly until they felt comfortable with the procedure and acquired a consistent self-selected running speed.

Plug-In Gait (Vicon, Oxford Metrics, Oxford, UK) was used to calculate the lower extremities joint kinematics and kinetics during running. Joint moments were calculated using standard inverse dynamics and were normalized to each participant's body weight and height. From each participant's average data, the peak kinematic and kinetic parameters in the sagittal and coronal planes of the movement were identified, and the following variables were recorded: maximum knee flexion, extension, and adduction angles during the stance phase, maximum knee flexion angle during the swing phase, maximum KFM, knee extension moment (KEM) , and KAM during the stance phase.

A paired samples t-test was performed using SPSS version 23 (SPSS Inc., USA) to identify significant differences associated with HTO surgery. Where parametric assumptions were not met, the Wilcoxon signed-rank test was used. Significance was determined when $p < 0.05$ for all statistical tests.

【Results】

The analysis included 5 participants (female, 3; male, 2; age, 52.4 ± 8.6 years; height, 167.8 ± 4.8 cm; weight, 71.8 ± 7.8 kg; Body mass index, 25.5 ± 2.4 kg/m²) . KOOS Activities of daily life (before HTO, 84.7 ± 5.7; after HTO, 95.6 ± 5.1) and Sport (before HTO, 44.0 ± 15.6, after HTO, 75.0 ± 14.6) subscores improved significantly after HTO. There were no statistically significant differences in knee joint angle, KFM, or KEM between running during the pre- and postoperative periods. KAM before and after HTO was 0.49 ± 0.30 and 0.44 ± 0.11 Nm/m/kg, respectively, which was not statistically significant ($p=0.697$) .

【Conclusions】

Medial knee stress did not differ between pre- and post-HTO running; physical therapy appropriate for running after HTO is required.

【Ethical Considerations】

Ethical approval was obtained from the Tokyo Medical and Dental University Institutional Review Board (approval number, M 2019-195) . All participants provided written informed consent before participation.

膝前十字靭帯再建術後3か月時点のACL-RSI scaleと術後2年以内の再損傷の関連

○上田 雄也^{1, 2)}、松下 雄彦³⁾、柴田 洋平²⁾、三浦 大祐²⁾、瀧口 耕平²⁾、小野 くみ子¹⁾、木田 晃弘²⁾、長井 寛斗³⁾、神崎 至幸³⁾、星野 祐一³⁾、酒井 良忠⁴⁾、黒田 良祐³⁾

- 1) 神戸大学大学院保健学研究科
- 2) 神戸大学医学部附属病院リハビリテーション部
- 3) 神戸大学大学院 医学研究科 整形外科
- 4) 神戸大学大学院 医学研究科 リハビリテーション機能回復学

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (Anterior cruciate ligament: ACL) 再建術後において二次的な再損傷は予防されるべき重要な問題であり、先行研究では関連する因子についても多く報告されている。近年では心理的因子と再損傷の関連についても検討されているが、多くは術後1年のACL-Return to Sports after Injury scale (ACL-RSI) と再損傷の関連についての報告であり、術後早期のACL-RSI と再損傷の関連については報告されていない。本研究は、ACL再建術後3か月時点のACL-RSI と術後2年以内の再損傷の関連について検討することを目的とした。

【方法】

2017年11月から2021年6月にハムストリングス腱を用いた単独ACL再建術を施行された者の内、術後3か月に膝機能検査を実施できた168名(平均年齢25.9±11.5歳、女性72名)を対象とした。測定項目として個人特性(年齢、性別、身長、体重、受傷前Tegner activity scale、受傷から手術までの期間、脛骨後方傾斜角)および手術記録(術式、内側・外側半月板損傷および軟骨損傷の有無)をカルテから確認するとともに、膝機能検査として、膝関節伸展・屈曲筋力、脛骨前方変位量、International Knee Documentation Committee subjective scoreおよびACL-RSIを術後3か月に測定した。またアウトカムとして、術後2年以内の再損傷(同側損傷または対側損傷)の有無をカルテから聴取した。統計解析として、まずACL-RSIのスポーツ復帰に対するカットオフ値である65点により、対象を2群(65点以上: High群、65点未満: Low群)に群分けした。次に傾向スコアマッチングにより対象者の各測定項目を調整したペアを抽出し、ログランク検定を用いて再損傷発生率について比較した。また感度分析として、168名を対象とした傾向スコアの逆確率重み付けを用いたCox比例ハザード回帰分析も実施した。

【結果】

観察期間中央値19か月(6-24か月)の間に13名の再損傷が確認された(同側損傷9名、対側損傷4名)。傾向スコアマッチングにより各群44名のペアが抽出された。ログランク検定の結果、High群はLow群と比較して術後2年以内の再損傷発生率が有意に高かった(High群: 15.9%、Low群: 2.3%、 $p=0.02$)。またCox比例ハザード回帰分析においても、High群で術後2年以内の再損傷率が有意に高かった(ハザード比4.27、95%信頼区間1.27-14.34、 $p=0.02$)。

【結論】

本研究において、ACL再建術後3か月時点のACL-RSIが高値であることと術後2年以内の再損傷が有意に関連していた。術後3か月のACL-RSIを評価することで、再損傷を生じうる対象を予測できる可能性がある。

【倫理的配慮】

本研究は神戸大学医学部附属病院倫理審査委員会の承認を受けている(B190055)。実施にはヘルシンキ宣言を遵守し、測定前に趣旨および方法について説明し同意を得た上で実施した。

外側円板状半月板形成切除術および縫合術後3か月における膝伸展筋力に影響を及ぼす因子の検討

○緒方 悠太¹⁾、佐藤 孝二¹⁾、木内 正太郎²⁾、田淵 幸祐²⁾

- 1) 久留米大学医療センター リハビリテーションセンター
- 2) 久留米大学医療センター 整形外科

【はじめに、目的】

外側円板状半月板(DLM)形成切除術および縫合術(DLMR)後のスポーツ復帰成績は芳しくなく、復帰後も半数以上に症状が残存しているという報告がある。この一因として、一般的な身体機能の経過が明らかとなっておらず、スポーツ復帰までのリハビリテーションプログラムの流れや復帰基準が確立されていないことがある。我々はDLMR術後3か月時点で膝伸展筋力に患健差が残存し、回復の程度にバラツキがあることを報告した。術後3か月以降はスポーツ動作を再獲得していく時期であり、膝伸展筋力の回復が遅れた場合、異常動作が残存し復帰の遅れや復帰後の疼痛の一因となる可能性がある。我々は術後の拘縮や症状の残存が術後3か月までの膝伸展筋力と関係すると仮説を立てた。そこで、本研究では術後3か月時点での膝伸展筋力と膝関節可動域および症状との関連を調査した。

【方法】

DLM単独損傷に対して形成切除術および縫合術を施行した術後3か月の患者16名(平均身長147±3cm、平均体重49±10kg、平均年齢17±6歳)を対象とした。Cybexを用いた60°/secでの等速性膝関節伸展筋力を計測した。日本整形外科学会の基準に基づき膝屈曲角度可動域(膝屈曲ROM)をゴニオメーターで、伏臥位での踵の高さの違い(Heel Height Difference; HHD)を膝関節伸展制限の指標として測定した。また、疼痛の指標としてKneeInjury and Osteoarthritis Outcome Score (KOOS)の疼痛サブスコアを評価した。患健差の検定はWilcoxon signed rank testにて行い、膝伸展筋力と各項目の相関はSpearmanの順位相関係数を用いて算出した。なお、有意水準は5%未満とした。

【結果】

膝伸展筋力は患側1.03±0.6Nm/BW、健側1.31±0.4Nm/BWで健側と比較して患側が有意に低値を示した($p<0.05$)。膝屈曲ROMは患側150.4±7度、健側155.0±4度で健側と比較して患側が有意に低値を示した($p<0.05$)。HHDは1.6±2.1cmであり、伸展制限が軽度残存していた。KOOS疼痛サブスコアは80±25点であった。膝伸展筋力は膝屈曲ROMの患健差($rs=0.68$)およびHHD($rs=-0.58$)と有意な相関があり($p<0.05$)、KOOS疼痛サブスコアとは正の相関傾向があった($rs=0.46$, $p=0.07$)。

【結論】

DLMR術後3か月において膝伸展筋力は患健差が残存し、膝伸展筋力は膝屈曲ROMや膝伸展制限、疼痛と関連していた。術後の拘縮が疼痛や筋力低下を引き起こすことや、疼痛が不動を引き起こし可動域制限や筋力低下を引き起こす可能性等、これらの要因はお互いに関係していると考えられる。本研究の結果からDLMR術後3か月までに疼痛、可動域、筋力の全ての要素を整えてその後のスポーツ動作獲得への障害を取り除くことが大切だと考えられる。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則り実施しており、事前に対象および必要に応じて保護者に同意を得ている。また、久留米大学倫理委員会(研究番号:17075)の承認を得て実施している。

人工膝関節全置換術術後患者を対象とした術後1年までのスポーツ・レクリエーション活動の実施状況

○田澤 智央^{1,2)}、山田 拓実²⁾、古谷 英孝^{3,4)}、山本 尚史¹⁾、小森 陽介⁵⁾、島根 幸依¹⁾、八木 勇太¹⁾、田中 友也¹⁾、杉本 和隆¹⁾

- 1) 苑田会人工関節センター病院
- 2) 東京都立大学大学院
- 3) 苑田第三病院
- 4) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
- 5) 公立小浜温泉病院

【はじめに、目的】

人工膝関節全置換術 (TKA) 術後に期待する活動のひとつにスポーツ・レクリエーション活動 (SR 活動) がある。TKA 患者に対して SR 活動の開始時期と許容できる運動強度を理学療法士が説明することは、患者の意思決定を促し、患者の期待を適切にマネジメントできる可能性がある。本邦では、TKA 患者が SR 活動をしているか否かを縦断的に調査した報告はない。そこで、本研究は、SR 活動の開始時期と許容できる運動強度に関して TKA 患者に説明できる情報を得ることを目的とし、術後1年までの SR 活動の実施状況を明らかにした。

【方法】

研究デザインは後ろ向きコホート研究とした。対象は、2020年8月から2021年4月までに当院で初回TKAを施行され、術後1年経過した者とした。再置換例や他関節の手術既往がある者、麻痺症状がある者は除外した。測定項目は、術後3・6・12か月のSR活動に参加しているか否か、SR活動時に手術した膝を気にした程度、インプラントの破損や骨折等の有害事象の有無とした。SR活動に参加しているか否かは、Forgotten Joint Score-12の下位項目11『ウォーキングやハイキングをしているとき』と下位項目12『お気に入りのスポーツを行っているとき』に回答が得られた者をSR活動に参加していると見なした。具体的なSR活動を聴取し、運動強度別に低強度・中強度・高強度に層別化した。SR活動時に手術した膝を気にした程度は0点から4点までの5段階 (点数が低いほど膝を気にしていない) で聴取し、1点以下をSR活動時に膝を気にしていないと分類した。統計解析は記述統計を用いて、運動強度別にSR活動に参加している者の割合、SR活動時に膝を気にしていない者の割合、有害事象の数を3時点ごとに算出した。

【結果】

選択基準を満たした者は241名 (平均年齢±標準偏差 75.0 ± 7.2歳、女性183名、両側例146名、BMI 27.2 ± 4.9kg/m²)であった。そのうちSR活動に参加している者は、術後3か月・術後6か月・術後12か月の順に、ラジオ体操や散歩等の低強度では201名 (83.4%)・202名 (83.8%)・195名 (80.9%)、ゴルフや卓球等の中強度では20名 (8.2%)・25名 (10.3%)・35名 (14.5%)、テニスやバスケットボール等の高強度では1名 (0.4%)・7名 (2.9%)・4名 (1.6%)であった。SR活動時に膝を気にしていないと回答した者は、低強度では75名 (37.3%)・82名 (40.6%)・102名 (52.3%)、中強度では9名 (45.0%)・12名 (48.0%)・21名 (60.0%)、高強度では0名 (0.0%)・4名 (57.1%)・0名 (0.0%)であった。有害事象は全例でなかった。

【結論】

時期に関わらず、低強度のSR活動をしている者がほとんどであり、中・高強度のSR活動を行っている者は少なかった。およそ半数のTKA患者がSR活動時に膝を気にしていることが明らかになった。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則って進められた。本研究は後ろ向き研究のため、事前に説明と同意を取得することは困難であった。代わりに、対象者向けに文書を公開し、研究参加に対して拒否する機会を設けた。

ハムストリング肉離れ後に生じる等尺性・等速性最大膝屈曲筋力の非対称性と収縮様式間の関連性

○奈良 銀二¹⁾、寒川 美奈²⁾、越野 裕太^{1,2)}

- 1) NTT 東日本札幌病院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所

【はじめに、目的】

ハムストリング肉離れは再発率が高く、再受傷後には重症化しやすいことから、再発予防への取り組みが大切である。最大膝屈曲筋力の低下や非対称性は、肉離れ受傷と関連するといわれている。また、肉離れの予防には収縮様式を考慮した筋力評価が重要である。しかしながら、肉離れ受傷者の等尺性および等速性最大膝屈曲筋力の非対称性を比較検討した研究はみられず、収縮様式が肉離れ後の筋力の非対称性に及ぼす影響に関しては見解が得られていない。また、筋力の非対称性と収縮様式間の関連性についても不明である。そこで本研究の目的は、ハムストリング肉離れ後に生じる等尺性・等速性最大膝屈曲筋力の非対称性を検討し、最大膝屈曲筋力の非対称性が収縮様式間で関連がみられるかを明らかにすることとした。

【方法】

対象は、片側ハムストリング肉離れ既往を有し、競技へ復帰している成人男性アスリート14名 (年齢 22.0 ± 1.7歳) とした。等尺性、等速性 (求心性および遠心性) の最大膝屈曲筋力は、Biodex System 3を用いて評価した。等尺性最大膝屈曲筋力は、膝関節屈曲30°で3回測定した。求心性および遠心性最大膝屈曲筋力は、膝関節屈曲0°~90°で角速度は60°/秒にて5回測定した。トルク値は重力補正後、体重で標準化した。最大膝屈曲筋力は、全試行の内の最大値を採用した。また、既往側と非既往側の最大膝屈曲筋力の比率を limb symmetry index (LSI: 既往側 / 非既往側 × 100) を用いて算出した。最大膝屈曲筋力の非対称性を各収縮様式間で比較するため、最大膝屈曲筋力に対して2 × 3 (肉離れ既往 [既往側 vs 非既往側] × 収縮様式 [等尺性 vs 求心性 vs 遠心性]) の二元配置反復測定分散分析を行い、事後検定に Bonferroni 法を用いた。また、収縮様式間における非対称性の相関性を検討するため、各収縮様式の LSI に対して Pearson の相関係数を用いた。有意水準は5%未満とした。

【結果】

肉離れ既往と収縮様式に主効果が認められたものの (肉離れ既往: $p = 0.02$; 収縮様式: $p < 0.01$)、肉離れ既往と収縮様式に有意な交互作用は認めなかった。事後検定の結果、等尺性および遠心性の最大膝屈曲筋力が既往側で有意に低かった。 (等尺性: $p = 0.04$; 遠心性: $p < 0.01$)。また、等尺性と遠心性の最大膝屈曲筋力の LSI は有意な正の相関を認めた ($r = 0.82$; $p < 0.01$)。

【結論】

ハムストリング肉離れ既往側の等尺性および遠心性の最大膝屈曲筋力は、非既往側より有意に低かった。また、等尺性と遠心性の最大膝屈曲筋力の LSI の間に有意な相関が認められた。以上から、ハムストリング肉離れ後のリハビリテーションにおける、等尺性および遠心性膝屈曲筋力の評価や強化の必要性が示唆された。また、膝関節屈曲30°での等尺性最大膝屈曲筋力と遠心性最大膝屈曲筋力の非対称性は相関性が高いことを示した。

【倫理的配慮】

対象者には、所属機関の倫理審査委員会で承認された研究計画 (20-35-1) に基づいて事前に書面および口頭で十分な説明を行い、書面による参加の同意を得た後に研究を実施した。

人工膝関節単顆置換術後患者を対象とした術後6か月までのスポーツ・レクリエーション活動の実施状況

○玉井 美咲¹⁾、田澤 智央^{1, 2)}、山本 尚史¹⁾、小森 陽介³⁾、
島根 幸依¹⁾、八木 勇太¹⁾、田中 友也¹⁾、杉本 和隆¹⁾

- 1) 苑田会人工関節センター病院
- 2) 東京都立大学大学院
- 3) 公立小浜温泉病院

【はじめに、目的】

人工膝関節単顆置換術 (UKA) 術後のスポーツ・レクリエーション活動 (SR 活動) を開始することは患者が満足する指標の一つである。SR 活動をいつから開始してよいか、どのくらいの強度であればよいかを患者に説明することは、患者に安心を与え、患者満足度に寄与する可能性がある。本邦では、UKA 患者が SR 活動をいつから開始したか、その強度はどのくらいかを縦断的に調査した報告はない。そこで、本研究は、UKA 患者に対して SR 活動を開始する時期と安全に実施できる運動強度を説明できる情報を得ることを目的とし、術後6か月までの SR 活動の実施状況を明らかにした。

【方法】

研究デザインは後ろ向きコホート研究とした。対象は、2020年8月から2021年10月までに当院で初回 UKA を施行され、術後6か月経過した者とした。再置換例や他関節の手術既往がある者、麻痺症状がある者は除外した。測定項目は、術後3・6か月の SR 活動に参加しているか否か、SR 活動時に手術した膝を気にした程度、ペアリングの脱転や骨折等の有害事象の有無とした。SR 活動に参加しているか否かは、Forgotten Joint Score-12 の下位項目 11『ウォーキングやハイキングをしているとき』と下位項目 12『お気に入りのスポーツを行っているとき』に回答が得られた者を SR 活動に参加していると見なした。具体的な SR 活動を聴取し、運動強度別に低強度・中強度・高強度に層別化した。SR 活動時に手術した膝を気にした程度は0点から4点までの5段階 (点数が低いほど膝を気にしていない) で聴取し、1点以下を SR 活動時に膝を気にしていないと分類した。統計解析は記述統計を用いて、運動強度別に SR 活動に参加している者の割合、SR 活動時に膝を気にしていない者の割合、有害事象の数を2時点ごとに算出した。

【結果】

選択基準を満たした者は73名 (平均年齢±標準偏差 74.3 ± 7.7歳、女性49名、両側例43名、BMI 26.9 ± 3.8kg/m²) であった。そのうち SR 活動に参加している者は、術後3か月・術後6か月の順に、ラジオ体操や散歩等の低強度では60名 (82.1%)・63名 (86.3%)、ゴルフやダンス等の中強度では7名 (9.5%)・7名 (9.5%)、水泳をはじめとする高強度では0名 (0.0%)・1名 (1.3%) であった。SR 活動時に膝を気にしていないと回答した者は、低強度では20名 (27.3%)・3名 (4.1%)、中強度では9名 (12.3%)・3名 (4.1%)、高強度では0名 (0.0%)・0名 (0.0%) であった。有害事象は全例でなかった。

【結論】

時期に関わらず、低強度の SR 活動をしている者がほとんどであり、中・高強度の SR 活動をしている者はわずかであった。また、過半数の UKA 患者が膝を気にしながら SR 活動を行っていることが明らかになった。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則って進められた。本研究は後ろ向き研究のため、事前に説明と同意を取得することは困難であった。代わりに、対象者向けに文書を公開し、研究参加に対して拒否する機会を設けた。

ゴルフ競技者に対するリード側股関節外旋筋群のストレッチがゴルフスイング時のリード側股関節に及ぼす影響

○濱田 勇志^{1, 2)}、赤坂 清和^{1, 3)}、乙戸 崇寛^{1, 3)}、澤田 豊³⁾、
服部 寛³⁾、長谷部 悠葵⁴⁾、菊池 優斗^{1, 2)}

- 1) 埼玉医科大学大学院医学研究科
- 2) 埼玉医科大学かわぐえクリニックリハビリテーション科
- 3) 埼玉医科大学保健医療学部
- 4) 埼玉医科大学総合医療センターリハビリテーション部

【はじめに、目的】

ゴルフ競技者は腰部の傷害が競技レベルに限らず多く、右利きゴルフ競技者の左側であるリード側の股関節内旋可動域低下と腰部の傷害が関連していることが報告されている。また別の研究では、リード側股関節内旋可動域の低下群は腰部で代償することが明らかとなっている。しかし、リード側股関節内旋可動域増加を目的とした運動の有用性は明らかとなっていない。近年、関節可動域改善、パフォーマンス向上を目的にフォームローラーとストレッチ (以下、FR+ST) を組み合わせた方法の有効性が報告されている。本研究の目的は、リード側股関節外旋筋群へのストレッチによる身体機能とゴルフスイング時のリード側股関節に及ぼす即時的効果について検証することとした。

【方法】

対象は協力の意思が得られた男性22例とした (mean ± SD, 32.6 ± 8.5歳)。評価項目は三次元動作解析装置 (Vicon Motion Systems、赤外線カメラ10台、サンプリング周波数250Hz) を使用し、ゴルフスイング評価 (股関節最大内旋角度)、股関節内旋・外旋可動域の他動・自動、SLR test の可動域、等尺性の股関節内旋・外旋筋力とした。研究デザインはクロスオーバーデザインとし、FR+ST 群と素振りとゴルフボールを打つスイングの運動群 (以下、SW 群) の2群とした。インターバル期は1週間以上とした。持ち越し効果、各群の運動前後の比較、FR+ST 群と SW 群の群間比較は対応のある t 検定、Wilcoxon の符号付順位検定にて行った。有意水準は5%とした。

【結果】

右利きゴルフ競技者の右側であるトレイル側股関節内旋可動域の自動、リード側股関節外旋可動域の自動は有意差を認め、持ち越し効果があると判断して解析項目から除外した。FR+ST 群では運動後にリード側股関節内旋可動域の他動・自動、SLR test において有意に高値を認め、ゴルフスイング時のリード側股関節最大内旋角度も有意に高値を認めた ($p < .05$)。また、FR+ST 群では運動前後に股関節内旋・外旋筋力に有意差は認めなかった ($p > .05$)。FR+ST 群と SW 群の群間比較において、リード側股関節内旋可動域の他動・自動は FR+ST 群で有意に高値を認めた ($p < .05$)。さらに、ゴルフスイング時のリード側股関節最大内旋角度は FR+ST 群、SW 群の運動前後での変化量の比較で FR+ST 群が有意に高値を認めた ($p < .05$)。

【結論】

FR+ST により筋力低下を生じることなく、即時的にリード側股関節内旋可動域、SLR test を増加させることが明らかとなった。そのため、ゴルフ競技者のリード側股関節外旋筋群のストレッチとして有用な方法であることが考えられた。また、FR+ST により改善したリード側股関節内旋角度がゴルフスイング時にも汎化された可能性が考えられた。リード側股関節内旋可動域が低下しているゴルフ競技者は腰痛経験があることが報告されていることから、FR+ST はゴルフスイング時のリード側股関節内旋角度改善の介入として推奨でき、腰部負荷軽減のため方法として有用である可能性が示唆された。

バスケットボール選手に対する大腿部へのフロッシングの介入が大腿部の筋機能に及ぼす影響 ～無作為化クロスオーバー試験～

○茂木 古遥¹⁾、渡邊 勇人¹⁾、河端 将司²⁾、内田 悠登¹⁾、大井 望咲¹⁾、加藤 雄大¹⁾、對比地 優介¹⁾、平岡 龍大¹⁾、原田 優³⁾、石井 大輔⁴⁾、見目 智紀⁴⁾、渡邊 裕之²⁾、高平 尚伸²⁾

- 1) 北里大学大学院医療系研究科
- 2) 北里大学医療衛生学部
- 3) 座間総合病院リハビリテーション科
- 4) 北里大学医学部整形外科

【はじめに、目的】

バスケットボールではプレー後半にコンディションが悪化すると外傷・障害の発生率が高まることが報告されている。試合中にコンディションを回復できれば、パフォーマンス低下と外傷・障害を予防できる可能性がある。フロッシングはフロスバンドを対象部位に巻いて関節運動を行うコンディショニングツールで、短時間かつ簡便に実施できる利点がある。先行研究では大腿部へのフロッシングの即時効果を報告したものがあるものの、運動後の疲労状態で効果を検証した報告は少ない。本研究ではバスケットボールの試合を想定した運動後に大腿部にフロッシング介入をした効果を検証することを目的とした。

【方法】

バスケットボール部に所属する健常大学生 12 名（平均 21.0 歳、男女各 6 名）を対象に、両側の大腿部にフロッシングを行う条件（大腿バンド条件）とフロッシングを行わない対照条件で無作為化クロスオーバー試験を実施した。運動課題はバスケットボールの試合前半の時間と運動量を想定し、さまざまな運動を組み合わせたサーキット運動を 10 分 2 セット行った。その直後のハーフタイム内にフロッシング介入を行った。検者はフロスバンドを膝蓋骨上縁から大腿近位方向にかけてバンド自然長を 1.5 倍伸ばしてバンド幅 1/2 を重ねて巻いた。検者はフロスバンド上から大腿軟部組織を他動的に 10 回捻り、自動運動としてスクワット 10 回 2 セットを行わせた。その後、迅速にバンドを外し、再度スクワット 10 回 2 セット実施した。一方、対照条件ではフロスバンドを巻かずスクワットのみ 10 回 2 セットを 2 回実施した。評価項目は筋柔軟性テストとして腹臥位での膝関節屈曲角度と下肢伸展挙上テスト（SLR）、等尺性膝関節伸展・屈曲筋力、主観的疲労度とした。運動課題の前後で計測し、疲労に伴う変化とフロッシング介入の有無を比較した。統計解析は Wilcoxon の符号付き順位検定を用いた。

【結果】

運動後の膝関節屈曲角度は、大腿バンド条件では有意な変化がみられなかったが、対照条件で有意に低下した（ $p = 0.018$ ）。等尺性膝関節伸展筋力は大腿バンド条件で有意に低下し（ $p = 0.019$ ）、対照条件で有意な変化がみられなかった。SLR は両条件で有意差がみられなかった。等尺性膝関節屈曲筋力は大腿バンド条件で有意に上昇し（ $p = 0.031$ ）、対照条件で有意な変化がみられなかった。主観的疲労度は両条件で有意に低下した。

【結論】

バスケットボールの運動直後に大腿部へのフロッシングを行うと、即時的に膝関節屈曲角度が減少することを抑制できたが、同時に膝関節伸展筋力の低下も生じた。一方、相反する膝関節屈曲筋力は向上した。フロッシングの効果にはリラクゼーション効果と筋出力向上の効果が報告されており、いまだコンセンサスが得られていないため、スポーツ選手に対する適応に関しては更なる調査が必要である。

【倫理的配慮】

本研究は北里大学医療衛生学部研究倫理審査委員会の承認を得た（承認番号：2021 - 020）。また対象者には研究内容に関する説明を行い、書面にて参加の同意を得た。

ダイナミックストレッチングの実施速度が足関節底屈筋の筋腱伸張性に与える影響

○京谷 直音¹⁾、寒川 美奈²⁾、大場 健裕²⁾、菅野 千晶¹⁾、高橋 由弥¹⁾、石田 知也²⁾、笠原 敏史²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学保健科学研究所

【はじめに、目的】

ダイナミックストレッチング（dynamic stretching 以下 DS）は、関節可動域（range of motion 以下 ROM）全体を反復して能動的に動かすストレッチングである。DS は、運動パフォーマンスの向上や ROM の拡大効果が報告されており、スポーツ前のウォームアップに広く取り入れられている。これまで、DS の実施速度と運動パフォーマンスの関連を調べた先行研究では、高速度の DS は、運動パフォーマンスをより増加させることが明らかになっている。一方、DS の実施が高速になると、筋温の上昇や筋腱伸張性が増加する効果が考えられる。しかしながら、これまで DS の実施速度が筋腱伸張性に与える影響は明らかにされていない。そこで本研究は、DS 実施速度の違いが筋腱伸張性に与える影響を検証することを目的に行った。

【方法】

対象は、定期的な運動習慣を有する健常成人男性 12 名（年齢 21.8 ± 1.4 歳）とした。ランダムクロスオーバーデザインにて 3 条件（高速 DS、低速 DS、DS なし）を比較した。足関節底屈筋への DS は、多用途筋機能測定機器（Biodex system 3）を用いて行い、低速 DS は 60 回 / 分（1 秒に 1 回の背屈運動）、高速 DS は 120 回 / 分（0.5 秒に 1 回の背屈運動）で、15 回 4 セット、セット間の休憩は 30 秒で実施した。コントロール条件は、DS なしの安静座位とした。最大足関節背屈角度は、痛みなく最大伸張感が得られた時点で測定した。筋腱複合体スティフネスは、角速度 $2^\circ / \text{秒}$ で受動背屈した際の、背屈角度と受動抵抗トルク関係の傾きとした。統計解析は、反復測定二元配置分散分析を行い、事後検定は Bonferroni 法による多重比較を実施した。有意水準は 5%未満とした。

【結果】

最大足関節背屈角度は、低速、高速条件ともに DS 前後で有意に増加した（ $p < 0.05$ ）が、条件間で差はみられなかった。筋腱スティフネスについては、高速 DS 後に有意な増加を示した一方、低速 DS 後では有意に低下した（ $p < 0.05$ ）。コントロール条件では、最大足関節背屈角度、筋腱スティフネス全てにおいて、有意な変化は認められなかった（ $p = 0.93, 0.10$ ）。

【結論】

本研究は、最大足関節背屈角度は低速 DS と高速 DS 後に有意な増加を示した一方、筋腱スティフネスは高速 DS 後には増加し、低速 DS 後は低下することを明らかにした。以上の結果から、DS 速度に影響を受けず最大足関節背屈角度は増加したが、筋腱スティフネスを低下させるには低速 DS がより効果的であることが示唆された。

【倫理的配慮】

対象者には、本研究計画を書面で説明し、書面による参加同意が得られてから本研究を行なった。また、本研究計画は所属倫理委員会の承認（21-39）を受け、ヘルシンキ宣言に基づいて行われた。

【キーワード】

ダイナミックストレッチング、スティフネス、関節可動域

筋腱スティフネス低下に必要なストレッチング時間の性差

○小松崎 美帆¹⁾、寒川 美奈²⁾、鈴木 悠季乃³⁾、大場 健祐¹⁾、石田 知也²⁾、笠原 敏史²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所
- 3) 整形外科北新病院

【はじめに、目的】

スタティックスストレッチング (static stretching 以下 SS) は、筋腱スティフネスを低下させ、柔軟性の改善効果が示されている。これまで、長時間の SS による柔軟性改善には性差が報告されている一方、臨床やスポーツの現場で実施される短時間の SS による柔軟性改善の性差には一定の見解が得られていない。また、筋腱スティフネス低下に必要な SS 時間に関しても、性差を考慮した報告はまだ少ない。そこで本研究は、筋腱スティフネスの低下に必要な SS 時間に性差がみられるか検討を行った。

【方法】

対象は、本研究に参加同意を得た健康成人 30 名 (男女各 15 名、年齢 22.1 ± 1.1 歳) の右足関節底屈筋とした。女性の対象者には、卵胞後期 (月経終了後 7 日以内) に測定した。SS は多用途筋機能評価運動装置 (Biodex System 3) を用いて、角速度 1°/秒で足関節を受動背屈し、30 秒 4 セット実施した。SS の強度は、事前に測定した受動背屈時の底屈筋の最大受動抵抗トルク値を用い、トルク値が 95% 以下とならないように強度を保持した。SS 前と各セット後には底屈筋の受動トルク値および最大足関節背屈角度を測定した。筋腱スティフネスは、受動トルク-角度曲線の傾きを算出した。統計解析には、筋腱スティフネスとその変化率 (SS 前と各セット後の変化) に対して、時間と性別の二要因による反復測定二元配置分散分析を実施した。事後検定には、Bonferroni による多重比較法を用いた。また、反復測定分散分析における効果量 (η_p^2) を算出した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

SS による筋腱スティフネスの変化には、交互作用が認められた ($p < 0.001$; $\eta_p^2 = 0.247$)。事後検定の結果、男性では SS 前と比して、1 セット後に筋腱スティフネスは有意に低下し ($p = 0.003$)、3、4 セット後まで低下した ($p = 0.008$; $p < 0.001$)。一方、女性では、SS 前と比べて 3 セット後に筋腱スティフネスが低下した ($p < 0.001$)。また、筋腱スティフネスの変化率には交互作用が認められた ($p < 0.015$; $\eta_p^2 = 0.129$)。事後検定の結果、男性は 1、3、4 セット後において女性より有意に変化率が高値であった ($p = 0.001 \sim 0.027$)。

【結論】

本研究結果より、男性では 30 秒 1 セットの SS 後に筋腱スティフネスの低下を示す一方で、女性では 30 秒 3 セット後に低下することが明らかとなった。また、筋腱スティフネス変化率は、1、3、4 セット後に男性でより高値であった。以上から、筋腱スティフネスの低下は男性でより短時間の SS で生じることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、北海道大学大学院保健科学研究所倫理審査委員会にて承認を得た。対象者には研究目的および内容を十分に説明し、書面による同意を得た (承認番号 20-47)。

運動後の振動刺激ストレッチが筋力の回復に及ぼす影響

○大塚 篤也^{1,2)}、深尾 宏祐^{1,3)}、染谷 由希¹⁾、駒形 純也²⁾、内藤 久士¹⁾

- 1) 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科
- 2) 健康科学大学健康科学部理学療法学科
- 3) 順天堂大学スポーツ健康科学部スポーツ科学科

【はじめに、目的】

運動実施前に骨格筋を持続的に伸張させる静的ストレッチ (以下 SS) は、筋のスティフネスや関節可動域を改善させるが、筋力発揮やパフォーマンスを低下させると報告されている。近年、筒状の機器を使用したストレッチ (SR) や、フォームローラーに振動刺激機能を加えたストレッチ (SR+) が開発された。SR+ と SR は、SS で確認されている筋力発揮の低下は引き起こさずに、SS と同等に関節可動域を拡大させることを我々は報告しており、運動前のウォームアップでの有用性が示された。しかしながら、運動後のクーリングダウンや筋力低下に対する回復効果を検討した報告はない。本研究は、SR や SR+ が運動後の筋力低下からの回復に及ぼす効果を検討し、スポーツ分野での有用性を明らかにする。

【方法】

運動習慣のない健康成人男性 8 名を対象とし、屈伸運動後に SS、SR、SR+ の各ストレッチを行い、ストレッチ後 (ストレッチ直後、ストレッチ 10 分後) の筋力を 3 条件で比較した。屈伸運動は、BIODEX を用いて角速度 60deg/sec での等速性膝屈伸運動を行い、5 回実施時のピークトルクが運動前の 50% 以下になるまで繰り返した。筋力は、等速性膝屈伸筋力にて評価し、運動前のハムストリングスの筋力を基準とした筋力変化率 (%) を算出した。各ストレッチは 1 回 30 秒を 5 セットとし、インターバルは 30 秒に設定した。SS は背臥位にて、膝関節伸展位を維持したまま股関節屈曲位にしてハムストリングスを伸長した。SR と SR+ は長座位にて、ストレッチロール® (DOCTOR AIR) をハムストリングスにあて、メトロノーム音に合わせて筋腹間を往復させた。SR+ の振動周波数は中強度 (38Hz) に設定した。SS、SR、SR+ の 3 条件はランダムに設定し、各条件下での測定は 1 週間以上あけて実施した。ストレッチ条件と筋力変化率を繰り返しのある二元配置分散分析にて交互作用を確認し、多重比較検定にて、ストレッチ 10 分後の筋力を比較した。

【結果】

対象者の平均年齢は 22.0 ± 0.5 歳であった。運動後のハムストリングスの筋力は平均 47.8 ± 1.1% まで低下していた。全てのストレッチ後に筋力回復が確認されたが、ストレッチ条件と筋力変化率に交互作用が確認された ($p = 0.002$)。SR+ は、SS と比べて、ストレッチ 10 分後にハムストリングスの筋力が有意に回復していた (SS: 86.8 ± 15.2%, SR+: 106.1 ± 13.2%, $p = 0.002$)。SR は SS に比べて筋力回復 (97.7 ± 8.1%) は確認されたが、統計的な差はなかった。

【結論】

SR+ は、運動後の筋力低下を早期に回復させる新たなストレッチ方法となる可能性が示された。

【倫理的配慮】

本研究は健康科学大学研究倫理委員会より承認を得て実施された (承認番号: R3-003 号)。対象者には、本研究の目的および方法を文章と口頭にて説明をし、書面にて同意を得た。また、本研究への参加、不参加は対象者の自由であり、不参加や同意後の参加辞退においても、対象者に不利益が生じないことも説明をした。

足関節底背屈筋に対するダイナミックストレッチングが片脚立位姿勢安定性に与える効果

○田中 みのり¹⁾、大場 健裕^{2,3)}、京谷 直音¹⁾、石田 知也²⁾、寒川 美奈²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所
- 3) 羊ヶ丘病院

【はじめに、目的】

ダイナミックストレッチング (dynamic stretching 以下 DS) は、関節可動域全域を動かすことで筋腱伸張性を改善するストレッチング方法で、スポーツ傷害発生リスクの軽減やパフォーマンス向上目的で運動前によく行われている。一方、姿勢安定性の低下はスポーツ傷害発生と関連することが報告されている。足圧中心 (center of pressure 以下 COP) 動揺は、立位保持中の姿勢制御を反映し、姿勢安定性を定量的に評価する指標である。しかしながら、DS による姿勢安定性への影響については一定の見解が得られていない。そこで本研究の目的は、足関節底背屈筋に対する DS が片脚立位の COP 動揺に与える即時効果および持続効果を明らかにすることとした。

【方法】

対象は、本研究に参加同意の得られた健常成人 15 名 (男性 12 名、女性 3 名、年齢 23.9 ± 2.4 歳) の利き足とした。研究デザインはランダムクロスオーバー試験とし、足関節底背屈筋に対する DS を行う条件と、DS を行わないコントロール条件を実施した。DS は、立位にて 2 秒に 1 回 (60 回 / 秒) のペースで、足関節の底背屈運動を 30 秒 4 セット行わせた。セット間には、30 秒の休息を設けた。コントロール条件は、DS の時間に合わせて 210 秒間の安静立位とした。DS の実施直前、直後、10 分後に、重心動揺計 (FDM-S、Zebris 社製) を用いて 30 秒間の片脚立位姿勢における COP 動揺を評価した。評価項目は COP 動揺速度および動揺面積を調べた。統計解析には二元配置反復測定分散分析を行い、事後検定には Bonferroni 法による多重比較を行った。有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】

COP 動揺速度は、DS 前と比較して、直後および 10 分後に有意な低下がみられた ($p < 0.05$)。また、COP 動揺面積は、DS 前と比較し、直後で有意に低下した ($p < 0.01$) が、10 分後には差が認められなかった ($p = 0.11$)。一方、コントロール条件においては、COP 動揺速度、COP 動揺面積ともに介入前後、10 分後に有意な差はみられなかった。

【結論】

本研究は、足関節底背屈筋に対する DS によって、片脚立位の COP 動揺速度は 10 分後まで、COP 動揺面積は直後には低下する効果を明らかにした。したがって、足関節底背屈筋に対する DS は、片脚立位姿勢安定性を即時的に向上させる効果を有することが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づいて実施した。対象者には、本研究の趣旨と内容を書面および口頭で説明し、書面にて研究参加への同意を得てから行った。

着地前の股関節内外転筋群の筋活動が片脚着地時の膝関節外反モーメントに及ぼす影響

○宮本 大道¹⁾、齊藤 明²⁾、木元 稔²⁾、照井 佳乃²⁾

- 1) 秋田大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2) 秋田大学 大学院医学系研究科保健学専攻理学療法学講座

【はじめに、目的】

前十字靭帯損傷の危険因子として着地動作時の膝関節外反角度や外反モーメントの増大が挙げられる。膝関節外反角度の増大には股関節内外転筋群の関与が報告されており、特に内転筋の筋活動増大が関係していることが報告されている。また我々の先行研究より、着地後 0.1 秒において、中殿筋に対する内転筋の筋活動の相対的な増大が膝関節外反モーメントの増大に関連することが明らかとなった。一方、着地前の筋活動は関節運動に直接作用し、着地時の関節筋位に大きく影響を与える可能性が考えられるが、着地前の股関節内外転筋群の筋活動に着目した研究はない。したがって本研究の目的は、片脚着地時の膝関節外反モーメントと着地前における股関節内外転筋群の筋活動の関係を明らかにすることとした。

【方法】

運動部に所属する健常女子大学生 27 名 (年齢 20.3 ± 1.0 歳、身長 160.6 ± 5.6 cm、体重 53.0 ± 5.5 kg、BMI 20.5 ± 1.5 kg/m²) を対象とし、30cm 台からの片脚着地動作を実施した。着地動作は、ACL 損傷の発生率が高い非利き脚で実施し、全例左下肢であった。測定には 3 次元動作解析装置 (VICON) と床反力計 (AMTI)、表面筋電計 (NORAXON) を使用した。着地前 0.1 秒間の中殿筋、内転筋の筋活動を測定し、中殿筋の筋活動に対する内転筋の筋活動の比 (内外転比) を算出した。そして着地後 0.1 秒間の股関節内転角度、膝関節外反角度、膝関節外反モーメントを測定した。統計学的解析は、膝関節外反モーメントを従属変数、その他の値を独立変数として重回帰分析 (ステップワイズ法) を行った。統計解析には IBM SPSS Statistics 26 を使用し、有意水準は 5% とした。

【結果】

重回帰分析の結果、片脚着地時における膝関節外反モーメント (6.29 ± 4.97 Nm/kg) の増大に関連する因子として、着地前 0.1 秒における内外転比 (1.47 ± 0.98 、 $\beta = 0.412$ 、 $p = 0.009$)、股関節内転角度 ($-2.88 \pm 4.72^\circ$ 、 $\beta = -0.493$ 、 $p = 0.003$)、膝関節外反角度 ($4.06 \pm 4.15^\circ$ 、 $\beta = -0.318$ 、 $p = 0.044$) が抽出された。

【結論】

片脚着地時の膝関節外反モーメントの増大には、着地前 0.1 秒における内外転比、股関節内転角度、膝関節外反角度の増大が関連することが明らかとなった。着地前における中殿筋に対する内転筋の相対的な筋活動増大は、片脚着地時の膝関節外反モーメントを増大させる要因であると考えられた。したがって片脚着地時においては、着地直前における中殿筋と内転筋の相対的な筋活動を評価することが膝関節外反モーメントを把握する上で重要であり、ACL 損傷を予防するための有用な情報になると考えられる。

【倫理的配慮】

秋田大学医学部倫理委員会 (受付番号: 2574) の承認を得てから実施し、対象には事前に研究目的や方法について説明し、書面にて同意を得た。

片脚着地後に続くジャンプ動作が着地時の膝外反モーメントおよび体幹、骨盤キネマティクスに与える影響

○千々松 雅人^{1,2)}、石田 知也³⁾、山中 正紀⁴⁾、谷口 翔平³⁾、上野 亮³⁾、寒川 美奈³⁾、遠山 晴一³⁾

- 1) 弘前大学大学院医学研究科 リハビリテーション医学講座
- 2) 弘前大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 3) 北海道大学 大学院保健科学研究院
- 4) 北海道千歳リハビリテーション大学 健康科学部 リハビリテーション学科

【はじめに、目的】

着地動作時の膝外反モーメント増加は膝前十字靭帯 (ACL) 損傷の危険因子の一つである。動作時の膝外反モーメントは体幹、骨盤キネマティクスと関連すると考えられており、ACL 損傷予防を目的とした動作評価には体幹、骨盤を含めた評価が必要である。着地動作評価には、台からの着地動作や着地後にジャンプ動作を行う drop vertical jump 動作が用いられる。両脚着地において、着地後に続くジャンプ動作は着地時の膝外反モーメントを増加させることが報告されている。しかし、ACL 損傷好発動作である片脚着地動作において、着地後に続くジャンプ動作が着地時の膝外反モーメントに与える影響を検討した報告は少ない。また、着地後に続くジャンプ動作が着地時の体幹、骨盤キネマティクスに与える影響は不明である。本研究の目的は片脚着地後に続くジャンプ動作が着地時の膝外反モーメントおよび体幹、骨盤キネマティクスに与える影響を検討することとした。

【方法】

健康女性 19 名 (年齢 21.6 ± 2.0 歳、身長 160.8 ± 6.0 cm、体重 53.8 ± 4.5 kg) を対象とした。三次元動作解析装置を用いて、30cm 台からの片脚着地動作と、30cm 台から片脚着地後すぐに最大垂直跳びを行う片脚 drop vertical jump (片脚 DVJ) 動作を計測した。着地時の膝関節モーメント、体幹、骨盤、膝関節角度を算出項目として、各変数の最大値を算出した。対応のある t 検定を用いて各変数を課題間で比較した。また各変数の課題間の差を算出し、Pearson の相関係数を用いて膝外反モーメントと各変数との関連を検討した。有意水準は 5%未満とした。

【結果】

膝外反モーメントは、片脚 DVJ (0.08 ± 0.09 Nm/kg) が片脚着地 (0.03 ± 0.09 Nm/kg) に比し有意に高値であった ($P < 0.01$)。支持脚への体幹側方傾斜角度、支持脚側への体幹回旋角度は片脚 DVJ で有意に高値であった ($P < 0.05$)。一方、対側への骨盤回旋角度は片脚 DVJ で有意に低値を示した ($P = 0.02$)。課題間の差に関して、膝外反モーメントと対側への骨盤回旋角度 ($P = 0.03$, $R = -0.49$) に有意な負の相関関係を認められた。

【結論】

片脚着地動作において、着地後に続くジャンプ動作により着地時の膝外反モーメントが増加し、体幹、骨盤キネマティクスが変化することが示された。また、着地後に続くジャンプ動作による膝外反モーメントの増加は、骨盤回旋角度の変化と関連することが示された。ACL 損傷予防を目的とした膝外反モーメントや体幹、骨盤キネマティクス評価には、通常の片脚着地だけでなく、片脚 DVJ のような着地後にジャンプ動作が続く動作も用いる必要があると考えられた。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に準拠し、また北海道大学倫理委員会の承認 (16-97) を得て実施された。全ての被験者には事前に書面および口頭による説明を行い、参加同意が得られてから本研究を行った。

Differences in the activity of hip abductor muscles during clam exercises at different femoral anteversion and hip flexion angles in females

○Sho Mitomo¹⁾、Junya Aizawa²⁾、Kenji Hirohata¹⁾、Takehiro Ohmi¹⁾、Shunsuke Ohji¹⁾、Hidetaka Furuya^{3, 4)}、Tomoko Kawasaki⁵⁾、Yayoi Sakai⁶⁾、Kazuyoshi Yagishita¹⁾

- 1) Clinical Center for Sports Medicine and Dentistry, Tokyo Medical and Dental University
- 2) Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Juntendo University
- 3) Department of Rehabilitation, Sonoda Third Hospital
- 4) Department of Rehabilitation, Sonoda Medical Institute Tokyo Spine Center
- 5) Department of Rehabilitation, Hiro-o Orthopedics Clinic
- 6) Department of Rehabilitation, Kawakita General Hospital

【Background/Purpose】

Clam exercise (Clam-Ex) , prescribed for the prevention of sports injuries, can increase the activity of the gluteus medius (GMed) and the superior portion of the gluteus maximus (SUP-GMax) , while minimizing the activity of the tensor fascia latae (TFL) muscle. While previous reports have shown that the activity of the GMed does not increase in those with excessive femoral anteversion, the optimal position that can increase the activity of the GMed, even in those with excessive femoral anteversion, is not known. Therefore, the purpose of this study was to classify the subjects based on femoral anteversion and to determine differences in the activity of the hip abductor muscles during Clam-Ex at different hip flexion angles.

【Methods】

The subjects comprised 30 healthy women without back pain or lower-limb disability. The exercise task consisted of Clam-Ex at different hip flexion angles (60° , 45° , and 30°) . TFL, GMed, and SUP-GMax activities were measured during the exercise task. Exercise intensity was set at 50% of the torque value at maximum voluntary contraction (MVC) , for each exercise task, and the subjects were given visual feedback using a computer display. The order of the exercise tasks was randomized. The obtained muscle activity was normalized by activity during MVC, and the gluteal-to-TFL muscle activation (GTA) index was calculated using the following formula: $GTA \text{ index} = \{ [(GMed/TFL) \times GMed] + [(SUP-GMax/TFL) \times SUP-GMax] \} / 2$. Higher GTA index values indicated higher levels of GMed and SUP-GMax activity relative to TFL activity. Subjects were divided into two groups based on the femoral anteversion measured by the Craig test: the excessive anteversion group (EAG) , for those with an angle of 30° or more, and the normal group (NG) , for those with an angle between 8° and 20° . Statistical analysis was conducted using an unpaired t-test to compare basic demographics between groups, analysis of variance for split-plot factorial design to examine differences in muscle activity and the GTA index, and Bonferroni test as a post-hoc test if main effects and interactions were found. The significance level was set at 5%.

【Results】

The subjects were divided into groups of 15 in the EAG (age, median [interquartile range], 26.0 [4.3] years) and 15 in the NG (age, 27.0 [2.0] years). There were no differences in the basic demographics between the groups. There were no main effects and interactions between the factors for TFL and GMed activities. There was no interaction between the factors for SUP-GMax activity, but a main effect was found for the exercise task. Post-hoc tests showed that hip flexion at 60° and 45° was significantly higher than that at 30° ($p < 0.001$ and $p = 0.011$, respectively). There was no interaction between the factors in the GTA index, but there were main effects of the exercise task and group factors. Post-hoc tests indicated that EAG was lower than NG ($p = 0.044$), hip flexion at 60° was significantly higher than that at 45° ($p = 0.042$), and hip flexion at 60° and 45° was significantly higher than that at 30° ($p < 0.001$, $p = 0.022$).

【Conclusions】

Subjects with excessive femoral anteversion showed a lower activity ratio of GMed and SUP-GMax relative to the TFL during Clam-Ex. Clam-Ex with an increased hip flexion angle also increased the activity ratio of GMed and SUP-GMax relative to TFL, and the activity of SUP-GMax. Therefore, the hip flexion angle of the Clam-Ex should be adjusted to increase the activity of the gluteal muscles. For those with excessive femoral anteversion, it was suggested that it is important to increase the exercise load of the Clam-Ex to increase the activity of the gluteal muscles relative to the TFL.

【Ethical Considerations】

This study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. Ethical approval was obtained from the Ethics Committee of Tokyo Medical and Dental University (approval number: M2020-259). All participants provided written informed consent prior to participation and consented on the publication of their data.

ハンドボール競技中における高衝撃動作の性差の検討

○彼島 奈々^{1, 2)}、永野 康治^{1, 2)}、笹木 正悟³⁾、市川 浩⁴⁾、
鈴川 仁人²⁾

- 1) 日本女子体育大学大学院
- 2) 横浜市スポーツ医科学センター
- 3) 東京有明医療大学保健医療学部
- 4) 西九州大学社会福祉学部スポーツ健康福祉学科

【はじめに、目的】

ハンドボールは、“走る・投げる・跳ぶ”という運動において基本となる3要素が含まれ、外傷・障害発生の多い競技の1つである。また、女子選手に膝前十字靭帯損傷が好発することから、競技中の動作やその内容を把握することは予防の観点から有用と考えられる。そこで本研究はハンドボール競技中における高衝撃動作を抽出し、その内容と頻度の性差を検討することを目的とした。

【方法】

対象者はハンドボール部に所属する高校生男子12名、女子12名とした。参加したチームは男子2校、女子2校で全て県大会ベスト4のレベルであった。対象者の体幹上部背面に専用ベストを用いて加速度センサを固定し、センサ装着下で対象校間での練習試合を行った。試合は男子30分、女子25分とし、その間の加速度データを200Hzにて計測した。また、加速度データ測定と同時に、同期されたビデオカメラ3台を用いて対象者の動作を60Hzにて記録した。加速度データから、高衝撃区間(合成加速度6G以上)を抽出し、さらにビデオ画像からその時点の動作とプレーを判別した。抽出された高衝撃区間の総件数および各動作およびプレーの件数を総出場時間で除し、それぞれの頻度(件/分)および95%信頼区間(CI)を男女別に求めた。

【結果】

高衝撃動作の総件数の頻度は、男子5.34件/分(95%CI:5.09-5.58)、女子4.68件/分(95%CI:4.43-4.93)であった。動作において、男子では減速[1.57件/分(95%CI:1.44-1.71)]、スプリント[1.03件/分(95%CI:0.92-1.14)]、繰り返し[0.51件/分(95%CI:0.44-0.59)]の順に頻度が高かった。女子では減速[1.33件/分(95%CI:1.20-1.46)]、スプリント[1.28件/分(95%CI:1.15-1.41)]、ストップ[0.39件/分(95%CI:0.32-0.47)]の順に頻度が高かった。プレーにおいて、男子では速攻[1.19件/分(95%CI:1.07-1.31)]、速攻の防御[0.94件/分(95%CI:0.84-1.04)]、ディフェンスへの移行[0.55件/分(95%CI:0.48-0.63)]の順に頻度が高かった。女子ではディフェンスへの移行1.02件/分(95%CI:0.90-1.14)、速攻の防御[0.92件/分(95%CI:0.81-1.04)]、速攻[0.84件/分(95%CI:0.73-0.94)]の順に頻度が高かった。

【結論】

ハンドボール競技中にかかる高衝撃動作の頻度は、女子に比べて男子のほうが多かった。動作分類では、男女ともに減速で最も多く抽出され、次にスプリントで抽出された。ハンドボール競技では減速とスプリント動作において、高衝撃負荷が繰り返し加わっていることが示唆された。次に多く抽出された動作は、男子では繰り返し、女子ではストップ動作であった。男子では速攻に関連したプレーでの高衝撃が多く、その際に繰り返し動作が多くなったと考えられた。一方、女子では、速攻に限らず高衝撃動作が多くみられ、ストップ動作を多用する特徴がみられた。

【倫理的配慮】

研究に際し、所属機関の研究倫理委員会の承認を得た。研究対象者に対しては文章にて説明し同意を得た上で研究を実施した。

膝関節外反ストレステストの超音波画像診断装置を用いた定量的な評価法の信頼性検証

○林 凌雅¹⁾、河治 勇人²⁾、小島 悟²⁾

- 1) 北海道医療大学大学院 リハビリテーション科学研究科
- 2) 北海道医療大学 リハビリテーション科学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

膝関節内側副靭帯 (MCL) 損傷の評価には、外反ストレステストが用いられる。外反ストレステストでは膝関節内側裂隙の開大量を主観的に評価するが、その評価の信頼性は低いとされている (McClure1989)。近年では、超音波画像診断装置を用いた外反ストレステスト時の内側裂隙開大量の定量的評価が注目されているが、その評価法の信頼性は十分に検証されていない。本研究では外反ストレステストの超音波画像診断装置を用いた定量的評価法の臨床応用のため、評価法の検者内及び検者間信頼性を検証した。

【方法】

対象は健康成人男性 4 名 (年齢 21 ± 1.4) 8 膝とした。計測肢位は背臥位、膝関節 20 度屈曲位とし、自作の装置を用いて固定した。超音波画像診断装置は Noblus (日立アロカ社製) を使用した。プローブは MCL 長軸上に当て、安静時と外反ストレステスト (負荷) 時の内側裂隙を描出した。外反ストレステストはプローブを操作しない別の検者 1 名が行い、負荷量が 10Nm に統制されるよう各被験者の下腿長の値を基にハンドヘルドダイナモメーターを用いて徒手的に負荷を加えた。プローブを操作する第一検者と第二検者が、それぞれ 3 試行のデータを得られるまで計測を繰り返した。各試行の動画をコンピュータに取り込み、ImageJ (NIH) にて安静時と負荷時の内側裂隙間距離を計測した。内側裂隙間距離は撮像上の大腿骨顆内側縁の延長線上にある遠位端と脛骨高原の最も近位内側部の骨表面間の距離として解析し、得られた値の平均値を測定値とした。統計解析は各測定時における検者内と検者間の級内相関係数 (ICC) と測定標準誤差 (SEM) を算出した。

【結果】

第一検者、第二検者における内側裂隙間距離は安静時 $7.45\text{mm} \pm 1.20$ 、 $7.16\text{mm} \pm 1.13$ 、負荷時 $8.46\text{mm} \pm 1.23$ 、 $8.39\text{mm} \pm 1.43$ であった。ICC (1,3) は両検者において、安静時及び負荷時で 0.9 以上であった。安静時 SEM は第一検者で 0.16、第二検者で 0.12、負荷時 SEM は第一検者で 0.15、第二検者で 0.18 であった。両検者における各測定値に対する SEM の 95%CI は重複を認めなかった。ICC (2,3) は安静時及び負荷時で 0.8 以上であった。安静時 SEM は 0.49、負荷時 SEM は 0.50 であり、各測定値に対する SEM の 95%CI に重複を認めた。

【結論】

両検者ともに ICC (1, 3) は安静時と負荷時で 0.9 以上かつ、各測定値に対する SEM の 95% CI は重複していなかった。そのため、本評価法は高い検者内信頼性を有することが示唆された。ICC (2, 3) は安静時と負荷時で 0.8 以上であるが、各測定値に対する SEM の 95% CI が重複していた。そのため、検者間の計測において本評価法を用いる際には、内側裂隙間距離の変化が測定誤差の範囲に含まれる可能性があると考えられる。今後は被験者数をさらに増やして検証を行う。

【倫理的配慮】

北海道医療大学リハビリテーション科学部倫理委員会の承認を得た (承認番号 :22R172167)

Front bridge と比較した Yoga の筋電図学的特徴

○森上 太郎¹⁾、大久保 雄²⁾、上林 和磨³⁾、本橋 恵美⁴⁾

- 1) さいたま市立病院リハビリテーション科
- 2) 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科
- 3) 医療法人社団秀慈会 リバーシティすずき整形外科リハビリテーション部
- 4) 一般社団法人 Educate Movement Institute

【はじめに、目的】

近年 Yoga は、腰痛治療に臨床現場で用いられ (Donald et al, 2016)、アスリートの身体機能を向上させる (Sumedh et al, 2021) と報告されている。Yoga は主に体幹筋が活性化されることが示されている (Beazley et al, 2017) が、従来から体幹トレーニングとして行われている front bridge exercise (FBE) との筋活動様式の違いは明らかでない。本研究は、表面筋電計を用い FBE と Yoga の筋活動を比較し Yoga の筋活動の特徴的を模索することとした。

【方法】

Yoga 経験がない健康成人男性 14 人に対し、Yoga exercise (YE) と FBE を行わせた。基本姿勢の試技は、YE で up dog と down dog、FBE で elbow knee、elbow toe、hand toe を実施した。さらに、基本姿勢から片側下肢挙上を伴った試技は、YE で 3 point plank、pelvic open、FBE で elbow knee、elbow toe とし、挙上させる下肢を左右それぞれ実施した。被検筋は、僧帽筋上部線維、僧帽筋下部線維、脊柱起立筋、外腹斜筋、内腹斜筋、大殿筋、中殿筋、大腿直筋とし、右側を表面筋電図で測定した。各試技にて姿勢が安定した 1 秒間の筋活動量を求め、最大随意収縮時の活動量で除した %MVC を算出した。統計解析は基本姿勢、右下挙上位、左下肢挙上位のそれぞれで一元配置分散分析を行い、有意差を認めた際は Bonferroni 多重比較検定を行った ($P < 0.05$)。

【結果】

基本姿勢は、down dog が up dog より僧帽筋上部 (26.7 ± 14.9)・外腹斜筋 (37.2 ± 26.6) で有意に高い数値となった (値は mean \pm SD %MVC)。down dog は上肢挙上位での支持姿勢により僧帽筋上部の筋活動が増加し、上肢挙上による胸郭伸展を制御するために外腹斜筋の筋活動が増加したと考える。

右下肢挙上位 (測定側を挙上) は、pelvic open が他の全ての試技より大殿筋 (65.5 ± 26.4) で有意に高く、3point plank が他の全ての試技より外腹斜筋 (89.1 ± 36.3) が有意に高く、elbow knee より内腹斜筋 (46.9 ± 29.1) で有意に高い数値となった。pelvic open は、右股関節最大伸展のため大殿筋の筋活動が増加し、3point plank は体幹同側側屈を伴うため腹斜筋の筋活動が増加したと考える。

左下肢挙上位 (測定側が支持脚) は、pelvic open が FBE より僧帽筋上部 (45.9 ± 29.9)・僧帽筋下部 (28.4 ± 18.3)・大殿筋 (27.9 ± 14.6) で有意に高く、3point plank が FBE より僧帽筋上部 (35.6 ± 19.5)・僧帽筋下部 (28.4 ± 18.3) で有意に高い数値であった。pelvic open・3point plank とともに下肢挙上で他試技より上肢へ重心移動するため、僧帽筋上部・僧帽筋下部の筋活動が増加し、pelvic open では股関節外旋を伴う片足支持により大殿筋の筋活動が増加したと考える。

【結論】

本結果より、Yoga の基本姿勢となる down dog は外腹斜筋・僧帽筋上部の活動量が高いことが示された。さらに、通常の FBE より、pelvic open では僧帽筋・大殿筋、3point plank では僧帽筋・腹斜筋群の賦活化に有用であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は埼玉医科大学倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号 :976 (保 201))。

大学野球選手の投球側肩関節における上腕骨頭 —肩甲骨関節窩後縁の骨間距離と外旋角度との関係

○高橋 真¹⁾、岩本 浩二²⁾、門間 正彦³⁾、水上 昌文⁴⁾

- 1) 日本保健医療大学保健医療学部理学療法学科
- 2) 東京保健医療専門職大学リハビリテーション部理学療法学科
- 3) 茨城県立医療大学保健医療学部放射線技術科学科
- 4) 茨城県立医療大学保健医療学部理学療法学科

【はじめに、目的】

インターナルインピンジメントとは、肩関節外転および外旋位において上腕骨大結節の腱板付着部と肩甲骨関節窩後上縁が接触もしくは衝突し、腱板関節面が狭み込まれる現象である。レイトコッキング相の肩関節外転、外旋位を模した屍研究において、肩関節外旋角度が増大する程、上腕骨頭と肩甲骨関節窩後縁が接近し、後上方関節唇の歪や接触圧を増大させると報告している。しかしながら、屍研究では若年層の肩関節の構造や関節包を構成するコラーゲン線維の伸長性が異なるため、屍肩と同様の結果が生体で得られるか疑問が残る。本研究の目的は、Open MRI を使用して、野球選手における投球側肩関節の外旋角度の増大に伴う上腕骨頭と肩甲骨関節窩後縁の骨間距離 (Posterior glenohumeral distance: PGHD) を明らかにすることである。

【方法】

研究協力者は大学野球部に所属する投球痛を伴わない男子 11 名 (平均年齢 19.6 ± 0.8 歳、身長 172.1 ± 3.0、体重 70.4 ± 4.2、右利き 10 名、左利き 1 名) とし、両肩関節 22 肢を対象とした。画像検査は Open MRI を使用し、Gradient echo 法における T2* 画像で撮像した。測定肢位は肩関節 90° 外旋位から 90°、100°、110° 外旋位の 3 肢位とし、各肢位の PGHD を計測した。PGHD は上腕骨頭と肩甲骨関節窩後縁の接近状態を表す指標として定義した。PGHD と肩関節外旋角度との関係を明らかにするために、投球側肩関節の各外旋角度における PGHD の比較は Shapiro-Wilk 検定で正規分布であるか検討し、その後、Levene 検定もしくは Kruskal-Wallis 検定を用いて、Steel-Dwass 法もしくは Tukey 法の多重比較検定を行った。統計解析は R Commander 2.8.1 を使用し、有意水準は 5% とした。

【結果】

投球側肩関節における 90°、100°、110° 外旋位の PGHD は、それぞれ 9.5 ± 1.8、7.9 ± 1.8、7.3 ± 1.3mm であり、非投球側肩関節の 90° と 100° 外旋位の PGHD は、5.9 ± 1.4 と 4.9 ± 1.2mm であった (非投球側肩関節における 110° 外旋位の MRI 検査は代償運動のため測定困難)。投球側肩関節の PGHD は 90° 外旋位よりも 110° で有意に低値であり、肩関節外旋角度が増大すると上腕骨頭と肩甲骨関節窩後縁の骨間距離が狭小した。一方、非投球側肩関節の 90° と 100° 外旋位における PGHD に有意差は認めなかった。

【結論】

投球側肩関節は外旋角度が増大すると、PGHD が低値を示したことから、投球のレイトコッキング相における正常可動域を超える肩関節外旋運動は上腕骨頭と肩甲骨関節窩後縁の接触に関与する可能性がある。

【倫理的配慮】

各研究協力者には本研究の趣旨と目的および検査と測定について説明を十分に行い、書面にて研究への参加の同意を得た。本研究は、茨城県立医療大学倫理委員会の承認 (承認番号 629) を得て施行した。

車いすバドミントンのスイング速度は体幹回旋角度および肩関節内旋角度と関係するか

○田村 佑樹¹⁾、前田 慶明¹⁾、小宮 諒¹⁾、福井 一輝²⁾、吉見 光浩¹⁾、土田 晃貴¹⁾、安部倉 健¹⁾、浦邊 幸夫¹⁾

- 1) 広島大学大学院医系科学研究科
- 2) 一般社団法人日本パラバドミントン連盟

【はじめに、目的】

車いすバドミントンは、東京 2020 パラリンピック競技大会で日本人選手が金メダルを獲得するなど、日本の競技力が高い競技である。バドミントン競技で競技力を高めるにはより強いショットを打つ必要があり、その方法のひとつとしてスイング速度の向上があげられる。

バドミントン競技でジャンプ後に空中でスマッシュを打つ、ジャンピングスマッシュ動作を解析した先行研究では、テイクバック時の体幹回旋角度とインパクト時の肩関節内旋角度がスイング速度と正の相関があるとしている (King et al., 2020)。すなわち、スイング速度の向上には体幹回旋角度と肩関節内旋運動が重要であると考えられる。車いすバドミントンのスマッシュ動作でも同様のことが推察されるが、車いす座位でスイング速度と体幹回旋角度および肩関節内旋運動との関係について調査は行われていない。

本研究の目的は、健常者を対象に車いす座位でのスマッシュ動作を測定し、立位と同様に体幹回旋角度および肩関節内旋運動がスイング速度に関係するか調査することとした。

【方法】

バドミントン経験年数が 3 年以上の健常男子大学生 13 名 (平均経験年数 7.4 ± 4.0 年) を対象とした。課題動作は、車いす座位でのスマッシュを想定した素振り動作とし、5 回試行した。対象は、下肢を専用のベルトにより固定した座位をとった。

課題動作時の体幹、肩関節運動の測定には、磁気式 3 次元位置計測装置 LIBERTY (Polhemus 社) を使用した。解析区間は、肩関節最大外旋角度を計測した時点の 0.4 秒前から 0.1 秒後とした。テイクバック時の体幹回旋角度と、肩関節最大外旋位から 0.1 秒後までの肩関節内旋角度変化量を算出した。スイング速度は、マルチスピードテスター II (SSK 社) を用いて測定した。体幹回旋角度および肩関節内旋角度変化量とスイング速度の相関には、Pearson の積率相関分析を行った。有意水準は 5% とした。

【結果】

体幹回旋角度とスイング速度に有意な相関を認めなかったが ($r = 0.24$, $p = 0.39$)、肩関節内旋角度変化量とスイング速度には有意な正の相関を認めた ($r = 0.65$, $p < 0.05$)。

【結論】

立位のスイング動作は、上肢だけでなく、下肢、体幹を含めた全身の運動連鎖により行われる (館ら, 2009)。一方、車いす座位では下肢が車いすに固定されるため、下肢、体幹のスイング方向への回旋運動が制限される。その結果、車いす座位では上肢に依存したスイング動作となり、特に最大努力を要するスマッシュでは上肢への依存がさらに強くなったと想像される。そのため、本研究では肩関節内旋角度変化量のみがスイング速度と有意な正の相関を示したと考えた。

以上より、車いすバドミントンでスマッシュ動作時のスイング速度を向上させるには、肩関節内旋運動を拡大する必要性が示唆された。これは、車いすバドミントン競技者のトレーニングプログラムを作成する際の一助となりうる。

【倫理的配慮】

本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号: E-2690)。

挙上速度の違いが肩甲骨および上腕骨の動態に与える影響

○内田 智也¹⁾、坂田 淳¹⁾、鈴木 龍大¹⁾、浅井 七海¹⁾、山口 春乃¹⁾、中村 拓也³⁾、酒井 忠博⁴⁾、松尾 知之²⁾

- 1) トヨタ記念病院 リハビリテーション科
- 2) 大阪大学医学系研究科運動制御学
- 3) 主体会病院 総合リハビリテーションセンター
- 4) トヨタ記念病院 整形外科

【はじめに、目的】

肩関節動作における肩甲骨と上腕骨の協調的な運動は肩甲骨リズムを用いて定量化されることが多いが、これはある区間における肩甲骨関節（GH関節）と肩甲骨胸郭関節（ST関節）の角度変化の割合を示した変数であり、速度を含む肩甲骨および上腕骨の動態を示した変数ではない。また、挙上速度が異なると各関節動作の特徴は異なると予測されるが、挙上速度の影響を検討した報告は少ない。そこで、本研究は挙上動作中のGH関節とST関節の角速度の関係に着目し、挙上速度の違いが各関節動作に与える影響を検討することを目的とした。

【方法】

対象は健康成人男性 26 名 52 肩であり、体幹・肩甲骨・上腕骨の動きを三次元動作解析装置によって測定した。動作課題は 0-90 度の肩関節外転/内転動作とし、40bpm (Slow condition)、120bpm (Fast condition) の異なる速度条件で実施した。動作中の反射マーカークの位置座標から GH 関節外転角度および ST 関節上方回旋角度を算出し、各関節角度を時間微分することで GH 関節外転角速度 (GH Abd) および ST 関節上方回旋角速度 (ST UR) を算出した。解析は外転動作を分析対象とし、速度条件毎に角速度-角速度の位相図 (ST UR (X 軸) vs GH Abd (Y 軸)) を作成し、体幹に対する上腕骨の外転角度 0-10 度、0-20 度 (∠10、20) それぞれの区間における線形回帰式の傾きを解析値として、対応のある t-検定を用いて速度条件間での位相図の傾きを比較した。また、解析区間を時間正規化 (0-100%) したデータにおける全ての対象者の平均値を用いて同様の位相図を作成し、各速度条件における各関節動作の特徴を比較した。

【結果】

Slow condition では、挙上初期には GH Abd が ST UR より高値を示した一方で、挙上後期では ST UR が GH Abd を上回る傾向を示した。Fast condition では、挙上初期に ST UR、挙上後期に GH Abd が高値であり、Slow condition と対称的な動作を呈していた。また、線形回帰式における傾きの平均値は Slow condition および Fast condition で、∠10 ではそれぞれ 1.11 ± 0.78 、 0.79 ± 0.52 ($p < 0.01$, E.S. 0.48)、∠20 では 0.83 ± 0.71 、 0.78 ± 0.56 (N.S.) であり、∠10 における傾きのみ有意な差が認められた。

【結論】

挙上初期において Slow condition では GH Abd が ST UR を上回り、Fast condition では対称的な特徴を示し、∠10 の区間で速度条件間に差があることが示された。挙上動作における肩甲骨は GH 関節の動作に関与する三角筋、腱板筋群の付着部としての動的安定性を維持するべく、上方回旋位を保持する機能が求められるが、Fast condition では運動強度の増加に適応するべく、その役割が顕著に表れたため、特に動き出しの時点における肩甲骨および上腕骨の動態が Slow condition と対照的なものになったと推察された。よって、挙上速度ごとに肩甲骨および上腕骨の動態は異なることが明らかとなり、本研究の結果は理学療法評価や治療において新しい着眼点を示唆し得るものであると考えられた。

【倫理的配慮】

本研究は大阪大学医学部附属病院倫理審査委員会の承認を得て実施し (承認番号: 20543)、ヘルシンキ宣言の趣旨を尊重し、研究の説明と同意を得る方法、研究によって生じる個人への不利益および危険性について医学倫理的に配慮して行った。

コッキング期における立位と座位のテニスサーブ動作時の肩甲骨帯の運動学的変化

○吉見 光浩、前田 慶明、堤 省吾、安部 倉 健、江崎 ひなた、土田 晃貴、小宮 諒、浦辺 幸夫
広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

車いすテニス選手は健康のテニス選手と比較して、サーブ動作中の肩関節障害の発生頻度が高いことが報告されている (Derman et al., 2018)。テニスのサーブ動作などのオーバーヘッド動作では、肩関節最大外旋 (Maximum external rotation: MER) 付近での障害が生じやすく、その予防のためには MER 前のコッキング期の運動を分析する必要がある。これまで健康のテニスでの MER 付近の運動学的解析に関しては多数報告されている。一方、車いすテニスについての報告は限られている。そこで本研究では、立位と車いす座位でテニスのサーブ動作を実施した際の肩関節および肩甲骨運動の違いを比較した。

【方法】

車いすテニス経験がない健康成人男性テニス選手 22 名 (年齢: 20.9 ± 1.4 歳、身長: 170.4 ± 4.0 cm、体重: 59.6 ± 6.0 kg、BMI: 20.5 ± 1.5 kg/m²、テニス経験年数: 6.7 ± 2.7 年) を対象とした。課題動作は立位と車いす座位の 2 条件でのテニスのサーブ動作を模した素振り動作とした。運動学的解析には 3 次元位置計測装置 Liberty (Polhemus 社) を使用し、肩甲骨の内旋、上方回旋、後傾角度、肩関節・肩甲骨上腕関節の水平内転、屈曲、外旋角度をそれぞれ測定した。肩関節の最大外旋角度が計測された時点を MER と定義し、MER の角度データとコッキング期の開始を反映する MER の 0.4 秒前のデータの差を、コッキング期の変位量としてそれぞれ算出した。統計学的解析には正規性の確認後、条件間の比較に対応のある t 検定または Wilcoxon の符号付順位検定を行った。有意水準は 5% とした。

【結果】

車いす座位条件では立位条件と比較して、肩甲骨の内旋変位量が 7.2° 有意に大きく (立位: $-3.6 \pm 9.3^\circ$ 、車いす座位: $3.6 \pm 10.6^\circ$ 、 $p < 0.05$)、後傾変位量が 2.6° 有意に小さかった (立位: $11.1 \pm 7.7^\circ$ 、車いす座位: $8.5 \pm 5.4^\circ$ 、 $p < 0.05$)。肩甲骨の上方回旋変位量、肩関節、肩甲骨上腕関節の変位量はいずれも有意な差を認めなかった。

【結論】

車いす座位条件で肩甲骨の内旋変位量が増加し、後傾変位量が減少した原因として、車いす座位に伴う骨盤の後傾があげられる。座位での骨盤の後傾は、肩甲骨の内旋運動や前傾運動を増加させ、上肢挙上角度の減少につながる事が報告されている (篠田、2006)。しかし、本研究においては肩関節、および肩甲骨上腕関節の変位量には変化を生じなかった。このことから、車いす座位でのテニスサーブ動作では、肩甲骨上腕関節へ加わるストレスが立位のサーブ動作と比較して増大していることが予想される。このストレスが繰り返し加わることは、車いすテニス選手においてサーブ動作中の肩関節障害の発生要因のひとつと考えられる。本研究の結果から、車いすテニスの障害予防として、コッキング期における肩甲骨の内旋運動や後傾運動の改善が重要であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号: E-1952)。

高校ラグビー選手の肩甲胸郭関節機能異常とその関連因子

○根本 海渡¹⁾、岩下 雄樹²⁾、見供 翔³⁾、来間 弘展⁴⁾

- 1) 河北総合病院リハビリテーション科
- 2) オーバル中目黒整形外科
- 3) 東京医科歯科大学スポーツ医学診療センター
- 4) 東京都立大学健康福祉学部理学療法学科

【はじめに、目的】

ラグビーは激しいボディコンタクトとコリジョンプレーが頻発する競技である。コンタクトプレーによる外傷や障害は多く、中でも肩関節の外傷や障害は重症度が高い。日本では、高校生からラグビー競技を始めることが多いが、一方、幼少期から競技を始めている選手もいる。ラグビーは学校体育で行われることが少なく、高校ラグビー選手は、その他のスポーツと比較して経験差異が大きくなる。ところで、肩甲胸郭関節の機能異常は肩の痛みや違和感と関連があることが報告されている。しかし、高校ラグビー選手を対象に肩甲胸郭関節の機能低下に関する分析はされておらず、さらに経験年数の違いによる差異も検討されていない。そのため、本研究は高校ラグビー選手の肩甲胸郭関節の機能低下の有無と経験年数及びポジションによる差異を分析することとした。

【方法】

対象は、男子高校ラグビー選手 33 名（16-18 歳、平均身長±標準偏差 171.4 ± 5.2cm、平均体重±標準偏差 71.5 ± 10.5kg）の利き手側とした。肩関節傷害の既往のある選手、測定時に怪我をしている選手、肩に痛みを訴えた選手は除外した。競技開始時期、ポジション、既往歴をアンケートにて聴取した。肩甲胸郭関節の機能評価として、Scapula Dyskinesis Test（以下 SDT）を実施した。機能異常の有無は Kibler らの方法に準じ、体重別にダンベルを持った状態で、5 回の肩関節屈曲と外転の自動運動時に、肩甲骨の過度な前傾や内旋または過度な上方移動のいずれかを認めた場合に、機能障害ありと判定した。統計学的解析には、肩甲胸郭関節機能異常の有無と競技開始時期（小中学生から開始、高校生から開始）、ポジション（フォワード、バックス）の 2 条件に関して χ^2 乗検定を用いた。有意水準は 5%とした。

【結果】

対象 33 名のうち、SDT 陽性は 21 名（63.6%）、陰性は 12 名（36.3%）であった。競技開始時期は高校生から開始した選手が 19 名（57.5%）、小中学生から開始した選手が 14 名（42.4%）であった。ポジションはフォワード 17 名（51.5%）、バックス 16 名（48.4%）であった。 χ^2 乗検定の結果、肩甲胸郭関節機能異常の有無と競技開始時期との間には有意な関連を認めた（ $p=0.02$ ）。肩甲胸郭関節機能異常を有している選手のうち、小中学生から競技を開始した選手は 57%（12/21 人）であった。肩甲胸郭関節機能異常の有無とポジションの間には関連を認めなかった。

【結論】

高校ラグビー選手の中には、肩関節傷害の既往や肩関節に痛みがないにもかかわらず、肩甲胸郭関節の機能異常を認める者が一定数存在していた。加えて、競技歴の長い選手はポジションに関係なく、肩甲胸郭関節の機能が低下している可能性があることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は首都大学東京研究倫理委員会の承認を得て実施した。対象者とその保護者に書面を用いて研究内容を十分に説明し、同意を得た。

投球数の増加に伴う肘関節内側裂隙間距離と投球パフォーマンスの変化

○高橋 由弥¹⁾、寒川 美奈²⁾、京谷 直音¹⁾、菅野 千晶¹⁾、石田 知也²⁾、笠原 敏史²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所

【はじめに、目的】

尺側側副靭帯（ulnar collateral ligament 以下 UCL）は、肘関節における主要な静的外反制動機構である。肘関節には、投球によって過大な外反ストレスがかかることは報告されているが、動的な外反制動機構である前腕回内屈筋群（FPM）の収縮は、肘関節内反トルクを発生させることにより肘関節外反ストレスを軽減する役割を有する。しかしながら、投球の反復による FPM の疲労は肘関節外反制動機能を低下させ、UCL への伸張ストレスを増加させることから、投球数の設定が重要である。肘関節外反制動機能は、上腕骨内側上顆から尺骨鉤状突起間の距離を計測した肘関節内側裂隙間距離（medial joint space 以下 MJS）を用いた評価が用いられている。そこで本研究は、MJS を用いて、UCL への伸張ストレスが増加する投球数について調査を行った。また、投球時の肘外反ストレス、アームスロット（前額面上の前腕角度）、アームスピード（肘を軸とした前腕の回転速度）と MJS の変化を合わせて調査した。

【方法】

本研究参加に同意が得られた現役男子大学生硬式野球選手 10 名（年齢 20.6 ± 1.3 歳）を対象とした。包含基準は、週 5 回以上の練習および試合に参加している者、オーバーヘッドスローである者とした。除外基準は、肩関節や肘関節に手術歴を有する者、直近 24 時間以内に全力投球を行った者とした。対象者には、ウォームアップ実施させた後に投球課題を 20 球 1 セットとして 5 セット、セット間は 10 分と規定して行わせた。投球の際にはスピードガン（HP-2 SPEED RADER、SSK 社製）を用いて球速を測定し、最高球速の 85% 以上の投球を有効とした。MJS は、投球前と各セット後に超音波画像診断装置（SONIMAGE HS1、コニカミノルタ社製）を用いて、重錘負荷（手関節部に 3 kg の重錘負荷）、握力計を最大把握して FPM を収縮させる重錘負荷+前腕回内屈筋群収縮条件の 2 条件で計測した。また、肘関節内側に PULSE THROW センサ（Onside World 社製）を装着し、投球中の肘関節外反ストレス、アームスピード、アームスロットを計測した。また、各投球における球速を計測した。統計解析には反復測定一元配置分散分析を用い、有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】

本研究では、60 球の投球以降に重錘負荷+前腕回内屈筋群収縮条件における MJS は、投球前と比較して 60 球投球以降に有意に拡大した。一方、重錘負荷条件では MJS に有意な変化は認めなかった。重錘負荷+前腕回内屈筋群収縮条件での握力、肘関節外反ストレス、アームスピード、アームスロット、球速に有意な変化は認められなかった。

【結論】

重錘負荷+前腕回内屈筋群収縮条件において MJS は拡大したが、肘関節外反ストレスは 5 セットを通して有意差を認めなかった。以上の結果から、投球数の増加により投球時肘関節外反ストレスに変化を認めなくても、前腕回内屈筋群による動的な肘関節外反制動機能の低下によって、60 球以上の投球では投球中の UCL にかかる伸張負荷が相対的に増加する可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき実施した。対象者には、所属機関倫理審査委員会承認された研究計画（21-49）を書面と口頭で説明し、書面による参加の同意を得てから行った。

ジュニアアスリートの足部内在筋および足底筋膜はリバウンドジャンプおよびジャンプ着地能力に関係するか

○有馬 知志、前田 慶明、堤 省吾、石原 萌香、小宮 諒、浦辺 幸夫
広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

人の足部は立位時に地面と唯一接地しており、地面からの外力に対して足部の剛性を高め支持性を向上させる。一方で柔軟性を持たせエネルギーを吸収するといった相反する機能を持つ。これらの機能は主に、足部内在筋や足底腱膜といった足部内の軟部組織が大きな役割を担っている。これまで成人ではジャンプ能力とジャンプ着地能力が足部内在筋および足底腱膜の形態と関連すると報告されているが (Morikawa et al., 2021)、ジュニアアスリートでは検討されていない。本研究では、ジュニアアスリートを対象に足部内在筋および足底腱膜の形態と、ジャンプ能力およびジャンプ着地能力の関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】

ジュニアアスリート 60 名 (男性 35 名、女性 25 名) を対象とした。足部内在筋 (母趾外転筋 (AbH)、短母趾屈筋 (FHB)、短趾屈筋 (FDB)) の筋断面積と筋厚、足底腱膜の厚さは、超音波画像診断装置 (日立アロカ) を用いて測定した。ジャンプ能力の測定は、地面との接地時間を最小限に非利き足にて 5 回連続で、できるだけ高く跳ぶリバウンドジャンプを実施した。リバウンドジャンプの算出項目としてジャンプ高とジャンプ高を接地時間で除したリバウンドジャンプ指数を算出した。ジャンプ着地能力は、Dynamic Postural Stability Index (DPSI) を用いて非利き足での前方へのジャンプ着地で評価した。足部内在筋、足底筋膜の形態とリバウンドジャンプ能力およびジャンプ着地能力間の相関係数をピアソンの積率相関分析で算出した。足部内在筋の形態とリバウンドジャンプ能力との関連性を重回帰分析で検討した。

【結果】

足部内在筋のうち、AbH と FDB の筋厚および筋断面積は、ジャンプ高およびリバウンドジャンプ指数と有意な正の相関があった ($p < 0.05$)。DPSI は AbH の筋厚と有意な相関があったが相関係数は小さく、他の足部内在筋や足底筋膜とも有意な相関は認められなかった。また重回帰分析の結果、FDB の筋厚のみがジャンプ高とリバウンドジャンプ指数に関連していた。

【結論】

本研究では、ジュニアアスリートの足部内在筋のうち AbH と FDB の筋断面積と筋厚がジャンプ高とリバウンドジャンプ指数それぞれと有意な相関関係があり、特に FDB の筋厚がジャンプ高とリバウンドジャンプ指数と関連があった。FDB は、解剖学的に踵骨隆起内側突起から起始し、第 2 趾から第 5 趾の中足骨底面に付着する足底部に広く存在する筋であるため (Martin, 1964)、リバウンドジャンプにおける足部での力の吸収とその後の推進力を発生させる能力に大きく貢献していることが考えられる。本研究によって、ジュニアアスリートでは FDB の筋厚が特にリバウンドジャンプで最小の接触時間で高く跳ぶ能力に関連しており、FDB がジャンプパフォーマンスの有効な指標となり得ることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号: E-941)。

ジュニア競泳選手と他競技選手の舟状骨高と足部内在筋厚の関連

○金田 和輝、前田 慶明、田城 翼、堤 省吾、有馬 知志、小宮 諒、浦辺 幸夫
広島大学大学院 医系科学研究科

【はじめに、目的】

競泳選手の足関節傷害発生率は全傷害のうち約 2 割を占め (Wanivenhaus F et al., 2012)、競技を続けることで症状が慢性化する割合が高い (金岡ら, 2007)。足関節傷害は足部形態と関連があり、競泳選手の足部特徴として扁平足が多いとされているが、実際の足部形態とそれらを構成する足部内在筋の筋厚を調査した研究はなく実態は不明である。本研究は、競泳選手と他競技選手の足部形態を比較し足部特徴を把握することに加え、扁平足が疑われる競泳選手の舟状骨高に関連する足部内在筋の因子を検討することを目的とした。

【方法】

対象は、競技歴 5 年以上の競泳選手 (以下: 競泳群) 男女 31 名 (15.9 ± 1.9 歳) 62 足と他競技選手 (以下: 対象群) 男女 31 名 (15.7 ± 2.0 歳) 62 足の計 62 名、124 足とした。足部形態は 3 次元足型自動計測機 (DreamGP) を用いて、座位と立位の足長、足幅、舟状骨高 (mm) を測定し、舟状骨降下量 (mm) として座位舟状骨高から立位舟状骨高を引いた値を算出した。超音波画像診断装置 Noblus (日立アロカ) を用いて、母趾外転筋 (AbH)、短母趾屈筋 (FHB)、短趾屈筋 (FDB) の筋厚 (mm) を非荷重位で測定した。統計学的解析には、正規性の確認後、群間の比較には対応のない t 検定、舟状骨高と筋厚の関係を Pearson の相関分析を用いて検討した。有意水準は 5% とした。

【結果】

立位の舟状骨高は競泳群が対象群より有意に低値を示し (競泳群: 34.9 ± 5.9mm; 対象群: 39.9 ± 7.8mm; $p < 0.01$)、舟状骨降下量は競泳群で対象群より有意に高値を示した (競泳群: 6.5 ± 2.6mm; 対象群: 3.7 ± 2.8; $p < 0.01$)。AbH の筋厚 (競泳群: 10.9 ± 1.9; 対象群: 11.9 ± 2.2) と FDB の筋厚 (競泳群: 7.8 ± 1.3; 対象群: 8.3 ± 1.3) は競泳群が対象群より有意に低値を示し ($p < 0.05$)、FHB の筋厚は競泳群で有意に高値を示した (競泳群: 11.8 ± 1.9; 対象群: 11.2 ± 1.4; $p < 0.05$)。競泳群の座位および立位の舟状骨高と FHB の筋厚はそれぞれ正の相関を認め ($r = 0.35, p = 0.007$; $r = 0.29, p = 0.025$)、競泳群の立位の舟状骨高と FDB の筋厚で正の相関を認めた ($r = 0.29, p = 0.026$)。競泳群の舟状骨降下量と AbH の筋厚では負の相関を認めた ($r = -0.31, p = 0.016$)。

【結論】

競泳選手の足部形態について、座位での舟状骨高は他競技選手と有意差はないが、立位での舟状骨高は低く、舟状骨降下量も大きいことが明らかとなった。競泳選手は足部へ荷重する機会が少なく、内側縦アーチの形成に貢献する足部内在筋の発達に十分でない可能性が考えられる。ジュニア期の内側縦アーチ形成に関する足部内在筋の見解は散見しているが (Bhoir et al., 2014)、一般的には AbH の関与が大きいとされている (Wong et al., 2007)。一方、競泳選手はバタ足キックの連続により足関節の過度な底屈と前足部の屈曲が持続することで FHB が発達した可能性が考えられる。競泳選手の座位と立位の舟状骨高の高さは、FDB の筋厚の大きさと関連することから、競泳選手では、FDB が内側縦アーチの保持に大きく貢献している可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承諾を得て行った (承認番号: E-2090)。

成長期サッカー選手における腰椎疲労骨折両側発症の危険因子

—1年間の前向きコホート研究—

○筒井 俊春¹⁾、飯塚 哲司²⁾、武井 聖良^{3, 4)}、鳥居 俊¹⁾

- 1) 早稲田大学スポーツ科学学術院 1)
- 2) 国立スポーツ科学センター
- 3) 東京大学整形外科
- 4) 早稲田大学発育発達研究所

【はじめに、目的】

腰椎分離症の多くは成長期の疲労骨折が進行して偽関節となつて生じると考えられている。すなわち腰椎分離症の発症を予防するためには、腰椎疲労骨折（以下、LSF）の好発年齢となる集団に対して危険因子を明らかにすることが必要である。本研究は成長期サッカー選手におけるLSF両側発症の危険因子を明らかにすることを目的とした。

【方法】

研究デザインは1年間の前向きコホート研究とした。腰部障害既往のない中学1、2年生のサッカー選手を対象に、整形外科診察、Dual energy X-ray Absorptiometry（以下、DXA）撮像、腰部Magnetic Resonance（以下、MR）撮像、筋タイトネス測定をベースライン測定後6か月おきに2回実施した。MR撮像条件はSTIR（TE: 47.7ms, TR: 3000ms, スライス厚: 4mm）とし、腰椎前弯角、仙骨前傾角、腰椎骨端核成熟度の解析、L5椎弓根部のStress Reaction（以下、SR）有無の読み取りを実施した。また、DXA測定で得られたパラメータから骨密度、骨塩量、体幹部除脂肪量を、筋タイトネス測定の対象筋となった腸腰筋（トーマステストにおける股関節屈曲角）、ハムストリングス（背臥位股関節90°屈曲位での膝伸展角）、大腿四頭筋（腹臥位膝屈曲角）を解析に用いた。LSFの評価は整形外科医が行い、L5椎弓根部両側のSRおよび後屈時痛が陽性であった者をLSF群とした。統計解析は各変数におけるLS群とNon-Injured群との比較には対応のないt検定もしくはカイ二乗検定を行った。その後、発症の有無を従属変数、群間の比較でp値が0.2未満であった項目を独立変数とするロジスティック回帰分析を行った。

【結果】

263名が解析対象となり、69名（26.2%）がLSF群に分類された。仙骨前傾角30°以上（OR, 2.324; 95% CI, 1.227-4.404）、背臥位股関節90°屈曲位での膝伸展角が45°以上（OR, 1.934; 95% CI, 1.014-3.689）、腰椎骨端成熟度がApophyseal期（OR, 3.280; 95% CI, 1.667-4.531）、無症候性SR（OR, 1.973; 95% CI, 1.022-3.809）がLSF発症に関連していた。

【結論】

成長期サッカー選手において、仙骨前傾角の増大、ハムストリングのタイトネス増大、腰椎成熟度（Apophyseal期）、無症候性SR陽性が腰椎疲労骨折両側発症の危険因子として明らかとなった。すなわち腰椎分離症の予防にはSRの早期発見や仙骨アライメントの修正、ハムストリングスの柔軟性の確保が重要となると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は早稲田大学の倫理審査委員会の承認（承認番号：2016-098）、対象者の同意を得て実施した。

下肢痛を有する少年野球選手における身体機能～小学4年時からの2年間の追跡調査～

○中川 佳郁、仲島 佑紀、小林 雄也、平野 健太、北田 和英

船橋整形外科 市川クリニック

【はじめに、目的】

我々は少年野球選手を対象とした障害予防の啓蒙活動の一環として野球肘検診を実施している。検診において2018年から2020年の期間で下肢痛についての調査も実施した。

本研究は下肢痛を発症した少年野球選手の身体機能との関係性を縦断的に調査することを目的とした。

【方法】

対象は2018年、2019年、2020年の3回の検診で2年連続参加し初回検診時（小学4年生、小学5年生）に膝、踵に痛みの訴えのなかった少年野球選手171～182名（9-12歳）とした。調査項目は①膝痛の有無、②踵痛の有無、柔軟性検査③股関節開排、④指床間距離、⑤踵臀部間距離、⑥股関節内旋・外旋ROM、下肢機能⑦サイドジャンプ距離、⑧しゃがみ込み、⑨片脚立位テスト）、アンケート調査⑩身長、⑪体重、⑫練習時間〈時間/週〉、⑬睡眠時間〈時間/日〉の計13項目とした。統計解析として下肢痛（膝痛、踵痛）のあり群、なし群の2群間において各調査項目の変化量（小学4年生から小学5年生、小学5年生から小学6年生までの2年間）を2標本のt検定およびMann-Whitney U検定を行い、有意性を認めたものに対し、多重ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を用いて検討しオッズ比を求めた（ $p < 0.05$ ）。

【結果】

膝痛・踵痛を発症したのは小学5年生で10%（37 / 349名）、小学6年生で22%（79 / 358名）であった。小学4年生から小学5年生の1年間では膝痛・踵痛の発症の有無に有意差を認める項目はなかった。小学5年生で膝痛を認めず小学6年生で膝痛を発症した38名（182名中）において身長（ $p < 0.05$ ）、睡眠時間（ $p < 0.01$ ）の項目にて有意差を認めた。また、多重ロジスティック回帰分析の結果、身長（オッズ比：0.83、95%信頼区間：0.72—0.96）、睡眠時間（オッズ比：1.85、95%信頼区間：1.21—2.93）であった。

【結論】

本研究の結果から、膝痛を発症する少年野球選手は小学校6年生に多い傾向があった。

また、小学校6年生で膝痛発症へ影響を与える因子として、身体特性である身長の増加、生活習慣である睡眠時間の短縮が抽出された。先行研究では身長と体重の増大、筋柔軟性の低下が膝痛と関連があると報告されている。今回の研究では生活習慣である睡眠時間が膝痛発症へ関連することが示唆された。

【倫理的配慮】

医療法人社団紺整会倫理委員会の承認を得た（承認番号2022004）

高校生投手における、身体機能・体力因子とボールの回転数の関係

○鈴木 龍大¹⁾、坂田 淳¹⁾、内田 智也¹⁾、浅井 七海¹⁾、山口 春乃¹⁾、酒井 忠博²⁾、瀬戸口 芳正³⁾

- 1) トヨタ記念病院 リハビリテーション科
- 2) トヨタ記念病院 整形外科
- 3) 医療法人 MSMC みどりクリニック

【はじめに、目的】

投手のパフォーマンスの指標として球速や回転数が挙げられる。近年の計測技術の進歩により、スポーツ現場において回転数の測定が可能になった。これまで、ボールの回転数と関連が見られるものとして、上肢機能が検討されているが、全身の身体機能や体力因子の影響を検討した報告はない。そこで本研究では高校生年代における全身の身体機能および体力因子とボールの回転数の関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は健康な高校生投手 39 名とした。形態および身体機能の測定項目は体組成、体幹回旋角度、胸椎後弯角度、胸郭周径位、肩関節内外旋角度、股関節内外旋角度、Lateral slide test、Follow through reach test とした。体力因子の測定項目は握力、手指屈曲筋力、メディシンボール投げ（後方、前方、側方）、垂直飛びとし、それぞれ 2 回測定、最大値を解析に使用した。投球時の回転数は Rapsodo PITCHING2.0 を用いて計測し、5 球のデータを取得した。得られた 5 球のデータのうち、回転数が高値となった 3 球のデータの平均値を解析に使用した。回転数に関与する要因について、2 変量解析 (Pearson の相関係数) を行い変数を絞り込み、重回帰分析を用いて検討した。従属変数は回転数、独立変数は身体機能や体力因子とした。有意水準 p は 5% 未満とした。

【結果】

平均回転数は 1793.9 ± 223.2 であった。2 変量解析 (Pearson の相関係数) の結果、回転数と相関関係が認められた変数は、体重 ($r=.35$, $p=.028$)、除脂肪量 ($r=.45$, $p=.005$)、胸郭最大吸気時の周径位 ($r=.37$, $p=.021$)、握力 ($r=.37$, $p=.020$)、手指屈曲筋力 ($r=.41$, $p=.010$)、メディシンボール投げ後方 ($r=.39$, $p=.015$) だった。重回帰分析の結果、回帰式は $\text{回転数} = 1044.115 + 3.7 \times \text{手指屈曲筋力} + 40.0 \times \text{メディシンボール投げ後方}$ だった。

【結論】

投球動作は高速度で近位から遠位へ連続する開放性の全身運動であり、下肢・体幹で産生および伝達された力学的エネルギーが肩・肘関節を介して最終効果器である手指からボールに伝達される。そのエネルギーの大きさは球速や回転数と関連すると考えられており、体力因子や手指の機能も含めた全身の身体機能に着目することが重要と考えられる。本研究において、回転数が高値を示す対象者では、全身のパワー発揮能力との相関がある後方へのメディシンボール投げとボールリリースに関与する手指の屈曲筋力が高値だった。したがって、全身で産生されるエネルギーが高く、ボールリリース時にそのエネルギーの吸収が小さい場合に回転数が高値を示していたと推察される。投球パフォーマンスには、体力因子と身体機能の双方が関与している可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言の趣旨を尊重し、研究の説明と同意を得る方法、研究によって生じる個人への不利益および危険性について医学倫理的に配慮して行った。

成長期男子アスリートのジャンプ着地動作特性

—異なる成長期分類による検討—

○並木 隆浩¹⁾、寒川 美奈²⁾、高木 瑛梨¹⁾、京谷 直音³⁾、小松崎 美帆³⁾、奈良 銀二¹⁾、石田 知也²⁾、笠原 敏史²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) NTT 東日本札幌病院 リハビリセンター
- 2) 北海道大学大学院保健科学研究所、3) 北海道大学大学院保健科学院

【はじめに、目的】

成長期は、身長や体重が急激に変化する時期である。特に、最大身長発育年齢 (age at peak height velocity 以下 PHV 年齢) ではスポーツ傷害の発生率も高く、その要因には急激な身長増加による動作戦略への影響が関連している。スポーツでよく行われるジャンプ着地動作は、傷害予防のスクリーニングとして用いられる。しかしながら、PHV 年齢におけるジャンプ着地時の床反力やパフォーマンス指標を検討した報告は少ない。身長増加の時期は個人差が大きいため、暦年齢から PHV 年齢を把握することの限界が指摘されているが、暦年齢と PHV 年齢による分類の違いがジャンプ着地時の床反力やパフォーマンス指標へ与える影響については明らかにされていない。そこで本研究の目的は、ジャンプ着地時の床反力とパフォーマンス指標を PHV 年齢及びその前後で比較すること、PHV 年齢と暦年齢という異なる成長期分類を用いて比較検討することとした。

【方法】

対象は、本研究に参加同意が得られたサッカークラブチーム所属の男子中学生 61 名 (年齢 13.6 ± 0.9 歳) とした。PHV 年齢による分類で用いた maturity offset (以下 MO と略す) という指標は、予測した PHV 年齢との差を表す指標で、PHV 前 ($MO \leq -1.0$)、PHV 年齢 ($-0.5 \leq MO \leq 0.5$)、PHV 後 ($1.0 \leq MO$) と定義した。 $-1.0 < MO < -0.5$ 、 $0.5 < MO < 1.0$ の 16 名は除外し、最終的に 45 名を対象とした。暦年齢による分類は、月齢の小さい順に 15 名ずつ 3 群に分類した。ジャンプ着地課題は、30 cm 台からの両脚 drop vertical jump とし、床反力計 (Ex-Jumper, DKH 社製) を用いて計測した。測定項目は、最大垂直床反力、loading rate、ジャンプ高、reactive strength index (以下 RSI と略す)、パワーとした。統計解析は一元配置分散分析を実施し、事後検定に Bonferroni 法を用いた。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

PHV 年齢による分類では、PHV 年齢前後における、最大垂直床反力及び loading rate の群間差は認められなかった。一方、PHV 後は、PHV 前よりジャンプ高が有意に高く ($p = 0.001$)、RSI とパワーは PHV 前及び PHV 年齢より有意に高値を示した ($p = 0.021 - 0.045$)。暦年齢による分類では、ジャンプ高のみで有意な群間差が認められた ($p < 0.001$)。

【結論】

本研究では、ジャンプ着地時の最大垂直床反力及び loading rate において PHV 前後での有意差は認められなかったが、PHV 後のジャンプ高は PHV 前より有意に高く、RSI とパワーは PHV 前や PHV 年齢より有意に高値であった。PHV による分類では、ジャンプ高、RSI、パワーに群間差がみられた一方、暦年齢ではジャンプ高のみで群間差が認められた。以上より、PHV 前後において着地動作時の床反力には差がみられなかったが、パフォーマンス指標では、PHV 後と PHV 年齢、PHV 前との間に有意な差が認められた。また、成長期のジャンプ着地動作において PHV 年齢を考慮した評価の有用性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究実施にあたり、対象者及び保護者には所属機関倫理審査委員会で承認を得た研究計画 (承認番号 20 - 64) を用いて説明し、書面による参加同意を得てから研究を実施した。

足関節外側靭帯損傷急性期における超音波自動計測ソフトを用いた距骨前方動揺性の定量評価と妥当性の検討

○河端 将司¹⁾、熊澤 祐輔²⁾、高木 一也³⁾、岡田 洋和⁴⁾、宮武 和馬⁵⁾、小林 匠⁶⁾、南里 佑太⁷⁾、見目 智紀⁸⁾、渡邊 裕之¹⁾、高平 尚伸¹⁾

1) 北里大学 医療衛生学部、2) くまざわ整形外科クリニック、3) コニカミノルタ株式会社、4) 岡田整形外科、5) 横浜市立大学 整形外科、6) 北海道千歳リハビリテーション大学 健康科学部、7) 北里大学病院リハビリテーション部、8) 北里大学 医学部整形外科学

【はじめに、目的】

足関節外側靭帯損傷はスポーツ外傷の中で最も頻度が高く、繰り返しの受傷により慢性足関節不安定症に至ると、選手生命を脅かし、変形性足関節症の危険因子となる。一方で、捻挫という診断で患者も医療者も病態を軽視する傾向があり、いまだ評価や治療方針が確立されているとは言い難い。超音波診断装置は急性期から靭帯損傷の程度や関節不安定性を可視化できる有益な画像診断ツールであるが、計測誤差や再現性の問題で定量化には課題が残る。この課題に対して、我々は骨輪郭を自動認識して追跡する自動計測ソフトを開発し、関節不安定性の定量化を試みている。急性期から関節不安定性の程度を判別し、その後の回復を示す指標を確立できれば、医療者と患者が共通認識をもって治療を展開できると考える。本研究の目的は、足関節外側靭帯損傷急性期の距骨前方動揺性を定量評価する自動計測ソフトの妥当性を検証することである。

【方法】

足関節外側靭帯損傷（Ⅰ度・Ⅱ度）と診断された26例（両側52足、平均23.4歳、12-54歳）の診療画像データを対象とした。同一検者が超音波診断装置を用いて足関節前方ストレステスト時の腓骨に対する距骨の前動揺を動画で保存した。この動画にオフラインで自動計測ソフト（信頼性：計測誤差0.5mm以内）を使用して関節間距離（最大最小の差分）を計測した。また、計測ソフトの妥当性を検証するために、手動による計測値と比較した。手動計測では、同一動画を数枚の静止画に変換し、別の検者2名がImage Jを用いて関節間距離を計測した。自動と手動の一致度は級内相関係数ICC（2、1）を求めた。自動と手動で計測に要した時間の比較と、健側と患側の関節間距離の比較は対応のあるt検定を用いた。また受信者動作特性（ROC）解析により曲線下面積（AUC）を求めて、健側と患側のcutoff値をYouden Indexから算出した。有意水準は5%未満とした。

【結果】

自動と手動の一致度はICC=0.59～0.60で中等度であった。1つの動画計測に要した平均時間は自動8.2±3.6秒、手動104.6±21.7秒であった。自動計測ソフトで算出した関節間距離は、患側（平均2.27±1.31mm）が健側（平均0.94±0.63mm）より有意に大きかった（ $p<0.05$ ）。AUCは0.84（95%CI: 0.70-0.92）で、健側と患側を判別するcutoff値が2つ抽出され、1.03mm（感度85%、特異度69%）と1.44mm（69%、85%）であった。一方、手動計測2名のAUCは0.73と0.85で自動計測と有意差はなかったが、cutoff値は2.1mm（58%、80%）と1.9mm（81%、88%）で自動計測よりも高い値となった。

【結論】

今回開発した自動計測ソフトは手動計測と比べて関節間距離を中等度の一致度で計測できることを確認した。距骨前方動揺性の評価は、ミリ単位の誤差が判定を左右するため人為的計測を排除する必要があり、かつ短時間で定量化できる自動計測は実用的な利点がある。症例数を重ねて関節不安定性の重症度や回復の目安となる基準を確立し、医師と理学療法士と患者にとって共通理解が得られることを期待する。

【倫理的配慮】

北里大学医療衛生学部研究倫理審査委員会の承認を得て行った（承認番号2021-025）。

片脚着地における慢性足関節不安定症例とcoper例との膝関節運動戦略の相違

○菊元 孝則¹⁾、小林 真里奈³⁾、高林 知也^{1,2)}、久保 雅義^{1,2)}

1) 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所

3) 新潟医療福祉大学 健康科学部 健康スポーツ学科

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯（ACL）損傷は、スポーツ外傷において最も深刻な靭帯損傷の1つであり、片脚着地や急激な方向転換など、減速動作時において頻繁に発生するとされる。近年では着地動作時の損傷危険因子として、足関節靭帯損傷に起因する慢性足関節不安定性（CAI）の運動力学的な影響が注目を集めている。初回の足関節内反捻挫による靭帯損傷後、再発してしまうCAIか、再発しないcoperへと移行するため、CAIとcoperに起因する着地時の膝関節に及ぼす運動力学的な運動戦略の検証は大変に重要となる。そこで本研究は、「CAIは足関節の構造のおよび機能的な不安定性から、片脚着地時の運動力学的な運動戦略がcoperと異なる」という仮説検証を目的とした。その過程で、CAI群が着地時に行っている運動戦略の特性、足関節捻挫を繰り返していないcoper群との相違を明らかにすることとした。

【方法】

対象は高校生女子バスケットボール選手とし、International Ankle ConsortiumによるCAIの選定基準に則りCAI群14名、先行研究（Wikstrom 2014）の選定基準に則りcoper群30名を選出した。ACL損傷後の競技復帰基準に用いられているSingle Hop Testを3回試行し、三次元動作解析装置を用い、着地時の床反力と膝関節伸展/外反モーメントを算出した。各算出値が正規分布しているかをShapiro-Wilk検定を用いて検証し、正規分布している場合はStudentのt検定を、正規分布していない場合にはMann-WhitneyのU検定を用いてCAI群とcoper群の二群を比較した。有意水準はいずれも5%とした。

【結果】

着地動作時の床反力値は、両群間で有意な差は認められなかった。膝関節外反モーメント最大値においてCAI群で有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）。また、伸展モーメントは初期接地時においてcoper群が有意に高値を示した（ $p<0.05$ ）。

【結論】

本研究の着地動作に関して、CAI群とcoper群では同程度の着地課題遂行能力があるが、膝関節運動戦略が異なると考えられる。CAI群で観察された膝関節外反モーメントの増加は、足関節の機能的破綻が要因となり、ACL損傷リスクを高める膝関節の運動戦略を行っている可能性が示唆された。しかしながら、本研究結果ではcoper群における初期接地時の膝関節伸展モーメントがCAI群より高値となった。矢状面上においても運動力学的な運動戦略が異なることが考えられるが、先行研究とは違った結果が示された。CAI群とcoper群における着地動作の運動力学の相違は、運動戦略の相違を現わしていることが考えられ、構造的、もしくは機能的な足関節不安定性から起因する可能性が高いことが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理審査委員会の承認（18583-210218）を受けて実施された。また、実験開始前に対象者に本研究内容を書面にて説明し、同意を得た上で行われた。

3種類の異なるトゥシューズ着用時における回転動作開始時の最大床反力と足関節最大底屈角度および主観的な着用感の差異

○鏑木 悠里奈¹⁾、河野 由²⁾、Cheng-Feng Lin³⁾、水村 (久壱) 真由美⁴⁾

- 1) お茶の水女子大学大学院 人間文化創成科学研究科
- 2) 国立スポーツ科学センター
- 3) National Cheng Kung University, Taiwan
- 4) お茶の水女子大学 基幹研究院

【はじめに、目的】

バレエでは、トゥシューズを使用することで足関節最大底屈位を保ち、つま先で身体を支えることが可能になる。一般的に、各個人がさまざまな要因により、着用するトゥシューズを決定する。自身に適したシューズを選択することは傷害予防やパフォーマンス向上に繋がると考えられるが、トゥシューズの違いによるダンサーの動作の力学的な差異や主観的な着用感の違いは検証されていない。そこで、本研究では異なる3種類のトゥシューズ着用時の、基本的な回転動作の一つであるピルエットの回転開始時の床反力、足関節底屈角度の差異およびシューズの違いによる主観的な着用感の違いを比較することを目的とした。

【方法】

トゥシューズ着用年数8年以上の女性プロダンサー9名、アマチュアダンサー9名の計18名を対象に、シングルピルエットの三次元動作解析を行った。着用するトゥシューズはR class社製 (R条件)、Chacott社製 (C条件)、ダンサーが普段着用しているもの (O条件) の3条件とした。課題動作の測定は、Plug-in-gait-model full bodyに基づき、対象の全身35ヶ所に赤外線反射マーカを貼付したのち、8台の赤外線カメラ (VICON MX, Vicon Motion Systems, 250 Hz) と2基の床反力計 (Kitsler, 1000 Hz) を用いて実施した。解析項目は、回転開始時の両側の床反力 (前後方向・回転方向・鉛直方向) 最大値および片脚支持時の足関節最大底屈角度とした。また、各シューズの着用感について主観的な快適さ、硬さ、安定性、サポート、痛みの観点から10段階でアンケート調査を実施した。三次元動作解析の各項目の3試行の比較に一元配置分散分析、アンケートの各項目の比較にFriedman検定を実施した。いずれも有意水準は5%とした。

【結果】

遊脚側の床反力回転方向最大値はC条件では $5.2 \pm 0.7\text{N}$ 、R条件では $4.9 \pm 0.7\text{N}$ とC条件で有意に高値を示したが、他の床反力最大値および片脚支持時の足関節最大底屈角度に有意な差はなかった。主観的なシューズの着用感については、C、R条件に比較してO条件では、快適さおよび安定性で有意に高評価を得た。また、硬さではR条件が最も高く、O条件、C条件と続いた。サポート感は、O、R条件ではC条件に比較して有意に高く、痛みは、O条件に比較してR条件で有意に大きかった。

【結論】

主観的に硬さを強く感じていたR条件に比較して、C条件では回転開始時により大きな地面反力を得て、回転への駆動力を獲得した可能性が推察される。さらに、O条件の主観的な着用感もR、C条件に比較して良好ではあったが、回転開始時の力学的な指標には有意な差はなかった。また、本研究の対象者のようにトゥシューズ着用年数の長いダンサーでは、足関節最大底屈角度はシューズに影響を受けない可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究はお茶の水女子大学生物医学的研究の倫理特別委員会の承認を経て、対象に同意を得たのち実施した。

足関節捻挫既往者の足関節底屈角度の違いによる距骨-外果間距離と外がえし筋力の関係

○尾上 仁志^{1, 2)}、前田 慶明²⁾、田城 翼²⁾、堤 省吾²⁾、土田 晃貴²⁾、石田 礼乃²⁾、河井 美樹²⁾、仁井谷 学³⁾、小宮 諒²⁾、浦辺 幸夫²⁾

- 1) にいたにクリニック リハビリテーション科
- 2) 広島大学医系科学研究科
- 3) にいたにクリニック 整形外科

【はじめに、目的】

足関節内反捻挫の繰り返しは、構造的不安定性 (Mechanical Ankle Instability: MAI) と機能的不安定性 (Functional Ankle Instability: FAI) が組み合わさっておこる、慢性足関節不安定症 (Chronic Ankle Instability: CAI) の発症要因である。CAI患者に対して、MAI改善を目的として前距腓靭帯再建を行なった場合、FAIの指標のひとつである外がえし筋力が改善したとの報告から (Byung et al., 2018)、MAIとFAIは相互に影響していると考えられる。そこで、本研究は距骨-外果間距離と外がえし筋力を評価し、それらの関係性を検討することを目的とした。

【方法】

対象は、片側に足関節捻挫の既往のある18名とし、既往のある側を捻挫側、反対側を非捻挫側とした。MAIの評価として、超音波診断装置 (コニカミノルタ) を用い、足関節中間位、底屈20度、底屈40度の3つの角度における距骨-外果間の距離を計測した。FAIの評価には、徒手筋力計 (酒井医療株式会社、mobie) を使用して、上記3角度における等尺性外がえし筋力を測定した。3回測定した平均値を体重で正規化した。統計学的解析は、距骨-外果間距離と等尺性外がえし筋力を従属変数、捻挫の有無と測定角度を要因とした2元配置分散分析を行い、事後検定にはTukey法を用いた。有意水準は5%とした。

【結果】

距骨-外果間距離は、捻挫側は中間位で $18.2 \pm 2.3\text{mm}$ 、底屈20度で $20.0 \pm 1.9\text{mm}$ 、底屈40度で $21.1 \pm 2.1\text{mm}$ 、非捻挫側はそれぞれ $17.3 \pm 2.1\text{mm}$ 、 $18.4 \pm 2.2\text{mm}$ 、 $19.4 \pm 2.4\text{mm}$ だった。交互作用は認めなかった ($F=0.39$, $p=0.67$)。捻挫側、非捻挫側ともに3つの角度で有意に距骨-外果間距離が増加した ($p<0.05$)。捻挫側と非捻挫側の比較は、底屈20度と底屈40度で距骨-外果間距離に差を認めた ($p<0.05$)。等尺性外がえし筋力について、捻挫側は $0.6 \pm 0.2\text{N/kg}$ 、 $0.5 \pm 0.2\text{N/kg}$ 、 $0.3 \pm 0.1\text{N/kg}$ であった。非捻挫側は $0.8 \pm 0.2\text{N/kg}$ 、 $0.6 \pm 0.2\text{N/kg}$ 、 $0.5 \pm 0.1\text{N/kg}$ であった。交互作用は認めなかった ($F=0.03$, $p=0.96$)。捻挫側、非捻挫側ともに底屈角度の拡大に伴い、等尺性外がえし筋力は低値を示した ($p<0.05$)。捻挫側と非捻挫側の等尺性外がえし筋力は、3つの角度全てにおいて捻挫側が有意に低値を示した ($p<0.05$)。

【結論】

捻挫側は底屈角度の拡大に伴い、距骨-外果間距離は増大し、等尺性外がえし筋力は非捻挫側と比較して低値を示した。捻挫の既往と角度はそれぞれ影響をしていなかったものの、受傷機転に類似した底屈位での外がえし筋力強化の重要性はあると考えられる。

超音波画像診断装置を用いた荷重の有無による遠位脛腓間距離の比較

○土田 晃貴、前田 慶明、田城 翼、堤 省吾、安部倉 健、
江崎 ひなた、小田 さくら、小宮 諒、浦辺 幸夫
広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

荷重位で発生する遠位脛腓靭帯結合損傷は、診断が遅れた場合、組織の回復に時間を要するため、早期の適切な診断方法の確立が必須である (Nussbaum et al., 2001)。超音波画像診断装置はリアルタイムで組織損傷を評価することが可能であり、遠位脛腓靭帯結合損傷の評価にも使用されるが、ほとんどが非荷重位での測定に留まる (Mei et al., 2013)。本研究の目的は、荷重位での超音波画像検査が遠位脛腓靭帯結合損傷の有用な評価ツールとなるかを検討することとした。

【方法】

若年健常男性 14 名 (年齢: 22.3 ± 1.3 歳、BMI: 22.0 ± 1.9 kg/m²) の 28 足を対象とした。超音波画像診断装置 (コニカミノルタ社) を用いて前下脛腓靭帯を描出した。その後、画像解析ソフト Image J (National Institute of Health 社) で腓骨と脛骨の最狭部の距離 (Tibiofibular clear space: 以下、TFCS) を計測した。測定肢位は足関節 20° 底屈位 (以下、底屈位)、底背屈中間位 (以下、中間位)、20° 背屈位 (以下、背屈位) の 3 条件とし、各条件で座位と立位での TFCS を測定した。各条件で荷重の有無による TFCS を 3 回ずつ測定し、その平均値から検者内信頼性を算出した。統計学的分析として、二元配置分散分析により荷重が TFCS に与える影響を足関節の角度条件別に比較し、事後検定には Tukey 法を用いた。有意水準は 5% とした。

【結果】

荷重の有無による検者内信頼性について、座位の級内相関係数は ICC (1,3) = 0.998-0.999 であり、立位では ICC (1,3) = 0.997-0.998 であった。座位での TFCS は、底屈位で 5.3 ± 1.3 mm、中間位で 5.6 ± 1.5 mm、背屈位で 6.0 ± 1.7 mm であった。立位では、底屈位で 5.6 ± 1.4 mm、中間位で 5.9 ± 1.6 mm、背屈位で 6.4 ± 1.8 mm であった。足関節角度に有意な主効果を認め、底屈位と背屈位の TFCS に有意な差を認めた ($p < 0.05$)。荷重の有無においても有意な主効果を認めたが ($p < 0.05$)、足関節角度と荷重の有無に交互作用は認めなかった ($F = 0.11$, $p = 0.99$)。

【結論】

荷重位での TFCS の測定は高い級内相関係数を示し、超音波画像検査の信頼性が担保されていることが確認できた。立位の TFCS は、座位と比較してすべての角度条件で増加しており、これは CT を使用した先行研究と同様の結果を示す (Malhotra et al., 2019)。本結果から、荷重位での超音波画像検査は、遠位脛腓靭帯結合損傷の評価として有用である可能性が示唆された。今後は、健常者以外を対象とした測定やパフォーマンスとの関連を明らかにしていく予定である。

【倫理的配慮】

研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象に研究の目的および方法について十分に説明して同意を得た。なお、本学疫学倫理審査委員会の承諾を得て実施した (承諾番号: E-2702)。

前距腓靭帯の形態学的評価とパフォーマンスの関係—Cumberland ankle instability tool 日本語版による評価をもとにして—

○永野 雄太¹⁾、信太 奈美²⁾、花井 佑樹¹⁾、備前 梨穂³⁾、
陶 景楠⁴⁾

- 1) さい整形外科クリニック リハビリテーション科
- 2) 東京都立大学 健康福祉学部 理学療法学科
- 3) NEC ライバックス カラダケア事業推進室
- 4) Hoi Kin Polyclinic

【はじめに、目的】

足関節内反捻挫は、発症頻度が高く再受傷しやすい外傷であり、初回捻挫後約 70% が慢性足関節不安定症 (Chronic Ankle Instability 以下: CAI) を発症すると言われている。CAI は、構造的不安定性・機能的不安定性、主観的不安定性の三要素が混在した病態である。主観的不安定性に対する評価として Cumberland ankle instability tool 日本語版 (下: CAIT) が推奨されている。CAIT を用いた研究の中で、スコアが低値を示した群がそうでない群と比較して前距腓靭帯 (anterior talofibular ligament 以下: ATFL) の長さが有意に延長していたことやパフォーマンスの低下が認められている。しかし、ATFL の長さやパフォーマンスの関係は明らかになっていない。そこで本研究の目的を足関節捻挫の受診歴のない者に対し、CAIT を元に ATFL の長さやパフォーマンスの関係を明らかにすることとした。

【方法】

足関節捻挫受診歴のない 19-30 歳の健常男女を対象に、CAIT を用いて CAI 群 (22 名) と NCAI 群 (31 名) に分類した。CAIT の得点が 25 点以下を CAI 群、26 点より高いものを NCAI 群とし、割り付けの得点開示は全ての測定が終了した段階で第 3 者が行い、盲検化した。構造的不安定性の評価として超音波画像診断装置を用いて ATFL の長さの安静時及び前方引き出し (ADT) 時を測定した。パフォーマンスの評価として Foot lift test (以下: FLT)・Side-to-side hop test (以下: SHT)・Star excursion balance test (以下: SEBT) を計測した。

【結果】

ATFL の長さは CAI 群において安静時と比較し ADT 時で有意に延長した ($p=0.005$)。一方で、CAIT とパフォーマンス、ATFL とパフォーマンスに有意な相関はなかったが、CAIT と捻挫回数には相関関係が認められた ($r=-0.57$, $p<0.01$)。

【結論】

ATFL の形態学的評価とパフォーマンスには関連が見られなかった。しかし、主観的不安定性を有する者の ATFL 長は牽引することにより有意に延長し、靭帯機能としての固定性が低下していた。

【倫理的配慮】

本研究は、東京都立大学荒川キャンパス研究安全倫理審査委員会の承認 (承認番号: 20047) を得て実施した。また、ヘルシンキ宣言に基づき、すべての研究対象者に研究の主旨およびリスク、超音波に関する説明を、文章を用いて口頭にて十分に説明を行なった後に、書面による同意を得た上で実施した。

Foot posture index とランニング中の足部内モーメントの関連性

○高林 知也¹⁾、江玉 睦明¹⁾、稲井 卓真²⁾、久保 雅義¹⁾

- 1) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- 2) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

【はじめに、目的】

扁平足は足部異常アライメントのひとつであり、多くの足部ランニング障害を好発する。我々はこれまで、扁平足者のランニング障害の発症機序を解明するために、ランニング中の足部内の動きに着目した研究を行ってきた。例えば、扁平足者はランニング中に、後足部と中足部が過剰に外がえしすることを明らかにしてきた。しかし、足部内で生じる「負荷」ははまだ検証できていない。また、静的な足部アライメントを評価できるFoot posture index (FPI) は高い再現性が確認されており、歩行中の後足部運動と関連すると報告されている。しかし、FPI がランニング中の足部内の負荷と関連するかは不明である。FPI が足部内の負荷とも関連することが明らかになれば、静的アライメントからランニング中の足部にかかる負荷を把握することが可能となる。そこで、本研究は FPI とランニング中の足部内モーメントの関連性を検証することを目的とした。

【方法】

対象は健康成人男性 26 名とし、FPI-6 を用いて足部アライメントを評価した。FPI-6 は 6 項目から成り、1 つの項目が -2 点～+2 点で評価され、合計が -12 ～+12 点となる評価方法である。合計スコアが高いほど扁平足のアライメントを示す。足部を後足部・中足部・前足部に分割できる Rizzoli foot model を用いて、対象者の右下腿と足部に反射マーカーを貼付した。課題はランニング動作とし、ランニング中の反射マーカー位置と床反力、足圧を測定した。先行研究 (Deschamps et al, 2017) の方法を参考に、立脚期の矢状面上の足関節 (下腿と後足部間) モーメント、ショパール関節 (後足部と中足部間) モーメント、リスフラン関節 (中足部と前足部間) モーメントを逆動力学的に計算した。スピアマンの順位相関係数を用いて、FPI と各関節モーメントの底屈ピーク値の間の関連性を検証した。統計ソフトは R studio を使用し、有意水準は 5% とした。

【結果】

FPI とリスフラン関節モーメントの底屈ピーク値の間に有意な正の相関を認めた ($\rho = 0.46$, $p = 0.02$)。しかし、足関節 ($p = 0.44$) およびショパール関節 ($p = 0.46$) モーメントの底屈ピーク値の間には有意な相関を認めなかった。

【結論】

本研究より、FPI のスコアが高い対象者 (つまり扁平足アライメント) はリスフラン関節モーメントの底屈ピーク値が高くなることが明らかになった。扁平足者は内側縦アーチの低下により、ウィンドラスメカニズムの機能によって足部剛性を高められないため、リスフラン関節周囲の外・内筋の活動を高め地面を蹴り出していると考えられる。本研究結果から、FPI による静的アライメント評価を行うことで、ランニング中のリスフラン関節周囲にかかっている負荷を把握できることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理審査委員会の承認 (No. 18428-200611) を受けており、実験開始前に対象者に本研究内容を十分に説明し、同意を得た上で行われた。

5km ランニングにおける繰り返しの負荷が足圧に与える影響

○高橋 萌々香、高林 知也、上條 肇、菊元 孝則、久保 雅義
新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

内側脛骨ストレス症候群 (MTSS) は代表的なランニング障害の 1 つであり、繰り返しの負荷は MTSS の発症に関与することが報告されている。さらに、MTSS 患者はランニング時の内側の足圧が高く、内側の足圧が高いことは MTSS の主な危険因子であるとされている。繰り返しの負荷と足圧も密接に関係しており、10km、20km のランニング後ではランニング動作時の足圧は内側が高くなると報告されている。また、さらに短い距離の 5km ランニングの後で足部のアライメントに変化が生じることが報告されているため、5km での早期の距離でも足圧に変化が現れる可能性がある。そこで、本研究では 5km ランニングによる繰り返しの負荷が足圧に与える影響について検証することを目的とした。仮説として、5km ランニングにおいても、ランニング前と比較してランニング後に内側の足圧が高くなるとした。

【方法】

対象は健康成人男性 10 名とした。課題はトレッドミル上での 5km ランニングとし、裸足で後足部接地とした。走行速度は時速 10km で統一した。5km ランニングの前後に Foot scan 上を走行し、右立脚期の足圧を比較した。解析では RStudio を用いて foot scan の 10 エリアの足圧データ (母趾、第 2-5 趾、第 1-5 中足骨、中足部、踵内側、踵外側) をランニング前 (pre) とランニング後 (post) で比較した。統計は対応のある t 検定もしくはウィルコクソンの符号順位検定で pre と post 間の足圧を比較した。有意水準は 5% とした。

【結果】

Post において、母趾 ($p = 0.01$)、第 1 中足骨 ($p < 0.01$)、内側 (母趾・第 1 中足骨・踵内側) ($p = 0.04$)、足底の前 (母趾、第 2-5 趾、第 1-5 中足骨)、足趾 (母趾、第 2-5 趾) ($p = 0.04$) エリアで有意に足圧の低下が生じていた。一方で、後方 (中足部、踵内側、踵外側) では post で足圧が高い傾向になっていた ($p = 0.09$)。

【結論】

本研究の仮説ではランニング後に内側の足圧が高くなるとしていたが、post で内側の足圧は低下し、仮説を支持しなかった。これは内側に繰り返しの負荷がかかったことにより、内側への負荷を避けて走行していたと考えられる。10km、20km のランニングでは内側の足圧が高くなることが報告されているため、今回のような 5km のランニングでは足関節の内がえし筋群が足部アーチを保とうとすることで内側の足圧は低下するが、10km 以上のランニングでは足関節の内がえし筋群の筋疲労が生じてアーチの低下が生じてくると考えられる。また、足趾の足圧は post で低下し、後方は post で増加傾向であった。5km ランニングにおいても様々なエリアで足圧が変化しており、この結果は筋疲労の前段階を示している可能性がある。そのため、5km のような比較的短いランニング距離でも、早期に筋のケアをする必要があることが考えられる。今後、同条件でシューズ着用下でも足圧を検証し、今回の裸足による 5km ランニングの結果と比較していく。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理審査委員会の承認を受けて実施された (No. 18583 - 210218)。また、本研究はヘルシンキ宣言に則っており、実験開始前に対象者に本研究内容を十分に説明し、書面にて被験者の同意を得た上で行われた。

インソールの硬さの違いによる走行時の快適性や力学的変化に関するシステマティックレビュー

○吉田 栞¹⁾、大久保 雄²⁾、武田 加代子²⁾

- 1) 上尾中央総合病院 リハビリテーション技術科
- 2) 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科

【はじめに、目的】

近年ランニングを健康増進や運動能力向上目的で行う人口が増加傾向にあり、それに伴うランニング障害の発生も懸念されている。臨床現場ではランニングを行う患者に対し、インソールを変化させ足部へのストレス軽減を図ることがあるが、先行研究よりインソールの硬さの違いが足部に及ぼす影響について意見が分かれているのが現状である。(Kamal et al, 2011, Clarke et al, 1983.)。そこで我々は、本研究の目的をインソールの硬さの違いがランニングに及ぼす影響を検証している研究を収集しインソールの効果を明らかにすることとした。

【方法】

本研究の臨床疑問を『硬さの異なるインソールがランナーに及ぼす因子は何か?』とし、システマティックレビューを行った。対象とした研究は、インソールの硬さの違いをランニング動作時に比較した研究とし、除外基準は 1) ランニング以外の動作のみの研究 2) シューズ、下肢装具、テーピングによる効果を検証した研究 3) 対象者が明らかな内部疾患・障がい者の研究 4) review 論文、学会抄録とした。2回のスクリーニングで論文を選出し、各論文のインソールの硬さの違いによるランナーへの効果を系統的に統合した。最終的に残った論文は、足底圧や床反力についてのアウトカムを『力』、快適性や不快感についてのアウトカムを『快適性』としてまとめた。

【結果、考察】

最終的に英文 11 件の論文が選出された。快適性に関しては柔らかい方が快適であるとしている論文が 5 件、硬い方が快適であるとしている論文は 1 件となった。快適性に関しては、柔らかいインソールの方が、硬いインソールに比べてランニング時の快適性を上げることが示された。これらの論文では、クッション性が高いとされているポリエチレン、エチレン酢酸ビニル、ポリウレタンの素材が使用されていた。(大塚, 1995) また、衝撃吸収率や足底圧などの力に関して、硬いインソールが力を減弱させる論文が 3 件、柔らかい方が減弱させる論文も 3 件となった。柔らかいインソールが力を減弱させたと述べている論文は足部にかかる負荷の吸収能力が高いポリウレタン素材のインソールを使用しているものが多かった。(立石, 2020) 硬いインソールが力を減弱させたと述べている論文では実験でランニングを行ったサーフェイスや (J Dixon, et al 2000) Heel pad 等の形状 (阿久澤ら, 2012)、インソールの素材の違いなどにより衝撃を吸収し、足部にかかる負荷が減弱したと考えられる。

【結論】

本結果より、インソールの硬さの違いでは、柔らかいインソールの方が快適であり、「力」については見解が分かれる結果となった。今後は硬さだけでなく、素材や形状、サーフェイスなどを統一して論文を収集していく必要がある。

Key Word : ランナー、足部、バイオメカニクス

【倫理的配慮】

文献レビューのため、倫理的配慮は特になし

階層的クラスタリングを用いたランニング中の下肢関節間の運動連鎖パターンの分類

○平塚 栞¹⁾、高林 知也²⁾、渡邊 貴博^{1, 2)}、菊元 孝則²⁾、久保 雅義²⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 保健学専攻 理学療法学分野
- 2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所

【はじめに、目的】

近年、ランニング愛好者が増加しているが、ランニング障害の発生率も高く、障害発生には運動連鎖の破綻が関与すると報告されている。運動連鎖とは、ある関節運動が隣接する関節に影響することを指し、近年の先行研究ではランニング中の下肢関節間の運動連鎖パターンは前額面上の膝関節の動きの違いによって 2 つに分類できると報告している。しかし、先行研究ではランニング障害の発生に関与する扁平足者を対象としていない。さらに、膝・股関節における回旋の動きもランニング障害の発生に関与するが、先行研究ではクラスタ分析に含まれていない。そこで、本研究では扁平足者かつ下肢回旋運動の運動連鎖も含めた階層的クラスタリングによって、ランニング中の下肢関節間の運動連鎖パターンを分類し、それを決定する要因を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は 24 名 (正常足 [Normal foot, NF] : 12 名、扁平足 [Flatfoot, FF] : 12 名) とした。足部評価には Foot Posture Index を用いた。Plug-in gait lower body model に準じ、対象者の骨盤・両下肢に 16 個の反射マーカを貼付した。トレッドミル上で時速 12.9km/h でのランニングを行い、立脚期の下肢関節角度を算出した。先行研究を参考に、運動連鎖のペアは足関節内外がえしと膝関節屈伸・内外反・内外旋、膝関節屈伸と股関節屈伸、膝関節内外反と股関節内外転、膝関節内外旋と股関節内外旋の 6 つとし、相互相関係数で評価した。相互相関係数を変数とした階層的クラスタリングで運動連鎖パターンを分類し、クラスタ間の距離の測定は Ward 法を用いた。Statistical Parametric Mapping を用いてクラスタ間の関節角度を比較し、各クラスタを決定する要因を検証した。有意水準は 5% とした。

【結果】

階層的クラスタリングにより運動連鎖パターンは 2 つのクラスタに分類された。クラスタ 1 (C1) には 5 名 (NF:3 名、FF:2 名)、クラスタ 2 (C2) には 19 名 (NF:9 名、FF:10 名) が含まれていた。C1 と C2 は主に、前額面上の運動連鎖 (足関節内外がえしと膝関節内外反、膝関節内外反と股関節内外転) で分類されていた。C2 は C1 と比較して、膝関節内外反と股関節内外旋が立脚期の広範囲で、股関節内外転は立脚期前半で有意に増加していた。

【結論】

本研究より、ランニング中の下肢関節間の運動連鎖パターンは先行研究と同様に 2 つとなり、主に前額面上の運動連鎖で分類された。また、2 つのクラスタ間で立脚期の膝関節内外反、股関節内外転・内外旋において有意差が認められたため、これらの要因が 2 つの運動連鎖パターンを決定する要因であることが明らかになった。本研究では各クラスタに正常足と扁平足の被験者が混在し、股関節内外旋において有意差が認められた。よって、運動連鎖パターンを把握するためには、静的な足部評価や前額面上の動きだけではなく、動的な股関節内外旋も評価する必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理審査委員会の承認を受けて実施された (No.17984-180516)。本研究はヘルシンキ宣言に則っており、実験開始前に本研究内容を十分に説明し、書面で同意を得た上で行われた。

慢性足関節不安定症者と coper における歩行立脚期の後・中・前足部間の coordination variability

○渡邊 貴博¹⁾、高林 知也^{2,3)}、菊元 孝則^{2,3)}、菊地 雄大^{1,2)}、久保 雅義^{2,3)}、

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 理学療法学分野
- 2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所
- 3) 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

初回の足関節内反捻挫後は、再発する慢性足関節不安定症 (CAI) か、再発しない coper に移行する。初回捻挫受傷者を coper にするために、多くの先行研究では CAI と coper の後足部 (足関節) 運動の違いを評価している。近年では、より遠位セグメントである中足部や前足部運動の違いも報告されており、後足部以外のセグメントの動きも再捻挫に関連していると考えられている。さらに、coper 群と CAI 群における各関節運動のカップリングの変動性 (Coordination Variability: CV) が検討されている。歩行速度など課題に制約がかかる繰り返し動作での CV の増加は、神経筋制御能力の異常を現すため、再捻挫に関連している可能性がある。Coper 群は再捻挫をしないために、CAI 群と比較して低い CV を有し、捻挫の経験がない control 群とも異なると考えられるが、coper 群と CAI 群、control 群の後足部と中足部間、中足部と前足部間の CV は不明である。そこで、本研究では coper 群と CAI 群における歩行立脚期の後足部と中足部間、中足部と前足部間の CV を検証した。

【方法】

対象は先行研究の基準に則り、control 群 9 名、coper 群 12 名、CAI 群 13 名を選出した。Rizzoli Foot Model に準じ、対象者の下腿と足部に反射マーカーを貼付した。CV は歩行速度に強く影響されるため、歩行速度を統一する目的で課題はトレッドミル歩行とした。反射マーカー位置から後足部、中足部、前足部間の角度を算出し、modified vector coding technique と circular statistics を用いて、後足部と中足部間、中足部と前足部間の CV を算出した。協調性は、後足部と中足部間の矢状面内のペアと前額面内のペア、中足部と前足部間の矢状面内のペアと前額面内のペアとした。歩行立脚期を初期、中期、後期に分け、3 群間の CV を各期で one-way ANOVA にて比較し、多重比較法で Tukey 法を用いた。有意水準は 5% とし、R studio にて統計解析を実施した。

【結果】

立脚中期での中足部と前足部の矢状面内のペアでは、coper 群 ($17.4 \pm 9.5^\circ$) は CAI 群 ($25.3 \pm 8.6^\circ$) と比較して有意に CV が減少したが ($p=0.03$)、coper 群と control 群 ($18.6 \pm 6.6^\circ$) に有意差は認められなかった ($p>0.05$)。その他の全ての協調性ペアにおいて、群間に有意差は認められなかった ($p>0.05$)。

【結論】

本研究結果から、coper 群は歩行立脚中期における中足部と前足部間の CV を減少させることで、再捻挫をさせない戦略をとっていると考えられる。立脚中期は中足部から前足部へ足圧中心が移動する時期であるため、中足部と前足部間に存在する足部内在筋はこの時期の動的制御に関与する。Coper 群は CAI 群と比較して、徒手抵抗に対する足底方形筋の収縮能力が増加し、control 群と同等であると報告されている。Coper 群は足底方形筋などの内在筋群を control 群と同じように作用させることができるため、中足部と前足部間の矢状面内のペアの CV を減少させていたと考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理審査委員会の承認 (18641-210618) を受けて実施された。また、実験開始前に対象者に本研究内容を書面にて説明し、同意を得た上で行われた。

健常成人におけるノルディックウォーキング介入が通常ウォーキング時の歩行パラメーター、姿勢、筋活動に及ぼす影響

○岡崎 泰^{1,2)}、清水 姫乃^{1,2)}、御供 茜里^{2,3)}、中川 和昌²⁾

- 1) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室
- 2) 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科
- 3) ぐんまスポーツ整形外科

【はじめに、目的】

ノルディックウォーキング (以下、NW) は二本のポールを地面に突きながら歩くフィンランド発祥のスポーツであり、近年 NW を理学療法の一部に組み込んだ際の効果について多くの研究がなされてきた。しかし、介入前後における歩行パラメーター、姿勢、筋活動の即時的な効果に関する研究は見当たらない。そこで、本研究は NW 介入前後の通常ウォーキング (以下、W) における歩行パラメーター、姿勢、筋活動について比較・検討する。

【方法】

NW 未経験者の健常成人男性 19 名 (年齢: 26.3 ± 2.4 歳) を対象とし、NW 介入前後の W における 10m 快適歩行テストを実施した。歩行路にウォーク Way (アニメ社製) を設置し歩行パラメーターを測定し、歩行時の姿勢は myoMOTION (NORAXON 社製) を使用し、頸、胸、腰部の屈曲・伸展・回旋、骨盤前傾・後傾・回旋、肩、股、膝関節の屈曲・伸展、足関節背屈・底屈角度を計測した。抽出データは 1 歩行周期の最大値とし、膝関節屈曲角度は立脚期・遊脚期における最大値を算出、回旋角度は 1 歩行周期の総可動域とした。筋活動は、Ultium EMG (NORAXON 社製) を使用し三角筋後部線維、腹直筋、脊柱起立筋、大殿筋、大腿直筋、大腿二頭筋、前脛骨筋、腓腹筋を計測筋とし、立脚期を Initial Contact ~ Loading Response (以下、IC 期)、Mid Stance ~ Terminal Stance (以下、MSt 期)、Pre Swing (以下、PSw 期) の 3 層に分割し筋活動を算出した。三角筋後部線維、腹直筋、脊柱起立筋は遊脚側の筋活動も算出した。測定データは、各筋の最大等尺性随意収縮時の筋活動電位 (以下、MVC) を 100% として正規化し、%MVC として算出した。介入は個別講習の方法にて NW の基礎的な方法を中心に指導を行い、日本ノルディックフィットネス協会公認アクティブリーダーの有資格者が 1 時間程度実施した。

【結果】

歩行パラメーターにおいては、介入後が介入前と比較し歩幅、歩行速度、ケイデンスが有意に高く、関節角度は、股関節屈曲・伸展、足関節底屈、腰椎伸展、骨盤回旋角度で介入後が介入前と比較し有意に高かった。筋活動は、三角筋 IC 期、MSt 期、PSw 期、脊柱起立筋 MSt 期、腹直筋 IC 期、大殿筋 IC 期、大腿二頭筋 PSw 期、前脛骨筋 IC 期、MSt 期において介入後が介入前と比較し有意に高い結果となった。

【結論】

NW の利点は、歩行中の前方への推進力増加、ポール使用による支持基底面増加による立脚期の安定性向上と言われている。今回、NW 介入を 1 時間程度行ったことで、通常 W では得られない筋活動、関節角度増大を得られ、その後の通常 W 時にも効果が汎化された可能性があると考えられる。本研究により、W にポールを持つだけの簡便なスポーツではあるが、運動前後で筋活動の賦活、関節角度増大といった効果を通常 W に与える可能性が示唆された。今後は長期的な NW 介入による効果を検証していく必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は高崎健康福祉大学研究倫理委員会により承認された研究である (高崎健康大倫第 2055 号)。研究対象者へは説明事項を書面・口頭にて説明し、本人の自由意思に基づいた同意を文書より得てから実施した。また、本研究は、ヘルシンキ宣言及び「人を対象とする医学的研究に関する倫理指針」を遵守し、被験者の人権の保護、安全の保持及び福祉の向上を図り、本研究の科学的な質及び成績の信頼性を確保したものである。

前十字靭帯損傷の予防に向けて考案した2種類のElastomeric strapによる片脚着地の三次元解析

○森下 聖¹⁾、小柳 磨毅^{1, 2)}、向井 公一³⁾、成 俊弼¹⁾、有馬 佑多^{2, 4)}、境 隆弘⁵⁾、中野 和彦⁶⁾

- 1) 大阪電気通信大学 医療健康科学部
- 2) 大阪電気通信大学大学院 医療福祉工学研究科
- 3) 四條畷学園大学 リハビリテーション学部
- 4) 協和会病院 理学療法科
- 5) 大阪保健医療大学 保健医療学部
- 6) 西岡第一病院 整形外科

【はじめに、目的】

着地や方向転換における knee in は、前十字靭帯 (ACL) 損傷の発生機序として知られている。我々は knee in の制御による ACL 損傷の予防を目的とし、伸張性と弾性を有する素材から成る、Elastomeric strap (以下、ES) を考案した。これまでに二次元画像の解析により、大殿筋/縫工筋型 ES (以下、GS) では、腸脛靭帯型 ES (以下、ITB)、装着なしと比較して、knee in の移動距離を抑制することを明らかにした (森下ら、2022)。そこで今回、GS と ITB の 2 種類の ES が、着地動作時の股関節と膝関節に及ぼす制御効果を、前額面および矢状面上で解析した。

【方法】

対象は着地時に knee in を認める女子大学生 14 名 (18 ~ 22 歳) とした。身体に密着したスパッツを着用し、GS、ITB、strap 装着なしの 3 条件における着地動作を計測した。計測条件は、30cm 台からの片脚着地動作を 5 回実施し、三次元動作解析装置 (Vicon Nexus) にて、着地時と着地後 (40ms) における股関節の内転・屈曲と膝関節の外反・屈曲角度を計測した。統計処理は反復測定による分散分析を用い、多重比較には Bonferroni 法を用いた。有意水準は 5% とした。

【結果】

股関節の内転角度 (GS / ITB / 装着なし、単位: °外転は - 表記) は、着地時が $-11.2 \pm 0.7 / -2.2 \pm 0.6 / -1.9 \pm 1.1$ 、着地後が $-11.7 \pm 1.6 / -2.3 \pm 0.6 / -1.5 \pm 1.2$ であり、膝関節の外反角度は、着地時が $-5.1 \pm 1.2 / 3.6 \pm 0.5 / 5.3 \pm 1.1$ 、着地後が $-5.2 \pm 1.1 / 3.6 \pm 0.9 / 4.9 \pm 0.5$ であった。GS は ITB および装着なしに比べ、すべての時間において股関節の内転角度と膝関節の外反角度が有意に減少した。股関節の屈曲角度は、着地時が $30.7 \pm 1.8 / 38.5 \pm 3.2 / 43.3 \pm 2.9$ 、着地後が $44.8 \pm 2.2 / 48.1 \pm 3.3 / 51.9 \pm 1.8$ であり、膝関節の屈曲角度は、着地時が $21.3 \pm 1.8 / 29.4 \pm 1.5 / 30.5 \pm 2.1$ 、着地後が $33.2 \pm 8.2 / 40.9 \pm 2.6 / 40.5 \pm 1.6$ であった。GS は ITB および装着なしに比べ、着地時の股関節と膝関節の屈曲角度が有意に減少したが、着地後には差はなかった。

【結論】

GS の螺旋走行が、ITB および装着なしと比較し、着地時から着地後にわたって knee in の構成要素である股関節の内転と膝関節の外反を制動したと考えられた。一方、GS の大殿筋に相当する股関節軸の後方を通るラインが、股関節の屈曲を制動し、膝関節軸の前方を通る縫工筋ラインのアンカーが、膝関節の屈曲を制動したと考えられた。

【倫理的配慮】

本研究は、四條畷学園大学倫理委員会の承認を得て実施した。(承認番号 21 - 4)

【キーワード】

ACL、予防、装具

足関節捻挫既往のある高校生サッカー選手に対する動的姿勢制御能力の評価

- 3 軸加速度計による評価の有用性の検討 -

○大嶺 俊充、三谷 保弘、幸田 仁志、植村 弥希子
関西福祉科学大学 保健医療学部

【はじめに、目的】

動的姿勢制御能力の定量的評価方法として、汎用性が高い 3 軸加速度計 (加速度計) を用い、身体動揺を計測する方法がある。サッカー選手の足関節捻挫の発生や再発予防のために動的姿勢制御機能の評価は重要だが、加速度計を用いては検証されていない。そこで本研究では、加速度計を用いて足関節捻挫既往のあるサッカー選手の動的姿勢制御能力の特徴を検証するとともに、加速度計による評価の有用性を検証する。

【方法】

対象は、高校生男子サッカー選手 19 名 (年齢: 15.9 歳、競技歴: 6.6 年) とした。利き足に捻挫既往のある 6 名 (捻挫群) と既往のない 13 名 (非捻挫群) に分類した。なお、捻挫群の Foot and Ankle Ability Measure (FAAM) は、FAAM-ADL: 96%、FAAM-Sports: 86% であった。身体機能は、等速性収縮 (60deg/sec) での膝伸展 / 屈曲筋力、等尺性収縮での体幹屈曲 / 伸展筋力を測定した。運動課題は、片足での Front Jump Landing (FJL) と Side Jump Landing (SJL) とした。安静立位から前方ならびに利き足側に設置した 30cm のハードルを飛び越え、身長 $\times 0.4$ (cm) の位置に利き足で着地させた。この際、第 4 腰椎棘突起部に Y 軸を鉛直とし加速度計 (sample rate: 500Hz) を貼付し、動的姿勢制御能力の指標として着地時の前後加速度 (Anterior-Posterior acceleration: AP-acc) と側方加速度 (Medial-Lateral acceleration: ML-acc) を計測した。解析区間は、着地後の Y 軸方向加速度が最大ピークを示す時点 ~ 0.4 秒を Landing Phase (LP)、0.4 秒 ~ 2.4 秒を Dynamic Phase (DP) とし、Root Mean Square (RMS) を算出した。なお、RMS が大きいほど動的姿勢制御能力が低いことを示す。統計学的分析は、対応のない t 検定を使用し、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

身体機能は全て 2 群間に有意差はなかった。FJL ならびに SJL の際、LP の AP-acc、ML-acc、DP の ML-acc は有意差がなかった。FJL の際、DP の AP-acc は、捻挫群: $3.7 \pm 1.2 \text{m/sec}^2$ 、非捻挫群: $2.4 \pm 1.1 \text{m/sec}^2$ であった ($p=0.03$)。SJL の際、DP の ML-acc は、捻挫群: $3.7 \pm 1.8 \text{m/sec}^2$ 、非捻挫群: $2.3 \pm 1.0 \text{m/sec}^2$ であった ($p=0.04$)。

【結論】

足関節捻挫既往のあるサッカー選手は、着地直後よりも着地後姿勢を安定させる相で、ジャンプ方向に関わらず前後方向の姿勢制御能力が低い特徴を示した。加速度計を用いた動的姿勢制御能力の評価は、足関節捻挫既往のあるサッカー選手の特徴を捉えることができ、汎用性にも優れているため有用な評価方法であると考えられる。

荷重下における異なる足関節角度での脛腓間距離の比較

○江崎 ひなた、前田 慶明、小宮 諒、田城 翼、堤 吾吾、安部倉 健、土田 晃貴、小田 さくら、浦辺 幸夫
広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

遠位脛腓靭帯結合 (syndesmosis、シンデスマーシス) は脛腓間をつなぐ組織で、荷重下での足関節の安定性を維持する機能がある。シンデスマーシスが外力による過度な足関節背屈や足部外転のストレスによって損傷すると、脛腓間距離が増加する (Kim et al., 2022)。これまで、非荷重位にて足部外旋方向のストレス下での脛腓間距離の調査は行われているが (Mei-Dan et al., 2009)、荷重下で足関節や足部の肢位の違いに関する報告は乏しい。本研究は、荷重下での脛腓間距離を異なる足関節角度で検討することとした。

【方法】

健康成人 25 名 (男性 14 名、女性 11 名、50 足) を対象とした。測定肢位はランジ肢位とし、足関節中間位 (以下; 中間位)、足関節最大背屈位 (以下; 最大背屈位)、足関節最大背屈位 + 足部 30° 外転位 (以下; 背屈外転位) の 3 条件とした。超音波画像診断装置 (コニカミノルタ社) を用いて、前方に出した側の脛骨と腓骨を結ぶ遠位脛腓間距離を可視化し、超音波画像診断装置の測定に精通した検者が、各条件 3 回ずつ撮影した。プローブを当てる位置は、前下脛腓靭帯 (以下; AITFL)、脛骨、腓骨、距骨が同一画面上に映る位置とし、各条件下でも同様に視認を可能にするため、印をつけた。Image J ソフトウェア (National Institution of Health 社) を用いて、各条件の脛腓間距離を、AITFL の最深部で腓骨と脛骨の間の最狭部にて測定した。3 条件の脛腓間距離の比較に、一元配置分散分析を行い、事後検定として、Tukey 法を実施した。有意水準は 5% とした。

【結果】

すべての条件における検者内信頼性は、級内相関係数 ($ICC_{1,3}$) において、高い信頼性があった ($ICC_{1,3} = 0.994-0.999$)。また、脛腓間距離は中間位で 6.55 ± 1.67 mm、最大背屈位で 7.22 ± 1.84 mm、背屈外転位で 7.68 ± 1.88 mm であった。背屈外転位は、中間位と比較して、脛腓間距離が 1.13 mm (15.9%) 有意に増加した ($p < 0.05$)。そのほかの条件間では有意な差は認められなかった。

【結論】

測定部位を統一し、AITFL の最深部を画像上に映し出すことで、正確に超音波画像で計測が可能であることが示唆された。シンデスマーシスは荷重位で伸張されることが報告されている (Peiffer et al., 2022, No r kus et al., 2001)。本研究の足関節背屈ならびに足部外転位では、中間位と比較して足関節の背屈角度の増加に伴って重心が前方へ移動するため、前方に出した側への荷重が増加してシンデスマーシスが伸張され、中間位と比較して脛腓間距離が増加したと考える。本研究は、超音波画像診断装置を用いて荷重下での脛腓間距離を定量化した初めての報告であり、臨床現場でのシンデスマーシス損傷の評価方法の一助となる可能性がある。

膝関節前額面アライメントはクロスオーバーカッティング時の足圧中心と関連する

○菊地 雄大^{1, 2)}、高林 知也^{2, 3)}、菊元 孝則^{2, 3)}、渡邊 貴博^{1, 2)}、久保 雅義^{2, 3)}

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究科
- 2) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究科
- 3) 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

男性サッカー選手に頻発する Jones 骨折は、第 5 中足骨への力学的負荷が発症に関連している。そのリスクファクターの一つとして、他動的な股関節内旋可動域 (HIR-p) 制限が挙げられる。下肢関節間の運動連鎖の観点から、HIR-p 制限は遠位関節に影響を与え、第 5 中足骨への力学的負荷を変化させる可能性があるが、その詳細は不明である。したがって、HIR-p 制限と Jones 骨折発症の関係を明らかにするために、股関節と足部の間に存在する膝関節を含めた検証が必要である。特に膝関節前額面アライメントの偏位は、男性サッカー選手に一般的な身体的特徴である。膝関節が内反アライメントであるほど、HIR-p 制限に関連することや、動作時の股関節角度および足角と関連すると考えられている。本研究は、膝関節前額面アライメントの指標である Hip-Knee-Ankle (HKA) 角と HIR-p、動作時の股関節内旋角度 (HIR-m)、足角および第 5 中足骨への負荷指標である足圧中心 (COP) の側方偏位の関連性を検討し、Jones 骨折予防の一助とすることを目的とした。

【方法】

男性サッカー経験者 12 名を対象とした。先行研究に準じ、腹臥位にて HIR-p を測定した。課題動作は、他の競技動作と比較して足底外側への荷重負荷が大きく、方向転換時に股関節内旋が要求される 45 度方向へのクロスオーバーカッティングとした。三次元動作解析装置を用いて測定したマーカー位置から、股関節中心、膝関節中心および足関節中心を定義し、静止立位時の HKA 角 (内反 [+]/外反 [-]) を算出した。また、動作時における立脚側の股関節内旋角度 (HIR-m)、足角 (toe-in[+]/toe-out[-])、床反力鉛直成分が最大値を示した時点 (peak vGRF) の COP 側方位置 (外側 [+]/内側 [-]) を算出した。各パラメータ間の関連性を、ピアソンの積率相関係数、スピアマンの順位相関係数を用いて検討し、有意水準は 5% とした。

【結果】

HKA 角と COP 側方位置との間に有意な正の相関関係が認められ ($r=0.90, p<0.01$)、足角は、HKA 角が大きいほど足部接地時から toe-in 傾向であった ($r=0.53, p<0.07$)。HKA 角と HIR-p および最大 HIR-m の間に有意な相関関係は認められなかった。また、最大 HIR-m と足部接地時の足角 ($r=0.82, p<0.01$)、COP 側方位置 ($r=0.69, p=0.01$) との間に有意な正の相関関係が認められた。さらに、足部接地時の足角と COP 側方位置の間に有意な正の相関関係が認められた ($r=0.61, p<0.05$)。

【結論】

クロスオーバーカッティングにおいて、HIR-p は COP 側方位置と関連せず、膝関節が内反アライメントであるほど第 5 中足骨への力学的負荷が増大することが示唆された。また、内反アライメントを有する者は、足部接地時に toe-in 傾向であり、足角は COP 側方位置と関連することが明らかとなった。したがって、サッカーにおける Jones 骨折予防に向け、膝関節前額面アライメントと動作時の足角をコントロールする能力に着目したアプローチが必要である。

【倫理的配慮】

本研究は、新潟医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した。また、対象者には本研究に関する説明を十分に行い、書面にて同意を得た上で実験を行った。

カッティング動作における認知運動能力の評価

○粕山 達也、遠藤 悠介、大塚 篤也

健康科学大学健康科学部理学療法学科

【目的】

認知と運動の二重課題の研究においては、干渉効果により認知処理の要求が増加すると運動能力が低下することが知られている。本研究の目的は、カッティング動作における認知運動能力の評価について検討することである。

【方法】

対象者は健常男子大学生 12 名（平均年齢 20.6 ± 0.5 歳）として、体幹および下肢に整形外科的疾患の既往のないものとした。運動課題は、全力で直線を走り指示された左右の方向へのカッティング動作とした。走路は助走距離 5m、直線エリア 3m、直線エリア終了から終点まで 10m（カッティングエリア）とした。直線エリア通過後に画面上に表示された左右方向の指示に従うことを認知課題とした。認知課題については、早い提示条件（直線エリア通過直後）と遅い提示条件（早い提示より 0.5 秒遅い）の 2 条件を設定した。左右方向の指示は、プログラムによりランダムに提示されるように設定した。直線エリアおよびカッティングエリアの走速度について光電管を用いたシステムにて測定し、直線エリアの走速度に対するカッティングエリア走速度の加速率を求めた。各動作は左右ともに 2 回の測定が終わるまで実施して、2 回の平均値を採用した。左右方向および早い提示条件と遅い提示条件の加速率を比較した。また、動作時の認知エラーの回数についても測定した。認知エラーについては、高速度カメラを用いた動画から評価を行い、方向転換を誤り、修正動作（過剰な股関節外転、膝関節の外反、急激な減速）が見られた回数を記録した。

【結果】

カッティング動作の加速率の結果は、早い提示条件での右方向 5.6 ± 2.7%、左方向 5.5 ± 3.1% であり、遅い提示条件では、右方向 4.4 ± 3.7%、左方向 3.5 ± 3.6% であった。早い提示条件で加速しやすい傾向にあったが、提示条件間および左右間で統計学的な有意差は認めなかった。また、変動係数をみると、早い提示条件では右方向 0.84、左方向 1.04 であり、遅い提示条件では、右方向 0.48、左方向 0.58 であり、遅い提示条件および左方向側のカッティングで変動が大きくなった。認知エラーの回数については、遅い提示条件において、全対象者で右方向 4 回、左方向 6 回のエラーが認められ、早い提示条件ではエラーの出現はなかった。

【結論】

認知課題を加えた運動能力の評価においては、パフォーマンスの変動が大きくなる傾向が示された。認知処理が遅れる場合には、十分な加速ができなかったり、認知エラーが生じたりするなどカッティング動作のパフォーマンスに影響を与えると考えられる。認知課題の条件によってパフォーマンスが変動するため、選手のパフォーマンス測定や障害予防評価においては、ランニングやカッティング速度など単純な運動能力だけでなく、運動と認知を組み合わせた二重課題の評価が重要であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿って倫理的配慮を行うとともに、健康科学大学研究倫理委員会の承認を得た上で実施した（承認番号第 39 号）。

片脚着地動作時の股関節内外転筋活動および膝関節外反角度における男女の違い

○中川 和昌¹⁾、高松 玲華²⁾、松嶋 未空^{3, 4)}

1) 高崎健康福祉大学保健医療学部

2) 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック リハビリテーション科

3) 上牧温泉病院 リハビリテーション部

4) 高崎健康福祉大学大学院保健医療学研究科

【はじめに、目的】

スポーツの現場における前十字靭帯損傷の受傷因子として、特に女性では非接触型損傷は多く、その原因については様々検討されてきている。その一つとして片脚着地時の中殿筋の重要性、中殿筋の拮抗筋である内転筋群との協調性も重要であるが、男女の違いに関して検討した報告は少ない。本研究の目的は、男女別にみた片脚ジャンプ着地時における、股関節周囲筋の筋活動が動的膝関節外反角度に及ぼす影響について検討することである。

【方法】

対象は健常大学生 24 名（男性 11 名、女性 13 名）とした。前額面上で静的膝関節外反角度を測定、および動的評価として、片脚ジャンプ着地動作における膝関節外反角度・最大屈曲角度を 2 台のデジタルビデオカメラを使用し測定した。また動作時の大腿直筋、大腿二頭筋、中殿筋、大内転筋の筋活動量を表面筋電計にて測定した。片脚ジャンプ着地動作は、高さ 30cm 台から 20cm 前方に落下するように飛び降りて片脚着地し、静止姿勢を保持するように指示した。関節角度は得られた画像上のマーカーをもとに、フリーソフト Image J を用いて膝関節最大屈曲時の膝関節外反角度を算出した。筋活動量は着地前、着地後、膝関節最大外反時（以下、最大外反時）の 3 区間に分けて解析した。着地前は足尖接地 100 msec 前から足尖接地まで、着地後は足尖接地から最大外反まで、最大外反時は最大外反の 50 msec 前までを解析区間とし、平均値を算出した。各区間において、対象筋の最大筋活動量で除した値 (%MVC)、および大腿直筋と大腿二頭筋の比 (hamstrings/quadriceps: 以下、H/Q 比)、中殿筋と大内転筋の比 (adductor magnus/gluteus medius: 以下、AM/GM 比) を算出した。各測定項目に関して男女間で比較すると同時に、男女各々で動的膝外反角度と筋活動の相関係数を算出した。

【結果】

静的膝外反角度は女性において有意に大きい値であったが、片脚ジャンプ着地動作の動的膝外反角度に性差は認められなかった。筋活動においては最大外反時の大腿直筋のみ、女性が有意に大きい値であった。AM/GM 比は全区間で男性が有意に小さい値を示したが、H/Q 比は全区間で性差が認められなかった。

男性において着地前的大腿二頭筋、中殿筋、大内転筋の筋活動量と動的膝外反角度の間に負の相関、着地後的大腿二頭筋の筋活動、H/Q 比、AM/GM 比において、動的膝外反角度と負の相関が認められた。女性では、全データにおいて相関が認められなかった。

【結論】

今回の被検者においては、男性は筋活動による予測的姿勢制御が女性より優位に活動していると推察された。女性では下腿筋活動による外反制動ではなく、それ以外の身体機能を使用して外反制動をしている可能性があるとして示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科の卒業研究として実施した内容である。研究開始にあたり、学科倫理担当教員より研究開始の承諾を得た後に実施している。対象者には、本研究の目的、測定内容について事前に口頭及び書面にて説明し、研究に対する同意を書面にて得た後に測定を実施した。

スキーブーツ装着による下肢関節間の機能的役割の変化；モーグルスキー選手の競技動作特性

— Pilot study

○井野 拓実^{1, 2)}、松本 尚³⁾、伊藤 雄³⁾、伊藤 孔一⁴⁾、山口 聖太³⁾、武井 侑理³⁾、石田 知也⁵⁾、遠山 晴一⁵⁾、寒川 美奈⁵⁾

- 1) 北海道科学大学 保健医療学部理学療法学科
- 2) 北海道大学大学院保健科学
- 3) 整形外科北新病院 リハビリテーション科
- 4) NPO 法人 Dosapo
- 5) 北海道大学大学院保健科学研究院

【はじめに、目的】

競技スポーツの外傷・障害予防やパフォーマンス向上において競技特性の理解は必須である。特に冬季スポーツは用具装着や雪面滑走など、陸上とは大きく異なる環境であり、その影響を加味した競技特性を理解する必要がある。しかしながら、冬季スポーツの競技特性を分析した客観的データは少ない。本研究の目的は、スキーブーツ装着が着地動作における衝撃吸収パターンにどのような影響を与えるかを明らかにすることである。

【方法】

都道府県選抜レベルのモーグルスキー選手7名（男性5名、女性2名、年齢 16.9 ± 1.6 歳、BMI 21.4 ± 1.5 kg/m²）を対象とした。計測動作はスキーブーツ装着および非装着におけるエアの着地を模したジャンプ着地動作とし、成功試技3回を採用した。計測は三次元動作解析装置（VICON システム、NEXUS 2.10、光学カメラ14台—120Hz、AMTI 床反力計2枚—1,200Hz）を用いた。得られたデータはbutterworth filterで平滑化し、カットオフ周波数はマーカデータ：10Hz、床反力データ：20Hzとした。分析項目として、矢状面上の下肢関節（内部）モーメント（Nm/kg）および関節パワー（W/kg）のピーク値を算出した。更にこれらの値について、下肢関節全体の総和に対する各関節の割合を寄与率（%）として算出した。統計解析は、スキーブーツ装着と非装着間においてpaired t-testおよびpost-hoc power analysisを実施した（ $p < 0.05$ ）。

【結果】

スキーブーツ装着により、着地動作における足関節の関節パワー寄与率は有意に小さくなった（非装着： $28.7 \pm 17.3\%$ ；装着： $12.7 \pm 7.8\%$ 、 $p = 0.032$ ）。加えて、スキーブーツ装着により膝関節（非装着： $36.4 \pm 8.1\%$ ；装着： $41.9 \pm 9.0\%$ 、 $p = 0.084$ 、power 0.77）および股関節（非装着： $34.9 \pm 15.1\%$ ；装着： $45.4 \pm 10.9\%$ 、 $p = 0.107$ 、power 0.70）の関節パワー寄与率は大きくなる傾向であった。更に、足関節の関節パワーピーク値において、非装着（ -8.81 ± 1.27 W/kg）に比べ装着（ -3.14 ± 1.67 W/kg）は有意に高値を示した（ $p = 0.001$ ）。一方、関節モーメントの寄与率、他関節の関節モーメント、関節パワーに差は認められなかった。

【結論】

スキーブーツ装着により、着地動作における足関節パワーの寄与率は有意に小さくなった。更に、足関節パワーのピーク値はスキーブーツ装着後に有意に高値になった。関節パワーは負の値が力の吸収を示す。すなわち、衝撃吸収動作における足関節の役割は、膝関節や股関節と比べ相対的に小さくなることが示唆された。本研究結果から、スキーブーツ装着により下肢関節間の機能的役割は変化することが示され、膝関節や股関節の衝撃吸収能がより重要になると考えられた。したがって、スキー競技ではブーツ装着による影響を考慮した動作指導やトレーニング戦略が必要であると考えられた。

【倫理的配慮、説明と同意】

本研究はヘルシンキ宣言に準拠して実施された。また、全被検者に事前のインフォームド・コンセントおよび同意を得た。

三次元有限要素モデルを用いた片側ジャンプ着地動作における関節内のストレス状況の可視化

○加藤 茂幸¹⁾、浦辺 幸夫²⁾、白川 泰山³⁾

- 1) 広島国際大学
- 2) 広島大学
- 3) マッターホルンリハビリテーション病院

【目的】

本研究は片脚ジャンプ着地時の動作解析と膝関節の3次元有限要素モデルを組み合わせてシミュレーション解析を行い、動作中の関節内の靭帯や半月板へのストレス状況を可視化することを目的とした。【対象】片側ACL再建術後スポーツ復帰をしている女性5名を対象とした（年齢 21.5 ± 1.0 歳、身長 159.7 ± 3.5 cm、体重 54.0 ± 2.8 kg、術後経過期間 6.0 ± 1.5 年）。

【方法】

課題動作は片脚ジャンプ着地動作：Single Counter Movement Jump（片脚立位から上肢の反動を付けず最大努力下で垂直跳びして片脚着地）とし、赤外線カメラ10台からなる三次元動作解析装置VICON vero（VICON Motion Systems, Oxford）と床反力計（AMTI, Watertown）を用いて、動作中の膝関節角度および床反力データを測定した。課題動作は健側および再建側をそれぞれ3回測定した。ジャンプ着地動作の0.4sec間（着地前0.1sec間から着地後0.3sec間）の膝関節角度および床反力データの経時的変化を解析した。

また、コンピュータ上に汎用の膝関節モデル（大腿骨-脛骨-腓骨-前十字靭帯-後十字靭帯-内側側副靭帯-外側側副靭帯-内側半月板-外側半月板）を構築し、ジャンプ着地データを膝関節モデルへ反映させることで、ジャンプ着地動作における関節内のストレス状況を可視化した。

統計解析はRepeated Measures ANOVAを用いた。有意水準は5%未満とした。

【結果】

ジャンプ着地動作の膝関節角度変化（屈曲伸展、内反外反、回旋）および床反力（鉛直成分）について健側と再建側に有意差はなかった。

シミュレーション解析の結果、床接地から床反力鉛直成分最大値に至るまで（およそ0.1sec）に前十字靭帯へ加わる応力はおおよそ20MPaであった。また、半月板への応力については20MPa以下であった。

【結論】

片脚ジャンプ着地時の運動学および運動力学的データを膝関節モデルにてシミュレーション解析することで算出した動作中の靭帯へのストレスは20MPa程度であった。

【倫理的配慮】

対象者には事前に研究内容を説明し同意を得たうえで測定を実施した（倫理承認番号MRH21004）。また、個人情報や結果は匿名化して管理した。

クロスモーションが股関節内転筋群の硬さに与える即時的効果

— 静的ストレッチングとの比較 —

○鈴木 堯幸¹⁾、齊藤 明²⁾、長谷部 将来³⁾

- 1) 市立秋田総合病院 リハビリテーション科
- 2) 秋田大学大学院 医学系研究科保健学専攻理学療法学講座
- 3) 慶友整形外科病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

サッカー競技者に多いスポーツ障害として、鼠径部痛症候群 (groin pain syndrome、以下GPS) が知られている。GPSの原因として股関節内転筋の拘縮や緊張、つまり内転筋の硬さが挙げられる。GPSの保存療法においては、クロスモーション(cross motion、以下CM) が有効であることが示されている。しかしながら、CMの内転筋群の硬さに対する効果や静的ストレッチング (static stretching、以下SS) との効果の違いは検討されていない。そこで、本研究はCMおよびSS前後の股関節内転筋群 (長内転筋、薄筋) の弾性を測定し、股関節内転筋群の硬さに対する即時効果を比較、検討することを目的とした。

【方法】

中学校または高校、大学において3年以上のサッカー経験を有する健常男子大学生20名を対象とし、CMとSSの2種類のストレッチングを実施した。CMは初めに壁の横に立ち、壁に片手を当て身体を支え、壁側の股関節を伸展、対側の上半身を挙上した後、股関節屈曲、内転、上半身を振り下ろすキック動作を、可能な限り大きい動作で行うよう対象者に指示し、左右10回ずつ実施した。SSは、両足底を合わせた膝関節深屈曲位で、胡座のような状態で床に座り、肘を膝または大腿部に寄せ、30秒間、前腕で下肢を下に押し付けるようにストレッチングを行った。内転筋の硬さを評価するため、股関節外転可動域と超音波エラストグラフィを用いて長内転筋、薄筋の弾性を測定し、各条件における介入前後の値を対応のあるt検定を用いて比較した。また、ストレッチング前後の弾性値から弾性変化量を算出し、2条件間で比較するため、対応のあるt検定を行った。

【結果】

股関節外転可動域はCM前に比べてCM後で有意に大きかった ($36.5 \pm 4.9^\circ$ vs $37.5 \pm 4.4^\circ$ 、 $P = 0.012$)。薄筋の弾性はCM (0.79 ± 0.19 vs 0.57 ± 0.16 、 $P < 0.001$) およびSS (0.80 ± 0.20 vs 0.71 ± 0.12 、 $P = 0.036$) において、ストレッチング前と比較してストレッチング後で有意に低値を示した。薄筋の弾性変化量はCMがSSに比べ有意に低値であった (-0.22 ± 0.18 vs -0.09 ± 0.21 、 $P = 0.017$)。その他は2条件間で有意差は認められなかった。

【結論】

CMはSSに比べ、薄筋の硬さを即時的により改善させることが明らかとなった。また、GPSのMRI所見において長内転筋腱恥骨付着部微細損傷を示す superior cleft sign と、薄筋などの短内転筋群恥骨付着部損傷を示す secondary cleft sign が見られることが分かっており、本研究からCMは secondary cleft sign を示すGPSに効果的であることが示唆された。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、対象者には事前に本研究の目的や内容、個人情報の保護について十分に説明し、文書にて同意を得た。

陸上長距離選手における体幹安定筋トレーニング介入が呼吸機能に及ぼす影響

○中井 雄貴¹⁾、岩元 泉¹⁾、木山 良二²⁾、荒木 草太³⁾、宮崎 宣丞⁴⁾、竹下 康⁴⁾、川田 将之²⁾

- 1) 第一工科大学工学部
- 2) 鹿児島大学医学部保健学科
- 3) 東北福祉大学健康科学部リハビリテーション学科
- 4) 鹿児島大学大学院

【はじめに、目的】

体幹安定筋が脊柱の安定性に寄与し、アスリートのパフォーマンスやコンディショニングに重要であることは知られている。一方、呼吸機能がランニングパフォーマンスやランニングエコノミーに関与することが示されている。体幹安定筋と呼吸筋は筋膜を介して連結しているため、体幹安定筋のトレーニング介入は呼吸機能を向上させる可能性があるが、介入効果を検証した報告は散見されない。本研究は、陸上長距離選手において体幹安定筋トレーニング介入が体幹筋力と呼吸機能に及ぼす相乗効果を明らかにすることとした。

【方法】

対象は、陸上長距離選手男性18名 (19.6 ± 0.8 歳、身長 169.0 ± 5.1 cm、体重 56.5 ± 3.0 kg)、6か月以内の腰痛、呼吸器系疾患、神経学的疾患の既往の無い者とした。体幹安定筋トレーニング (プランク、左右サイドプランク、腹臥位四肢挙上) を各30秒2セット週3回9週間実施し、介入前後の腹部体幹筋力と呼吸機能を比較した。腹部体幹筋力は、体幹に巻いたカフベルトにより加えた空気圧に抗する腹圧を腹部体幹筋力測定器を使用し測定した。呼吸機能検査は、簡易スパイロメータを使用し強制呼気量として1秒量 (FEV1) と努力性肺活量として6秒量 (FEV6) を測定した。介入前後の各項目のデータの比較には対応のあるt検定を行った。介入前の腹部体幹筋力とFEV1とFEV6の相関関係、および各項目の介入後から介入前を値を引いた値を正とした変化量 (Δ) の相関関係を調べた。Shapiro-Wilk検定にて各項目のデータが正規分布に従うか判定し、Pearsonの積率相関係数もしくはSpearmanの順位相関係数を算出した。有意水準は5%未満とした。

【結果】

介入前の腹部体幹筋力は 20.6 ± 5.6 (kPa)、FEV1は 3.41 ± 0.47 (L)、FEV6は 4.09 ± 0.56 (L) であった。介入後の腹部体幹筋力は 23.3 ± 5.8 (kPa)、FEV1は 3.51 ± 0.42 (L)、FEV6は 4.20 ± 0.44 (L) であった。各項目の介入前後比較では腹部体幹筋力のみ有意な改善を認め ($+2.73$ kPa, $p = 0.017$, Cohen's $d = 0.62$: 中)、FEV1 ($+0.11$ L, $p = 0.11$, Cohen's $d = 0.40$: 小) とFEV6 ($+0.12$ L, $p = 0.19$, Cohen's $d = 0.33$: 小) は改善傾向であった。介入前の各項目の相関係数は、腹部体幹筋力- FEV1が $r = 0.51$ ($p < 0.05$) および腹部体幹筋力- FEV6が $r = 0.47$ ($p < 0.05$) を示し有意な相関を認めた。介入前後の各項目の変化量の相関は Δ 腹部体幹筋力- Δ FEV1が $r = 0.58$ ($p < 0.05$)、 Δ 腹部体幹筋力- Δ FEV6が $r = 0.48$ ($p < 0.05$) を示し、ともに有意な相関を認めた。

【結論】

腹部体幹筋力と呼吸機能の変化量には相関関係があり、体幹安定筋トレーニング介入は両者の改善に相乗効果があることが示唆された。体幹安定筋トレーニングは腹横筋を含む体幹深部筋の機能向上を目的とするトレーニングであり、これらの機能向上は連結する呼吸機能に密接に関与すると考えられる。今後はパフォーマンスへの影響やより長期間の介入効果について縦断的に検証していきたい。

下腿フロッシングが連続スプリント直後のスプリントパフォーマンスや足関節機能に及ぼす影響～無作為化クロスオーバー試験～

○内田 悠登¹⁾、原田 優²⁾、河端 将司³⁾、對比地 優介¹⁾、平岡 龍大¹⁾、茂木 古遥¹⁾、渡邊 勇人¹⁾、加藤 雄大¹⁾、大井 望咲¹⁾、石井 大輔⁴⁾、見目 智紀⁴⁾、渡邊 裕之³⁾、高平 尚伸³⁾

- 1) 北里大学大学院 医療系研究科
- 2) 座間総合病院 リハビリテーション科
- 3) 北里大学 医療衛生学部
- 4) 北里大学 医学部整形外科学

【はじめに、目的】

スポーツの試合終盤でのコンディションの悪化は外傷・障害のリスクが高まると報告されている。ハーフタイムなど試合中にコンディションの回復ができればパフォーマンスの低下を抑え、スポーツ外傷・障害の予防に貢献できる可能性がある。フロッシングは、フロスバンドを対象部位に巻いて関節運動を行うコンディショニングツールで、短時間かつ簡便に実施できる利点がある。先行研究によるとフロッシングの効果は筋出力向上や主観的疲労の軽減が示唆されているが、連続スプリント直後の疲労状態におけるパフォーマンスや足関節機能への影響は不明である。本研究の目的は、下腿へのフロッシングが連続スプリント直後のパフォーマンスや足関節機能に及ぼす影響を検証することである。

【方法】

大学サッカー部員 14 名 (21.0 ± 0.8 歳) を対象に下腿フロッシング介入条件 (介入条件) と対照条件の無作為クロスオーバー試験を実施した。連続スプリントは 20m × 4 本を 1 セットとして 7 セット行い、フロッシング介入は 5 セット終了後に実施した。介入条件は、フロスバンドを下腿に巻き、他動的捻りと立位での足関節自動底屈運動 (底屈運動) を 20 回実施した。終了後にフロスバンドを外し、底屈運動を更に 20 回実施した。対照条件は、底屈運動のみを 40 回実施した。

主要アウトカムは、介入前 (5 セット) と介入後 (6-7 セット) の 20m 走タイムを比較した。また、関節機能評価は、1 セット前と 7 セット後に荷重下背屈可動域 (Weight-Bearing-Lunge-Test : WBLT) と等尺性底屈筋力を計測した。統計学的解析として時間を要因とする Friedman 検定を用い、事後検定として Wilcoxon の符号付順位検定を用いた。

【結果】

20m 走タイムは、介入条件で 3.50 秒 (5 セット)、3.44 秒 (6 セット)、3.51 秒 (7 セット) であり、介入直後の 6 セットのみが 5 セットに比べて有意に短縮した ($p < 0.01$)。一方、対照条件は 3.50 秒、3.49 秒、3.51 秒であり、介入前後で有意差がなかった。関節機能では、1 セット前と 7 セット後の WBLT [cm] は両条件左 (1 セット前、7 セット後; 介入条件: 12.5, 13.9, 対照条件: 12.8, 13.2)、右 (1 セット前、7 セット後; 介入条件: 12.0, 12.3, 対照条件: 13.9, 13.0) とともに有意差がなかった。一方、底屈筋力は介入条件では左 (1 セット前 84 kgf, 7 セット後 93kgf)、右 (1 セット前 86 kgf, 7 セット後 91 kgf) とともに有意に低下しなかったが、対照条件では左 (1 セット前 100kgf, 7 セット後 97kgf)、右 (1 セット前 109 kgf, 7 セット後 97 kgf) でともに有意に低下した ($p < 0.05$)。

【結論】

下腿フロッシングを連続スプリント直後の疲労状態で実施すると、直後の 20m 走タイムが短縮し、底屈筋力の低下も生じにくいことが明らかになった。下腿へのフロッシングは、短時間で介入できる疲労回復ツールとしての有効性が示された。

【倫理的配慮】

本研究は北里大学医学部・病院倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 C21-075)。

大腿近位部へのフロッシング介入が連続投球時の球速と股関節内転筋力に及ぼす効果～無作為化クロスオーバー比較試験～

○對比地 優介¹⁾、平岡 龍大¹⁾、河端 将司²⁾、内田 悠登¹⁾、大井 望咲¹⁾、加藤 雄大¹⁾、茂木 古遥¹⁾、渡邊 勇人¹⁾、原田 優³⁾、石井 大輔⁴⁾、見目 智紀⁴⁾、渡邊 裕之²⁾、高平 尚伸²⁾

- 1) 北里大学大学院医療系研究科
- 2) 北里大学医療衛生学部
- 3) 座間総合病院リハビリテーション科
- 4) 北里大学医学部整形外科学

【はじめに、目的】

投球動作は全身の複合運動であり、下肢機能も重要な役割を担っている。1 試合を通した連続投球は股関節の内転筋力の低下と球速低下が関連したことも報告されている。したがって、試合中に股関節の筋力低下を防止できればパフォーマンス低下を抑制できる可能性がある。フロッシングはフロスバンドを対象の部位に巻いて関節運動を行うコンディショニングツールで、簡便かつ短時間で実施できる利点がある。近年スポーツ現場での使用例も増えているものの、介入による即時効果を検証した研究は少ない。本研究の目的は、連続投球時の大腿近位部へのフロッシング介入が球速と股関節内転筋力に及ぼす影響を明らかにすることである。

【方法】

大学野球部在籍の健常男性 12 名 (平均 20.6 歳) を対象に、大腿近位部にフロッシングを実施する条件 (介入条件) と実施しない対照条件の無作為化クロスオーバー試験を実施した。連続投球は、75 球 (15 球 × 5 セット) とし、セット間に設けた 10 分の休憩内で 2 分以内に介入を行った。検者はフロスバンドを両側大腿近位に自然長より 1.5 倍伸ばしつつバンド幅 1/2 を重ねて巻いた。バンドを巻いた状態で一連の動的ストレッチ (股関節の屈曲 → 外転 → 伸展 → 外旋の動作) を左右各 5 回 2 セット行った。その後、迅速にバンドを外し、同じ動作を 2 セット追加した。一方、対照条件ではバンドを巻かずに動的ストレッチのみ 5 回 × 2 セットを 2 回実施した。評価項目は、各セットの平均球速と両側股関節の等尺性内転筋力とし、筋力計測は投球前、3 セット後、5 セット後に行った。また、投球前後の主観的疲労度の記入を行った。統計解析は Friedman 検定を行い、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

球速は介入条件で 1 セット目 110.0 ± 2.2 km/h から 5 セット目 107.6 ± 2.3 km/h に有意に減少した。一方、対照条件では 110.3 ± 2.3 km/h から 109.8 ± 2.2 km/h で有意差がなかった。股関節の内転筋力は両条件ともに有意差がなく、投球前、3 セット後、5 セット後の順に介入条件で 29.0 ± 2.4 kg, 26.7 ± 2.3 kg, 28.1 ± 2.6 kg、対照条件でそれぞれ 29.5 ± 2.6 kg, 27.5 ± 2.9 kg, 28.4 ± 2.7 kg であった。また、主観的疲労度 [VAS] は、投球前、3 セット後、5 セット後の順に介入条件で 11.1 ± 3.2 mm, 39.5 ± 6.5 mm, 50.3 ± 6.5 mm、対照条件で 13.5 ± 4.5 mm, 32.9 ± 4.1 mm, 48.1 ± 4.9 mm と両条件ともに有意差はなかった。

【結論】

大腿近位部へのフロッシング介入によって後半の平均球速が減少した。即時的な股関節内転筋力への影響は確認できなかったが、リラクゼーションに作用した可能性があり、球速にも影響をもたらしたと考えられた。先行研究によると関節にフロッシングを実施すると筋力が向上する知見もあり、以上のことからバンドを巻く部位や使用用途を検討するなどさらなる検証の余地がある。

【倫理的配慮】

本研究は北里大学医学部・病院倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 C21-075)。

弾性素材上での連続ジャンプの運動特性

○三谷 保弘¹⁾、大嶺 俊充¹⁾、向井 公一²⁾、幸田 仁志¹⁾、植村 弥希子¹⁾

- 1) 関西福祉科学大学 保健医療学部
2) 四條畷学園大学 リハビリテーション学部

【はじめに、目的】

ジャンプや着地はあらゆるスポーツ競技において必要な動作能力であり、下肢スポーツ損傷後の理学療法においても獲得すべき動作の一つである。なかでも連続ジャンプは下肢関節や筋に加わる負荷が大きく、段階的に行う必要がある。床面の素材によりそれらの負荷をコントロールすることが可能であると考えられるが、十分な検討がなされていない。本研究の目的は、床ならびに弾性素材上での連続ジャンプの運動解析を行い、その運動特性を明らかにするとともに、理学療法への有用性について検討することである。

【方法】

対象は、整形外科の疾患の既往を有さない健康男性 10 名とし、運動課題は異なる床面での連続ジャンプとした。ジャンプの種類は両脚ならびに片脚（非利き脚）の連続ジャンプとし、床と 2 種類（Hard、Soft）の弾性素材上にて行った。運動解析には三次元動作解析装置と表面筋電図を使用した。計測項目は、ジャンプ高、身体重心の下向きの最大加速度、膝関節の最大屈曲角、内側広筋（VM）、大腿直筋（RF）、外側広筋（VL）の筋活動とした。1 回の試技につき 6 回の連続ジャンプを行い、3～5 回目を解析区間とした。ジャンプ～着地の 1 周期ごとに各計測値を求め、3 周期の平均値を算出した。両脚ならびに片脚の連続ジャンプは各床面において 3 試技行い、その平均値を求めた。統計解析は、ジャンプの種類と床面の種類の 2 要因について、反復測定による二元配置分散分析を行い、多重比較には Bonferroni の方法を用いた。有意水準は 0.05 とした。

【結果】

全ての計測項目において 2 要因間の交互作用を認めなかった。ジャンプ高は片脚に比べて両脚で有意な増大を認め、床面の種類による有意差を認めなかった。身体重心の下向きの最大加速度は、片脚に比べて両脚に有意な増大を認め、床に比べて Hard 素材と Soft 素材に有意な減少を認めた。膝関節の最大屈曲角は、両脚と片脚との間に有意差を認めず、床に比べて Hard 素材と Soft 素材に有意な減少を認めた。VM、RF、VL の筋活動はいずれも両脚に比べて片脚に有意な増大を認めた。VM の筋活動は床に比べて Soft 素材で有意な減少を認め、RF と VL の筋活動は床に比べて Hard 素材と Soft 素材に有意な減少を認めた。

【結論】

身体重心の下向きの最大加速度は、弾性素材を用いることで有意な減少を認め、着地の衝撃を吸収していることが示唆された。また、弾性素材を用いることで膝関節の最大屈曲角と大腿四頭筋の筋活動が減少し、膝関節や大腿四頭筋の負荷を軽減すると考えられた。なお、ジャンプ高は床と弾性素材との間に有意差を認めなかったことから、素材の弾性力によってジャンプを補助したと考えられた。今回使用した弾性素材は、連続ジャンプにおける衝撃を吸収し、膝関節ならびに大腿四頭筋に加わる負荷の軽減に有用であると示唆された。

【倫理的配慮】

全ての対象者には口頭ならびに文書にて研究の目的と方法について説明し、参加同意書への署名を得た。本研究の実施は、関西福祉科学大学研究倫理審査委員会の承認を得た（承認番号 21-29）。

スタティックストレッチングが瞬発的筋力発揮に与える影響—性差についての検討—

○亀割 由奈¹⁾、小松崎 美帆¹⁾、石田 知也²⁾、寒川 美奈²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
2) 北海道大学保健科学研究院

【はじめに、目的】

スタティックストレッチング（static stretching 以下 SS）は、関節可動域改善に有効とされる一方で、パフォーマンスの低下を引き起こしやすいことが報告されている。Rate of torque development（以下 RTD）は、瞬発的な筋力発揮の指標である。これまで、5 分間の SS 実施による足関節底屈最大トルクの低下は性差の関連が示されている。また、2～3 分間のより短時間の SS では最大トルクの低下には性差がみられたが、RTD の低下には性差はみられなかったことから、SS の時間や強度による効果の違いが考えられた。そこで本研究は、5 分間の SS 実施による最大トルクと RTD の変化およびその性差について検証した。

【方法】

対象は、健康成人 16 名（男性 9 名、女性 7 名、年齢 21.8 ± 1.1 歳）の右足関節底屈筋とした。SS の実施には、ダイナモメーター（Biodex System 3, Biodex 社製）を用いた。5 分間のエルゴメーターによるウォームアップ後、ダイナモメーターを用いて足関節を角速度 2°/sec で背屈し、足関節底屈筋の SS を 60 秒 5 セット実施した。ストレッチ強度は事前測定した最大受動トルク値が維持されるよう設定した。SS 実施前後には、足関節中間位での足関節底屈筋の等尺性最大随意収縮を 2 回測定し、最大トルクと RTD を算出した。測定の際には、「できるだけ早く、強く」力を出すように指示した。最大トルク、RTD は体重で正規化した値を解析に使用した。最大トルク、RTD に対して SS 前後と性別の二要因による二元配置反復測定分散分析を行い、事後検定には Bonferroni 法を用いた。有意水準は、5%未満とした。

【結果】

最大トルクに交互作用は認められなかった（ $p = 0.149$ ）が、SS と性別の主効果を認めた（ $p < 0.05$ ）。事後検定の結果、男性では SS 後に最大トルクは有意に低下した（ $p < 0.05$ ）が、女性では SS 前後で有意差を認めなかった。RTD に関しては、交互作用と SS の主効果が認められたが（ $p < 0.05$ ）、性別の主効果は認めなかった。事後検定の結果、男性のみ SS 後に RTD が有意に増加した（ $p < 0.05$ ）が、女性では SS 前後で有意差を認めなかった。

【結論】

本研究では、足関節底屈筋に対して 60 秒 5 セットの SS 実施による最大トルク、RTD の変化と性差を検討した結果、男性でのみ最大トルクの低下と RTD の増加が認められた。以上の結果から、SS による瞬発的筋力発揮の変化に関しては性差がみられることを明らかにした。

【倫理的配慮】

本研究実施にあたり、対象者へ本研究計画を書面および口頭で説明し、書面による同意を得た後で測定を実施した。

高校サッカー選手におけるウォーミングアップ中の運動強度の違いが試合中のパフォーマンスに与える影響

○須藤 祐太¹⁾、齊藤 竜太²⁾、久保 一樹³⁾、岩崎 和樹⁴⁾、濱田 啓介⁵⁾、小林 凌⁶⁾、中川 和昌⁷⁾

- 1) 前橋赤十字病院 リハビリテーション科
- 2) JCHO 群馬中央病院 リハビリテーション部
- 3) 医療法人三省会 堀江病院 リハビリテーション科
- 4) 医療法人高徳会 上牧温泉病院 リハビリテーション部
- 5) 群馬大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 6) 慶友整形外科病院 リハビリテーション科
- 7) 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

ウォーミングアップ（以下、W-up）中の運動強度は評価できていないことが多く、サッカーにおける W-up 中の運動強度がその後の試合にどのような影響を与えているのかは明らかにされていない。そこで、本研究ではウォーミングアップ中の運動強度がその後の試合に与える影響について調査することを目的とした。

【方法】

高校男子サッカー選手を対象にウェアラブルセンサー（SOLTILO Knows 株式会社製、Knows）を用いて、全 13 試合の W-up とアディショナルタイムを除く前半 40 分間の、走行距離、平均移動速度、最高移動速度、平均心拍数、最大心拍数、スプリント回数、運動強度を測定した。試合開始から前半終了まで出場したフィールド選手（各試合 10 名、計 130 名）を測定対象とし、途中交代した 3 名を除く 127 名を解析対象とした。試合開始から 10 分間毎に各項目を算出し、W-up、前半、前半開始から 10 分間毎の計 6 項目で算出された数値を用いて比較を行った。本研究では時速 21km/h 以上での移動を高強度の運動と定義し、同一の W-up プログラムを実施した際に高強度の運動を確認できた群（以下、高強度あり群）と、そうでなかった群（以下、高強度なし群）に群分けを行い、比較検討をした。また、高強度あり群に関して、移動速度と心拍数、総移動距離に対する高強度での移動の割合（High intensity 比：以下、HI 比）を W-up と前半 40 分間で比較した。統計解析には SPSS を使用し、正規性を確認したのち、群間比較では対応のない t 検定と Mann-Whitney の U 検定を用いて、高強度あり群における群内での比較では対応のある t 検定と Wilcoxon の符号付き順位検定を用いて比較した。有意水準は 5% とした。

【結果】

高強度あり群は 65 名（FW12 名、MF35 名、DF18 名）であり、高強度なし群は 62 名（FW18 名、MF24 名、DF20 名）であった。W-up 中の測定では高強度あり群が最高速度（高強度あり群：22.9 ± 1.5km/h、高強度なし群：19.1 ± 1.4km/h）と、高強度での移動距離（22.4 ± 20.8m、0m）において高強度なし群よりも有意に高い値を示した。その他の項目では群間で有意な差を認めなかったが、高強度あり群の群内比較では W-up 中の心拍数（平均心拍数 139.0 ± 11.9bpm、最大心拍数 185.4 ± 9.2bpm）と HI 比（0.8 ± 0.7%）が、前半 40 分間での心拍数（164.3 ± 11.4bpm、190 ± 4.8bpm）と HI 比（3.8 ± 2.2%）よりも有意に低い値を示した。

【結論】

本研究は同一の W-up プログラムを行い、移動速度の違いで運動強度を判定した。本研究の結果、W-up 以外では群間に差を認めなかったものの、高強度のあり群において群内で比較をすると、W-up 中に算出された心拍数と HI 比は前半 40 分間よりも低い値を示している。そのため、本研究で実施した W-up プログラム自体が高強度での運動量が少なかった可能性も考えられる。今後は移動速度だけでなく、移動距離や心拍数、W-up の時間なども含めて W-up の運動強度を検討し、その後行われる試合との関連性を確認していく必要がある。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、本研究に際しては、サッカー部監督、対象選手ならびに保護者へ、目的及び方法について説明し書面で同意を得た。

アキレス腱周囲の慢性疼痛に対する拡散型ショックウェーブの効果検証

○富樫 維親¹⁾、長尾 雅史^{1,2,3)}、西尾 啓史^{1,3)}、小松 孝行¹⁾、塩田 有規^{1,3)}、小林 慶司³⁾、諏訪 通久¹⁾、高澤 祐治^{1,3)}

- 1) 順天堂大学スポーツ医学
- 2) 順天堂大学革新的医療技術開発研究センター
- 3) 順天堂大学医学部整形外科講座

【はじめに、目的】

アキレス腱炎はダッシュ動作や跳躍動作などのアキレス腱への反復的負荷により、微細な損傷が蓄積することで引き起こされる。一方、実臨床においては、アキレス腱周囲に存在する脂肪体などのアキレス腱周囲組織への同様な反復的負荷によってアキレス腱周囲の疼痛を訴えるものの、確定診断に至らずに安静およびリハビリテーションにより保存的に加療されている選手も散見される。アキレス腱炎だけでなくアキレス腱周囲の慢性疼痛はスポーツ時のパフォーマンス低下の要因となるため、これらの慢性疼痛の改善は重要である。拡散型ショックウェーブは、自由神経終末の破壊や組織再生に必要な成長因子の増加を促す効果を発揮するとされる物理療法であり、アキレス腱炎において、疼痛改善や足関節機能改善に有用であるとする報告もあるが、一定の見解は得られていない。このため本研究では、アキレス腱炎だけでなくアキレス腱周囲の慢性疼痛を訴える選手に対して、拡散型ショックウェーブの効果を検証することを目的とした。

【方法】

我々はアキレス腱周囲に 1 か月以上の慢性疼痛を有するスポーツ選手 14 名を対象としたランダム化並行群間比較試験を行なった。介入群は、疼痛部位に対して 3 週間で計 4 回の拡散型ショックウェーブ介入（出力 1.0-3.5bar、8Hz、2000shots）と計 11 種の運動指導介入を行い、対照群は介入群と同じ運動指導介入のみを 3 週間行った。介入前（base）、介入開始から 3 週（3w）、介入終了後から 24 週（24w）でそれぞれ The Victorian Institute of Sport Assessment - Achilles (VISA-A) にて評価した。介入群と対照群で、3w - base、24w - base、24w - 3w の VISA-A 変化量をそれぞれ算出し、対応のない T 検定と比較した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

介入群の 2 名が 24w にて脱落したため、統計処理は介入群 5 名（20.4 ± 1.1 歳）、対照群 7 名（19.7 ± 0.8 歳）で行った。3w - base における VISA-A の変化量（介入群：12.4 ± 6.5、対象群：-8.3 ± 21.1, p=0.043）は介入群で改善していた。24w - base における VISA-A 変化量（介入群：7.2 ± 10.5、対象群：20.7 ± 33.0, p=0.458）では差はみられなかった。また、24w - 3w における VISA-A 変化量（介入群：19.6 ± 14.4、対象群：12.4 ± 17.7, p=0.403）でも差はみられなかった。

【結論】

アキレス腱周囲の慢性疼痛に対する拡散型ショックウェーブは、介入開始 3 週で運動指導介入のみよりも VISA-A スコアが改善していた。

【倫理的配慮】

研究に先立ち、対象者には本研究の目的、内容、手順について口頭および文書にて十分に説明を行い、同意を得た上で実施した。なお、本研究は順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科研究等倫理委員会の承認（順大院ス倫第 2020-62 号）を得ている。

体幹回旋および肩甲胸郭関節の柔軟性が投球時の体幹側屈角度および肘関節外反トルクに与える影響

○岡村 俊^{1,2)}、飯田 開¹⁾、井上 翔太²⁾、千葉 昌宏³⁾

- 1) 文京学院大学
- 2) 総合相模更生病院リハビリテーション科
- 3) 総合相模更生病院 整形外科

【はじめに、目的】

投球による肘関節内側部痛は過度な肘関節外反トルク（以下肘外反トルク）によって生じる。肘外反トルクが増加する要因として肘下がりや Ball Release（以下 BR）の際の過度な体幹側屈などの不良な投球動作がある。BR で過度な体幹側屈がみられ、肘関節内側部痛を訴える症例の多くは、胸椎回旋不足や肩甲胸郭関節の柔軟性低下が観察される。本研究は胸椎回旋および肩甲胸郭関節の柔軟性が BR での体幹側屈角度および肘外反トルクに与える影響を解明することを目的とした。

【方法】

対象は研究に協力の得られた若年男性 16 名（年齢 16.7 ± 0.5 歳、身長 175.9 ± 6cm、体重 71.3 ± 6.4kg、利き腕：右投げ 14 名、左投げ 3 名、競技歴：9.1 ± 年）である。胸椎回旋および肩甲胸郭関節の柔軟性評価を Lumber Locked Rotation test（以下 LLR-t）で行った。LLR-t の測定には傾斜計（シンワ株式会社）を用いた。開始肢位は前腕を床に接地し、殿部が踵についた四つ這いにて、手を後頭部においた状態とし、体幹回旋運動を実施した。利き手方向への回旋を投球側、非利き手への回旋を非投球側とした。投球時の計測課題は投球用ネットへの全力投球とした。BR の体幹側屈角度の測定は投球時に後方よりデジタルカメラ（canon IXY650）で、動画を撮影後、BR を画像化し、Image J を用いて算出した。肘外反トルクの測定はウェアラブルセンサ PULSE Throw（DRIVELINE BASEBALL 社製）を用いた。得られた外反トルクを体重（kg）と身長（m）で除し、正規化した。得られた計測結果を用いて Pearson の積率相関係数を用いて分析した。

【結果】

各測定結果の平均値は LLR-t の角度は投球側 56.6 ± 9.5°、非投球側 55.0 ± 10.0°であった。投球時の体幹側屈角度は 28.3 ± 9.9°、肘外反トルクは 0.35 ± 0.08Nm/kg * m であった。LLR-T と投球時体幹側屈角度との相関係数は投球側回旋角度が -0.62 (p<0.05)、非投球側角度が -0.56 (p<0.05) であった。次に LLR-T との投球時の肘外反トルクとの相関係数は投球側回旋角度が -0.51 (p<0.05) であった。

【結論】

投球側および非投球側への LLR-t の角度低下がみられる場合、rate cocking から BR にかけて体幹回旋運動が減少し、代償として非投球側への体幹側屈が増加したと推測される。また、投球側への LLR-t の角度低下がみられる場合、rate cocking で生じる胸椎や肩甲骨運動と協調して生じる肩関節外旋運動が減少することで、肘外反トルクが増加したと推測される。これらのことから投球時に肘関節痛を有する症例や障害予防に LLR-t を用いた評価をすることが有用であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は総合相模更生病院倫理審査委員会の承認を得てから実施した（承認番号 SK02202）。対象者には研究内容を説明し、同意を得た。

小学生の軟式野球選手における Functional Movement Screen と過去の肘・肩痛との関連

○大山 祐輝¹⁾、海津 陽一²⁾、本間 佑介¹⁾

- 1) 日高リハビリテーション病院 リハビリテーションセンター
- 2) 日高病院 リハビリテーションセンター

【はじめに、目的】

Functional Movement Screen（以下、FMS）は、アスリートの全身の動作パターンを評価するスクリーニング検査であり、成長期のスポーツ選手において、これまでに多くの実証的研究が行われている。しかし、少年野球選手を対象に FMS と障害との関連を示した研究はわれわれが検索しえた範囲ではない。そこで本研究では、小学生の野球選手における FMS と上肢障害との関連性を明らかにすることを目的とした。特に、FMS の中で肩や胸椎の可動性を評価する Shoulder Mobility（以下、SM）の得点は、小学生の野球選手において上肢障害の独立した関連因子となり得るのではないかと仮説した。

【方法】

本研究は、2015 年～2018 年の各年 12 月に行ったメディカルチェックに参加した、小学生 405 名の軟式少年野球選手を対象とした横断研究である。除外対象はデータの欠損を認める者であった。メディカルチェックを実施する事前に質問票を配布し、参加者の年齢、身長、体重、野球経験月数、利き手、フィールドポジション、過去と現在の肩・肘の疼痛の有無を保護者が記入した。FMS を測定するスタッフは臨床経験が 5 年以上の理学療法士であり、研究を実施する約 6 か月前より測定方法の練習と確認を行った。FMS は、メディカルチェック時に測定し、7 項目を全て評価した。肩・肘痛の有無を従属変数、FMS の合計点、FMS 各項目の得点、年齢、身長、体重、野球経験月数、フィールドポジションを独立変数とし、ロジスティックス回帰分析を用いてオッズ比と 95% 信頼区間を算出した。

【結果】

データ欠損がある対象者を除外した結果、364 名（年齢 = 10.5 ± 0.5 歳、身長 = 141.7 ± 5.9cm、体重 = 36.6 ± 6.9kg）が解析の対象となった。全対象者の性別は男性であった。疼痛の発症率に関して、肩痛（人/％）は現在が 25/6.8、過去が 77/21.1、肘痛（人/％）は現在が 29/7.9、過去が 114/31.3 であった。過去の疼痛に関して、ロジスティックス回帰分析の結果、SM のみが肩痛の独立した関連因子であった（オッズ比 = 2.08、95% 信頼区間 = 1.292-3.337、p = 0.002）。過去の肘痛に関して、独立した関連因子は抽出されなかった。

【結論】

小学生の軟式少年野球選手において、過去の肩痛と SM に関連性が認められた。SM は肩や胸椎の可動性を評価する項目とされているため、肘痛とは関連を認めず特異的に肩痛と関連を認めたと考える。本研究の結果から、小学生の野球選手において SM をスクリーニング検査として導入することにより、過去の肩痛を有した選手を推定することが可能と考える。今後は縦断研究によって、SM が小学生の野球選手において肩の障害を予測できるかを明らかにしていくことが重要である。

【倫理的配慮】

各チームの監督にはメディカルチェック時の測定データの研究に使用することに関して、署名入りの同意書を提出してもらい、承認を得た。本研究は、医療法人社団日高会日高リハビリテーション病院の承認を得た（第 210501 号）。

野球経験者における手指屈曲動作の違いが肘関節外反制動性に与える影響

○長谷部 将来¹⁾、齊藤 明²⁾、鈴木 堯幸³⁾

- 1) 慶友整形外科病院 リハビリテーション科
- 2) 秋田大学大学院医学系研究科保健学専攻 理学療法学講座
- 3) 市立秋田総合病院リハビリテーション科

【はじめに、目的】

肘内側副靭帯の前斜走靭帯 (AOL) の表層には前腕屈筋・回内筋群が連続しており、肘関節内側の動的安定化機構として重要な働きを有している。先行研究では、示指および中指の単独の屈曲動作で浅指屈筋 (FDS) の筋活動が増加し内側裂隙間距離が減少することが示されている。しかし手指単独の屈曲は実際のボールの握りと違うため、1～3指、4、5指を同じ群として考える必要があるが、これらと肘関節外反動揺および FDS や尺側手根屈筋 (FCU) の筋活動との関係は不明である。本研究の目的は、全指屈曲、1～3指屈曲、4、5指屈曲など手指屈曲動作の違いが内側裂隙間距離にどのような影響を与えるかを検討することである。

【方法】

3年以上の野球経験がある健常男子大学生 30名を対象とし、内側裂隙間距離および FCU、FDS の筋厚を測定した。測定肢位は背臥位で肩関節外転 90°、最大外旋位、肘関節屈曲 90°とし、最初に重錘負荷を加えず、対象者には手指に力を入れないよう指示した状態 (無負荷時) で計測した。次に前腕遠位部に 1kg の重錘を装着し 1 分間外反ストレスを加える以下の 4 条件をランダムに実施した：①手指脱力 (負荷条件)、②第 1～3 指 MP、PIP、DIP 関節を最大屈曲 (1～3 指屈曲条件)、③第 4、5 指 MP、PIP、DIP 関節を最大屈曲 (4、5 指屈曲条件)、④全指 MP、PIP、DIP 関節を最大屈曲 (全指屈曲条件)。肘関節内側裂隙間距離は、長軸像にて上腕骨内側上顆遠位端と尺骨鉤状結節突起近位端の距離、各筋の筋厚の測定は短軸像にて筋膜間の最大距離を計測した。統計学的分析は内側裂隙間距離、筋厚を各条件間で比較するため反復測定分散分析、Tukey 多重比較検定を行い、有意水準は 5% とした。

【結果】

肘関節内側裂隙間距離は無負荷時 $5.4 \pm 0.7\text{mm}$ と比較して、負荷条件では $6.2 \pm 0.8\text{mm}$ と有意に高値を示した ($p < 0.001$)。また 4,5 指屈曲条件は $5.8 \pm 0.7\text{mm}$ 、全指屈曲条件は $5.6 \pm 0.9\text{mm}$ であり負荷条件に比べ有意に低値を示した (それぞれ $p=0.013$ 、 $p < 0.001$)。FDS の筋厚も同様に、負荷条件 $17.6 \pm 3.0\text{mm}$ に比べ、4、5 指屈曲条件は $18.4 \pm 3.1\text{mm}$ 、全指屈曲条件は $18.4 \pm 3.2\text{mm}$ であり有意に高値であった (それぞれ $p=0.002$ 、 $p=0.003$)。FCU の筋厚はいずれの条件間でも有意差は認められなかった。

【結論】

4,5 指屈曲条件と全指屈曲条件で、負荷条件と比較して肘関節内側裂隙間距離の減少と FDS の筋厚の増大を認めた。手指屈曲は FDS の筋活動増大により肘関節の外反ストレスに対し制動することが明らかとなった。中でも 4,5 指の屈曲が外反制動には重要であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、個人名が第三者に特定されないことがないこと、参加は自由意志であり拒否における不利益はないこと、ならびに本研究の目的と内容を参加者へ説明し口頭と書面にて同意を得た。

中学硬式野球選手に対する 7 項目の運動機能テストと障害の関係

○高尾 篤¹⁾、山崎 晃治¹⁾、新谷 雅弥¹⁾、梶田 博之²⁾、藤井 貴志³⁾、久住 簾³⁾、厚井 薫 (MD)¹⁾

- 1) 医療法人社団あついで整形外科・リウマチ科
- 2) 神戸学院大学総合リハビリテーション学部
- 3) やす整形外科クリニック

【はじめに、目的】

中学硬式野球チームに定期的にメディカルチェックを行い、結果をもとに柔軟やトレーニングの指導を行なっているが、各部位を定期的に検査・測定するには時間と労力とスタッフの人数を確保するなど課題がある。簡便に行える評価方法があれば 1 人のスタッフでも複数人に対して行えることでマンパワーの問題を解決できる。そこで今回、障害の予防を目的に笠原らによる 7 項目の運動機能のテストを参考に中学硬式野球チームに所属する選手に行い、優劣で判定し優の数を健常群と障害群で比較検討した。また、各テストを健常群と障害群で比較検討した。

【方法】

対象は中学硬式野球チームに所属する男子 33 名、過去半年以内に野球が原因で疼痛が生じた群：以下障害群 16 名 (平均年齢 13.8 ± 0.8 歳、身長 $161 \pm 8.6\text{cm}$ 、体重 $56 \pm 11\text{kg}$)、健常群 17 名 (平均年齢 13.8 ± 0.75 歳、身長 $154 \pm 9.8\text{cm}$ 、体重 $45 \pm 7.3\text{kg}$) とした。

方法は、全身の運動機能の 7 項目について、①体幹側屈柔軟②上部体幹回旋③上体の回旋④下肢から下部体幹の回旋⑤下肢持ち上げ⑥股関節開脚⑦足趾機能 (グー、チョキ、パー) の検討を行い各項目に基準を設け、基準に達する場合を優、達しない場合を劣とした。各テストは左右それぞれ実施した。統計処理は、健常群と障害群の優の個数の比較を Mann-Whitney 検定で行い、また各テストの優劣と障害発生の割合を Fisher の直接法で比較した。有意水準はすべて 5% 未満とした。

【結果】

障害群の障害部位は、肘が 7 名、肩 3 名、手首 3 名、膝 3 名、足首 3 名、踵 1 名であった。柔軟性テストの優の合計個数は、障害群が健常群と比較して低い結果となった ($p < 0.001$)。

各柔軟テストと障害発生の関係では、有意差があったテストは、体幹側屈 ($p = 0.002$)、上部体幹回旋 ($p < 0.001$)、上体の回旋 ($p = 0.015$)、股関節開脚 ($p = 0.002$) であった。

【結論】

今回の研究より、7 項目の運動機能テストの優数が少ない選手ほど、障害を引き起こす可能性が高いことが示唆された。また、今回のテストでは特に体幹側屈、上半身の回旋、股関節開脚などのテストが障害群で優数が少ない結果であり、体幹の柔軟性や股関節の柔軟性が障害発生の要因となりうることを示された。笠原らは、上部体幹回旋テストで投球障害群は、健常群に比べて有意に上部体幹回旋者テスト劣者が多い結果となったと報告している。また、各種測定結果を参考に、運動機能テストを定期的に行うことで障害予防に繋がると報告している。本研究においても、各運動機能テストの優の数が少ない選手は柔軟性が低下しており障害に繋がると考えられた。今後は、障害予防のため運動機能テストを定期的に行い、優の数が少ない選手は特に柔軟の指導を徹底し未然に障害を防ぐことが重要である。

肘頭疲労骨折患者の投球動作に対する理学療法

○尾池 拓也¹⁾、向江 貴輝¹⁾、有永 勇翔¹⁾、大塚 達哉²⁾、
鳥山 昌起³⁾、目良 寛巳¹⁾、光野 武志¹⁾、田原 敬士⁴⁾

- 1) 田原整形外科医院 リハビリテーション科
- 2) メディカルスポーツセンター スマート
- 3) 南川整形外科病院 リハビリテーション科
- 4) 田原整形外科医院 整形外科

【はじめに】

投球障害肘において、投球動作中の外反ストレスを低下させ肘への力学的ストレスを減らす事は重要であると考えられる。しかし、そのストレスを減らすための介入方法は確立されていない。今回後方型野球肘術後患者に対し、外反ストレスを減らす目的で投球動作の股関節外転角度に着目して理学療法を実施したため報告する。

【臨床経過】

本症例は、中学生の男性。硬式野球を行っており、右投げの投手である。当院にて右肘頭疲労骨折 Furushima 分類 Phyeal type の診断で1か月投球禁止となった。その後投球再開となり競技復帰するも、肘痛が再発し他院にて手術（反転骨移植を行い Tensho band wiring で固定）となった。術後翌週から当院にて理学療法開始、術後4か月で全力投球許可となる。肘痛再発前における競技復帰時の投球動作において、WindUp（以下WU）からFootPrint（以下FP）にかけての股関節最大外転角度と最大外転時の歩幅を画像解析ソフト ImageJ にて算出したところ、股関節最大外転角度は34°歩幅57.0cmであった。ハンドヘルドダイナモメーター（以下HHD：単位Nm）を用いた股関節筋力の測定（右/左）では、股関節外転113/118、股関節内転131/193、股関節伸展197/189、股関節伸展（膝屈曲位）153/154であった。その他動作確認として右片脚スクワット、右片脚立位での左下肢の外転動作を行った。片脚スクワットでは、膝のKnee inが認められた。右片脚立位での左下肢の外転動作において、体幹のふらつきが認められ、外転角度をImageJにて測定すると17°であった。モータスを用いた右肘の外反ストレスは5球の平均で36.8Nm アームスピードは、882.8RPMであった。介入として右股関節外転筋を中心に股関節周囲筋の筋力向上を図った。臥位、立位で股関節屈曲、外転、開排運動を等張性収縮にて行った。また投球時の並進運動を意識させてサイドランジを行った。術後4か月で投球動作を再評価したところWUからFPにかけて股関節最大外転角度は46°歩幅は74.7cmとなった。また右片脚スクワットで観察されたknee inは改善し、右片脚立位での左下肢の外転角度が31°となった。HHDを用いた股関節筋力は外転132/129、内転151/155、股関節伸展228/176、股関節伸展（膝屈曲位）219/186、右肘の外反ストレスは35.0Nm、アームスピードは960.6RPMとなった。

【考察】

今回右股関節外転筋の筋力向上に伴って、投球時WUからFPにかけての右股関節外転角度の増加がみられた。これは、立位での股関節運動により、右股関節の支持性が向上したことで、右股関節外転角度が増加したと考える。また股関節外転角度の増加は、投球動作における骨盤の並進運動から回転運動の際に骨盤の早期左回旋が抑制されたことで、身体の開きが抑えられ、右肘の外反ストレスの減少に繋がったと考えた。

【結論】

投球障害肘患者において股関節周囲筋の運動療法を行い、筋力向上を図ることは、WUからFPにかけての骨盤の早期回旋を抑制させ、肘の外反ストレスを改善させる一助となると考える。

【倫理的配慮】

症例報告を行うにあたり、ヘルシンキ宣言に則って本人へ十分な説明を行い、同意を得て実施した。

ソフトボール競技におけるオーバーヘッドスロー動作が肘関節外反制動機能に与える影響

○野村 真希¹⁾、寒川 美奈²⁾、高橋 由弥¹⁾、石田 知也²⁾、
笠原 敏史²⁾、遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学大学院保健科学院
- 2) 北海道大学保健科学研究所

【はじめに、目的】

オーバーヘッドスロー動作時に発生する肘関節への外反ストレスは、尺側副韌帯（ulnar collateral ligament 以下UCL）や前腕回内屈筋群（flexor-pronator muscles 以下FPM）などによって制動されている。野球では投球時の肘関節への外反トルクがUCLの破断強度を大きく上回ると報告されており、投球の反復は障害発生の主要因であると考えられる。野球のオーバーヘッドスロー動作に関する先行研究では、投球の反復によってFPMの疲労が生じ、上腕骨滑車-尺骨鉤状結節間距離で示される肘関節内側裂隙間距離（medial joint space 以下MJS）を拡大させ、UCLへの伸張ストレスを増大させることが示されている。しかしながら、競技特性は類似する一方、大きさや重量の異なるソフトボールのオーバーヘッドスロー動作による肘関節外反制動への影響は明らかにされていない。そこで本研究は、ソフトボールによるオーバーヘッドスロー動作の反復が肘関節外反制動機能へ与える影響を検討した。

【方法】

対象は、健常男子大学生ソフトボール選手11名（年齢20.7±1.5歳）とした。投球課題は、マウンドから18.29m離れたネットへの全力投球を1セット20球×5セット合計100球とした。投球の間隔は15秒、セット間の休憩は5分とした。MJSの測定は、超音波画像診断装置（SONIMAGE HS1、コニカミノルタ社製）を用いて、上腕骨滑車と尺骨鉤状突起の距離を投球課題前後に実施した。測定肢位は、側臥位にて肩関節屈曲90°、肘関節屈曲30°、前腕回外位とした。測定条件は、3kgの重錘による外反負荷を加えた重錘負荷条件、重錘負荷に加えて握力計（T.K.K.5401 Grip-D、竹井機器社製）の最大把握を行う重錘負荷+ FPM収縮の2条件を行わせた。統計解析には、投球前後、条件の二要因による反復測定二元配置分散分析を行い、事後検定にはBonferroni法による多重比較を実施した。有意水準は5%未満とした。

【結果】

投球課題前後のMJSは、両条件において変化は認められなかった。条件間におけるMJSの比較では、投球課題後の重錘負荷条件は、重錘負荷+ FPM収縮条件と比較して有意に高値を示した（ $p < 0.05$ ）。

【結論】

本研究は、ソフトボールによるオーバーヘッドスローによる100球の投球後、肘関節のMJSを変化させないことを明らかにした。投球前後においてもMJSは変化しなかったことから、FPMによる肘関節外反制動機能はソフトボールの投球では低下しないことを示した。したがって、ソフトボールによるオーバーヘッドスロー動作の反復は、肘関節外反制動機能を低下させない可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

全ての研究手順はヘルシンキ宣言に基づいて行った。対象者には、本研究計画を書面および口頭で説明し、書面による参加同意が得られてから本研究を行った。

【キーワード】

ソフトボール、肘関節内側裂隙間距離、前腕回内屈筋群

高校野球選手における投球側肩甲骨下制内転筋出力低下と肩甲帯柔軟性の関連 - 僧帽筋下部筋機能低下を生じる要因の検討 -

○前田 慎太郎、沖 真裕、清水 啓太、小田 幸喜、
山中 健太郎、野崎 真美、清水 紀之、黒河 春樹、
田名後 海人、濱田 和明、橋本 和典 (MD)
和光整形外科クリニック

【はじめに、目的】

臨床において投球側の肩甲骨内転筋群機能低下を呈する野球選手は少なくない。先行研究にて前田周ら(2014)は、僧帽筋下部線維 (Lower Trapezius、以下 LT) の筋機能評価である肩甲骨下制内転筋出力 (以下 LT 筋出力) 低下は、肩痛を有する高校野球選手に有意に多かったと報告している。一方、なぜこの筋出力低下が生じるのか、その要因は十分に明らかにされていない。そこで我々は、LT 筋出力低下に影響を及ぼす可能性のある因子として、肩甲帯柔軟性低下に着目した。本研究の目的は、投球側 LT 筋出力低下の有無と肩甲帯理学所見の関連を横断的に検討し、野球選手に生じる LT 筋出力低下の要因を明らかにすることである。

【方法】

某高校硬式野球部所属の男子高校生 163 名のうち包含基準を満たした 152 名とした。年齢 (平均±標準偏差) 16.5 ± 0.4 歳、身長 170.8 ± 5.6cm、体重 66.8 ± 8.1kg、BMI 22.9 ± 2.3、野球歴 7.4 ± 1.8 年であった。除外基準は肩痛あり (10 名)、背部痛あり (1 名) とした。LT 筋出力の測定は Michener ら (2005) の方法に準じ、徒手筋力計 μ -tas を用いて腹臥位・肩関節 145° 外転位にて測定し、さらに投球側/非投球側の LT 筋出力比 (%) を算出した。LT 筋出力低下の定義は、投球側/非投球側の LT 筋出力比が 90% 未満 (投球側が低下) とした。LT 筋出力比が 90% 未満の対象を LT 低下群、100% 以上の対象を LT 正常群とし、その他の対象は除外した。肩甲帯理学所見は Combined Abduction Test (以下 CAT)、Horizontal Flexion Test (以下 HFT)、Glenohumeral Internal Rotation Deficit (以下 GIRD) の 3 項目を測定した。CAT は仰臥位にて肩甲骨を徒手的に固定しながら肩関節を外転、HFT は水平内転させ、それぞれ投球側の可動域制限ありを陽性とした。GIRD は仰臥位にて投球側の肩関節他動 2nd 内旋可動域が非投球側に対して 20° 以上低下ありを陽性とした。統計は χ^2 検定を用い、危険率 5% 未満を有意とした。

【結果】

測定の結果、LT 低下群 64 名、LT 正常群 49 名であった。LT 筋出力比は LT 低下群が 81.1 ± 5.7%、LT 正常群が 107.6 ± 6.9% であった。2 群の理学所見陽性率 (LT 低下群 vs LT 正常群) は、CAT が 72%vs53%、HFT が 75%vs71%、GIRD が 39%vs37% であり、CAT のみ有意差を認めた ($p < 0.05$)。

【結論】

CAT 陽性所見は、大円筋・広背筋・上腕三頭筋長頭・小円筋・棘下筋など腋窩筋群のタイトネス、下方・前下方関節包拘縮、肩甲上腕関節の求心位低下などを示唆しており、肩甲胸郭関節機能にも影響を及ぼすことが推測される。本研究の結果、LT 正常群と比較して LT 低下群の CAT 陽性率が有意に高かった。すなわち、LT 筋出力低下を生じる要因の一つとして、CAT 陽性所見に伴う肩甲帯のコンディショニング不良が関与している対象が一定割合存在することを示唆している。一方、LT 正常群の CAT 陽性率も 53% と低くはないことから結果の解釈には注意を要する。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則り実施した。対象および指導者には本研究の趣旨を説明し、署名にて同意を得た。

キー・ワード 肩甲骨下制内転筋出力 肩甲帯柔軟性 野球

学童期軟式野球選手における投球障害肘と胸椎および肩甲骨アライメントとの関係

○井上 直人¹⁾、中川 泰彰²⁾、向井 章悟^{1,3)}、等々力 賢輔¹⁾、木下 和昭⁴⁾

- 1) 国立病院機構京都医療センター スポーツ医学センター
- 2) 日本バプテスト病院 整形外科
- 3) 国立病院機構京都医療センター 整形外科
- 4) 四條畷学園大学 リハビリテーション学科

【はじめに、目的】

学童期軟式野球選手の投球障害肘の一要因として、不良な投球動作が挙げられる。投球動作中の肩最大外旋位は肩関節外転位での外旋 (2nd ER)、肩甲骨後傾、胸椎伸展からなる複合運動であり、肩や肘関節に大きなストレスがかかっているとされている。そこで今回、投球障害肘と肩甲骨および胸椎アライメントとの関係を調査した。

【方法】

対象は野球検診に参加した学童期軟式野球選手 455 名のうち、10、11 歳の 243 名とした。野球検診において、医師による診察、超音波検査、障害に関するアンケート調査を行った。測定後、全ての結果をもとに判定会議を行い、投球障害肘の有無、その他の障害がないか調査した。測定項目は、2nd ER、胸椎、肩甲骨アライメントの評価として胸椎後彎角、肩甲骨後傾角 (それぞれ肩関節外転 0° と 90° 位にて測定) とした。胸椎後彎角、肩甲骨後傾角については肩関節外転 0° から 90° の変化量も算出した。判定会議の結果、障害の疑いがなかった群 (障害なし群) と離断性骨軟骨炎 (OCD) 以外の投球障害肘が疑われた群 (肘障害群) に分けて測定項目を比較検討した。障害なし群と肘障害群の比較には対応のない t 検定を用い有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

判定会議の結果肘障害群は 22 名、障害なし群は 207 名であった。14 名は OCD や他の部位に障害が疑われたため除外した。投球側の 2nd ER は、(肘障害群 / 障害なし群) 121.6 ± 10.7° / 122.6 ± 11.8° (n.s)、胸椎アライメントは肩 0° 胸椎後彎が 30.8 ± 6.5° / 30.4 ± 9.2° (n.s)、投球側の肩 90° 胸椎後彎が 15.1 ± 1.0° / 17.3 ± 9.0° (n.s)、投球側の胸椎後彎の変化量は 15.7 ± 7.3° / 13.0 ± 7.9° (n.s) であった。肩甲骨アライメント (+ が肩甲骨前傾、- が後傾) は投球側の肩 0° 肩甲骨後傾が 3.2 ± 14.6° / 10.5 ± 11.5° ($p < 0.05$)、投球側の肩 90° 肩甲骨後傾が -3.6 ± 17.8° / -10.9 ± 15.2° (n.s)、投球側の肩甲骨後傾の変化量は 6.9 ± 31.6° / 21.4 ± 24.1° ($p < 0.05$) であった。

【結論】

今回の結果から、OCD 以外の投球障害肘が疑われる選手は、投球側の 2nd ER や胸椎後彎角に差が認められなかったが、肩外転 0° 位での肩甲骨後傾角が有意に小さいという結果であった。さらに静的なアライメントだけではなく、肩関節外転 0° から 90° へ変化させたときの肩甲骨後傾角の変化量にも差が認められたことから、投球動作に近い姿勢での肩甲骨アライメントの評価は投球障害肘と関係が認められることが示唆された。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づいて、対象者に研究の目的や、個人情報保護について十分な説明を行い、同意を得た。

中学生硬式野球選手における学年別身体的特徴 ～柔軟性と投球時肘外反トルクに着目して～

○吉村 勇佑¹⁾、藤村 達志¹⁾、田中 孝明²⁾、川上 慧³⁾

- 1) 医療法人 たなか整形外科 リハビリテーション科
- 2) たなか整形外科
- 3) 社会医療法人財団 池友会 新小文字病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

近年、超音波検査による野球肘検診が全国各地で行われるようになった。その多くは、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎の早期発見が目的である。また、中学生は成長期であり、肘をはじめとした投球障害が多くみられる傾向にある。今回、我々が実施した野球肘検診の結果より、上腕骨内側上顆の超音波所見や身体的特性、理学所見や投球時肘外反トルクの関連を学年別に分析した。

【方法】

2021年から2022年に当院主催の野球肘検診へ参加した中学生硬式野球選手1チーム63名(3年生32名、2年生15名、1年生16名)を対象とした。対象者の身体的特性として年齢、身長、体重、性別、投球側、ポジション、野球経験年数を質問紙で聴取した。ポジションは投手、捕手の経験があるものを多投群、ないものを非多投群に分類した。超音波検査は医師1名、理学療法士(以下PT)2名で実施した。上腕骨内側上顆の不整が見られたものを陽性、見られなかったものを陰性とした。理学所見はPT3名で実施した。関節可動域(以下ROM)は肘関節、前腕、側臥位体幹回旋、非投球側股関節内旋を実施し、正常可動域に達しないものを陽性、達したものを陰性とした。その他上腕骨内側上顆の圧痛所見、外反ストレステスト、SLR、原テスト11項目のHFTとCAT、投球時肘外反トルクを実施した。投球時肘外反トルクはPULSE(Onside World社)によって測定し、危険値を示すものを陽性、示さないものを陰性とした。また、各学年の投手のみ測定した。統計学的処理にはSSPSを使用し、各学年での理学所見はクロス集計、身体的特性はKruskal-Wallisの検定を用い、群間比較を行った。有意水準5%とした。

【結果】

理学所見で統計学的有意差が見られた項目は、SLR、HFT、CAT、投球時肘外反トルク、ポジションであった。SLRは1、2年生(1年生31.2、2年生20.0)に対して、3年生(53.1)の陽性率が高く、HFTは3年生71.8、2年生73.3、1年生37.5、CATは3年生59.3、2年生66.7、1年生31.2であり、2、3年生に対して1年生の陰性率が高かった。また、投球時の肘外反トルクは3年生25.0、2年生22.2、1年生57.1であり、1年生の陽性率が高かった。ポジションは多投群の割合が3年生71.8、2年生66.7、1年生93.7であった。その他の項目では有意差が見られなかった。身体的特性では1年生は2、3年生に対して、野球経験年数が短く、身長、体重も低値を示していた。

【結論】

男子は中学生年代で発育のピークを迎える。急激な骨成長による筋腱成長との不均衡から、軟部組織の緊張度が高まり、筋の柔軟性低下や、関節の可動性低下が生じるといわれている。1年生はまだ成長のピークに達している選手が多くないことが考えられ、2、3年生に比べると肩関節、股関節周辺の柔軟性は保たれていた。しかし、野球を経験している年数が短く、未熟な投球フォームから投球時の肘外反トルクは危険値を示していた為、投球数が増えると投球障害の危険性が高まることから、対策が必要であると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき対象者・保護者・チーム責任者へ研究の目的、内容を十分に説明し、口頭及び文書で同意を得た上で行った。また、検診への参加については希望者のみとした。

人工靭帯による内側膝蓋大腿靭帯再建術後における大腿四頭筋の筋電図学的特徴 -等尺性筋力発揮課題による検討-

○大場 健裕^{1,2)}、小野 良輔¹⁾、榎 善成^{1,3)}、佐々木 和広¹⁾、倉 秀治¹⁾

- 1) 羊ヶ丘病院
- 2) 北海道大学
- 3) 札幌医科大学

【はじめに、目的】

膝蓋骨脱臼は、スポーツ活動時に発生する重篤な膝関節傷害の一つである。内側膝蓋大腿靭帯再建術(以下MPFL再建術)は、膝蓋骨脱臼に対する手術療法であり、良好な臨床成績とスポーツ復帰率が得られることが明らかにされている。内側広筋は、膝蓋骨の動的な安定化を担い、MPFL再建術後リハビリテーションにおいて積極的に介入されるが、術後の筋活動変化に関する報告はなく、明らかではない。また、手術侵襲が少なく、術後早期より高い強度が得られる人工靭帯を用いたMPFL再建術による大腿四頭筋の筋電図学的特徴を明らかにした研究は報告されていない。本研究は、人工靭帯によるMPFL再建術において、最大等尺性膝伸展中の大腿四頭筋の筋電図学的特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は、当院で人工靭帯(Suture tape)によるMPFL再建術を施行し、最終フォローアップが可能であった12例12膝(MPFL再建群、術後経過期間 24.0 ± 16.2 ヶ月)、MPFL再建術にElmslie-Trillat法を併用した13例15膝(MPFL+ET群、術後経過期間 25.4 ± 15.6 ヶ月)とした。取り込み基準は、膝蓋骨脱臼に対する初回手術であり、MPFL以外の靭帯損傷が無いものとした。また、健常成人6例12膝を健常群とした。対象者は、端座位で膝関節30度、60度屈曲位における最大等尺性膝伸展筋力発揮(MVC)を行い、内側広筋および外側広筋の表面筋電図を測定した。得られた筋電波形から、各筋の筋活動開始時間を算出し、外側広筋に対する内側広筋の活動遅延(以下VMO-VL)を評価した。統計学的解析は、各関節角度におけるVMO-VLに対して、正規性を確認したのちKruskal-Wallis検定を行い、多重比較を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

膝60度におけるMVCでは、VMO-VLに有意な群間差はみられなかった(MPFL群 35.4 ± 44.6 msec、MPFL+ET群 27.4 ± 110.6 msec、健常群 -29.4 ± 94.4 msec)。一方、膝30度でのMVCでは、MPFL群(96.9 ± 83.6 msec)は、健常群(9.1 ± 36.7 msec)よりも有意にVMO-VLが高値を示したが($p = 0.02$)、MPFL+ET群(53.2 ± 130.0 msec)とはVMO-VLに有意な差はみられなかった($p = 0.18$)。

【結論】

本研究は、人工靭帯を用いたMPFL再建術およびET法を併用した症例における大腿四頭筋の筋電図学的特徴を検証した結果、MPFL再建術のみを実施した症例において、内側広筋の活動遅延が膝関節伸展位で生じていることを初めて明らかにした。本結果より、膝蓋骨脱臼によりMPFL再建をした症例には、内側広筋の活動遅延が起り、その遅延は術後1年以上経過していても残存する可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

全ての研究手順は、ヘルシンキ宣言に基づいて行なわれた。対象者には、所属倫理委員会により承認された研究計画(承認番号0061)を説明し、書面による参加同意が得られてから本研究を行なった。

前十字靭帯再建術後早期の Single Leg Squat の注目すべき運動学的特徴

○實廣 祐¹⁾、間野 直人²⁾、森 公彦³⁾、長谷 公隆⁴⁾

- 1) 関西医科大学附属病院 リハビリテーション科
- 2) 関西医科大学大学院医学研究科医科学専攻リハビリテーション医学
- 3) 関西医科大学リハビリテーション学部理学療法学科
- 4) 関西医科大学リハビリテーション医学講座

【はじめに、目的】

前十字靭帯再建術 (ACL) 後の理学療法は、再建靭帯の損傷や再断裂のリスクを最小限に管理しながら、OKC での筋力増強訓練や実践動作に近いCKC トレーニングにより膝関節の機能を回復させるという最も重要な役割を担う。特に術後4か月では高強度のトレーニングが徐々に開始されると同時に、Single Leg Squat (SLS) 等で動作評価が定性的に行われ、治療方略が決定される。しかし定性的評価では再建靭帯の損傷リスクを高める異常な関節運動 (エラーパターン) を同定することは困難なため、定量的動作解析によって ACL 後のエラーパターンを明らかにすることが、注目すべき機能障害や動作様式の抽出に有用である。

本研究の目的は ACL 後の SLS における術側の運動学的特徴と身体機能の関連を検証することである。

【方法】

半腱様筋と薄筋の共同腱を用いた ACL 後の患者 15 例 (平均年齢 32 歳) を対象とし、術後 4 か月に 3 次元動作解析装置 (アニマ社) を用い、SLS テストを行った。開始肢位は上肢を前方で組み対側下肢を前方に挙上した肢位とし、膝関節を自由速度で最大まで屈曲する SLS を術側と非術側それぞれ 3 回ずつ施行した。SLS 開始後最初の膝関節 30° 屈曲位における体幹の屈伸、側屈、回旋、股関節の屈伸、内外転、内外旋、膝関節の内外反、足関節の内外転および内外反の角度を抽出した。身体機能評価として Hand-held Dynamometer を用いて術側と非術側の筋力 (股関節外転、膝関節屈曲、膝関節伸展) を測定し、レバーアームと体重で正規化した。被験者内要因とトリアル要因をランダム効果に指定した一般化線形混合モデル (GLMM) で、SLS 膝関節 30° での運動学的指標を、術側と非術側で比較した。また、術側と非術側の筋力を Wilcoxon 符号順位検定で比較した。さらに、有意差を認めた SLS の運動学的指標と筋力の関連を GLMM にて検証した。統計学的有意水準は 5% とした。

【結果】

SLS の運動学的指標では体幹が下肢挙上側に回旋位 [術側 1.5°、非術側 -1.3° (中央値)]、術側股関節が内旋位 [術側 1.12°、非術側 -1.77° (中央値)] で有意差を認めた。また、術側の膝関節屈曲と膝関節伸展の筋力が有意に低く [屈曲: 術側 0.68Nm/kg、非術側 1.12Nm/kg、伸展: 術側 1.70Nm/kg、非術側 1.71Nm/kg (中央値)]、股関節外転筋力は有意差を認めなかった。GLMM より、術側股関節内旋は膝関節屈曲筋力と負の相関を認めた ($R^2=0.76$)。

【結論】

ACL 後 4 か月の術側 SLS において体幹の下肢挙上側回旋と股関節内旋のエラーパターンを認めることが新たに明らかとなった。膝関節屈曲筋力の低下により骨盤が支持脚側へ後方回旋したため股関節の内旋と体幹の下肢挙上側回旋を呈したと考えられる。したがって、ACL 後の膝関節屈曲筋力増強は、膝関節の動的安定性の向上だけでなく股関節内旋や体幹の回旋といったエラーパターンを修正するために重要な役割を担うことが期待される。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づいて対象者へ研究の趣旨を十分に説明し同意を得た。

膝前十字靭帯再建術後 1 年の心理状態に関係する要因

○染川 晋作¹⁾、出口 直樹^{2, 5, 6)}、馬場 達也^{1, 7)}、眞鍋 匠¹⁾、早稲田 祐太¹⁾、田中 良治²⁾、野原 英樹¹⁾、花田 弘文³⁾、藤原 明⁴⁾

- 1) 福岡リハ整形外科クリニック リハビリテーション部
- 2) 福岡リハビリテーション病院 リハビリテーション部
- 3) 福岡リハビリテーション病院 整形外科
- 4) 福岡リハ整形外科クリニック 整形外科
- 5) 東京都健康長寿医療センター研究所 自立促進と精神保健研究チーム
- 6) 広島大学大学院 人間社会科学研究科
- 7) 九州大学大学院 人間環境学府

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (以下、ACL) 再建術後患者が受傷前のスポーツに復帰出来ない理由として、運動に対する恐怖心などの心理的要因が報告されている。しかし、心理状態に関係する要因については不明瞭であり、明らかとなることで心理状態に対して理学療法士がどのように関わるかが明確に出来る可能性がある。本研究では、ACL 再建術後 1 年における心理状態と患者背景や膝関節機能、パフォーマンステストとの相関関係を調査することを目的とした。

【方法】

対象は、ACL 再建術後 9 ヶ月以上リハビリ通院が可能であった 16 名 (女性 12 名) とした。心理状態の評価には、ACL-Return to Sport after Injury scale (以下、ACL-RSI) を用いた。患者背景として、手術時の年齢、Body Mass Index (以下、BMI)、受傷から手術までの期間 (以下、待機期間) を電子カルテより取得した。機能評価は、Telos Stress Device を用いた Stress X 線による膝前方動揺性の患健側差、Heel Height Difference (以下、HHD)、等速性筋力測定器を用いた膝伸展、屈曲筋力の Limb Symmetry Index (以下、LSI) を算出し、パフォーマンステストとして、Single Leg Hop test (以下、SLH-t) の LSI を算出した。統計学的検討は、Spearman の順位相関係数を用い、有意水準 5% とした (統計ソフト R4.1.2)。

【結果】

各項目の平均値は、ACL-RSI 70.4 ± 23.9 点、年齢 20.0 ± 1.0 歳、BMI $22.8 \pm 3.2 \text{kg/m}^2$ 、待機期間 37 ± 30.0 日、膝前方動揺性の患健側差 $2.9 \pm 2.4 \text{mm}$ 、HHD $-1.1 \pm 2.2 \text{cm}$ 、膝伸展筋力の LSI $90.3 \pm 15.0\%$ 、膝屈曲筋力の LSI $93.5 \pm 17.9\%$ 、SLH-test の LSI $95.8 \pm 5.0\%$ であった。Spearman の順位相関係数より ACL-RSI と BMI ($\rho = -0.66$, $p = 0.008$) との間に有意な負の相関関係を認め、膝伸展筋力の LSI ($\rho = 0.67$, $p = 0.008$)、SLH-test の LSI ($\rho = 0.45$, $p = 0.020$) との間に有意な正の相関関係を認めた。年齢 ($\rho = -0.46$, $p = 0.119$)、待機期間 ($\rho = -0.12$, $p = 0.759$)、膝前方動揺性の患健側差 ($\rho = -0.22$, $p = 0.639$)、HHD ($\rho = -0.09$, $p = 0.505$)、膝屈曲筋力の LSI ($\rho = -0.00$, $p = 0.310$) との間には有意な相関関係を認めなかった。

【結論】

ACL 再建術後の心理状態には、体重の管理、膝伸展筋力の改善、パフォーマンスの向上が必要であることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究の実施にあたり、対象者には研究の趣旨を説明し同意を得た。

内側膝蓋大腿靭帯再腱後の膝関節位置覚の経時的変化について

○墨 祐貴¹⁾、菅沼 惇一²⁾、細江 拓也³⁾、大森 陽太¹⁾、長谷川 諒¹⁾、松浦 一郎^{1, 4)}、千鳥 司浩²⁾、深谷 英昭^{5, 6)}、服部 明典⁶⁾

- 1) 名古屋市立緑市民病院リハビリテーション科
- 2) 中部学院大学看護リハビリテーション学部理学療法学科
- 3) 名古屋市立大学病院リハビリテーション部
- 4) 名豊病院リハビリテーション科
- 5) 名豊病院整形外科
- 6) 名古屋市立緑市民病院整形外科

【目的】

スポーツ競技においては、身体の機能構造だけでなく運動感覚の重要性が報告されている。しかしながら内側膝蓋大腿靭帯（以下、MPFL）再腱後の膝関節位置覚の経時的変化の報告は見当たらない。今回 MPFL 再腱後、通常の理学療法プログラムに膝関節位置覚の運動学習課題を加えた際の膝関節位置覚の経時的変化についてここに報告する。

【方法】

対象は 10 代女性 1 名。某アーティストのバックダンサーを務める経歴をもつ者とした。現病歴は、ダンス中に幾度か膝に違和感を覚え、パフォーマンス低下により、当院受診し反復性膝蓋骨亜脱臼と診断され、MPFL 再腱および膝蓋骨外側リリースを施行した。術後 1 日より理学療法開始となった。

評価項目は、膝関節位置覚および VAS（動作時痛）とし術前および術後 12 週に渡り評価を行った。位置覚の測定条件は、被検者は閉眼し端座位とした。測定手順は、検者は被験者の患側膝関節を伸展位から他動的に屈曲し、設定角度（30°・60°・90°）にて 5 秒間保持し角度を記憶させた後、伸展位に戻した。その後、再び検者が他動的に膝関節を屈曲し、設定角度であると認識した位置で返答するよう求めた。返答時の膝関節の角度を矢状面から 2 回ずつカメラで撮影し、設定角度との誤差が小さい値の誤差値を代表値とした。膝角度の算出方法は、image J（1.48）にて画像解析を実施した。

理学療法介入は当院のパスに則り、筋膜リリース・膝関節可動域訓練（他動・自動）・筋力トレーニングに加え、膝関節位置覚に対する運動学習課題を実施した。

【結果】

術前の位置覚は屈曲 30°時 8.7°、60°時 9.2°、90°時 5.7°、VAS は 0 mm であった。術後 2 週より膝屈曲運動開始となるも屈曲 50°にて疼痛による制限がみられた。術後 3 週にて膝屈曲 105°が可能となり、屈曲 30°時 3.2°、60°時 4.5°、90°時 9.3°、VAS は 53 mm となった。術後 12 週では、屈曲 30°時 0.7°、60°時 0.6°、90°時 1.1°、VAS は 0 mm となった。

【結論】

MPFL 再腱後に膝関節位置覚の運動学習課題を実施することにより 12 週で正常な膝関節位置覚を再獲得できた。膝関節の不安定について、MPFL の損傷により、内側広筋斜走繊維（以下、VMO）の筋力低下、外側組織の伸張性低下が影響するといわれている（Fithian, et al., 2004）。MPFL は屈曲 30°までの膝蓋骨の安定化に大きく関与すると報告されている（Philippon, et al., 2012）。今回の術前においても同様に誤差がみられた。MPFL は VMO と合わせ、膝蓋骨の上内側に付着する（Feller, et al., 1993）。今回、動作時痛が残存した部位として、VMO が考えられ、MPFL 再腱後 VMO の疼痛が残存した期間、膝関節位置覚の誤差が大きくなる傾向がみられた。このことから、膝関節の位置覚は疼痛により誤差が大きくなることが考えられ、スポーツ活動の復帰には膝関節の可動域や筋力の獲得だけでなく、感覚的な側面からのアプローチも重要である可能性が示唆された。

過伸展膝を有する膝前十字靭帯再建例に対する術後軟性膝装具の有用性

○稲田 竜太¹⁾、富原 朋弘²⁾、出水 精次¹⁾、安浦 優佳¹⁾、瀧上 順誠²⁾、谷内 政俊²⁾、勝田 紘史²⁾

- 1) 運動器ケア しまだ病院 リハビリテーション部
- 2) 運動器ケア しまだ病院 整形外科

【はじめに、目的】

過伸展膝は膝前十字靭帯（ACL）再建術後の前方不安定性残存のリスクファクターの 1 つとして報告されている。しかし、有効な対応策は明らかとなっていない。当院では、過伸展膝症例に対して、前方不安定性残存症例を減らす事を目的に術後 3 カ月まで軟性膝装具を使用している。本研究では、過伸展膝を有する ACL 再建例に対する術後軟性膝装具使用の有用性を検討することを目的とした。

【方法】

対象は、2019 年 9 月～2021 年 4 月に ACL 再建術を施行し、術後に軟性膝装具を使用した過伸展膝症例 14 例（A 群、手術時平均年齢 17.1 ± 2.5 歳、男性 3 例・女性 11 例、術前 Tegner activity scale (TAS) 7.9 ± 1.1）と、2018 年 4 月～2019 年 3 月に ACL 再建術を施行し、軟性膝装具未使用であった過伸展膝症例 33 例（B 群、手術時平均年齢 18.3 ± 4.2 歳、男性 11 例・女性 22 例、術前 TAS 7.5 ± 1.4）を対象とした。なお、過伸展膝は術前の健側膝伸展可動域が 5°以上の症例と定義した。ACL 再建は全例 BTB を用いて再建し、軟性膝装具は術後 3 カ月まで使用した。術後評価として、術後 12 ヶ月の脛骨前方移動量（KT-1000 の健患差）および健患差が 2mm 以上の症例、ACL 再損傷・反対側 ACL 損傷、膝屈曲伸展可動域（術後 3・6・12 カ月）、Hop test（健患比 90% 以上への到達率）を後ろ向きに調査し、2 群間で比較検討した。統計解析には、カイ二乗検定（Fisher's 検定）、対応のない t 検定または Mann-Whitney の U-test を用いて検討し、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

術後 12 カ月の脛骨前方移動量健患差は A 群 0.7 ± 0.6mm、B 群 1.1 ± 1.2mm であった（p>0.05）。一方で健患差 2mm 以上の症例は A 群 0 例（0%）、B 群 9 例（28.1%）であり、A 群で有意に少なかった（p<0.05）。ACL 再損傷および反対側 ACL 損傷は B 群で 1 例（3.0%）ずつであった（p>0.05）。各時期の膝屈曲伸展可動域および Hop test 基準到達率（A 群 78.6%、B 群 65.7%）においても 2 群間に有意差を認めなかった。

【結論】

過伸展膝症例に対する ACL 再建術後の脛骨前方制動性は、軟性膝装具の使用有無に関わらず、良好な結果であった。一方で、軟性膝装具を使用することは、可動域制限の残存や筋力回復不良例の増加などの合併症を認めることなく、2mm 以上の脛骨前方移動量の健患差に至る症例を減らすことが可能であり、過伸展膝症例に対して軟性膝装具を使用することはより有用な対応策の 1 つである可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき実施し、運動器ケア しまだ病院倫理委員会の承認を得て実施した（承認番号：2022-003）。

膝前十字靭帯再建術後の大腿四頭筋筋力低下の残存と両脚スクワット動作における膝関節伸展モーメントの非対称性との関連

○石田 知也¹⁾、寒川 美奈¹⁾、越野 裕太¹⁾、井野 拓実²⁾、笠原 敏文¹⁾、遠山 晴一¹⁾

1) 北海道大学大学院保健科学研究所

2) 北海道科学大学保健医療学部

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (ACL) 再建術後症例の中には大腿四頭筋筋力の低下が残存してしまう例が一定数存在し、主観的膝機能や ACL 再損傷、変形性膝関節症変化との関連が示唆されている。両脚スクワット中の健患側非対称的な膝キネティクスは大腿四頭筋の筋力回復を阻害すると考えられているが、大腿四頭筋筋力低下の残存との関連は不明である。本研究の目的は、ACL 再建術後 1 年以上経過した症例を対象として大腿四頭筋筋力と両脚スクワット動作中の膝伸展モーメントの関連を明らかにすることとした。

【方法】

ACL 再建術後 1 年以上経過した 23 名を対象とした (女性 15 名、男性 8 名; 23.3 ± 3.6 歳、術後 5.6 ± 3.9 年)。大腿四頭筋筋力は Biodex system3 を用いて角速度 $60^\circ / \text{秒}$ の求心性膝伸展トルクを測定し、健患比を算出した。両脚スクワット動作は 3 次元動作解析システム (Motion Analysis, 200 Hz) および床反力計 (Kistler, 1000 Hz) を用いて評価した。内部膝関節伸展モーメントおよび垂直床反力のピーク値を算出し、体重により標準化した。大腿四頭筋筋力の健患比 90% を基準に high-quadriceps (HQ) 群と low-quadriceps (LQ) 群に群分けし、2 元配置反復測定分析を用いて両脚スクワット動作におけるピーク膝関節伸展モーメント及び垂直床反力に対する群と健患側の主効果および交互作用について検討した。両群の対象者特性については t 検定および χ^2 乗検定を用いて比較した。

【結果】

LQ 群は 8 名、HQ 群は 15 名となり、大腿四頭筋筋力健患比はそれぞれ $84.9 \pm 4.1\%$ ($2.40 \pm 0.39 \text{ Nm/kg}$ 、 $2.83 \pm 0.48 \text{ Nm/kg}$)、 $99.3 \pm 8.4\%$ ($2.55 \pm 0.44 \text{ Nm/kg}$ 、 $2.57 \pm 0.42 \text{ Nm/kg}$) であった ($P < 0.001$)。両群の性別、年齢、術後経過期間に有意な差は認めなかった ($P = 0.285-0.472$)。両脚スクワット動作におけるピーク膝伸展モーメントに対し、有意な群と健患側の交互作用を認めた ($P = 0.030$)。事後検定の結果、LQ 群は患側の膝伸展モーメントが健側に比べ有意に低値であった ($0.94 \pm 0.17 \text{ Nm/kg}$ 、 $1.08 \pm 0.16 \text{ Nm/kg}$ 、 $P = 0.021$)。一方、HQ 群には有意な健患差を認めなかった ($P = 0.602$)。垂直床反力に対して有意な主効果および交互作用は認めなかった ($P = 0.277-0.861$)。

【結論】

本研究結果より大腿四頭筋筋力低下の残存は両脚スクワット動作における膝伸展モーメントの非対称性と関連することが示された。また、求心性膝伸展トルク値は、両脚スクワット動作における膝伸展モーメントの約 2 倍の値であり、両脚スクワット動作における膝伸展モーメントの非対称性は筋力低下の直接的な結果ではなく、運動制御の変化によるものであると考えられた。今後は両脚スクワットにおける膝伸展モーメントの非対称性を改善させるような介入が大腿四頭筋筋力の回復に与える効果を検証する必要がある。

膝前十字靭帯再建術後の対側損傷の早期発生に影響する解剖学的危険因子の検討

—MRI による股関節形態測定—

○金子 雅志¹⁾、大見 頼一¹⁾、栗原 智久¹⁾、関 大輔¹⁾、井上 拓海¹⁾、國田 泰弘²⁾、川島 達宏³⁾

1) 日本鋼管病院 リハビリテーション技術科

2) 川本整形外科リハビリテーション科

3) いちほら病院リハビリテーション療法科

【はじめに、目的】

我々は、初回膝前十字靭帯 (ACL) 再建術後に競技スポーツに復帰した若年女性では、再建靭帯の再断裂率に性差はないが、対側損傷率は女性で有意に多いことを報告した。このことから若年女性アスリートは、対側損傷の予防の重要な対象であるといえる。また対側損傷は術後 2~3 年から多くなるとされているが、早期に発生する者も存在する。近年 ACL 損傷に股関節バイオメカニクスの影響が着目されており、股関節形態の違いが対側損傷の早期発生に影響している可能性が考えられる。

本研究の目的は、若年女性アスリートを対象として、ACL 再建術後の対側損傷の早期発生に影響する解剖学的危険因子を後方視的に検討することである。

【方法】

対象は両側 ACL 再建術を施行した若年女性アスリート 16 名で、片側 ACL 再建術後 2 年未満に対側損傷した者 9 名 (経過月数: 17.3 ± 5.5 カ月) を 2 年前群とし、2 年以降に対側損傷した者 7 名 (経過月数: 46.1 ± 18.1 カ月) を 2 年後群とした。股関節形態の評価には 1.5T-MRI の T1 強調画像を用いて、大腿骨頸部軸像と大腿骨頸部水平断像から大腿骨前捻角 (FV) を、骨頭中心を通る水平断像から白蓋前捻角 (AV) を測定した。また大腿骨と白蓋の複合的な評価として、FV と AV の和である Combined Anteversion (CA) を算出した。これら主要評価項目である股関節形態の他、副次評価項目として股関節回旋可動域、全身関節弛緩性 (GJL)、脛骨後方傾斜角 (PTS) を測定し、2 群間で比較した。統計解析には対応のない t 検定とマンホイットニーの U 検定を用いた。

【結果】

FV は 2 年前群 $23.4 \pm 4.5^\circ$ 、2 年後群 $18.1 \pm 5.9^\circ$ ($p=0.06$ 、効果量 0.99)、AV は 2 年前群 $17.5 \pm 4.8^\circ$ 、2 年後群 $19.5 \pm 3.8^\circ$ ($p=0.38$ 、効果量 0.46)、CA は 2 年前群 $40.8 \pm 5.8^\circ$ 、2 年後群 $37.6 \pm 8.5^\circ$ ($p=0.38$ 、効果量 0.44) であり、いずれも有意差はないものの FV が高値の傾向にあった。その他基本属性、股関節回旋可動域、GJL、PTS に有意差は認められなかった。

【結論】

ACL 再建術後 2 年未満に対側損傷した者は 2 年以降の者と比べ、評価項目に統計学的有意差はなかったものの FV が高値の傾向であった。股関節形態が対側損傷の早期発生に影響する可能性があり、股関節形態を考慮したアプローチの構築が必要であると考えられた。

【倫理的配慮】

本研究の参加に先立って、日本鋼管病院倫理委員会の承諾を得て、ヘルシンキ宣言に基づき対象に対して研究内容と倫理的配慮を十分に説明し、書面にて同意を得て実施した。

日本代表選手の前十字靭帯再建術後の代謝系トレーニングの取り組み

○石田 優子¹⁾、岡元 翔吾¹⁾、池田 克也¹⁾、高嶋 直美¹⁾、安羅 有紀¹⁾、橋本 立子¹⁾、山岸 卓樹²⁾、山下 大地^{1,2)}

- 1) 国立スポーツ科学センター メディカルセンター
2) 国立スポーツ科学センター 科学・研究部

【はじめに】

膝前十字靭帯再建術後、競技復帰には約6～12ヶ月を要し、その間のエネルギー代謝能の低下は競技復帰後のパフォーマンス低下の要因となる。今回、競技特性の異なる日本代表クラスの選手2名に対し、患部の安全性を確保するために自転車エルゴメーターを用い、代謝系トレーニングを実施した経過を報告する。

【臨床経過】

症例①水辺系女性選手（競技継続時間は1時間程度）の27歳。右膝前十字靭帯再建術（半腱様筋腱使用）後、2ヶ月で自転車エルゴメーターによる漸増負荷試験を実施。測定で得られた1分平均パワーの最大値（MMP）の40%を乳酸性作業閾値（LT）強度、70%を血中乳酸蓄積開始（OBLA）強度と推定した。術後2ヶ月よりLT強度トレーニングを開始。術後6ヶ月でOBLA強度トレーニングを週2回、2ヶ月間実施。術後8ヶ月からは競技特性を考慮し、高強度持久性能力向上を目的とし、ロングインターバル（80%MMP強度、ワーク4分、レスト3分、4本1セット）、ショートインターバル（90%MMP強度、ワーク60秒、レスト30秒、8本3セット）をそれぞれ週1回、1ヶ月間実施し競技復帰に至った。MMPは術後5ヶ月（3.69w/kg）から9ヶ月（4.04w/kg）にかけて向上した。

症例②球技系女性選手、28歳。左膝前十字靭帯再建術（半腱様筋腱使用）後、3ヶ月で漸増負荷試験を実施し、推定LT、OBLA強度のトレーニングを開始。術後5ヶ月でロングインターバル（90～100%MMP強度、ワーク2分、レスト1分、5本1セット）、6ヶ月でショートインターバル（115%MMP強度、ワーク15～30秒、レスト15～30秒、10本2セット）を実施。競技特性上、無酸素性代謝能が重要であるため、術後7ヶ月で無酸素パワーテストを実施し、その結果を基にスプリントインターバル（ワーク7-15秒、レスト2分、2-4本2-3セット）を実施した。MMPは術後4ヶ月（4.11w/kg）、6ヶ月（4.59w/kg）、11ヶ月（4.70w/kg）と向上し、最大パワーも術後7ヶ月（10.4w/kg）から11ヶ月（13.9w/kg）にかけて向上した。

【考察】

多くの研究で、競技復帰までにエネルギー代謝能が十分に向上しないことが先行研究で問題視されている。本事例では健常時のデータはないが、両選手とも運動強度増加による患部症状の悪化は認めず、エネルギー代謝能を向上させることができた。自転車を用いたトレーニングでは、膝関節の回旋や内外反トレスを最小限に抑えながら競技復帰に備えることができる。

【結論】

術後2～5ヶ月ではLT・OBLA強度、術後6ヶ月以降は競技特性を考慮した強度設定でのトレーニングにより代謝能が向上した。

【倫理的配慮】

本事例報告に関し、個人名が特定されることがないこと、非利益は生じないことを口頭で説明し、署名にて同意を得た。

リングフィットアドベンチャーを用いた下肢・体幹トレーニングが身体能力および課題遂行能力に与える影響

○内田 裕介¹⁾、一場 友実²⁾、伊藤 瑛³⁾、河合 佑斗⁴⁾、中坪 春奈⁵⁾、和田 柚樹⁶⁾

- 1) 小金井太陽病院 リハビリテーション科、2) 杏林大学保健学部理学療法学科、3) 順天堂大学医学部附属順天堂医院 リハビリテーション室、4) 島田療育センターはちおうじ リハビリテーション科、5) 金沢病院 リハビリテーション科、6) 横浜なみきリハビリテーション病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

我が国では、COVID-19流行前の2020年2月上旬と比較し、4月の緊急事態宣言下で歩数がおよそ30%減少していた。自粛生活の中でも、ゲーム機を用いた運動が屋外での運動と同程度の効果を発揮するのであれば、また筋力増強効果なども認められるのであれば、場所や時間を問わず、より安全により楽しく、健康増進を図ることができるのではないかと考え、リングフィットアドベンチャー（以下、RFA）を用いたトレーニングが身体に与える影響について検討を行った。

【方法】

対象は学生男女22名とし、下肢メニューを2回実施する群（下肢群）と下肢メニューと体幹メニューを1回ずつ実施する群（下肢体幹群）の2群に分け、週2回4週間、運動負荷は機器の自動設定の最大値とした。測定項目は、下肢・体幹筋力、バランス能力、握力、自覚的運動強度（呼吸・下肢）、単純加算をトレーニング前後で評価した。

使用機器は、Nintendo Switch®（任天堂）、ゲームソフト「RFA」（任天堂）、等尺性筋力計「μ Tas F-1」（ANIMA社製）、固定用ベルト、GRIP-D デジタル握力計（竹井機器工業株式会社）を使用した。RFAの映像は別モニターに映し出して実施した。

【結果】

下肢筋力に関しては両群ともに有意差が認められたが、体幹筋力に関しては有意差は認められなかった。

自覚的運動強度に関しては下肢で実施後に低値を示し有意差が認められた。

自覚的運動強度の呼吸・握力・バランス能力・単純加算に関しては有意な差は認められなかった。

【結論】

RFAを用いたトレーニングにおいて、筋力向上などのトレーニング効果が図れることが認められた。

これは下肢の筋力トレーニングにより神経発火頻度の増加などの神経的な要因と、筋肥大による筋力増強が認められたためであると考えられる。

しかし体幹筋においては有意な増加は認められず、これは筋力増強に必要な総負荷が不足していた可能性が考えられる。下肢の自覚的運動強度の改善に関しては、4週間のトレーニングによって初期では多く動員されていた運動単位が、最終では少ない運動単位でトレーニングを行うことが可能となったからではないかと考えられる。課題遂行能力の評価に用いた単純加算については、有意差は認められず、運動負荷が不足していた可能性、また問題の難易度が低く疲労の影響を受けにくかった可能性が考えられる。

今後の展望として、両群のトレーニング内容を入れ替え実施し、疲労感や筋力の向上に今回と同様の結果が得られるかの検討、対象年齢を引き上げて高齢者を対象とした検討、さらに母数を増加し性差に関しても明らかにしていく必要があると考える。また、トレーニング頻度の増加や、期間の延長などによる負荷量や各トレーニング項目の再検討についても実施していく必要があると考える。

【倫理的配慮】

本研究は、杏林大学倫理審査委員会の承認の下（承認番号2020-30）、すべての対象者に本研究の趣旨、内容、個人情報管理方法について十分に説明し、書面にて研究参加の同意を得た上で実施した。

COVID-19 感染拡大に伴う部活動自粛解除後のスポーツ傷害の発生要因

○田城 翼¹⁾、前田 慶明¹⁾、鈴木 雄太²⁾、堤 吾吾¹⁾、
福井 一輝¹⁾、水田 良実¹⁾、石原 萌香¹⁾、小宮 諒¹⁾、
浦辺 幸夫¹⁾

- 1) 広島大学大学院医系科学研究科
- 2) 九州栄養福祉大学リハビリテーション学部

【はじめに、目的】

新型コロナウイルス感染症 2019 (COVID-19) の拡大に伴い、多くの高校や大学で部活動自粛が余儀なくされ、学生スポーツ選手は予期せぬスポーツ活動制限に直面した。突発的な練習時間の変化は、傷害の発生リスクを高める可能性があるが、本感染症の新規性から過去の報告は限られている。そこで、本研究の目的は、COVID-19 感染拡大に伴う部活動自粛解除後に発生した学生スポーツ選手の傷害発生要因を調査することとした。

【方法】

全国の高校および大学の部活動に所属する学生スポーツ選手 500 名を対象として、Google フォーム (Alphabet, Mountain View, CA, USA) を使用した匿名のオンライン調査を実施した。COVID-19 による第一次緊急事態宣言に伴う部活動自粛の前年の一年間をターゲットとして、後方視的に調査された。調査期間は、2021 年 3 月 1 日から 19 日であった。調査項目は、部活動自粛前後の受傷経験、部活動自粛前後における部活動の練習時間 (平日、休日)、部活動の自粛期間、部活動自粛中の自主トレーニングの有無とした。傷害の定義は、競技活動を少なくとも 1 日以上中断する必要があったものとした。統計学的解析では、部活動自粛解除後のスポーツ活動で受傷した選手 (受傷群) とそうでない選手 (非受傷群) の二群に分類し、各調査項目の関係を検討するために、 χ^2 乗検定を実施した。さらに、部活動自粛解除後の傷害発生要因を特定するために、群を目的変数、調査項目を説明変数とした二項ロジスティック回帰分析を行なった。有意水準は 5% とした。

【結果】

最終的な解析対象は、258 名 (51.8%) であった。受傷群では、非受傷群と比較して、部活動自粛前の受傷経験がある選手の割合が有意に高かった ($p < 0.05$)。平日および休日の練習時間は、受傷群が非受傷群よりも有意に長かった (それぞれ $p < 0.05$)。部活動の自粛期間、部活動自粛中の自主トレーニングの有無には、群間差がみられなかった。二項ロジスティック回帰分析の結果、部活動自粛前の受傷経験が、部活動自粛解除後の受傷の有無と有意に関連していた ($\beta = -2.625$, $p < 0.05$, $OR = 0.072$, $95\%CI = 0.037-0.143$)。

【結論】

COVID-19 による突発的な部活動の自粛は、受傷した学生スポーツ選手のリハビリテーションの機会を減少させ、部活動への復帰を困難にした可能性がある。さらに、部活動自粛解除後の練習時間の増加は、相乗的に傷害リスクを高めたかもしれない。部活動自粛中に自主トレーニングを行っていたとしても、部活動再開時には、傷害予防に十分に注意させる必要があると考える。本研究の結果は、COVID-19 流行下における学生スポーツ選手の傷害のリハビリテーションと練習時間のコントロールの必要性を示すものである。

【倫理的配慮】

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号: E-2308)。

小・中・高校年代におけるスポーツの早期専門化傾向に関する調査報告

～大学生を対象とした後ろ向き研究～

○今花夏^{1,2)}、永野 康治^{1,2)}、大山 高³⁾、鈴木 仁人²⁾

- 1) 日本女子体育大学大学院
- 2) 横浜市スポーツ医科学センター
- 3) 帝京大学経済学部経営学科

【はじめに、目的】

近年、幼少期から 1 つのスポーツのみを行う子どもたちが増えており、このようなスポーツの早期専門化は外傷・障害リスクや燃え尽き症候群のリスクを高めるとされている。しかし、本邦におけるスポーツの早期専門化に関する調査は少なく、欧米との比較もなされていない。そこで本研究は、日本人大学生を対象に、小学校から高校までのスポーツ専門化度、既往歴の関連性について検討し、本邦におけるスポーツ専門化の現状を明らかにすることを目的とした。

【方法】

体育・スポーツ科学を専門とする大学生 148 名を対象とし、小学 1～3 年生、小学 4～6 年生、中学生、高校生時におけるスポーツ専門化度 (低・中・高)、既往歴 (外傷・障害の有無) をアンケートにて調査した。専門化度は、スポーツの年間活動月数、スポーツの重視度、他スポーツの実施状況の 3 つ質問項目から算出し分類した (0, 1 [低], 2 [中], 3 [高]) (Jayanthi, 2015)。回答結果から各年代でのスポーツ専門化度をそれぞれ算出し、専門化度およびそれぞれの項目の割合を年代間で χ^2 検定を用いて比較した。また、各年代における外傷・障害の有症率を専門化度間で χ^2 検定を用いて比較した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

統計解析の対象者は、小学 1～3 年生から高校生までスポーツを継続した 133 名とした。専門化度の割合は、年代間で有意な差がみられ、年代が上がると高程度である割合が高かった (小学 1～3 年生: 低 47.4%、中 30.1%、高 22.6%; 小学 4～6 年生: 低 29.3%、中 33.8%、高 36.8%; 中学生: 低 11.3%、中 21.8%、高 66.9%; 高校生: 低 9.0%、中 16.5%、高 74.4%; $p < 0.01$)。専門化度を分類する項目である活動月数は年代が上がると 8 ヶ月以上の割合が高かった (小学 1～3 年生: 89.5%、小学 4～6 年生: 94.7%、中学・高校生: 100%; $p < 0.01$)。スポーツの重視度の割合は年代間で有意な差がみられ、年代が上がると重視すると回答した人の割合が高かった (小学 1～3 年生: 44.4%、小学 4～6 年生: 57.9%、中学生: 79.7%、高校生: 85.0%; $p < 0.01$)。他のスポーツ実施状況の割合は年代が上がると他のスポーツを辞めたと回答した人の割合が高かった (小学 1～3 年: 36.1%、小学 4～6 年生: 53.4%、中学生: 75.9%、高校生: 80.5%; $p < 0.01$)。また、外傷・障害の有症率には専門化度間で有意な差はみられなかった。

【結論】

本調査において、スポーツ専門化度の「高」の割合がすべての年代で高かった。この背景として、小学校年代から年間を通して活動が多かったためであると考えられる。また、本邦では中学生以降で部活動が始まるため、他のスポーツを続け難い環境となることも要因であることが示唆された。専門化度と外傷・障害との関連については、スポーツ種目別に検討が必要と考えられた。

【倫理的配慮】

筆頭演者の所属機関の研究倫理委員会によって承認を得て実施した。

機会依存性の理学療法士をパラスポーツに導く

○新谷 大輔¹⁾、樋口 隆志²⁾、濱田 浩樹³⁾

- 1) 国際医療福祉大学 大学院博士課程
- 2) 大阪人間科学大学 理学療法学科
- 3) 社会医療法人玄州会光武内科循環器科病院 リハビリテーション課

【はじめに、目的】

東京パラリンピック後の講習会を進めるにあたり、ブームではなくムーブメントになるよう、パラスポーツに接する機会が重要である。各地・各所で研修会や体験会を実施しているが、主体的に参加を希望する者のみ取り込んでいる可能性がある。一方で、専門職種は一部の特化した分野においては追究がなされるが、新たな取り組みや主体的に活動を行うものは少なく、主体的に専門外への研修会に参加する者は少数に感じる。地域の中規模の病院の理学療法士職員の研修会にてパラスポーツの研修会を開催する機会を得たので、事前アンケートを実施した。専門職種である理学療法士をどのようにしてパラスポーツの分野に取り込んでいくかアンケートより考察する。

【方法】

アンケート記入者は、17名(1年目2名(12%)、2～5年目11名(65%)、10～13年目0名(0%)、14年目以上3名(18%))で、研修会に参加したすべての理学療法士からアンケートは回収された。質問項目は、結果に記載している8項目とした。

【結果】

質問①今までにパラスポーツにかかわったことがあるか。ある5名(29%)、ない12名(71%) 質問②パラスポーツに興味があるか。ある12名(71%)、ない1名(6%)、どちらでもない4名(23%) 質問③パラスポーツを会場で観戦したことがあるか。ある2名(12%) ない15名(88%)。質問④パラスポーツをテレビで観戦したことがあるか。ある14名(82%)、ない3名(18%)。質問⑤パラスポーツにかかわりたいか。関わりたい2名(12%)、機会があればかかわりたい11名(65%)、かかわりたくない1名(6%)、どちらでもない3名(17%)。質問⑥勤務先でパラスポーツにかかわれるか。かかわれる0名(0%)、かかわれない15名(88%)、ほとんどない2名(12%)。質問⑦障害者のボランティアにかかわったことがあるか。ある9名(53%)、ない8名(47%)。質問⑧院外の活動に参加する機会があるか。ある5人(29%)、ない12人(71%)。

【結論】

アンケート結果より、理学療法士は、障害者のボランティア活動に参加する者が約半数程度存在していることがわかった。しかしながらパラスポーツにかかわる者は3割に満たず少数である。パラスポーツに興味を示すものが7割を超え、関心は高いが、積極的にかかわりたい者はごく少数で、機会があればかかわりたいというものが65%と機会依存性でことがわかった。そして、機会依存性であるにもかかわらず、職場でパラスポーツにかかわる機会は無く、院外の活動にかかわっている者は3割に満たない状況である。これらの状況から体験型研修会を企画し、院外で活動する方法の指導を行うことが重要ではないかと考察した。

【倫理的配慮】

アンケート調査実施に際し、調査の目的や回答により同意とみなすことなどを口頭にて説明した。本研究はヘルシンキ宣言を遵守して実施し、アンケートは無記名での回答とし、個人や所属が特定されることがないよう配慮した。

脊椎圧迫骨折術後に競技復帰を果たした国内トップレベルの高齢アーチェリー選手の一例

○大坂 祐樹¹⁾、古谷 英孝^{1, 2)}、星野 雅洋^{1, 2)}

- 1) 苑田第三病院
- 2) 苑田会東京脊椎脊髄病センター

【はじめに】

アーチェリーは体幹を正中位に保持した状態で、上肢や肩甲骨の動きを伴う競技である。高い競技レベルを維持するためには、良好な体幹機能が必須である。今回、脊椎圧迫骨折術後に体幹正中位での保持が困難となった国内トップレベルの高齢アーチェリー選手の競技復帰までのリハビリテーションを経験したため、報告する。

【臨床経過】

症例は80歳代男性であり、競技レベルはコンパウンド部門900ラウンドの男子80歳代の部で全国1位である。自転車で転倒して第一腰椎圧迫骨折を受傷し、経皮的椎体形成術を施行された。術後翌日から理学療法を開始し、術後14日目に自宅退院となった。退院時、腰痛 Visual Analogue Scale (VAS) は40mm、ハンドヘルドダイナモメーターを使用し測定した等尺性体幹筋力は屈曲10.9kgf、伸展9.9kgf、レントゲン上にて測定した腰椎前弯角は39度であった。退院後、早期の競技復帰を目指して外来リハビリテーションを開始した。外来リハビリテーション開始時、腰痛からの疼痛回避により体幹を正中位に保持できず、前傾姿勢を呈していた。理学療法では、体幹伸展筋・伸展筋持久力トレーニングや、競技特性に応じて三角筋後部、菱形筋、僧帽筋等のトレーニングを実施した。体幹伸展筋トレーニングは、バンドを使用した上肢挙上運動や腹臥位での体幹伸展動作等、段階的に負荷を上げ、実施した。体幹伸展筋持久力トレーニングは、Timed Loaded Standingの方法にて実施した。術後3ヶ月時での腰痛VASは28mm、等尺性体幹筋力は屈曲13.3kgf、伸展39.8kgf、腰椎前弯角は48度であった。その後、術後6ヶ月で競技復帰を果たした。競技復帰時の腰痛VASは19mm、腰椎前弯角は49度であった。競技復帰後の成績は、50mラウンドで初戦582点、2戦目617点であった。圧迫骨折受傷前3ヶ月間の競技の平均点数は594点であり、受傷前の競技レベルに達することができた。

【考察】

アーチェリーではドロイン(弓を引く動作)時、三角筋や菱形筋、僧帽筋等が主動筋として働くが、安定して動作を行う上で体幹の安定性が求められる。本症例は外来リハビリテーション開始時、腰痛のため体幹伸展筋力が低下しており、脊椎アライメントが不良であった。体幹伸展筋力と疼痛、脊椎アライメントの関連は先行研究で報告されていることから、術後早期から体幹伸展筋に着目した介入を行った。結果、腰痛改善、体幹伸展筋力の改善が得られ、術後6ヶ月時での腰椎前弯角は49°と脊椎アライメントの改善が得られた。以上より、競技のパフォーマンスを落とすことなく、競技復帰を果たすことができたと考えられる。

【結論】

今回、脊椎圧迫骨折にて経皮的椎体形成術を施行された国内トップレベルの高齢アーチェリー選手の競技復帰までのリハビリテーションを経験した。競技特性を考慮し、術後早期より体幹伸展筋に着目し介入を行った結果、競技レベルを落とすことなく、競技復帰が可能となった。

【倫理的配慮】

対象者に対して、ヘルシンキ宣言に沿い十分な説明を行い、書面で同意を得た上で実施した。

東京 2020 パラリンピック大会開催による社会的効果

-SDGs の視点および理学療法士への調査から -

○矢入 茉帆子¹⁾、山本 紗彩子¹⁾、倉林 彩佳¹⁾、川上 菜菜¹⁾、朝日 晴人¹⁾、塩田 琴美²⁾

- 1) 慶應義塾大学塩田琴美研究会
- 2) 慶應義塾大学総合政策学部

【はじめに、目的】

我が国で、東京 2020 オリンピック・パラリンピック大会（東京オリ・パラ）が開催されたことは、記憶に新しい。東京オリ・パラ大会は、多様性や共生社会をレガシーに掲げ、我が国においては 2012 年の招致決定後から、障害者理解や障害者スポーツの普及にあたり様々な取り組みがなされてきた。しかし、先行研究では、パラリンピックの開催は、共生社会や障害者の社会参加の促進に至らないという報告もある。そこで、本研究では、東京 2020 パラリンピック大会が我が国にどのような効果をもたらしたのか、SDGs の観点から評価をすること、さらに COVID19 感染拡大下の中で理学療法士に与えた影響について明らかにすることを目的とした。

【方法】

東京オリ・パラ大会の招致前後で社会的な効果について分析を行うために、障害者スポーツ実施率、障害者スポーツ施設数の推移、障害者スポーツイベントの数、障害者スポーツの認識と行動、バリアフリー環境、障害者雇用について調査項目とした。本調査においては、先行研究による文献調査や関連する項目の公開されている報告書のデータ等を用いて分析を行った。さらに、量的調査に加え、COVID19 感染拡大下の中で理学療法士に与えた影響について明らかにするために、競技会場近くの病院に勤める理学療法士にインタビュー調査を行った。尚、本調査は、2021 年 6 月 -2022 年 1 月に行った。

【結果】

文部科学省や東京都の報告書による文献調査によると、2013 年から障害者スポーツ実施率や受け入れ団体は微増をしていることが分かった。しかし、施設面においては、全国に障害者が優先的に使用できるスポーツ施設は 139 施設とごくわずかであった。さらに、障害者スポーツ指導員の資格保有者は年々増加しているが、活動の場が少ないことが分かった。加えて、パラリンピック教育や障害理解面の調査では、「共生社会について理解を深めること」といった認識の変化が期待値に達していないことが分かった。さらに、理学療法士に対するインタビュー調査では、大会開催中やその前後において COVID19 感染が誘因による影響は少なかった。また、大会のボランティア等参加の有無によらず、個人としての障害者スポーツの認識を深めることはできたが、無観客となったことで期待するほどのバリアフリー環境の整備や共生社会の促進に至らなかったとの回答が共通してあった。

【結論】

東京オリ・パラ大会の前後において、ポジティブな変化が得られた項目もあったが、各項目に期待される大きな変化はみられなかった。しかし、これまでの開催国において、パラリンピックの開催を契機に開催後も継続的な取り組みにより、社会的な効果がみられた国もある。さらに、そうした社会的な効果をもたらす上でも障害者スポーツの促進等障害者が抱える課題においては、理学療法士の今後重要な役割を求められる考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に則り研究を実施し、対象者には本研究の説明を行い同意を得た上で実施をした。尚、本研究において、開示する COI はありません。

理学療法の知見を用いたダンス動画の開発

- ダンスの医療分野への応用 -

○城 菜月¹⁾、塩田 琴美²⁾

- 1) 慶應義塾大学環境情報学部塩田琴美研究会
- 2) 慶應義塾大学総合政策学部

【はじめに、目的】

COVID19 感染拡大下において、障害者の中でも身体活動の頻度が低かった障害者や重度の障害者ではさらに運動不足に至っていた（東京都）。特に、COVID19 感染拡大下では、訪問リハビリテーションやヘルパー等の訪問回数が激減し（日本老年医学会）、筋力の低下や関節可動域の制限など心身に不調をきたす障害者も増加傾向にあった。さらに、長期化する自粛生活の中、家でも出来る有患者や障害者向けの動画は少なく、障害者では運動習慣を維持することが難しい状況にある。そこで、本研究では、理学療法士と協働し、身体機能の維持・向上を図るための在宅でも楽しくできるようなダンス動画を開発することを目的とした。

【方法】

ダンス動画の開発のニーズを探るため、福祉職員およびダンサーに対しインタビュー調査を行った。さらに、必要とされるダンスの知見を得るために、理学療法士 4 名を対象にインタビューおよびアンケート調査を行った。調査項目として、理学療法の知見を取り入れたダンスに関する興味度（2 件法）、活用希望（2 件法）、その希望理由（自由記述）、期待する動画内容（動かした方が良い部位など）（自由記述）、動画作成時の注意事項（自由記述）について回答を得た。

【結果】

福祉施設では、COVID19 感染拡大下では散歩等の外出が難しくなったことで、施設内や在宅でのレクリエーション指導の必要性が増していた。しかし、運動不足のこともあり身体を動かせるようなレクリエーションの希望があっても、職員では専門的な知見はもっていないことから、実施にあたって負担が大きくなっていることも分かった。加えて、ダンサーにおける調査では、「ダンスで社会的貢献が可能となれば、社会的イメージの変化の期待がある」と回答を得た。理学療法士に対する調査では、理学療法を取り入れたダンスに関する興味あり（100%）、活用を希望する（100%）との回答であった。さらに、活用希望理由として、「自主トレなどで廃用予防に楽しくでき、集団で行えそうのため」、「より楽しくリハビリを行うことができ、様々な難易度を作れると思う」との回答を得た。期待する動画内容は、「流行っている音楽やダンスを少し簡単にしたようなもの」、注意点として「ダンス中にどこを動かしているかわかるとよい」、「専門用語は少なく、その人に応じた動画を選択できるプロセスや難易度設定があるとよい」といった回答があった。

【結論】

COVID19 感染拡大下において、疾患・障害のある人を対象とした身体を動かす動画の必要性があり、さらに、理学療法士においても必要性を感じていることが分かった。今後、本調査で得られた回答をふまえてダンス動画の作成を行い、その効果検証を行う予定である。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に則り研究を実施し、対象者には本研究の説明を行い同意を得た上で実施をした。尚、本研究において、開示する COI はありません。

長期療養児の大学スポーツチーム参加による 児童および野球部員にもたらす効果

○朝日 晴人¹⁾、関田 正悟¹⁾、小菅 真路¹⁾、塩田 琴美²⁾

- 1) 慶應義塾大学塩田琴美研究会
- 2) 慶應義塾大学総合政策学部

【はじめに、目的】

長期療養児とは、疾病などのため一か月以上の長期にわたり療養を必要とする児童と定義される。長期療養児に関する先行研究からは、長期療養児がスポーツチームに入団をして、一緒に活動する経験をするのが大きな成長機会になるということは、既に報告されている。しかし、活動を通し長期療養児がどのような要因とプロセスを経て効果を得るのか、また支援側のチームの影響についてはまだ明らかになっていない点が多い。そのため、本研究では大学スポーツチームに参加した長期療養児を対象に、児童の私生活と意識に大きな転機を及ぼしていくつかの事象に注目し、それらの経験を通して彼らが最終的に得られた効果を分析する。さらに、長期療養児の受け入れを行ったチームの野球部員に対する影響についても明らかにすることを目的とした。

【方法】

本研究では、質的研究方法を採用しスポーツチームへの入団プログラム (BAJ) を経験した 3 名の長期療養児を対象者として、インタビュー調査を行った。そこで得られたデータを「長期療養児がスポーツチームに入団し、活動することによる効用とその形成プロセス」という点に着目して、GTA の手法を用いて分析した。加えて、BAJ 活動を支援することで得られる効果を明らかにするために、野球部員 130 名に対しアンケート調査を実施した。

【結果】

本研究の結果、3 人のデータ提供者から 35 のカテゴリーを生成した。それらを【部員との友情】、【目標の存在】、【見本の存在】という 3 つ現象に分け、まとめた。その後カテゴリー同士の関係性に注目して、最終的に 11 のカテゴリーを作成した。その結果、長期療養児が大学スポーツチームに入団したことで、【物事への自信】が生まれ、最後に自己成長と他スポーツへの肯定的な感情を獲得する。そして、その大きな要因が、「部員との友情・見本 (大学生) の存在・目標の存在」の 3 つにあることが本研究から認められた。加えて、野球部員への調査では、支援を通して自身の能力が向上したという問いに対し、A チーム所属の学生では、「そう思う」が 60.0% を示した。さらに、長期療養児の受け入れにより、「チームの雰囲気が悪くなった」74.6%、「他者のために働くことが増えた」59.3%、「選手の結束が向上した」74.6% とポジティブな影響がみられた。

【結論】

長期療養児の活動を通して獲得した【物事への自信】、いわゆる自己効力感の形成が、活動を通して最も成長した項目だと考えた。そして、成長していく過程において、「部員との友情・見本 (大学生) の存在・目標の存在」の 3 つが重要な要因であると考えた。さらに、野球部員側にもポジティブな影響があり、長期療養児がスポーツチームに入団し関わり合いをもつことで、双方に良い効果をもたらしていると考えた。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に則り研究を実施し、対象者には本研究の説明を行い同意を得た上で実施をした。尚、本研究において、開示する COI はありません。

高校野球選手におけるゼロポジション近似肢位での 上肢筋力と肩甲骨周囲筋筋力及び筋厚の関係

○山崎 竜司¹⁾、小野 健太郎²⁾、根木 郁弥¹⁾、田中 聡³⁾、小松原 悟史¹⁾

- 1) 香川大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2) りつりん病院 整形外科
- 3) 県立広島大学 保健福祉学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

ゼロポジションは関節内の運動が最も小さく安定した肢位とされている。臨床現場における投球障害患者の機能評価としては、ゼロポジション近似肢位での肩関節外旋 (以下、Zero 外旋) および肘関節伸展 (以下、Zero リリース) 筋力が用いられている。これらの筋力が十分に発揮されるには、土台となる肩甲骨を適切な位置に固定させるための肩甲骨周囲筋の働きが重要である。そこで、本研究では、Zero 外旋およびリリース筋力とその筋力発揮の土台となる肩甲骨周囲筋機能の関連性を検討した。

【方法】

対象は、肩および肘関節に手術歴がなく、全力投球が可能であった高校野球選手 24 名とし、測定は投球側とした。ゼロポジション近似肢位での上肢筋力の評価には、Zero 外旋およびリリース筋力を測定し、肩甲骨周囲筋機能の評価には、前鋸筋 (以下、SA) および僧帽筋下部 (以下、LT) の筋力に加え、超音波画像診断装置 (以下、エコー) を用いて安静および収縮時の筋厚を測定した。筋力測定は、徒手筋力計を用いてブレイクテストにて最大努力で 3 秒間の測定を 3 回ずつ行い、平均値を採用した。筋厚測定は、測定位置で別の検査者が上肢を支えた状態を安静時とし、その後支えを解除し、上肢を重力に抗して保持させた状態を収縮時とした。統計解析は、Zero 外旋およびリリース筋力と SA および LT の筋力、安静および収縮時筋厚の関連性を検討するために、2 変数の正規分布に依拠して Pearson の相関係数と Spearman の順位相関係数を算出した。有意水準は 5% とした。

【結果】

Zero 外旋筋力と SA 筋力 ($r=0.751, p<0.001$)、LT 筋力 ($r=0.72, p<0.001$) に、Zero リリース筋力と SA 筋力 ($r=0.545, p=0.006$)、LT 筋力 ($r=0.627, p=0.001$)、安静時 LT 筋厚 ($r=0.517, p=0.01$) に有意な正の相関関係を認めた。また、Zero 外旋筋力と安静時 LT 筋厚 ($r=0.399, p=0.053$) に弱い正の相関関係を認めた。一方で、SA 筋厚との間には相関関係が認められなかった。

【結論】

SA および LT 筋力が Zero 外旋およびリリース筋力と相関関係を認めたことより、遠位関節で十分な筋力発揮をするために、SA および LT が肩甲骨の上方回旋および後傾の役割を担っていたことが考えられた。また、安静時 LT 筋厚との間にも相関関係を認めたことより、LT の筋量も一つの有用な評価指標であることが示唆された。一方で、SA 筋厚との間には相関関係が認められなかった。今回、SA 筋厚の測定位置は、先行研究を参考に、腋窩中央線上で、肩甲骨下縁から引いた水平線上にプローブの上端が位置するように設定したが、これらの同定が被験者間で統一できていなかった可能性が考えられた。今後は、被験者間で測定位置が統一できるような方法を検討していく。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に準拠し、また香川大学医学部倫理委員会の承認 (承認番号 2021-217) を得た上で実施した。

肩痛経験のある高校生女子ソフトボール投手における身体特性

○宮下 幸平¹⁾、塚田 健人²⁾

- 1) せき整形外科クリニック
- 2) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室

【はじめに、目的】

ウィンドミル投法は、投球上肢側を1回転させ、その勢いで投球するソフトボール特有の投球方法である。ソフトボール投手は野手と比較し2.6倍障害発生率が高く、その原因の多くはOveruseと報告されている。先行研究では、投球動作や関連した肩・股関節の可動域、筋力の報告は散見されるが、体幹機能を含んだものは猟渉できなかった。本研究では、肩関節痛経験のある高校生女子ソフトボール投手の身体特性を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象は高校生女子ソフトボール投手24名。経験年数6ヶ月未満、競技参加へ制約がある選手を除外した20名を分析した。1年以内に肩痛を経験した者を疼痛群(n=8)、それ以外を対象群(n=12)とした。事前に質問紙票を配布し、身長、体重、競技歴、投手歴、疼痛の有無、疼痛部位、一日の投球数、どの投球相で疼痛が発生するかを聴取し、計測当日に回収した。投球相は、投球上肢を時計の針の位置に見立てた7相に分け図示した。計測は関節可動域検査(肩関節、肘関節、股関節)、柔軟性検査(CAT、HFT)、腱板機能検査、体幹機能検査を実施した。統計解析は、2群間に対して関節可動域を対応のないt検定、柔軟性検査、腱板機能検査、体幹機能検査に対して χ^2 検定を使用した。有意水準は0.05%未満とした。

【結果】

疼痛群において、関節可動域検査では投球側肩関節2ndIR(p<0.01)、柔軟性検査ではCAT、HFT(p<0.05)で有意に低下していた。体幹機能検査では、疼痛群の上肢項目で有意差が認められた(p<0.05)。腱板機能検査では有意差は見られなかった。投球時の疼痛発生は、9時~BRで多く発生していた。

【結論】

肩関節痛経験のある投手は肩後方・後下方の柔軟性、上肢体幹機能の低下が生じていることが明らかとなった。投手は競技日程や環境から投球数が増えることが推察される。障害予防には日々セルフチェックやケアを行い、肩関節周囲の柔軟性や体幹機能低下を見逃さない環境づくりが必要と考える。

【倫理的配慮】

倫理的配慮として、ヘルシンキ宣言に基づき、対象者、保護者及び顧問の先生に対して書面にて研究目的、方法、個人情報保護について説明を行い、対象者、保護者の同意を得た後に実施した。

男子高校競泳選手における肩痛と肩周囲筋筋持久力の関係性

○高山 弘幹¹⁾、片浦 聡司²⁾、風神 真也³⁾、高根 良輔⁴⁾、沖本 遼⁵⁾、北川 裕樹⁶⁾、下村 龍二⁷⁾、河野 恭佑⁵⁾、三富 陽輔⁸⁾

- 1) 大阪こどもとおとなの整形外科 リハビリテーション科
- 2) PRO-motion
- 3) うらがみ内科クリニック リハビリテーション科
- 4) 日本赤十字社和歌山医療センター リハビリテーション科
- 5) 行岡病院 リハビリテーション科
- 6) Zero Realize
- 7) 西大阪訪問看護ステーション サテライト淀川
- 8) コマツ

【はじめに、目的】

競泳はオーバーユース障害の発生率が高く、肩関節は最も多い障害部位の一つとされている。また競泳日本代表選手における過去の障害調査では、肩関節の障害発生率は増加傾向にあると報告されており、その原因を調査することは重要である。我々は、これまで肩痛経験のある競泳選手は肩関節3rd内旋可動域が低下し、片側に肩痛経験がある選手では疼痛側の脊柱回旋角度が増大することを報告した。一方、近年では肩後方筋の持久力低下や、練習後にScapular Dyskinesisの保有率が増大するといった報告がされている。競泳の肩痛の要因としてストローク動作におけるキャッチ期の肩甲骨後傾が不足することや、ストローク動作の反復による肩後方組織の柔軟性低下が予測され、僧帽筋下部や肩外旋筋の持久力が重要と考えられるが、これらを調査した報告は散見されなかった。本研究の目的は肩痛経験のある選手の肩周囲筋筋持久力を調査し、肩痛との関連性を明らかにする事である。

【方法】

対象は「3週間以上続く、もしくは練習を中止する肩の痛み」の経験がある男子高校競泳選手12名12肩(以下P群)、および肩痛のない男子高校競泳選手10名(以下N群)とした。測定項目は1Kgの重錘を把持し、①腹臥位肩関節ゼロポジション上における肩関節自動外旋・上肢挙上運動を実施した際の最大可動域(以下自動肩ROM)、②2つの運動の最大反復回数を計測した。自動肩ROMは肩外旋では角度計にて5°刻みで、挙上は中指指尖と床との距離をテープメジャーにて1cm刻みでそれぞれ計測した。これらに加えて他動肩ROM(2nd外旋、2nd内旋、3rd内旋)の計測を実施した。統計学的検証はP群・N群それぞれMann-Whitney U testにて群間比較を行なった。危険率は5%とした。

【結果】

最大反復回数の中央値(四分位範囲)は、肩関節外旋でP群4回(3.8-5)、N群7.5回(5-11)、上肢挙上運動でP群4回(2.8-6)、N群6.5回(4.3-8.8)となり、それぞれP群が有意に低値であった。また3rd内旋の中央値(四分位範囲)はP群12.0°(9.0-19.0)、N群21.0°(18.0-25.8)でP群が有意に低値となった。その他の他動肩ROMおよび自動肩ROMでは有意差を認めなかった。

【結論】

最大反復回数が低値であった事から肩痛経験のある男子高校競泳選手では小円筋と棘下筋、並びに僧帽筋下部の筋持久力が低下していることが示唆され、これらが肩痛発生のリスクである可能性が考えられる。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、部活動の顧問および対象選手とその保護者に事前に口頭あるいは書面にて目的および測定内容を十分に説明し、同意を得て行なった。

健常成人男性における肩関節回旋に伴う棘下筋の羽状角変化と肩関節可動域の関係

○坂 雅之、相馬 章吾

八王子スポーツ整形外科 リハビリテーション部門

【はじめに、目的】

肩関節可動域制限を適切に評価することは、肩関節に対する理学療法を行う上で重要である。筋腱複合体の滑走性や伸張性は、可動域制限に影響すると考えられ、超音波診断装置を用いた定性的・定量的評価が進められてきた。近年、回旋筋腱板の羽状角と肩関節内旋可動域に関連性があると報告されたが、安静肢位の評価に限定されており、機能的肢位や筋収縮時における回旋筋腱板の羽状角を評価した研究はない。特に棘下筋は肩関節回旋可動域制限への関与が指摘されており、超音波診断装置を用いて動的に評価することは、肩関節理学療法の発展に貢献できると考えられる。そこで本研究の目的を、①超音波診断装置を用いた棘下筋の羽状角評価の再現性を明らかにすること、②肩関節回旋や筋収縮に伴う棘下筋の羽状角変化を明らかにすること、③肩関節回旋に伴う棘下筋の羽状角変化と肩関節可動域の関係を明らかにすることとした。

【方法】

対象は健常成人男性 10 名 20 肩とし、棘下筋羽状角の測定を肩関節 90°屈曲位かつ内外旋中間位での他動保持（条件 1）、肩関節 90°屈曲位かつ 90°外旋位での他動保持（条件 2）、肩関節 90°屈曲位かつ 90°外旋位での等尺性外旋筋収縮（条件 3）の 3 条件で行った。超音波画像診断装置を用い、この 3 条件で棘下筋横走・斜走線維の羽状角の測定を 2 回行なった。肩関節可動域は自動内旋、自動外旋、他動屈曲、他動内旋、他動水平内転を測定した。統計分析として、①棘下筋の羽状角評価の再現性検証に対しては級内相関係数を用い、②肩関節回旋に伴う棘下筋の羽状角変化の検証に対しては一元配置分散分析を用い、③棘下筋の羽状角変化と肩関節可動域の関係の検証に対しては相関分析を用いた。

【結果】

①棘下筋横走・斜走の羽状角評価の検者内信頼性は、ICC0.81-0.88 であった。②各条件における羽状角は、棘下筋横走線維で 6.5°、7.6°、9.5°（条件 1、条件 2、条件 3）、斜走線維で 11.6°、14.0°、16.9°（条件 1、条件 2、条件 3）であった。棘下筋横走では条件 1 と 3、条件 2 と 3 で有意差を認め、棘下筋斜走では全ての条件間で有意差を認めた。③自動、他動ともに各肩関節可動域と棘下筋羽状角変化に有意な相関は認められなかった。

【結論】

健常成人男性において、①棘下筋の羽状角評価の検者内再現性は高かった。②肩関節屈曲位で等尺性外旋運動を行うと、筋収縮を伴わない 90°外旋位や内外旋中間位と比較して棘下筋横走・斜走の羽状角は増大した。③屈曲位外旋運動に伴う棘下筋の羽状角変化と肩関節可動域に関連性はなかった。肩関節屈曲位だけでなく、肩甲骨面や前額面外転位における回旋運動中の棘下筋・小円筋の羽状角評価、およびこれらと肩関節可動域・筋力との関連性などを検証することで、この分野における理解がさらに深まると考えられる。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、対象者の権利、身体的・精神的リスク、および個人情報保護に十分な配慮を尽くして行った。身体的リスクについては痛みや不快感を生じない方法とし、精神的リスクについては、参加・不参加・離脱のどの選択においても不利益が生じないことを十分に説明した。情報保護としては、個人情報が漏洩することがないように、測定結果を記入する用紙には個人名を記入しない方法とした。説明文書を用いて、十分に口頭で説明した上で同意を得た。希望があれば同意書を持ち帰り熟考することを許可した。研究内容および不参加の自由について確認が得られた上で、対象者自身の意思において研究参加の意思表示を依頼した。

投球障害を有する小・中学生の肩関節内旋可動域カットオフ値の検討

○町田 航¹⁾、久保田 直人¹⁾、廣澤 暁¹⁾、齋藤 涼平¹⁾、可知 芳則²⁾

1) 高島平中央総合病院 リハビリテーション科

2) 高島平中央総合病院 スポーツメディカルセンター

【はじめに、目的】

先行研究では、肩関節 2nd 内旋制限は投球障害と関係があると報告されている。また、高校生以上を対象とした投球障害に関する先行研究では、非投球側と比較して投球側の肩関節 2nd 内旋可動域が 25°以上減少している場合に、投球障害のリスクが高いとの報告がある。一方、小中学生を対象とした投球障害に関する先行研究では、投球側の肩関節 2nd 内旋可動域減少については報告されているが、高校生以上を対象とした先行研究でみられたような、カットオフ値に対する報告は渉猟し得なかった。

そこで本研究では、投球障害を有する小中学生野球選手を対象に、肩関節 2nd 内旋可動域のカットオフ値を検討することを目的とした。

【方法】

対象は軟式・硬式野球チームに所属する 15 歳以下の男性とした。内訳は障害群（肩関節・肘関節）20 人、非障害群 19 人であった。計測にはゴニオメーターを使用し、左右肩関節の 2nd 内旋可動域を 5°刻みで測定した。非投球側に対する投球側の肩関節 2nd 内旋可動域制限が 5°以上の群、10°以上の群、15°以上の群、20°以上の群、25°以上の群に分け、各群を障害群と非障害群に分類し 2 × 2 分割表を作成した。統計学的解析にはフィッシャーの正確確率検定を用いた。なお、有意水準は 5%未満とした。

【結果】

投球側肩関節 2nd 内旋制限 10°以上群（障害群 20 人中 16 人、非障害群 19 人中 9 人）では投球障害と有意な関連があった（ $p < 0.05$ ）。投球側肩関節 2nd 内旋制限 5°以上群（障害群 20 人中 17 人、非障害群 19 人中 11 人）、投球側肩関節 2nd 内旋制限 15°以上群（障害群 20 人中 11 人、非障害群 19 人中 6 人）、投球側肩関節 2nd 内旋制限 20°以上群（障害群 20 人中 6 人、非障害群 19 人中 3 人）、投球側肩関節 2nd 内旋制限 25°以上群（障害群 20 人中 2 人、非障害群 19 人中 2 人）では投球障害と有意な関連はみられなかった。

【結論】

本研究では、投球側肩関節 2nd 内旋可動域制限が非投球側と比較して 10°以上の場合、投球障害と有意な関連がみられた。しかし、投球側肩関節 2nd 内旋可動域制限が非投球側と比較して 15°以上の場合については投球障害との有意な関連はみられなかった。このことから、有意な関連のあった投球側肩関節 2nd 内旋 10°を投球障害のカットオフ値として示すには不十分な結果となった。これは非障害群に投球側肩関節 2nd 内旋可動域制限が 15°以上あるものが一定数存在していたためと考える。そのため、投球側肩関節 2nd 内旋可動域制限が 15°以上ある小中学生の投球障害例については、隣接関節の可動域制限やバランス機能、投球フォームなどの全身の詳細評価の必要性が改めて示唆された。今後は、小中学生の肩関節 2nd 内旋可動域制限の因子分析や各障害部位、各世代間を考慮した検討を行っていきたい。

【倫理的配慮】

本研究は全ての対象者及び保護者に、ヘルシンキ宣言に基づき本研究の趣旨を説明し、紙面にて同意を得た後で計測を実施した。なお、本研究は高島平中央総合病院倫理委員会の承認（承認番号：202201）を得てから行った。

野球選手の肩関節内旋可動域に影響を与える因子の検討

○相馬 章吾^{1, 2)}、飯田 尚哉³⁾、谷口 圭吾⁴⁾、才崎 和哉⁵⁾、戸田 創⁴⁾、片寄 正樹⁴⁾

- 1) 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーション部門
- 2) 札幌医科大学大学院保健医療学研究科
- 3) Tendon and Soft Tissue Biology Laboratory, Department of Orthopedic Surgery, Mayo Clinic・札幌医科大学附属病院 リハビリテーション部
- 4) 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法学科
- 5) 創成川通整形外科 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

投球動作を競技特性とする野球選手の投球側肩関節では、外旋可動域増大、内旋可動域減少が認められ、内旋可動域減少は投球障害肩のリスク因子とされている。一般的に肩関節内旋可動域に影響を与える因子は、骨性因子の上腕骨後捻角、軟部組織性因子の肩関節後方筋群および後方関節包スティフネスが挙げられる。野球選手には、小円筋と肩関節後方関節包の安静時スティフネス上昇や、上腕骨後捻角増大が特徴として挙げられるが、内旋運動を制動する組織として、小円筋や後方関節包の貢献度が高いかどうかは不明である。また、可動域に影響度について、骨性因子と軟部組織性因子を総合して検討したものはないため、どの因子がどの程度影響を与えるかは不明である。そこで、本研究の目的は、野球選手における肩関節内旋運動の制動に関与する軟部組織と肩関節内旋可動域に影響を与える因子の特徴を検討することとした。

【方法】

対象は無症候野球選手の投球側 20 肩、オーバーヘッドスポーツ非実施者の利き手側 20 肩とした。測定項目は、肩関節 90°外転位での内外旋可動域、上腕骨後捻角、内旋運動に伴う肩関節後方軟部組織のスティフネス、内旋運動中の肩甲骨位置変化量とした。スティフネス測定の対象組織は、棘下筋横走および斜走、小円筋、三角筋後部、後方関節包中部および下部とした。各組織のスティフネスは、肩甲骨上腕関節内外旋角度 0°を 0%、最大内旋角度を 100% とした際の、内旋 0%、20%、40%、60%、80%、100% の 6 肢位で測定した。内外旋可動域と肩甲骨位置変化量は電磁気式 3 次元位置計測装置を用いて測定し、上腕骨後捻角と肩関節後方軟部組織のスティフネスは、それぞれ超音波画像診断装置の B モードと剪断波エラストグラフィモードを用いて測定した。内旋運動を制動する組織については、両群で角度と測定組織を要因とした二元配置分散を実施し検証した。内旋可動域に影響を与える因子については、両群で内旋可動域を目的変数、上腕骨後捻角と小円筋、後方関節包中部、後方関節包下部それぞれの 100% 内旋時のスティフネスを説明変数とした重回帰分析を実施し検証した。

【結果】

二元配置分散分析の結果、両群ともに小円筋、後方関節包中部、後方関節包下部の 3 組織のスティフネスが内旋 80% から 100% にかけて有意に上昇した。また、重回帰分析の結果、有意な説明変数は、オーバーヘッドスポーツ非実施群で上腕骨後捻角、野球選手群で上腕骨後捻角と後方関節包下部スティフネスであった。

【結論】

肩関節内旋運動を制動する組織に野球選手群における特徴はなかった。一方、野球選手群では上腕骨後捻角の影響だけでなく、後方関節包下部スティフネス上昇の 2 要因により内旋可動域が減少することが示された。今後は、内旋可動域減少が投球障害肩のリスク要因となるメカニズムの理解を進めていく上で、この 2 要因の影響を分けて整理していく必要性が考えられる。

異なる肢位での肩関節内旋運動が上腕骨頭位置に与える影響

○松嶋 未空^{1, 2)}、清水 姫乃³⁾、中川 和昌²⁾

- 1) 上牧温泉病院リハビリテーション部
- 2) 高崎健康福祉大学大学院保健医療学研究科
- 3) 公立藤岡総合病院リハビリテーション室

【はじめに、目的】

肩関節脱臼肢位に多い肩関節外転外旋位での腱板トレーニング効果を検討した研究は少ない。本研究では、腱板トレーニングとして肩関節内旋運動を上肢下垂位と肩関節外転外旋位で実施し、トレーニング前後で上腕骨頭一関節窩距離と肩関節内旋筋力を比較し、肩関節外転外旋位での腱板トレーニングの有効性を検討することを目的とした。

【方法】

対象者は女子大学生 14 名 (年齢 20.1 ± 0.9 歳、身長 157.8 ± 5.0cm、体重 52.0 ± 4.8kg) とした。腱板トレーニングは黄色のセラバンドを使用し、30 回 3 セット実施した。上肢下垂位の運動 (以下、下垂位 Ex.) は、端坐位肩関節内外旋中間位から最大内旋位まで、肩関節外転外旋位の運動 (以下、外転外旋位 Ex.) は、端坐位肩関節 90 度外転位、最大外旋位から内外旋中間位までを運動範囲とし、1 往復を 1 回とした。運動強度は Borg スケール 12 ~ 14 のややきつい程度で、速度はメトロノームを使用し、1 秒間に 1 往復とした。下垂位 Ex. と外転外旋位 Ex. は、同一被験者で 1 週間の間隔をあけて実施した。上腕骨頭一関節窩距離の測定は、超音波画像診断装置を用いた。ベッド上背臥位、肩関節 90 度外転位、最大外旋位で、プローブを烏口突起の 1 横指下に当て、内旋筋弛緩時 (以下、弛緩時) と内旋筋収縮時 (以下、収縮時) で、上腕骨頭と関節窩の前後方向の距離 (以下、前後距離) と左右方向の距離 (以下、左右距離) を算出した。肩関節内旋筋力は、Hand Held Dynamometer を使用し、端坐位上肢下垂位、背臥位肩関節外転位、背臥位肩関節外転外旋位にて測定した。トレーニング前後の差、トレーニング間の差、上腕骨頭一関節窩距離の弛緩時と収縮時の差、内旋筋力のトレーニング前後の差の検討を実施した。

【結果】

各 Ex. 前の左右距離は、弛緩時と比較して収縮時で有意に低値を示した [下垂位 Ex.: 弛緩時左右距離 0.62 (0.58, 0.69) cm、収縮時左右距離 0.46 (0.31, 0.59) cm、外転外旋位 Ex.: 弛緩時左右距離 0.62 ± 0.16cm、収縮時左右距離 0.47 ± 0.14cm]。下垂位 Ex. 後の前後距離は、弛緩時と比較して収縮時で有意に高値を示した (弛緩時前後距離 2.30 ± 0.24cm、収縮時前後距離 2.45 ± 0.27cm)、左右距離は弛緩時に比べ収縮時で有意に低値を示した (弛緩時左右距離 0.64 ± 0.12cm、収縮時左右距離 0.38 ± 0.18cm)。その他の項目では有意な差は認められなかった。

【結論】

介入前の結果から、肩甲下筋は肩関節外転外旋位での前額面上において骨頭を関節窩に引き付ける役割があると考えられる。外転外旋位 Ex. 前後の結果により、肩甲下筋は外転外旋位で前方への骨頭の動きを抑制する作用があり、外転外旋位での骨頭求心位保持に効果がある可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

被験者には本研究の主旨、目的、測定内容について口頭及び文書にて説明し、同意を書面にて得た後に測定を実施した。測定は仕切られた環境下で、女性検者、女性協力者で実施した。本研究は高崎健康福祉大学保健医療学部理学療法学科の 2021 年度卒業研究で実施した内容であり、研究に際し学科内倫理担当教員の許可を得た後に実施している。

キーワード：超音波画像診断装置、腱板トレーニング、肩関節前方脱臼

高校生テニス選手に対するサービス練習と2ndサービスの実施調査

○中村 慧悟¹⁾、坂 清和^{2, 3)}、乙戸 崇寛^{2, 3)}、服部 寛^{2, 3)}、長谷部 悠葵^{2, 4)}、菊池 優斗^{2, 5)}、濱田 勇志^{2, 5)}

- 1) 赤心堂病院
- 2) 埼玉医科大学大学院
- 3) 赤埼玉医科大学保健医療学部
- 4) 埼玉医科大学総合医療センター
- 5) 埼玉医科大学かわごえクリニック

【はじめに、目的】

テニス選手は、得点の確率を高めるためにサービスのスピードを重視するが、スピードを高めるためには多くの筋・関節の高度な制御を要するために正確性の低下が起こりやすいことが報告されている。そのため、1st サービスで失敗した後に2nd サービスを行う場合、トッププレイヤーでは2nd サービスのスイング速度を落とさず、回転数をあげることで正確性を向上させ、得点の確率を高める傾向がある。高校生テニス選手に対し、現在実施しているサービス練習とスイング速度を落とさず回転数をあげた2nd サービスを指示したときの実施状況を調査した。

【方法】

対象は埼玉県内の高校テニス部員25名とした。サービス練習についての実態調査では、練習方法、サービス練習時に受けている指導内容、満足度をアンケートにて調査した。スイング速度を低下させずに回転数を高めて打つ2nd サービスを指示したときの実施状況は、サービスボックスに入った回数、正確性、ボール速度、ボール回転量、ラケットのスイング速度をパフォーマンスとして測定し、1st サービスと比較した。

【結果】

解析対象者は、測定を実施できなかった2名を除く23名であった。サービス練習の実態調査ではサービスの練習方法の改善を望んでいた22件(95%)。サービスの練習時間は1日10分程度であり、指導内容は、指導を受けていないが最も多く7件であり、次いでトスの位置とボール回転が3件であった。満足度では、満足しているとの回答が最も多く13件(57%)、どちらともいえないが9件(37%)、満足していないが1件(4%)であった。スイング速度を低下させずに回転数を高めて打つ2nd サービスの実行状況では、サービスボックスに入った回数(2nd サービス5.8回、1st サービス3.4回；以下同順)とサービス得点(13.0点、7.7点)、ボールの回転量(6.0、5.4)で2nd サービスが1st サービスよりも有意に高く、スイング速度(108.3km/h、118.0km/h)とボール速度(105.5km/h、118.6km/h)が有意に低い値を示した。

【結論】

サービス練習の実態調査では、コロナの影響もあり指導の習慣の不足のため、満足感を十分に感じていない選手が多いことが示唆され、より良い指導方法を確立していく必要があると考えられた。スイング速度を低下させずに回転数を高めて打つ2nd サービスの実行状況では、得点確率の高いスピードを犠牲にして2nd サービスの正確性を高めていることがわかったが、ラケットのスイング速度も低下をしていた。2nd サービスでの得点率を向上させるためにはラケットのスイング速度を落とさず、回転数をあげたサービス練習の必要性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は埼玉医科大学医学部倫理審査委員会の承認を得て、実施した(申請番号：大2021-011)。

男子体操競技選手の膝前十字靭帯損傷の特徴

○内之倉 真大、関口 貴博、宮内 秀徳、大野 達哉
船橋整形外科クリニック 理学診療部

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯(以下、ACL)損傷についての先行研究は発生機序や予防介入の効果に関する報告が散見される。それらは、バスケットボール・サッカー選手など様々なスポーツに着目しているが、男子体操競技選手(以下、男子選手)のみに着目した報告は少ない。本研究の目的は、男子体操競技のACL損傷の特徴を明らかにし、術後競技復帰指導や予防介入の一助となる見解を得ることである。

【方法】

診療記録を後ろ向きに調査した。対象は2005年10月～2022年3月までに当院を受診し、膝関節疾患を診断された男子選手とした。調査項目は、①膝関節疾患に対するACL損傷の割合を算出し、ACL損傷について、初回受傷時の②年齢③受傷側④種目⑤受傷機転⑥合併症(複合靭帯損傷・半月板損傷)を調査した。なお、合併症は術前待期期間が90日未満の者を対象に手術記録より調査した。①～⑥を全て調査できない症例・再断裂症例は除外した。

【結果】

膝関節疾患を診断された男子選手は137名247件、ACL損傷を受傷したのは17名であり、調査の対象症例は14例であった。

①膝関節疾患に対する男子選手のACL損傷は、6.9%であり5番目に多かった。初回ACL受傷時の②平均年齢は18.7(16-22)歳、③受傷側は右50%、左50%、④種目は、鉄棒21.4%、床35.7%、跳馬42.9%であった。⑤受傷機転は、着地時85.7%、鉄棒からの落下時14.3%であった。

合併症が調査可能であった13名を対象とした⑥合併症の内訳は、内側側副靭帯損傷は30.7%、外側側副靭帯損傷は0%、後十字靭帯損傷は7.7%に認められた。半月板損傷は、内側半月板損傷は61.5%、外側半月板損傷は84.6%に認められた。

【結論】

男子選手のACL損傷は我々が先行研究で調査した女子体操競技選手(以下、女子選手)の特徴(上記調査項目①～⑥)と比較し、膝関節疾患に対する割合は低く、初回受傷時の年齢は高かった。種目は跳馬での受傷が最多であり、女子選手で最多であった床は2番目に多かった。受傷機転は着地時が多数を占め、女子選手と共通の傾向であるが、鉄棒からの落下は男子選手に特有であった。術後競技復帰は女子選手と同様に床・跳馬は再損傷のリスクが高い可能性があることを考慮し、着地時に生じる衝撃を十分に緩衝できる下肢機能を獲得してから復帰するべきである。男子選手に考慮すべき点は懸垂系種目の落下によるリスクであり、突発的な失敗が生じにくい安定した技から復帰するべきである。合併症を併発する割合は女子選手と比較して高率に認められたことより、男子選手のACL損傷時に生じる機械的負荷は大きいことが予想される。男子選手のACL損傷の特徴として、発生頻度は低い、合併症を有する割合が高率のため、女子選手並びに他競技と同様に予防介入が重要である。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に沿って、個人情報保護に配慮し実施した。

右前十字靭帯完全断裂保存症例における理学療法 の経験

○畔柳 瑛一¹⁾、岡西 尚人¹⁾、加藤 哲弘²⁾

- 1) 平針かとう整形外科 リハビリテーション科
- 2) 平針かとう整形外科 整形外科

【はじめに】

今回、右前十字靭帯 (ACL) 完全断裂後に保存療法を選択された症例の理学療法を経験した。受傷前の身体機能および既往歴を考慮し運動療法を行った結果、受傷3ヶ月後に試合復帰に至ったため報告する。

【臨床経過】

症例は、10代のサッカー選手である。X日、試合中に相手選手と接触し受傷した。他院にて、右ACL完全断裂・右大腿骨外側顆骨挫傷と診断された。3カ月後の公式戦へ出場する目的で、x+4日後から当院での理学療法が開始となった。既往例に右groin pain、両足関節内反捻挫があった。初期理学所見では、関節可動域 (ROM) は、膝関節屈曲85°、伸展-10°であった。整形外科テストでは、Ober test・Patric testに制限を認めた。徒手筋力検査 (MMT) は、股関節外転筋力4/5・足部内在筋2/2であった。体幹回旋は右回旋が制限されていた。初期運動療法では、体幹筋群と股関節外転筋群および足内筋と腓骨筋群の筋力強化を実施しつつ、インソールを作成し膝関節の可動域と筋力の改善を行った。4週目では、Ober testは陰性化し、膝関節屈曲145°、伸展-5°となった。膝窩筋の収縮とストレッチを追加し、6週目では膝関節伸展0°となった。この時期よりダッシュ、切り返し、ボールキック練習を再開したが、インステップキック時に膝関節内側部に疼痛が出現したため再評価を行った。内側膝蓋支帯に圧痛を認め、インステップキック時の疼痛と一致した。膝蓋骨を内側へ寄せるテーピングにて疼痛が軽減した。外側大腿筋間中隔および外側広筋斜走線維のモビライゼーションと、内側広筋斜走線維の素早い収縮運動を実施した。8週目でインステップキック時の膝関節内側部痛は消失した。その後、疼痛なくプレー可能となり3カ月後の公式戦への出場を果たした。

【考察】

サッカーは切り返し動作が多く、膝関節には回旋ストレスが発生しやすいスポーツである。ACL不全膝では、回旋不安定性に対する代償として脛骨外旋位を呈しやすい。しかし、脛骨外旋位は内側副靭帯や内側半月板、膝蓋大腿関節の傷害を招くリスクが高い。ACL不全膝の理学療法においては、膝関節の側方および回旋動揺性を減少させ膝関節周囲組織の損傷を予防しつつ、膝関節の機能を向上させる事が重要であると考えられる。本症例に認めたOber test陽性は、体幹筋群および股関節外転筋群や足部内在筋および腓骨筋群の機能低下を反映していると考え、この状態のままサッカーを行う事は膝関節周囲組織の損傷リスクを増大させると予測した。Ober testと膝関節のROM、MMT、腫脹、痛みを逐一確認しながら運動療法を実施した事で、無事に試合復帰に至ったと推察している。

【結論】

ACL完全断裂後に保存療法を選択された症例を担当した。損傷した組織の機能や予後を勘案した上で、症例の身体的特徴を把握し適切に理学療法を行う事で、膝関節周囲組織の損傷を予防しつつ試合復帰に至った。

【倫理的配慮】

本症例には発表の意義を説明し、同意を得た。

当院における膝前十字靭帯再建術後3ヶ月の伸展 可動域に影響を与える因子について

○橋口 由美子¹⁾、迫田 彩夏¹⁾、多田 克史¹⁾、白尾 泰宏¹⁾、濱里 雄次郎²⁾

- 1) 今村総合病院 リハビリテーション部
- 2) 今村総合病院 スポーツ整形外科

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (以下ACL) 再建術後の関節可動域 (以下ROM) 制限の残存は、筋力の回復の遅延やスポーツ動作の弊害だけでなく長期的には関節症性変化をもたらすと報告されている。本研究の目的は、当院におけるACL再建術後の膝伸展ROM改善傾向と術後3ヶ月の膝伸展ROMに影響を与える因子を調査し、関連のあった要因についてはカットオフ値を検討することである。

【方法】

対象者は、2013年4月～2021年3月に当院にてACL再建術を施行された460例 (男性208名、女性252名) とした。初回受傷例のみを対象とし、再損傷例や反対側損傷例、複合靭帯損傷例は除外し、検討項目の欠損がない症例とした。検討項目を年齢、性別、手術前待機期間、術前膝伸展ROM (以下Pre)、術後1ヶ月膝伸展ROM (以下PO1M)、術後3ヶ月膝伸展ROM (以下PO3M)、術式、半月板処置、術前Lysholm score (以下Lysholm)、術前BMI (以下BMI)、全身関節弛緩性とし、診療記録より抽出した。まず、PO1MとPO3Mを比較し、統計処理にはWilcoxon符号付順位検定を用いた。次に、PO3Mを目的変数とし、術式を膝蓋腱 (BTB法) と膝屈筋腱 (ST・STG法) の2群に、手術前待機期間を0～30日、31～90日、91～180日、181～365日、366日～の5群に、半月板処置を縫合、切除、処置なしの3群に、性別を男性と女性の2群に分けたカテゴリー変数と、連続変数である年齢、Pre、PO1M、Lysholm、BMI、全身関節弛緩性を説明変数とした重回帰分析を行った。また、選択された有意な連続変数は、ROC曲線を用いてカットオフ値を算出した。統計解析には、EZRを使用し有意水準は5%未満とした。

【結果】

PO1M平均は $-5.26 \pm 5.28^\circ$ 、PO3Mは $-1.51 \pm 2.61^\circ$ であった。両群間に有意差が認められた ($p < 0.001$)。PO3Mの関連因子として、PO1M、術式 ($p < 0.001$) が選択された。PO1Mのカットオフ値は、 -5° (感度82.2%、特異度49.6%、曲線下面積0.725) であった。

【結論】

サラノールらは術後4週の伸展ROMは12週伸展ROMの予測因子として報告しており、本研究の関連因子であるPO1Mは先行研究を支持する結果となった。術式についての要因理由は、ST・STG法に比べてBTB法に膝前面痛や大腿四頭筋機能不全を伴う症例が多いためと推察される。カットオフ値からPO1Mにおける術後ROM制限の可能性が示唆された。先行研究では、術後1ヶ月の伸展健患差平均値 $7.1 \pm 4.5^\circ$ などが報告されている。PO1Mの経過は理学療法を行う目標の参考値になると考えられる。今後は、ROM改善傾向の妥当性として、長期成績への影響やROM制限を引き起こす他の要因 (心理面、炎症所見等) についてさらに検討を進める必要がある。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき、当院倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号：NCR22-24)。

前十字靭帯損傷に合併する半月板損傷に影響を与える要因について

○迫田 彩夏¹⁾、橋口 由美子¹⁾、多田 克史¹⁾、白尾 泰宏¹⁾、濱里 雄次郎²⁾

- 1) 今村総合病院 リハビリテーション部
2) 今村総合病院 スポーツ整形外科

【はじめに、目的】

前十字靭帯（以下 ACL）損傷診療ガイドライン 2019 では、ACL 再建術は二次性の半月板損傷や、軟骨病変を防止する観点から、受傷後早期（3～6 カ月以内）に行うことが推奨されており、古松らは ACL 損傷を長期間放置すると、続発する半月板損傷とともに、変形性膝関節症が進行すると報告している。

この半月板損傷については、ACL 損傷と同時に発生する場合と、手術待期間（以下 OWP）中に新たに受傷する場合や、損傷が悪化する場合など様々なパターンがあると予測される。そして、ACL 損傷と同時に発生以外の半月板損傷を予防することは、変形性膝関節症予防等の観点から重要であると考えられる。

そこで、この半月板の損傷に影響を与える要因を、性別、手術時の年齢、OWP に着目し検討した。

【方法】

対象は、2013 年～2020 年に当院にて ACL 再建術を施行された 828 例（男性 378 名、女性 450 名、年齢 23.1 ± 9.8 歳、OWP 136.3 ± 205.1 日）とした。カルテより性別、手術時の年齢、OWP を抽出した。半月板損傷の有無については手術記録を参考にし、ACL 単独損傷（以下損傷なし）、ACL + 内側半月板損傷（以下 MM 損傷）、ACL + 外側半月板損傷（以下 LM 損傷）の 3 群に分類し、MM 損傷、LM 損傷に影響を与える要因についてそれぞれ分析した。

この目的変数にはダミー変数をあてがい、性別、手術時の年齢、OWP を説明変数として、多項ロジスティクス回帰分析実施後、有意差が見られた項目については ROC 曲線を求め、カットオフ値を算出した。有意水準は 5% 未満とした。

なお、複合靭帯損傷や ACL 再損傷、両側の半月板損傷を伴う例は除外した。

【結果】

多項ロジスティクス回帰分析の結果、MM 損傷に影響を与える要因は、OWP（オッズ比:1.001、95% 信頼区間:1～1.002、 $p = 0.008$ ）が抽出された。

LM 損傷に影響を与える要因は、OWP（オッズ比:0.999、95% 信頼区間:0.997～1、 $p = 0.012$ ）が抽出された。

次に MM 損傷と OWP、LM 損傷と OWP の ROC 曲線をそれぞれ算出した。MM 損傷についてはカットオフ値 85 日（感度:59.1%、特異度:60.6%、AUC:0.59）となり、OWP が長期化すると MM 損傷は増加するという結果となった。一方、LM 損傷についてはカットオフ値 60 日（感度:51.3%、特異度:43.5%、 $AUC < 0.5$ ）となり、OWP の長期化は LM 損傷の増加とは関連しないという結果となった。

【結論】

MM 損傷について、工藤らは、ACL 損傷者の歩行では、脛骨の前方移動や回旋に起因する膝関節不安定性があると報告しており、浅井らは、ACL 損傷に合併する MM 損傷は、ACL 不全膝での膝関節不安定性による、ストレスの増大や膝崩れにより発生すると報告している。このことから MM 損傷は、OWP 中に膝関節の前方及び回旋不安定性により恒常的に MM ヘストレスがかかることにより誘発されると考えられる。一方 LM 損傷について、Feucht らは、ACL 損傷に伴う LM 損傷は OWP とは無関係であり、接触損傷が最も大きな危険因子であると報告している。このことから LM 損傷は、OWP より普段の活動量や損傷場面等、別の要因の影響を強く受けていると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は公益財団法人慈愛会今村総合病院倫理委員会の承認を得た。（承認番号:NCR22-25）

前十字靭帯再建術後筋力に影響する因子の検討

○原田 翔平、稲福 咲貴、筋内 秀哉、米澤 友紀
上尾中央総合病院リハビリテーション技術科

【はじめに、目的】

前十字靭帯（以下、ACL）再建術後の競技復帰には、膝関節の安定性や、可動域の獲得、筋力の回復が必要と考えられている。特に、術後の筋力の回復については、術前の伸展可動域や筋力などが影響するといわれており、術前の機能回復が重要となっている。しかし、術後身体機能に関して、可動域だけでなく我々理学療法士が評価するような動作の質やパターンが、筋力回復に及ぼす影響は不明確である。今回は、筋力回復に影響する因子について、Functional Movement Screen（以下、FMS）を用いて術後の動作パターンに注目し検討することである。

【方法】

2018 年 4 月から 2022 年 3 月の期間に当院において、ACL 再建術を施行した患者のうち再断裂例、経過追跡困難例を除いた 38 例を対象とした（男性 18 名、女性 20 名。平均年齢 27.3 ± 13.1 歳。ST 再建 29 名、BTB 再建 9 名）。測定項目は、術後 3 か月の膝屈曲 ROM と HHD、FMS、術後 6 か月の BIODEX System3 による膝伸展筋力（60deg/sec）とした。統計学的処理は、術後 6 か月の膝伸展筋力健患比を従属変数、膝屈曲 ROM と HHD、FMS の各項目を説明変数としてステップワイズ法を用いた重回帰分析を行った。また、患側体重比モデルも作成し、変数は健患比と同様とした。統計ソフトは R4.0.2 を使用し、有意水準は 5% とした。

【結果】

膝伸展筋力健患比を従属変数とした重回帰分析の結果（ $p < 0.001$ 、 $R^2 = 0.24$ ）、Active SLR（ $p < 0.001$ 、 $\beta = 0.51$ ）が関連因子として抽出された。患側膝伸展筋力体重比を従属変数とした結果（ $p < 0.05$ 、 $R^2 = 0.09$ ）、In Line Lunge（ $p < 0.05$ 、 $\beta = 0.34$ ）が抽出された。

【結論】

本研究結果より、術後 3 か月の Active SLR が膝伸展筋力健患比に影響を与える可能性が示唆された。FMS における Active SLR は拳上側の股関節屈曲と対側の股関節伸展の柔軟性や下肢相反パターンを評価している。よって、術後 3 か月時点での点数が高いほどジョギングやダッシュに必要な動作パターンを獲得できており、術後 6 か月までに競技復帰に向けた負荷の高いリハビリテーションができていたと考えられる。体重比については In Line Lunge が影響する可能性が示唆された。Active SLR と同様に股関節の柔軟性に加えて、狭い支持基底面内で重心をコントロールできるかを評価している。重心を下げる際に、後脚の膝伸展筋力も必要な動作であることから 3 か月時点で十分な伸展筋力を有していれば、その後の筋力回復も良好である可能性がある。今後、サンプル数を増やすとともに、筋力回復の良好例・不良例における比較を検討していきたい。

【倫理的配慮】

本研究は上尾中央総合病院の倫理委員会の承認を得て実施した。

膝前十字靭帯損傷における保存療法での競技復帰の有無による身体機能の比較検討

○上野 剛汰¹⁾、荒井 裕史¹⁾、川澄 広大¹⁾、上野 茉莉子¹⁾、前田 隆²⁾

- 1) 社会医療法人 抱生会 丸の内病院 リハビリテーション課
- 2) 社会医療法人 抱生会 丸の内病院 整形外科

【はじめに、目的】

当院では膝前十字靭帯（以下、ACL）損傷に対して、原則的に手術療法を選択しているが、患者背景を考慮して、手術待機期間中に保存療法により競技復帰を試みる場合がある。保存療法での競技復帰時に疼痛や自覚的な不安感などの有無は評価しているものの、筋力など身体機能については不明確なことが多いのが現状である。そこで、当院での ACL 損傷に対して、手術待機期間中の競技復帰の有無による身体機能を比較検討することを目的とした。

【方法】

対象は 2016 年 4 月～2021 年 5 月に ACL 損傷と診断され、受傷前のスポーツ活動レベルが Tegner activity scale（以下、TAS）平均 7 以上の 46 例（全例女性）とした。手術待機期間に外来リハビリテーションを行い、競技復帰した 20 名（平均年齢 16.4 ± 3.2 歳）を競技復帰群（Return 群、以下 R 群）、手術待機期間に競技復帰しなかった 26 名（平均年齢 27.6 ± 12.6 歳）を非競技復帰群（Non Return 群、以下 NR 群）とした。2 群間の競技復帰後の TAS、等速性膝関節屈曲・伸展筋力（BIODEX System 3 を用いて、60°/sec の角速度で測定）の体重比、膝関節屈曲・伸展可動域、疼痛の程度（Visual Analog Scale、以下 VAS）、手術待機期間を比較した。R 群は週 1～2 回の外来リハビリにて急性症状に対する物理療法、膝関節周囲・体幹・股関節周囲の筋力強化、関節可動域練習、固有感覚受容器練習、競技に応じたアスレチックトレーニングを段階的に行い、主治医判断で可及的に競技復帰を許可した。統計解析は 2 群間の各項目の比較を Mann-Whitney の U 検定、対応のない t 検定を用い、有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

競技復帰後の TAS は R 群が平均 6.4 ± 1.4、NR 群が 4.5 ± 2.0。等速性膝関節屈曲・伸展筋力体重比（Nm/kg）は R 群が健側屈曲 109.4 ± 29.4、患側屈曲 97.7 ± 29.5、健側伸展 219.4 ± 57.4、患側伸展 182.7 ± 46.8、NR 群が健側屈曲 88.6 ± 29.6、患側屈曲 75.9 ± 29.8、健側伸展 198.5 ± 50.5、患側伸展 149.6 ± 59.6。膝関節屈曲・伸展可動域（°）は R 群が屈曲 148.0 ± 5.6、伸展 1.8 ± 2.9、NR 群が屈曲 146.3 ± 5.9、伸展 0 ± 2.7。VAS（cm）は R 群が 11.7 ± 21.9、NR 群が 25.8 ± 26.9。待機期間（日）は R 群が 278.2 ± 184.2、NR 群が 97.8 ± 63.2 であった。2 群間の比較で TAS、VAS、健側・患側屈曲筋力、待機期間に有意差を認めた（P<0.05）。

【結論】

R 群は競技復帰を目指してリハビリを継続するにあたり、膝崩れを予防するためハムストリングスの強化を意識的に実施できたことで、NR 群に比べ、有意に健側・患側屈曲筋力が高かったと考える。また筋力強化に加え、リハビリ中に出現する疼痛に対して介入を実施できたことで TAS が NR 群よりも有意に高く、全例が競技復帰できた要因であったと考える。

【倫理的配慮】

発表を行うに当たり、本人の承諾を得るとともに、当院倫理委員会の承認を得た。

膝前十字靭帯再建術後の膝伸展筋力回復不良例に対する検討

○今屋 健¹⁾、田中 龍太¹⁾、志田 峻哉¹⁾、中山 誠一郎¹⁾、藤島 理恵子¹⁾、眞田 高起²⁾

- 1) 関東労災病院 中央リハビリテーション部
- 2) 関東労災病院 スポーツ整形外科

【はじめに】

膝前十字靭帯（ACL）再建術後のスポーツ復帰において筋力の回復は必須事項であり、スポーツ復帰の基準として膝伸展筋力健患比 80% 以上とされている。しかし臨床では筋力の回復に難渋しスポーツ復帰できない症例をしばしば経験する。これまでの我々の調査でスポーツレベルが高い症例は筋力回復が良好で、レベルの低い症例は回復に難渋することが分かっている。今回、更なる調査のためスポーツレベルを統一して検討を行った。

【方法】

2018 年 1 月～2020 年 12 月に当院にて ACL 再建術を施行した者のうち、運動レベルが学生や社会人で都・県大会や市・区大会に出場している選手で、且つ本調査に必要な全ての計測が可能であった症例は 352 名であった。このうちスポーツ復帰の基準となる術後 8 カ月での膝伸展筋力が健患比 80% 以上の症例は 220 名（以下、良好群：男性 101 名、女性 119 名）、健患比 60% 未満の症例は 23 名（以下、不良群：男性 13 名、女性 10 名）であり、この 2 群を対象とした。筋力回復不良因子の検討として、良好群と不良群の 2 群間で T 検定および U 検定、多重ロジスティック回帰分析を行った（有意水準 5% 未満）。検討項目は、術前の伸展筋力（Q）・屈曲筋力（H）の健患比・体重比、伸展可動域（Heel Height Difference:HHD）と屈曲可動域、年齢、術式、待機期間、半月板損傷・MCL 損傷などの副損傷処置の有無とした。なお、体重比は元来男女差があることから、両群を男性と女性に分け、同性同士での比較検討を行った。

【結果】

1) 男性：良好群と不良群では、術前 HHD（cm）（良好群 0.16/ 不良群 0.88;P=0.37）、術前 Q 健側体重比（Nm/kg）（2.77/2.69;P=0.001）、術前 Q 患側体重比（2.41/1.79;P=0.001）、術前 H 患側体重比（1.16/0.86;P=0.002）、術前 H 健患比（%）（95.2/73.9;P=0.001）で有意差がみられた。抽出された因子は、術前 HHD（オッズ比 1.97）、術前 Q 患側体重比（0.15）であった。不良群となる有効なカットオフ値は、術前 HHD 0.4cm 以上、術前 Q 体重比 2.08Nm/kg 以下であった。

2) 女性：良好群と不良群では、待機期間（カ月）（良好群 6.4/ 不良群 9.5;P=0.035）、術前 Q 患側体重比（Nm/kg）（1.99/1.68;P=0.025）、術前 Q 健患比（%）（82.8/71.9;P=0.020）、術前 H 健側体重比（1.07/0.92;P=0.039）で有意差がみられた。抽出された因子は、年齢（オッズ比 1.13）、術前 Q 健側患比（0.005）であった。不良群となる有効なカットオフ値は、年齢 19.5 歳以上、術前 Q 健患比 83.3% 以下であった。

【結論】

今回、スポーツレベルを統一して ACL 再建術後の膝伸展筋力不良例に関与する因子を調査したが、男性と女性ではやや異なる結果となった。男性では、術前の HHD と術前の患側伸展筋力（体重比）の回復が不十分な場合、女性では術前の伸展筋力健患比の回復が不十分で、年齢が 19.5 歳以上の場合、術後の伸展筋力回復が不良であることが示唆された。

【倫理的配慮】

対象には本研究の趣旨を十分に説明し、書面による同意を得た。

引退試合直前に左前十字靭帯損傷を呈した症例への保存療法の試み～セルフチェックシートを用いた目標設定と自己効力感の変化～

○和智 道生¹⁾、里中 綾子¹⁾、藤谷 亮¹⁾、野口 真一^{1, 2)}、兵頭 勇太郎²⁾、岡 恭正²⁾、山本 亨²⁾

1) びわこリハビリテーション専門職大学 理学療法学科
2) 金沢整形外科クリニック

【はじめに】

前十字靭帯 (ACL) が断裂した状態でのスポーツ競技継続は Giving way が生じやすく、スポーツ活動を大きく制限する。それゆえ、スポーツ競技に復帰するためには多くの症例で ACL 再建術が施行される。しかし再建術を施行した場合、スポーツ復帰までには 6 ヶ月以上の期間を要する。今回、ACL を損傷し、10 週後にバスケットボールの引退試合を控えた症例に対し、保存療法を選択し、自己効力感の向上を目的にセルフチェックシートを用いた治療を実施した症例について報告する。

【臨床経過】

症例はバスケットボール部に所属している 17 歳女性、身長 154.0cm、体重 45.0kg であった。ジャンプ着地時に ACL を損傷。受傷 2 週間より装具装着、練習復帰が許可されたが、練習中に Giving way が生じ、安静を指示された。4 週目より運動再開となったが、痛みへの不安や恐怖心が強く knee-in toe-out の不良アライメントと後方重心での動作がみられた。そこで週 2 回の頻度で理学療法を実施、現状の目標や課題、恐怖心などの問題点を自己記載してもらい、それを反映させた目標設定、治療プログラムを実施した。加えて、毎日の目標、振り返りを記入するセルフチェックシートを作成し、来院時にメニューの修正やフィードバックを実施した。試合前日までの 1 ヶ月を Period1 ～ Period10 に分割し、それぞれの期間に記入した言葉をポジティブな言葉 (P) とネガティブな言葉 (N) に分類し、使用回数を比較した。Period1 (P2 個、N4 個) では「こわい」、「不安」等のネガティブな用語が多く、黒色鉛筆での記入であった。Period3 (P4 個、N1 個) より「できた」、「わかってきた」というポジティブな言葉が見られ、「！」などの記号を用いた記載が見られ始め、Period7 (P9 個、N1 個) から色ペンの使用がみられた。Period10 ではネガティブな言葉はなくなり、不良アライメントと後方重心での動作も改善し、引退試合に出場した。

【考察】

今回、ACL 損傷後に保存療法を選択した症例に対し、セルフチェックシートを用いた行動変容を試みた。臨床経過から Period1 ではネガティブな単語が多く見られたが、経過とともに徐々にポジティブな単語が増加した。できた等の自分が上達したという達成感や自己効力感を向上させる (引用)。今回のように ACL 損傷を呈した症例に対し、短期間での競技復帰を目的とする際には、筋肥大を求めることも重要であるが期間的に難しい。それゆえ患者自身に不安や恐怖心の原因や解決方法を理解してもらい、「できる動作」を増やしていくことが不安や恐怖心の改善に重要であると考えた。セルフチェックシートはこれらの把握、さらには自己効力感の向上に有効であったと考える。

【結論】

ACL 保存療法を選択した症例に対し、セルフチェックシートの活用は、自己効力感を向上させ、競技復帰への不安や恐怖心に対して有用である可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

症例報告を行うにあたり、ヘルシンキ宣言に則って本人への十分な説明を行い、同意を得た。

大学生サッカー選手に対する内的負荷を用いた外傷・障害発生予測の試み

○丹後 孝一

(株) Steps アスリートサポート部

【はじめに、目的】

アマチュアチームに携わる理学療法士がチームに常駐できる環境は非常に少ない。そのような環境下で、所属する選手の外傷・障害発生を未然に防ぐ試みとして、内的負荷管理による効果を検討した。

【方法】

大学男子サッカー選手 99 名を対象に 2021 年度シーズンの 1 年間、毎トレーニング及び試合時の内的負荷 (sRPE: セッション RPE) を RPE (自覚的運動強度) とプレー時間より数値化し、急性及び慢性負荷率の指標となる ACWR (acute:chronic workload ratio) を 1 週間単位で算出した。その後、外傷及び障害により離脱した選手の離脱日より 1 ヶ月間を遡り、受傷週、受傷 1 週間前、2 週間前、3 週間前と ACWR との関係性を検討した。また外傷・障害経験者と非経験者での RPE の傾向を調査した。全ての統計処理には EZR を使用し、内的負荷と ACWR の関係性は Kruskal-Wallis 検定を用い、外傷・障害経験の有無と RPE の関係性については対応の無い t 検定を行い、有意水準は両側 5% とした。

【結果】

外傷発生時より過去 1 ヶ月間の ACWR を確認すると、受傷週 1.15 ± 0.29 、受傷 1 週間前 1.06 ± 0.25 、2 週間前 1.04 ± 0.24 、3 週間前 1.07 ± 0.27 であり各々に有意差を示さなかった。一方障害発生時は、受傷週 0.94 ± 0.12 、受傷 1 週間前 1.27 ± 0.45 、2 週間前 0.92 ± 0.12 、3 週間前 0.97 ± 0.15 であり、受傷 1 週間前のみ優位に高値を示した。外傷・障害経験の有無と RPE の関係においては、障害経験者は RPE 値 4.83 ± 1.22 、非経験者は 4.11 ± 1.10 であり、経験者で優位に高値を示した。外傷経験の有無と RPE 値間に有意差は認めなかった。

【結論】

本調査において、障害経験者の離脱 1 週間前に内的負荷は急激に上昇した。これは、離脱する 1 週間前に身体負荷が上昇し、症状が顕在化し始め、その後 1 週間程度は自ら負荷をコントロールしながらプレーを継続するが、最終的にはプレーの継続が困難になるという傾向が認められた。先行研究では Hulin らは、ACWR が 0.8 - 1.3 の範囲内を怪我の発生リスクの少ない Sweet spot とし、1.5 以上になると怪我の発生リスクが 7 日間のうちに 2 - 4 倍になると述べている。本研究の数値は先行研究よりやや低めであったが、数値の上昇するタイミングは同程度であった。また、障害経験と RPE 値の関係より、障害による離脱を経験した選手は、同じ活動を行う他の選手と比較し、自覚的運動強度を高く感じる傾向が認められた。Hulin らは、もし選手が上手く負荷をコントロールできれば RPE は低くなり、怪我のリスクも低下するだろう。しかし、同じ負荷に耐えられない選手の RPE は上がり、怪我のリスクも高まるだろうと述べている。コンディションや体力レベルは選手間で差があるため、主観的な評価を用い、後に生じる可能性のある外傷・障害を防ぐための数値化された内的負荷管理は、有用な障害予防となることが示唆された。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言を遵守し、対象者における個人情報保護と調査の結果生じる不利益に対し十分留意し、匿名化した上で実施した。

高校野球選手に対する中学時使用球による障害発生への影響

- 軟式球と硬式球の違い -

○私市直人¹⁾、石谷勇人²⁾、川崎智子^{2,3)}

- 1) 医療法人社団 新緑会 鈴木慶やすらぎクリニック リハビリテーション科
- 2) 医療法人社団 博聖会 広尾整形外科 リハビリテーション科
- 3) 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 老化制御学 リハビリテーション医学分野

【はじめに、目的】

本研究は、高校野球選手を対象として中学時の使用球の違いが、高校野球時のスポーツ障害に影響するかを検討した。

【方法】

対象は高校球児 85 名 (平均年齢 16.1 ± 0.9 歳) とし、問診票の記入とスクリーニング評価を実施した。問診票では中学時の使用球、ポジション、現在の a) 障害の有無、b) セルフケアの時間・頻度、c) 野球歴を調査した。スクリーニング評価 (SE) は 1) 肩関節内外旋 test、2) 広背筋 test、3) Combined abduction test、4) Horizontal flexion test、5) 体幹回旋 test、6) Finger floor distance test (FFD)、7) 股関節開脚 test、8) しゃがみこみ test、9) Straight leg raising test、10) 臀筋群 test、11) Heel buttock distance test とし、各 SE は基準を設定し、陽性陰性で判定した。

検討項目は中学時の使用球から軟式 (S) と硬式 (H) に分け、全項目において群間比較を行った。統計学的解析は χ^2 検定、Mann-Whitney U 検定を用いて比較検討した。サブ解析として有意差を認めた項目間で全対象者を一群とし、相関分析を実施した。有意水準は 5% とした。

【結果】

S は 23 例 (投手 3 例、内野手 16 例、外野手 6 例)、H は 62 例 (投手 18 例、内野手 32 例、外野手 24 例) で、各項目の結果 (S、H) は a) 30.4%、61.3%、b) 1.93 時間・4.04 日 / 週、2.29 時間・4.79 日 / 週、c) 8.65 年、10.0 年、1) 60.9%、72.6%、2) 39.1%、24.2%、3) 43.5%、35.5%、4) 43.5%、40.3%、5) 26.1%、46.8%、6) 26.1%、54.8%、7) 69.6%、64.5%、8) 26.1%、35.5%、9) 21.7%、35.5%、10) 52.2%、50.0%、11) 4.4%、3.2% であり、a) 現在の障害の有無、c) 野球歴、6) FFD で有意差が認められた ($p < 0.05$)。サブ解析では野球歴と FFD で弱い相関 ($\eta^2 = 0.107$) を認めた。

【結論】

H が S と比較し高校での障害率、野球歴、FFD 陽性率で高値を示し、H は早い時期から野球を始める環境を有する事と、股関節の柔軟性低下が示唆された。また全対象者の野球歴と FFD に弱い相関を認め、野球歴に伴い脊柱や股関節の柔軟性が低下していく可能性が示唆された。先行研究において股関節の柔軟性低下は、投球障害の要因の一つと報告されている事から、FFD 陽性は野球選手におけるスポーツ障害の発生要因の一つと考える。よって、高校野球選手のスポーツ障害発生に関して、中学時の軟式・硬式球の違いだけでなく、野球歴や選手個人の脊柱・股関節の柔軟性を考慮する必要があると考える。

【倫理的配慮】

本研究は広尾整形外科研究倫理委員会に承認されており、ヘルシンキ宣言に基づき、対象者全員に本研究内容、対象者の有する権利について十分に説明し同意を得て実施した。(承認番号: 20210118-1)

サッカーにおける年代別の外傷・障害の発生状況の調査

○秋吉直樹^{1,2)}、小林洋平³⁾

- 1) ジェフユナイテッド株式会社
- 2) Jメディカルおゆみのリハビリテーション科
- 3) Jメディカルおゆみの整形外科

【はじめに、目的】

スポーツにおける外傷・障害の発生は、選手個人やチームのパフォーマンスにも影響を与えられている。また外傷・障害の既往歴は再発のリスク要因とされており、予防の重要性が指摘されている。外傷・障害の予防のためには、外傷・障害の発生状況の調査、原因の分析、介入、再調査の段階を踏むことが必要とされている。同一競技においても年代が異なる場合、外傷・障害の発生状況の違いが見られ、予防すべき外傷・障害や介入方法も異なってくることが考えられる。そこで本研究では、サッカーにおけるプロ選手と高校生年代の選手の外傷・障害の発生状況について比較し、予防のための介入内容の検討に役立てることを目的とした。

【方法】

調査期間は 2015 年 1 月から 2021 年 12 月までの 7 シーズンとした。対象は男子プロサッカークラブ 1 チーム (TOP) と男子高校生サッカークラブ 1 チーム (U18) とした。算出項目は、練習や試合における injury rate (件 / 1000 athlete hours; AH)、injury burden (日 / 1000 AH)、外傷・障害の重症度、外傷・障害の種類とした。外傷・障害の定義は、サッカー競技中に発生し練習または試合を 1 日以上離脱したものとし、外傷・障害の部位、種類は UEFA・AFC によって用いられている定義を用いた。外傷・障害の離脱日数による重症度は、minimal injury (1-3 日)、mild injury (4-7 日)、moderate injury (8-28 日)、severe injury (>28 日) の 4 段階に分類した。統計解析は R を用い、比率の 95% 信頼区間、Rate Ratio (RR) を算出し、TOP と U18 を比較した。

【結果】

調査期間中に発生した外傷・障害は、TOP では 330 件 (練習; 180 件、試合; 150 件)、U18 では 443 件 (練習; 279 件、試合; 164 件) であった。Injury rate は、TOP では練習が 3.0 件 / 1000 AH (95%CI; 2.5-3.4)、試合が 19.3 件 / 1000 AH (95%CI; 16.2-22.4)、U18 では練習が 4.2 件 / 1000 AH (95%CI; 3.8-4.7)、試合が 13.8 件 / 1000 AH (95%CI; 11.7-15.9) であった。Injury rate の Rate Ratio (TOP/U18) は、練習が 0.70 (95%CI; 0.58-0.84)、試合が 1.34 (95%CI; 1.12-1.74) であり、練習では U18、試合では TOP の injury rate が有意に高かった。Injury Burden は、TOP では練習が 43.6 日 / 1000 AH (95%CI; 42.0-45.4)、試合が 367.0 日 / 1000 AH (95%CI; 356.3-381.1)、U18 では練習が 103.4 日 / 1000 AH (95%CI; 101.1-105.7)、試合が 280.6 日 / 1000 AH (95%CI; 272.6-291.3) であった。Injury burden の RR (TOP/U18) は、練習が 0.42 (95%CI; 0.40-0.44)、試合が 1.31 (95%CI; 1.26-1.36) であり、練習は U18、試合は TOP の injury burden が有意に高かった。TOP と U18 の外傷・障害の重症度は、minimal injury が 24.2% と 18.1%、mild injury が 22.1% と 21.6%、moderate injury が 40.3% と 34.9%、severe injury が 13.4% と 25.4% であった。Severe injury rate は、TOP が 0.7 件 / 1000 AH (95%CI; 0.5-0.9)、U18 が 1.5 件 / 1000 AH (95%CI; 1.2-1.7) であり、U18 が有意に高かった。外傷・障害の種類・部位は、TOP では筋損傷が 43.0% で最も多く、そのうち大腿部の筋損傷が 52.8% であった。U18 では靭帯損傷が最も多く、そのうち足関節の靭帯損傷が 72.9% であった。

【結論】

本研究の結果、TOP では試合の injury rate が高く、特に大腿部の筋損傷が多かった。一方、U18 では練習の injury rate が高く、特に足関節の靭帯損傷が多かった。今後は、年代別に予防介入を実施し、効果を検証していきたいと考える。

【倫理的配慮】

チームおよび選手には、研究内容について説明を行い、同意を得て実施した。

高校ラグビー選手の傷害予防の取り組み状況と情報収集方法の特徴

○後藤 孝一朗¹⁾、小松田 辰郎¹⁾、三浦 慎次郎¹⁾、遠藤 康裕²⁾

- 1) 仙台北部整形外科スポーツクリニック
- 2) 福島県立医科大学保健科学部理学療法学科

【はじめに】

高校生のラグビーにおいては経験年数が少ない選手も多く、傷害発生件数が非常に多いことが問題になっている。本研究の目的は高校生ラグビー選手の傷害予防に関する実施状況と意識の詳細、さらには傷害予防に関する情報収集方法の特徴を明らかにし、より効果的な予防の取り組みを検討することとした。

【方法】

宮城県内 19 校のラグビー部に所属する全学年 355 名を対象とし、自記式アンケートを用いて調査した。調査時期は 5 月とした。調査項目としてポジションをはじめ、傷害の有無、ウォーミングアップ・クーリングダウンの実施状況、傷害予防に関する意識・知識の有無とその内訳、傷害予防に関する情報収集方法とした。

【結果】

239 名 / 355 名 (回答率 67%) の回答を得た。傷害を有する選手は 118 名 / 239 名 (49%) であった。傷害予防に関する取り組みを何かしら実施している選手は 217 名 (91%) であり、傷害予防に関する知識を有すると自覚する選手は 161 名 / 239 名 (67%)、傷害予防に関する知識を有さないと自覚する選手は 73 名 / 239 名 (31%)、未記入者 5 名 / 239 名 (2%) であった。練習前のウォーミングアップを実施している選手は 237 名 / 239 名 (99%) で、クーリングダウンを実施している選手は 211 名 / 239 名 (88%) であった。クーリングダウンを実施していない選手の理由として「時間が無い」という声が多かった。傷害予防に関する情報収集方法として、インターネット (36%) が一番多く、次いで監督・コーチ (32%) と多かった。外部指導者及びトレーナーからの情報収集は 14% と少なかった。ケア実施の理由として「監督・コーチに言われるから」や「なんとなく」といった回答が 21% みられた。

【考察】

傷害予防の取り組みとしてアスレティックトレーナーが直接的な介入により、傷害発生が減少傾向であることが報告されている。今回のアンケート調査結果で、外部指導者や専門知識を有するトレーナーが直接的に関わるチームは少なかった。一方で、傷害予防に関する情報収集方法として、インターネットが中心であったことから、外部指導者や専門知識を有するトレーナーなどが直接的に現場で関わるだけでなく、情報配信システムを構築して、現代社会のニーズに合った傷害予防への啓蒙が必要であると考えた。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に沿って実施した。アンケート調査への回答は自由意志によるものとした。調査は無記名とし、個人や施設が特定されないように配慮した。また、調査への協力の有無による不利益を被ることがないこと、調査結果を目的以外には使用しないこと、データは個人が特定されないように十分配慮する旨を十分に説明した。

当院を受診した体操競技選手の外傷・障害発生状況

○大野 達哉、関口 貴博、小野寺 萌
船橋整形外科クリニック 理学診療部

【はじめに、目的】

1990 年～1995 年に当院を受診した体操競技選手の傷害調査では、男子選手が 19 歳以上、外傷よりも障害、上肢傷害が多く、女子選手は 15 歳以下、障害よりも外傷、下肢傷害が多い傾向であった。その後、2006 年のルール改変以降は高得点を狙うために難易度が高い技を多く取り入れる選手が増加傾向にある。これに伴い、骨成長が未熟な低年齢から難易度の高い技を練習する選手が増加し、傷害の増加に繋がっていることが懸念される。本研究の目的は、体操競技選手の傷害予防を検討するために現状の傷害傾向を明らかにすることである。

【方法】

対象は 2006 年 1 月～2021 年 4 月までの期間に当院を受診した体操競技選手とした。新体操およびトランポリン選手は除外した。調査は診療記録より以下の 4 項目について性別ごとに実施した。①年齢 (15 歳以下、16～18 歳、19 歳以上の 3 群に分類) ごとの傷害発生率、②外傷・障害の内訳 (明確な受傷機転があった場合を外傷、それ以外を障害と分類)、③傷害部位、④手術の要因となる傷害 (上位 5 疾患) について調査した。

【結果】

当院を受診した男子選手は、512 人 1709 件であった。①年齢ごとの傷害発生率は、15 歳以下:846 件 (49%)、16～18 歳:595 件 (35%)、19 歳以上:268 件 (16%) であった。②外傷・障害の内訳は、外傷 30%、障害 70% であった。③傷害部位は手・手関節 390 件 (23%)、足部・足関節 326 件 (19%)、肩関節 289 件 (17%)、腰 249 件 (15%)、肘関節 154 件 (9%)、膝関節 139 件 (8%)、股関節 47 件 (3%)、その他 115 件 (6%) であった。④手術の要因となる傷害は 125 件中、肩関節唇損傷 17 件 (14%)、肘離断性骨軟骨炎 15 件 (12%)、膝前十字靭帯損傷 14 件 (11%)、肘関節脱臼 9 件 (7%)、反復性肩関節脱臼 15 件 (6%) であった。

女子選手は、640 人 2018 件であった。①年齢ごとの傷害発生率は、15 歳以下:1256 件 (62%)、16～18 歳:529 件 (26%)、19 歳以上:233 件 (12%) であった。②外傷・障害の内訳は、外傷 39%、障害 61% であった。③傷害部位は、足部・足関節 629 件 (31%)、膝関節 351 件 (17%)、腰 296 件 (15%)、肘関節 246 件 (12%)、手・手関節 147 件 (7%)、肩関節 102 件 (5%)、股関節 77 件 (4%)、その他 170 件 (9%) であった。④手術の要因となる傷害は 281 件中、膝前十字靭帯損傷 65 件 (23%)、肘離断性骨軟骨炎 45 件 (16%)、肘関節脱臼 23 件 (8%)、半月板損傷 20 件 (7%)、反復性肩関節脱臼・半月板損傷 8 件 (5%) であった。

【結論】

今回の結果では 1990 年～1995 年における当院の傷害調査と比較して、男子選手の年齢ごとの傷害発生率が 15 歳以下と低年齢化し、女子選手は外傷よりも障害が多い傾向に変化していた。傷害部位については大きな変化はなく、男子選手が上肢傷害、女子選手は下肢傷害が多い傾向であった。今回の結果から男女ともに障害の低年齢化による問題が懸念される。15 歳以下の高難度の技に挑戦する前の選手に対して、現場における傷害の傾向に合わせた適切な傷害予防指導が必要と考える。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき対象者の個人情報保護には十分に配慮し調査を行った。

オンラインでのメディカルチェックについて —バレーボール選手への取り組み—

○山本 ちさと¹⁾、松井 知之^{1, 2)}、平本 真知子^{1, 2)}、
橋本 留緒¹⁾、松澤 寛大¹⁾、宮崎 哲哉¹⁾、山崎 勢那¹⁾、
東 善一¹⁾、瀬尾 和弥³⁾、来田 宣幸⁴⁾、森原 徹^{1, 2)}

- 1) 丸太町リハビリテーションクリニック リハビリテーション部
- 2) 洛和会京都スポーツ医科学研究所
- 3) 京都府立医科大学附属病院 リハビリテーション部
- 4) 京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科

【はじめに、目的】

近年さまざまなスポーツで早期発見や、障害予防を目的にメディカルチェックが実施されている。現在コロナ禍であり、スポーツ現場に行きメディカルチェックを行うことが難しい。これまでにわれわれは選手自身で行うセルフストレステストを開発し、定期的に行わせることによって疼痛のある選手を早期発見、早期治療を行ってきた。しかし、セルフストレステストのみでは疼痛のある選手についての詳細な状態把握が難しく、病院受診の判断が困難である。今回、理学療法士が Web 上で選手を評価するメディカルチェック（オンラインチェック）を実施したため、その取り組みについて報告する。

【方法】

高校生女子バレーボール部 26 名を対象とした。セルフストレステストを週一回実施させた。「強い疼痛のある」、または「疼痛が継続している選手」、「指導者からチェックの依頼があった選手」に対して、オンラインチェックを実施した。オンラインチェックは Web 会議システムを用いて実施した。流れとしては、問診で疼痛のある競技動作を確認し、それに関連する動作を行わせた。次に口頭指示でストレッチや筋賦活などを行わせ疼痛の変化を確認した。疼痛の減少を認めた選手に関しては、その場で実施した自主トレーニングを実施するよう指導した。疼痛の変化を認めない選手に関しては、病院受診を促した。

評価として、実施回数、実施人数、疼痛の変化、病院受診者数を検討した。

【結果】

オンラインチェックの回数は、2020 年 9 月から 2021 年 8 月までの期間で 4～5 ヶ月に 1 度の頻度で、計 4 回実施した。1 回に実施した人数は 3～4 名であり、計 10 名、のべ 14 名であった。10 名のうち、疼痛を訴えていたのは 8 名であった。疼痛軽減の得られた 5 名には選手に合わせたセルフストレッチを指導した。疼痛の変化を認めなかった 3 名については精査が必要であると判断し受診させた。

【結論】

Web 会議システムを用いたオンラインチェックを実施したことで、コロナ禍でも選手の状態や疼痛を確認することができた。半数の選手の疼痛を緩和させることができ、その場で自主トレーニングメニューを指導した上で、経過観察とした。一方、疼痛の変化を認めなかった選手に関しては、精査目的に病院受診を促した。以上のことから、オンラインチェックは、病院受診が必要であるかの判断に使用することで、スポーツ現場での有用性があるのではないかと考えた。

【倫理的配慮】

本研究は、ヘルシンキ宣言に基づいて計画し、洛和会研究倫理審査委員会の承認を得て実施した（承認番号：01-000100）

高校生野球選手における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎患者の特徴

～病院受診者の疫学的調査～

○山口 裕輝¹⁾、宮内 秀徳¹⁾、仲島 佑紀²⁾

- 1) 船橋整形外科クリニック 理学診療部
- 2) 船橋整形外科市川クリニック 理学診療部

【はじめに、目的】

野球選手における上腕骨小頭離断性骨軟骨炎（以下、肘 OCD）は投球での外反ストレスによる腕橈関節への持続外傷が発生要因の一つとされている。小中学生の罹患率は 1.3～3.4% と報告されているが、中学生以降も競技を継続している高校生選手を対象とした疫学的な報告は少ない。また、早期発見を目的とした野球肘検診の結果を受け病院受診に至るケースでの報告は散見するが、症状を有し自ら医療機関の受診に至るケースでの報告は少ない。本研究の目的は、高校生野球選手を対象に病院受診者の肘 OCD に関する疫学的調査を行い、理学療法介入の一助となる見解を得ることである。

【方法】

対象は 2012 年 4 月から 2020 年 4 月に当院を受診し、上腕骨小頭離断性骨軟骨炎と診断された男子高校野球選手 74 例（年齢 15.8（15-18）歳、身長 170.7 ± 5.6cm、体重 64.8 ± 9.1kg）とした。診療記録を後ろ向きに調査し、基本項目として投球側・ポジション・練習時間・練習頻度・治療経過（保存療法・観血的治療）を調査した。身体機能評価項目は肘関節 ROM（屈曲・伸展）肩後方柔軟性（CAT・HFT）、下肢柔軟性（SLR・FFD・股関節内旋 ROM）とした。病態項目は病期分類（透亮・分離・遊離）、病巣部位（中央限局・中央広範・外側限局・外側広範）とし、その他項目として肘関節既往の有無を調査した。

【結果】

投球側は右 67 肘（91%）左 7 肘（9%）、ポジションの内訳は投手 20 肘（27%）捕手 6 肘（8%）内野手 36 肘（49%）外野手 12 肘（16%）、治療経過は保存療法 19 肘（25.7%）観血的治療 55 肘（74.3%）であった。練習時間は 4 時間以上 36 人（48.6%）が最多で、練習頻度は 6-7 回 60 人（81.1%）が最多であった。肘関節 ROM（患側 / 健側）は屈曲 128.6 ± 12.7/141.8 ± 5.2°、伸展 - 10.3 ± 11.8/4.3 ± 5.4°、肩後方柔軟性は投球側 CAT 陽性 61 人（82.4%）、HFT 陽性 63 人（85.1%）、下肢柔軟性は SLR（右 / 左）65.5 ± 10.7/65.9 ± 10.0°、FFD 4.1 ± 6.6cm、股関節内旋 ROM（右 / 左）21.4 ± 9.6/20.3 ± 10.6°であった。病巣部位は中央限局 24 肘（32.4%）中央広範 26 肘（35.1%）外側限局 5 肘（6.8%）外側広範 19 肘（25.7%）、病期分類は透亮期 1 肘（2.4%）分離期 31 肘（41.9%）遊離期 42 肘（56.8%）であり、進行した病変が多い傾向であった。肘関節既往の有無は、過去の疼痛有 53 肘（71.6%）、小中学生時点で OCD の診断歴有 14 肘（18.9%）であった。

【結論】

本研究結果より、患側肘関節 ROM は健側に比較して屈曲伸展ともに制限を有していた。また、病期は初期段階である透亮期は 1 肘のみで大半が分離・遊離期であり、観血的治療に至るのが約 75% と病変が比較的進行した状態で受診している傾向がある。また肘関節の既往は 71% が過去の疼痛を有し、小中学生時点で OCD の診断を受けている者もいた。よって諸家の報告にもあるように、高校生以前での早期発見のために野球肘検診の拡充が必要であると考えられる。また、今後は野球選手の肘 OCD のリスク要因の検討のために身体機能面なども含め継続的な調査が必要である。

【倫理的配慮】

本研究は船橋整形外科病院倫理委員会の承認を得て、ヘルシンキ宣言に賜り実施した。

大学におけるスポーツ傷害調査

一部活動中止期間前後の傷害の特徴

○黒田 彩世、前田 慶明、小宮 諒、水田 良実、安部倉 健、江崎 ひなた、浦辺 幸夫

広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

スポーツ傷害予防のためには、第一段階としてスポーツ傷害の発生状況の実態把握と問題認識が必要である (van Mechelen et al., 1992)。多くの体育系部活動が存在する大学において、大学生の傷害予防に関する対策を考えるために、数々の大学で傷害調査が行われている。また、近年では新型コロナウイルスの感染拡大により、部活動中止期間を設けた大学も多い。長期にわたる練習の中止は、練習再開後の傷害発生に関与しうするため、この部活動中止期間の前後で傷害発生数を累計し、傷害発生状況を把握することは重要である。本調査では、本学のスポーツ傷害発生状況の実態を一元的に把握することと、部活動前後で傷害発生状況を比較することを目的とした。

【方法】

対象は、本学に在学する学生 800 名に募集をかけ、アンケート調査への同意が得られた 148 名とした (回収率: 18.5%)。2021 年 12 月 15 日～31 日の期間で Google フォームを用いてアンケートを実施し、2021 年 1 月 1 日～12 月 15 日までの約 1 年間について調査した。調査項目は、基本情報、競技種目、傷害の詳細 (傷害発生日、傷害の種類、部位、重症度、受傷時の接触について) とした。重症度は、傷害により練習を休んだ期間をもとに分類し、軽症から重症まで 0 日、1-3 日、4-7 日、8-28 日、28 日以上 の 5 段階とした。統計学的解析として、部活動中止期間の前後で、項目別 (傷害の種類、部位、重症度、受傷時の接触) での発生件数の割合を比較するために、 χ^2 検定を用いた。有意水準は 5% とした。

【結果】

回答者 148 名 (平均年齢 20.8 ± 1.8 歳) の内訳は、男性 89 名、女性 59 名で、37 種目の選手が回答した。回答者は多い順にバスケットボール (18 名)、陸上短距離 (15 名)、陸上長距離 (13 名) であった。傷害発生件数は 81 件で、捻挫が 11 件、肉離れが 8 件と続き、傷害部位は下肢が最多で 36 件発生していた。練習を休んだ期間は、0 日が 27 件 (33.3%) で最も多く、28 日以上が 14 件 (17.3%) であった。受傷時の接触については、非接触での受傷が 50 件 (61.7%) で半数以上を占めており、続いて他の選手との接触による受傷が 24 件 (29.6%) 発生していた。部活動中止期間の前後での比較では、受傷時の接触の有無についてのみ有意差がみられた。中止前 (8.3%) と比較して、再開後 (91.7%) に他の選手との接触により受傷した割合が有意に高値を示していた ($p < 0.05$)。

【結論】

捻挫や下肢の傷害の発生件数が多いことは、大学スポーツ選手の傷害調査に関する先行研究と類似していた (神谷ら、2016; 吉田ら、2012)。長期間の部活動中止期間後には他の選手との接触による外傷の割合が増加していた。部活動再開後の接触による傷害の割合 (91.7%) は、他の大学体育系学生の傷害調査の結果 (16.4%) を大きく上回る (吉田ら、2010)。パンデミック時の接触を伴う練習の減少が、再開後の接触での傷害を増加させた可能性がある。

【倫理的配慮】

本研究は、広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号: E-2659)。

高校野球選手の腰痛と脊柱アライメントの関連についての検討

○田中 大夢¹⁾、今 花夏¹⁾、青山 真希子¹⁾、来住野 麻美²⁾、唄 大輔¹⁾、永野 康治^{1,3)}、鈴木 仁人¹⁾

1) 横浜市スポーツ医科学センター リハビリテーション科

2) 昭和大学 保健医療学部 理学療法学科

3) 日本女子体育大学 体育学部 スポーツ健康学科

【はじめに、目的】

野球選手の腰痛は、他の競技種目の選手と比較すると高率に発生する。高校野球選手において、腰痛は重要な問題であるが、肩や肘の投球障害に比べ、発生要因や予防法についての検討が十分ではない。腰痛発生の横断的調査や下肢機能との関連などの報告は散見されるが、体幹機能に着目した報告は少ない。野球は体幹と下肢の運動が連動して一連の動作となるため、体幹機能の評価は重要である。そこで本研究は、基本属性、下肢機能に加え、脊柱アライメントを含めた評価を実施し、腰痛との関連を調査することを目的とした。

【方法】

硬式野球選手 63 名 (平均年齢: 16.2 ± 0.1 歳) に対し、アンケート調査を実施した。基本属性として、年齢、身長、体重、競技歴、ポジション、投打の左右を記録し、腰痛に関しては、その既往、現在の腰痛の有無を調査した。アンケート結果から、腰痛なし群 (既往歴と現病歴共になし)、既往歴群 (既往歴あり現病歴なし)、現病歴群 (既往の有無を問わず腰痛あり) に分類した。また、下肢タイトネスの評価として下肢伸展挙上テスト (Straight Leg Raising test: SLR-t)、踵殿間距離 (Heel Buttock Distance: HBD) を実施した。更に、脊柱アライメントをスパイナルマウス (インデックス社製) で計測し、静止立位時、立位での前後屈運動時において第 1 胸椎から仙骨までの各椎体の矢状面上での角度を算出した。統計学的解析は、年齢、身長、体重、経験年数、下肢タイトネス、脊柱アライメントについて一元配置分散分析および多重比較検定 (Tukey 法) により 3 群間の比較を行った。脊柱アライメントは、各椎体間の矢状面上での角度、胸椎全体、腰椎全体、骨盤、脊柱全体の角度、投打の左右、ポジションを χ^2 検定にて群間で比較し、有意確率は 5% とした。

【結果】

腰痛なし群 (18 名)、既往歴群 (21 名)、現病歴群 (24 名) に分類された。年齢において、腰痛なし群 (15.9 ± 0.1 歳) に比べ、既往歴群 (16.4 ± 0.7 歳) と現病歴群 (16.4 ± 0.1 歳) で有意に高かった ($p < 0.05$)。その他の基本属性、下肢タイトネスに関しては有意差を認めなかった。スパイナルマウスの結果から、立位時の第 9 胸椎と第 10 胸椎の椎体間にて、腰痛なし群 ($1.88 \pm 0.8^\circ$) に比べ、既往歴群 ($4.25 \pm 0.5^\circ$) と現病歴群 ($4.86 \pm 0.8^\circ$) にて有意に後弯角が大きかった ($p < 0.05$)。立位時の脊柱全体の角度において、腰痛なし群 ($-0.59 \pm 0.9^\circ$) に比べ、現病歴群 ($1.96 \pm 0.6^\circ$) にて有意な後弯が示された ($p < 0.05$)。

【結論】

高校野球選手において、腰痛と年齢に関連がみられたのは、高校入学後の野球継続期間が長いことが原因と考えられる。腰痛と脊柱後弯の関連性については、立位時の円背姿勢が動作中の不良姿勢につながるためと推測される。今後は、立位姿勢での不良姿勢と、トレーニングや競技動作中の不良動作の関連性の検討や、不良動作などの腰痛の発生に関連する因子の前向き調査が必要であると考えられる。

【倫理的配慮】

本研究は所属機関の倫理委員会の承認を得て実施された (承認番号: 2021-03)。またヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則に配慮し、対象者・家族に書面で説明し同意を得た。

上肢リーチ型ノルディックハムストリングスエクササイズにおけるハムストリングスの筋電図学的解析

○藤田 慎矢¹⁾、鈴木 安弘²⁾、谷口 隆憲³⁾、濱 滯¹⁾、鈴木 梨香²⁾、田中 創¹⁾、近間 知尚⁴⁾、碓 博哉⁵⁾、松田 秀策⁵⁾、徳永 真巳⁵⁾、近間 英明⁴⁾、吉本 隆昌⁵⁾

- 1) 福岡整形外科病院 リハビリテーション科
- 2) 近間整形外科クリニック リハビリテーション科
- 3) 福岡国際医療福祉大学 理学療法科
- 4) 近間整形外科クリニック
- 5) 福岡整形外科病院 整形外科

【目的】

ノルディックハムストリングスエクササイズ (Nordic Hamstring Exercise: NHE) は、ハムストリングス (Hamstrings: Ham) の障害予防や筋力強化に有効であることからスポーツ現場で用いられている。NHE は Ham の筋活動に左右差が生じる場合があるため、別法として片側型 NHE を用いることが推奨されている。しかし Ham 損傷者に対する片側型 NHE は、過剰な筋活動による Ham の再損傷の危険性がある。我々は片側上肢を前方へリーチしながら行うリーチ型 NHE がエクササイズに有効であると推測しているが、リーチ型 NHE における Ham の筋活動は不明である。本研究の目的はリーチ型 NHE における左右の Ham の筋活動を筋電図学的に明らかにすることである。

【方法】

対象は、下肢に整形外科疾患の既往がない健康成人 22 例 (男性: 11 例、女性: 11 例、平均年齢: 29.5 ± 5.8 歳) である。リーチ型 NHE にはマルチシットアップベンチを使用した。右リーチ型 NHE は、右肩関節 90° 屈曲位、右肘関節伸展位、両股関節中間位とし、左上肢は胸部の中央に位置した状態から「右腕を前に伸ばして、腕を伸ばした方の膝に体重を移動してください」と口頭指示した。体重移動に伴う膝関節角度は屈曲 80° とした。左リーチ型 NHE は、右リーチ型 NHE と同様の方法を左側に実施した。さらに、各リーチ NHE の計測データを正規化するために、通常の NHE も実施した。各 NHE は 5 秒間の等尺性収縮をランダムに 3 回ずつ実施した。筋活動の計測には、ワイヤレス表面筋電計 (Noraxon, Myomuscle, Scottsdale, USA) を使用し、被験筋は両側の大腿二頭筋と半膜様筋とした。筋電信号は 100ms 毎に二乗平均平方根 (root mean square: RMS) 値を算出した。その後、安定した 3 秒間の筋電信号を抽出し、各 3 試行の平均値を求めた。また、通常の NHE の RMS 値を 100% として正規化し、各リーチ型 NHE の % RMS 値を求めた。統計解析は、右リーチ型 NHE における左右の大腿二頭筋、半膜様筋の % RMS 値を、また、左リーチ型 NHE における左右の大腿二頭筋、半膜様筋の % RMS を Mann-Whitney U 検定にて比較した。有意水準は 1% とした。

【結果】

右リーチ型 NHE の % RMS 値は、右大腿二頭筋は 109 ± 18%、右半膜様筋は 103 ± 16%、左大腿二頭筋は 87 ± 23%、左半膜様筋は 88 ± 19% であった。左リーチ型 NHE では、左大腿二頭筋は 111 ± 25%、左半膜様筋は 104 ± 20%、右大腿二頭筋は 81 ± 22%、右半膜様筋は 86 ± 19% であった。右リーチ型 NHE では、右側の大腿二頭筋、半膜様筋の % RMS 値が左側より有意に高値を示した ($p < 0.01$)。また、左上肢リーチ型 NHE では、左側の大腿二頭筋、半膜様筋の % RMS 値が右側より有意に高値を示した ($p < 0.01$)。

【結論】

リーチ型 NHE では、上肢を前方リーチすることで上半身の質量中心が前方へ移動し、膝からのレバーアームが延長したためリーチ側 Ham の筋収縮が増加したと考えられた。また、膝立ち位で片側へ重心移動することで荷重側の Ham の筋活動が増加することが明らかにされており、本研究においても重心移動に伴うことで Ham の筋活動に左右差が生じたと考えられた。

座位と立位での漸増的な足趾把持力発揮時の足部内在筋筋活動の違い

○小宮 諒、前田 慶明、堤 省吾、石原 萌香、水田 良実、有馬 知志、金田 和輝、浦辺 幸夫
広島大学大学院医系科学研究科

【はじめに、目的】

近年、足部内在筋 (以下、内在筋) の形態が着地動作のようなスポーツ動作とも関係することがわかり、内在筋の運動の重要性が再認識されている。内在筋の運動は様ざまなものが提唱されているが、実施する姿勢についての議論は少ない。十分な筋発揮には予備的な筋の緊張が重要であり、荷重下では内在筋の筋緊張が増加するため、運動姿勢の選択は運動時の筋発揮に影響すると考えるが、内在筋の運動時にどのような変化を生じるかはわかっていない。本研究では内在筋の運動選択の一助とすることを目的に、座位と立位で漸増的な足趾把持力発揮課題を実施した際の内在筋筋活動の違いを検証した。

【方法】

対象は 17 名の健康男性 (年齢 24.8 ± 3.0 歳、身長 170.6 ± 6.4 cm、体重 62.3 ± 5.8 kg) とした。全対象が座位と立位での最大足趾把持力 (Maximum Toe Flexor Strength, 以下 MTFS) の 0 から 80% までを 10% / 秒で変化させる漸増課題を実施した。足趾把持力は足趾把持力計、内在筋の筋活動は右足底部に貼付した電極シートから記録して 18bit A/D 変換器にデータを取り込んだ。算出項目は各姿勢の MTFS と 20 から 80% の各 10% の強度の内在筋筋活動とした。MTFS は各対象の体重で正規化した (N/kg)。課題時の内在筋筋活動は MTFS 時の筋活動で正規化して % Maximum Voluntary Contraction (MVC) で示した。統計学的解析は、姿勢間の MTFS の比較に対応のある t 検定を用いた。課題時の内在筋筋活動の比較には強度と姿勢を要因とした反復測定 2 元配置分散分析を行い、交互作用を認めた場合は事後検定として姿勢間の比較に対応のある t 検定を実施した。

【結果】

MTFS (N/kg) は座位で 3.7 ± 1.1、立位で 3.7 ± 1.0 であり、有意差を認めなかった。課題中の内在筋筋活動 (% MVC) は交互作用を認めた ($p < 0.01$)。事後検定から MTFS の 60、70、80% で、座位よりも立位での内在筋筋活動が高値を示した ($p < 0.05$)。 (60% : 54.6 ± 19.3 vs 67.5 ± 15.9 ; 70% : 63.3 ± 18.9 vs 78.1 ± 12.9 ; 80% : 66.9 ± 20.3 vs 81.8 ± 14.1)

【結論】

骨格筋は収縮成分や受動的な弾性成分を有しており、受動的な弾性成分に影響を与える筋の緊張は、筋力やパワーの発揮にとって重要な要素である。足部のトラス構造は内在筋の緊張を高めるため、立位では内在筋の筋緊張が高まり、高強度での内在筋筋活動の増大に関与した可能性がある。本研究結果より、内在筋の運動を実施する際には、座位では運動時の内在筋への負荷が十分に得られない可能性があるため、立位のような荷重下での実施が効果的と考える。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき対象に研究についての十分な説明と同意を得て実施した。広島大学疫学研究倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 : E-2090)。

大腿周径と下肢筋断面積の経時的変化の違いと膝伸展筋力との関係

○釘本 真幸¹⁾、大場 健裕¹⁾、須貝 奈美子¹⁾、佐々木 和広¹⁾、榑 善成¹⁾、倉 秀治²⁾

- 1) 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科
- 2) 羊ヶ丘病院 整形外科

【はじめに、目的】

周径計測は筋の発達・回復状態の把握に有用であり、非常に高い信頼性・妥当性を持つため臨床で広く用いられている。しかしその値は浮腫や脂肪浸潤など様々な要因に影響されるため、真に術後の筋組織の回復を反映しているかは明らかでない。また大腿周径と大腿四頭筋筋力の間には正の相関関係が報告されているが、膝関節術後には関節原性筋抑制が生じることが報告されており、膝術後患者の周径計測の値が大腿四頭筋筋力と相関するかは明らかになっていない。本研究の目的は膝術後患者の大腿周径と筋断面積の経時的変化を明らかにし、さらに各測定時期の大腿周径・筋断面積と大腿四頭筋筋力の関係を調査することである。

【方法】

対象は当院で ACL 再建術を施行した女性 26 名とし、術前および術後 3, 6, 9, 12 カ月経過時に患側大腿周径と大腿四頭筋の筋断面積、患側大腿四頭筋筋力を測定した。大腿周径は膝蓋骨底から大腿骨近位側に 15cm の位置の値を計測した。筋断面積は MRI 画像と画像解析ソフト (Image J 1.53k) を使用した。前額画像より大腿周径を計測した位置にあたる水平面スライスを同定し、該当のスライスにおける大腿四頭筋断面積をフリーハンドでトレースした。大腿四頭筋筋力は端座位で膝屈曲 60 度に固定しハンドヘルドダイナモメーターで計測し、体重で除した値を使用した。統計解析は各時期における大腿周径と筋断面積の値と測定時期を要因とする二元配置反復測定分散分析を行い、有意差が見られた場合は post hoc test として Bonferroni 補正による検討を行った。大腿周径または大腿四頭筋断面積と大腿四頭筋筋力について、Pearson の積率相関係数を算出した。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

分散分析より時間の主効果と交互作用を認めた。Post hoc test より大腿周径は術前と比較し術後 9・12 カ月で有意に増加していた。筋断面積は術前と比較し術後 3 カ月で有意に低下し、9・12 カ月で有意に増大していた。大腿周径および筋断面積と大腿四頭筋筋力の相関関係は、全ての時期で有意なものが見られなかった。

【結論】

大腿周径と大腿四頭筋筋断面積の経時的変化には交互作用が見られ、術後の回復過程において経過が異なることが示された。これより、膝関節術後患者の大腿周径は大腿四頭筋断面積の回復の度合いを正確に反映していない可能性がある。また大腿周径・断面積とも大腿四頭筋筋力との相関が見られなかった。生理学的には筋力は筋断面積に比例するとされているが、周径だけでなく断面積とも相関が見られなかったことから関節因性筋抑制などの神経生理学的抑制が残存していると考えられる。本研究の結果より術後 1 年は周径計測の値が筋組織や筋力の回復を正確に反映していない可能性が考えられ、リハビリテーション進行の際は留意すべきと思われる。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に則り、実験計画書と同意書を作成し本院倫理委員会の承認を受けた上で実施した。被験者には文書と口頭で説明を行い、同意が得られたものを対象とした。

Single hop test と Single leg hip lift 時の股関節伸展可動域の関連性

○鈴木 梨香¹⁾、藤田 慎矢²⁾、鈴木 安弘¹⁾、濱 滯²⁾、田中 努²⁾、瓜生 陽菜²⁾、田中 創²⁾、岡澤 和哉³⁾、河島 美絵⁴⁾、近間 知尚⁶⁾、碓 博哉⁵⁾、松田 秀策⁵⁾、徳永 真巳⁵⁾、吉本 隆昌⁵⁾、近間 英明⁶⁾

- 1) 医療法人 近間整形クリニック リハビリテーション科
- 2) 九州大学病院 リハビリテーション部
- 3) 福岡 J・アンクラス
- 4) 福岡整形外科病院 整形外科
- 5) 近間整形外科クリニック

【目的】

Single hop test (SHT) は、スポーツ選手のパフォーマンステストや外傷後の復帰時の指標として用いられている。SHT には、膝関節筋力や膝関節の疼痛が影響することが報告されている。加えて、SHT にはジャンプ離地の際の股関節伸展可動域が影響することが明らかにされている。我々は、簡易的な股関節伸展可動域の評価として Single leg hip lift (SLHL) を用いて評価を行なっているが、SHT と SLHL の関連については明らかにされていない。本研究では、SHT と SLHL の関連について調査した。

【方法】

対象は、女子サッカーチームの所属選手で、膝関節に疼痛のない 20 例 40 肢 (平均年齢 24.4 ± 3.7 歳、身長 159.5 ± 4.7cm、体重 55.6 ± 6.4kg、Body Mass Index 21.8 ± 1.9kg/m²) である。評価項目は、SHT、SLHL 時の股関節伸展角度、股関節伸展可動域、股関節伸展筋力、膝関節伸展・屈曲筋力を評価した。SHT は上肢フリーとし、片脚にて前方への跳躍距離を各肢 2 回測定し、距離が大きい値を使用した。SLHL の開始肢位は、背臥位にて膝関節屈曲 90°、足底は全接地、両上肢は肩関節 90° 屈曲位、肘関節伸展位、非支持下肢は股関節・膝関節屈曲 90° とした。SLHL 時の股関節伸展角度の解析は、Image-J (NIH) を使用して角度を計測した。測定側の肩峰、大転子、膝関節裂隙部の側方に 8mm のカラーマーカーを添付した。股関節伸展可動域は、日本整形外科学会の方法に準じて測定した。股関節伸展筋力は Hand Held Dynamometer を用いて等尺性運動時の最大筋力を測定した。膝関節筋力は BIODEX SYSTEM4 を用いて等速性運動 (60°/sec) 時の最大筋力を測定した。測定した筋力はそれぞれ最大値を体重で除して体重比を算出した。統計解析は、SHT と各因子を Pearson の相関係数を用いて実施した。有意水準は 1% とした。

【結果】

SHT の平均値は 141.0 ± 18.6cm であり、SLHL 時の股関節伸展角度の平均値は -14.0 ± 6.2°、股関節伸展可動域の平均値は 16.6 ± 3.8°、股関節伸展筋力体重比の平均値は 0.22 ± 0.03kgf/kg、膝関節伸展筋力体重比の平均値は 2.2 ± 0.5Nm/kg、膝関節屈曲筋力体重比の平均値は 1.3 ± 0.3Nm/kg であった。SHT と、SLHL 時の股関節伸展角度に相関関係 (r=0.49) を認めた。SHT とその他の因子には相関関係を認めなかった。

【結論】

本研究より、SHT の距離には SLHL 時の股関節伸展角度が影響することが明らかとなった。これより、SLHL 時の股関節伸展角度の評価は、SHT のパフォーマンスを反映する簡易的な評価方法として有効である可能性が示唆された。また SHT の距離を改善するには、SLHL 時の股関節伸展角度の獲得が必要であり、SLHL はトレーニングとしても活用できる可能性がある。

Yoga を応用した bridge exercise の筋電図学的特徴

○大久保 雄¹⁾、森上 太郎²⁾、上林 和磨³⁾、本橋 恵美⁴⁾

- 1) 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科
- 2) さいたま市立病院リハビリテーション科
- 3) 医療法人社団秀慈会リバーシティすずき整形外科リハビリテーション部
- 4) 一般社団法人 Educate Movement Institute

【はじめに、目的】

近年、Yoga exercise (YE) が様々な現場で普及しており、腰痛の運動療法としてエビデンスがある (Qaseem et al., 2017) ことや、アスリートの身体機能を向上させる (Rao et al., 2021) ことが報告されている。YE は従来から理学療法現場で行われている bridge exercise を応用したものが多く、特に肩甲骨帯や股関節の運動を加えているものが多い。よって、bridge exercise よりも僧帽筋や殿筋群の筋活動が必要になると考えられるが、両者の筋活動様式の違いは明らかでない。そこで本研究では、3種の bridge exercise (back bridge (BB)、side bridge (SB)、adductor side bridge (ADSB)) において、それらに類似した YE の筋活動量とを比較し、YE の筋電図学的特徴を明らかにすることとした。

【方法】

Yoga の経験がない健康成人男性 14 名を対象とした。被検筋を僧帽筋上部線維、僧帽筋下部線維、脊柱起立筋、外腹斜筋、内腹斜筋、大殿筋、中殿筋、大腿二頭筋、長内転筋とし、表面筋電図にて測定した。実験試技は BB、SB、ADSB およびそれぞれに対応した YE-BB (両上肢を内転し床を押した状態で殿部挙上)、YE-SB (SB にて非支持側の上肢を 90° 外転)、YE-ADSB (on-hand での ADSB にて、非支持側の下肢を膝伸展位で最大屈曲かつ上肢を 90° 外転) を実施した。各エクササイズにおいて、姿勢が安定した 1 秒間の筋活動量を最大随意収縮時の活動量で除した %MVC を算出した。各筋の %MVC を BB vs YE-BB、SB vs YE-SB、ADSB vs YE-ADSB の試技間で t 検定を用いて比較した ($p < 0.05$)。

【結果】

BB の比較では、僧帽筋上部、僧帽筋下部、脊柱起立筋 (10.8 ± 3.5 vs 15.7 ± 4.4)、外腹斜筋 (4.2 ± 1.7 vs 11.4 ± 9.1)、内腹斜筋 (5.7 ± 2.4 vs 13.0 ± 9.9) で YE-BB が有意に大きかった (値は mean ± SD %MVC、通常 exercise vs YE の順)。上肢で床を押した反作用に抗するため体幹の剛性が必要となり、全ての体幹筋群の活動量が YE-BB で大きくなったと考える。ADSB では、僧帽筋下部 (60.7 ± 29.8 vs 98.4 ± 30.2)、内腹斜筋 (72.7 ± 47.5 vs 157.8 ± 54.5)、大殿筋 (13.8 ± 7.2 vs 50.4 ± 31.1)、中殿筋 (21.7 ± 8.0 vs 42.4 ± 22.8) が YE-ADSB で有意に高値を示した。上肢外転に伴う体幹回旋により、支持脚の股関節伸展作用が必要となり、殿筋群の活動量が YE-ADSB で大きくなったと考える。SB の比較では、全ての筋で有意差を認めなかった。

【結論】

Yoga を応用した bridge exercise は、通常の bridge exercise よりも僧帽筋や体幹筋群の活動量が大きく、さらに ADSB では殿筋群を賦活化させることが示された。

【倫理的配慮】

本研究は埼玉医科大学倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号: 976 (保 201))。

Side-Hop test にどの下肢筋力が最も関係するのか
— 接地時間・離地時間に注目して —○大島 颯太、中村 拓也、河野 隆真、上田 誠、寺島 拓海、畑山 裕希、瀬戸下 明博、南 圭介、伊藤 卓也
主体会病院 総合リハビリテーションセンター

【はじめに、目的】

足関節捻挫は発生件数の最も多いスポーツ傷害であり、再発率は受傷後 12 か月で 29% と高い。再発予防のためには、受傷後に低下したパフォーマンス能力の向上が重要である。その評価の 1 つとして Side-Hop test (以下 SHT) があるが、遂行時間を接地、離地時間に分けて延長要因を検討した報告は少ない。また、遂行時間は足関節背屈筋力や股関節外転筋力と相関が認められることが明らかになっているが、接地、離地時間にどの下肢筋力が最も関係するかを検討した報告はない。本研究の目的は、SHT の遂行時間に接地、離地時間のどちらがより影響を与えるのか明らかにし、遂行時間への影響が大きい時間 (接地または離地時間) に最も関係する下肢筋力を明らかにすることである。

【方法】

対象は一般成人 35 名 (男性 16 名、女性 19 名、年齢 27.4 ± 4.7 歳) とした。取り込み基準は、ジャンプ時痛がなくスポーツ活動に参加可能な者、除外基準は下肢の骨折、手術の既往、慢性足関節不安定症を有する者とした。測定肢は利き足とし、評価項目は、足関節背屈、底屈、外反、膝関節伸展、股関節外転、伸展、外旋筋力、SHT の遂行・接地・離地時間とした。SHT は 2 回実施し、遂行時間の短い試技を採用した。動画を撮影し、計測肢足部が接地している時間を接地時間、接地していない時間を離地時間として、10 往復の合計接地・離地時間を算出した。下肢筋力は徒手筋力計を使用し、2 回の平均値を体重で除した値を採用した。統計解析として、まず遂行時間と接地・離地時間の相関係数、各時間における変動係数を求めた。次に従属変数を接地・離地時間のうち遂行時間と強い相関が認められた時間、独立変数を年齢、身長、体重、各下肢筋力のうち各時間と相関が認められた変数としてステップワイズ法にて重回帰分析を行った。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

接地時間は 5.46 ± 1.43 秒、離地時間は 3.64 ± 0.53 秒であり、接地時間は離地時間と比較して遂行時間と有意に強い相関 ($r = 0.97$, $p < 0.01$) を認め、さらに標準偏差、変動係数 (接地: 0.26、離地: 0.14) ともに大きかった。遂行時間と強い相関が認められた接地時間と有意な相関を認めた項目は、身長、体重、足背屈、底屈、外反、膝伸展、股外転、伸展、外旋筋力であり、重回帰分析の結果、足背屈筋力 ($\beta = -0.49$)、身長 ($\beta = -0.37$) が有意に抽出され、決定係数は 0.46 ($p < 0.01$) であった。

【結論】

遂行時間への影響は接地時間において大きく、さらに接地時間は足背屈筋力と最も関連が強いことが明らかとなった。そのため、遂行時間の短縮のためには、離地時間と比較して相関が強く、ばらつきが大きい接地時間の短縮が重要と考えられる。また、接地時間を短縮させるためには、足背屈筋力を向上させることが重要である可能性がある。

【倫理的配慮】

本研究は、医療法人社団主体会倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号 2021-10-2)。対象者には研究内容について書面にて説明し同意を得た。

ハムストリングスの筋疲労が最大随意収縮中の筋活動部位特異性に及ぼす影響

○青木 信裕¹⁾、奥山 恵伍²⁾、片寄 正樹¹⁾

- 1) 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法第二講座
- 2) 札幌医科大学附属病院 理学療法士・作業療法士研修センター

【はじめに、目的】

膝関節屈筋であるハムストリングスを構成する半腱様筋 (ST) と大腿二頭筋 (BF) は股関節と膝関節をまたぐ二関節筋である。ハムストリングスはスポーツ活動時に筋損傷が発生しやすく、その危険因子の一つとして筋疲労の影響が挙げられている。ハムストリングスの機能評価のひとつとして筋活動評価があるが、近年の報告では複数の筋電図電極を用いて、筋内の部位による活動の違いについて検討されている。ハムストリングス以外の筋でも、1つの筋内の部位による機能を推察するために、多チャンネル表面筋電図法という手法を応用して、対象筋の部位に依存した筋活動様相を検証する方法が報告されている。我々は、STは解剖学的特徴として腱画を有する二腹筋であることに注目し、STとBFの筋機能の違いについて検討を進めている。筋疲労時の詳細な筋活動の特徴が明らかになることで、スポーツ活動中の筋疲労時に生じている神経筋活動の変化を推測し、フィールドでの理学療法評価の基礎的データとなる可能性がある。本研究では、膝関節屈曲運動中におけるSTとBFの部位に依存した筋活動の特徴を筋疲労前後で明らかにすることを目的とした。

【方法】

健康な男子大学生10名の右下肢を対象に実験を実施した。対象者は腹臥位となり、最大随意等尺性収縮時の最大膝屈曲トルク (MVCトルク) を測定した。その後、筋疲労課題としてMVCトルクの50%を維持する最大下随意等尺性収縮課題を行った。筋疲労課題後に再び最大随意等尺性収縮を行った。測定項目は、STとBFの部位別の表面筋電図とし、多チャンネル表面電極を用いて計測した。多チャンネル表面電極は16個の電極を直列に配置し、それぞれの電極から単極誘導で表面筋電図を計測した。STに電極貼付する際には、筋の走行と安静時の腱画の位置を超音波画像診断装置で確認し、腱画の位置が各被験者で多チャンネル電極の同じ位置となるように貼付した。BFに電極貼付する際には、坐骨結節と腓骨頭を結ぶ線の中点が多チャンネル電極の中央となるように貼付した。全被験者でデータが得られた15個の電極で計測された筋電図から、筋疲労前後の最大随意収縮中のMVCトルク発揮中の1秒間のAverage Rectified Valueを算出した。その後、各筋における筋活動の部位特異性の指標となる筋活動中心 (CLA) を算出した。CLAは筋活動の空間分布パターンを定量化し、そのデータを使用して筋活動の部位差やその変化を視覚的にとらえやすくすることが可能である。CLAは筋疲労前後と対象筋 (ST, BF) を要因とした二元配置分散分析を行った。

【結果】

CLAは、筋疲労前後および対象筋ともに統計学的な有意差はなかった。しかし、個人ごとのCLAの結果を観察すると、STのCLAは筋疲労後に7名が近位に移動したのに対して、BFのCLAでは筋疲労後に近位に移動したのは1名のみであった。

【結論】

ハムストリングスの筋活動は、筋疲労による筋活動の空間分布パターンに個人差があり、STとBFで筋疲労後の部位特異的筋活動が異なる可能性がある。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき被験者には事前に書面を用いて十分な説明を行い、同意の得られた場合のみ測定を実施した。本研究は札幌医科大学倫理委員会の承認を得て実施した。

大腿骨寛骨臼インピンジメント症候群患者における pelvic mobility test の有用性の検討

○立石 聡史¹⁾、高橋 誠¹⁾、上野 仁豪¹⁾、山川 青空海¹⁾、花田 菜摘¹⁾、浜田 雄平¹⁾、永田 茜¹⁾、中元 洋子¹⁾、松嶋 康之²⁾

- 1) 産業医科大学若松病院リハビリテーション部
- 2) 産業医科大学若松病院リハビリテーション科

【はじめに、目的】

Femoroacetabular impingement syndrome (以下、FAIS) は骨形態異常により股関節の可動域制限を来す病態である。FAIS患者ではスクワットなどの骨盤後傾を伴う動作において、骨盤後傾可動域が低下していることが報告されている。このことは、FAISによるインピンジメントを惹起しやすい要因であると考えられている。そこで、FAIS患者に対する理学療法では股関節屈曲に伴う骨盤後傾運動を評価することが重要であり、そのための指標として pelvic mobility test (以下、PMテスト) が用いられている。しかし、PMテストがFAIS患者の臨床症状を反映しているのかどうかは不明である。本研究の目的は、PMテストがFAIS患者の患者立脚型スコア (以下、PRO) に影響するの否かを明らかにすることである。

【方法】

2016年1月から2021年11月の期間に当院でFAISと診断され理学療法評価を実施した患者のうち除外基準に該当した患者を除いた254例 (35.9 ± 15.8歳、男性154例、女性100例) を対象とした。除外基準は、寛骨臼形成不全、変形性股関節症、再手術、両側同時手術例とした。PMテストは、患者を仰臥位として検査側の上前腸骨棘および腸骨稜最頂部を把持した股位を開始股位とした。開始股位から股関節を他動的に屈曲させた際の、上前腸骨棘と腸骨稜最頂部までの距離が開始股位から1/2以下になった場合をPMテスト陰性 (骨盤後傾良好)、1/2以上の場合をPMテスト陽性 (骨盤後傾不良) とし患者を2群に分類した。PROはmodified Harris Hip Score (mHHS)、Nonarthritic Hip Score (NAHS) を使用した。PMテストで分類した2群間で属性 (年齢、性別、BMI、スポーツレベル) ・画像所見 (lateral center edge角、alpha角) ・股関節内旋可動域を比較し、有意差があった項目を共変量とした共分散分析にて2群間のPROを比較した。有意水準は5%とし、統計解析はSPSS ver.25を使用した。

【結果】

2群間で股関節内旋可動域はPM陽性群がPM陰性群に比べて有意に可動域が低下していた (23.0 ± 12.4度 vs 32.6度 ± 12.9度、p < 0.001)。その他の属性・画像所見には有意な差は認められなかった。股関節内旋可動域を共変量とした共分散分析では、mHHS、NAHSともにPM陽性群は陰性群に比べて有意に低値であった (mHHS: 66.6 ± 1.5 vs 77.4 ± 1.9、p < 0.001、NAHS: 60.8 ± 1.5 vs 72.3 ± 2.0、p < 0.001)。

【結論】

PMテストはFAIS患者のPROと関連があり、臨床症状を反映する有用な評価方法であると示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は産業医科大学臨床研究審査委員会の承認を得ており (承認番号: UOEHCRB20-155号)、さらに対象者に研究目的を説明し同意を得て実施した。

高校野球選手の腰痛と体組成データの関係性について

○清水 琳平¹⁾、中尾 英俊²⁾、濱田 太朗¹⁾、今岡 真和³⁾、今井 亮太³⁾

- 1) おおさかグローバル整形外科病院 リハビリテーション科
- 2) 城西国際大学 福祉総合学部
- 3) 大阪河崎リハビリテーション大学 リハビリテーション学部

【はじめに、目的】

一般的にスポーツ選手の腰痛症の発生頻度は高い。なかでも、野球選手が患う腰痛の経験は、中学生 22.5%、高校生 61.3% と大幅に上昇する。この腰痛症は、BMI が高値な人ほど椎間板変性の有病率が高くなることや、加齢に伴う骨格筋の減少が腰痛のリスク因子になることが報告されている。そこで、本研究では、腰痛症の発生率が高い高校野球選手を対象に、腰痛症に関わる因子を調査した。

【方法】

対象は某高校硬式野球部 1 チームの 3 年間 (2019 ~ 2021 年) のデータから 1 年次の選手 97 名とした。アンケート調査にて、現在腰痛があると答えた選手 39 名 (平均 15.8 ± 0.3 歳) を腰痛群 (Low Back Pain 群: LBP 群)、現在腰痛がないと答えた選手 58 名 (平均 15.7 ± 0.4 歳) を腰痛無し群 (Non-Low Back Pain 群: NLBP 群) とした。

検査項目は「腰痛の有無」、「腰痛の出現する動作」と「NRS」、競技への影響に関して 1 日あたりの「自主練習時間」、「スイング数」、「投球数」、「ストレッチ時間」についてアンケート調査を実施した。身長及び体組成測定は生体電気インピーダンス法 (Inbody270) を用いて体重、Body mass index (BMI)、脂肪量、体脂肪率、四肢骨格筋量指数 (SMI) を測定した。

統計学的処理は SPSS Ver.28 for windows を用いた。Shapiro-wilk 検定にて各変数の正規性を確認した後、腰痛の有無による 2 群比較を行った。「NRS」、「自主練習時間」、「スイング数」、「投球数」、「ストレッチ時間」と脂肪量は対応のない t 検定を行い、脂肪量以外の体組成測定は Mann-Whitney の U 検定を行った。さらに、LBP 群のみを対象に腰痛が生じる動作 (スイング、投球、捕球、ランニング、負荷なしスクワット、負荷ありスクワット) について比率を求めた。なお、有意水準を 5% とした。

【結果】

体組成データの結果、SMI は、NLBP 群 (8.3kg/m²) と比較し、LBP 群 (7.9kg/m²) で有意に低値を示した。その他の項目において両群の有意差は認めなかった。競技に関する調査で「自主練習時間」、「スイング数」、「投球数」、「ストレッチ時間」は有意差を認めなかった。LBP 群のみの腰痛が生じる動作は、スイング時 38.5%、投球時 17.9%、捕球時 10.3%、ランニング時、46.2%、負荷なしスクワット 0%、負荷ありスクワット 69.2% となり、ランニングと負荷ありスクワットが高頻度を示した。

【結論】

体組成データの結果から、腰痛を有する高校野球選手では腰痛のない選手に比べ、筋量に差が生じる可能性が示唆され、腰痛の生じる動作としてランニングと負荷ありスクワットが高値を示したことから、ランニングや負荷ありスクワットの動作が腰痛に影響しやすいと考えられた。また、ランニングおよび負荷ありスクワット動作が腰痛の一要因となる可能性もあると考えた。

【倫理的配慮】

本研究は大阪河崎リハビリテーション大学の研究倫理審査委員会の了承を得て (研究倫理番号 OKRU-RA0003)、対象者に実験の目的・方法を説明し、同意を得たうえで研究を実施した。

少年野球選手の頭頸部回旋可動域は投球時痛の経験有無に関連する因子か

○吉本 真純¹⁾、河端 将司²⁾、宮田 徹³⁾、佐藤 陽介³⁾、直井 大地³⁾、芦原 光明³⁾、生駒 千紘³⁾、倉坪 亮太^{4, 5)}、渡邊 裕之²⁾、草場 洋平^{6, 7)}、渡辺大樹⁷⁾

- 1) 帝京平成大学健康メディカル学部理学療法学科
- 2) 北里大学医療衛生学部リハビリテーション学科
- 3) 相模原協同病院医療技術部リハビリテーション室
- 4) 北里大学北里研究所病院リハビリテーションセンター
- 5) 順天堂大学大学院スポーツ医学
- 6) 横浜市立大学整形外科
- 7) 相模原協同病院整形外科

【はじめに、目的】

少年野球選手における投球障害の危険因子は、高身長や投手経験、四肢の関節可動域低下、胸椎後弯角の増大などが挙げられている。投球動作における回旋運動は頭頸部の回旋運動も重要な要素であると考えられるが、頭頸部回旋に着目した研究は少ない。投球方向への頭頸部回旋が不足すると投球先を見据えることに不利だけでなく、上肢帯や体幹の回旋運動にも影響する可能性がある。本研究の目的は頭頸部回旋可動域が投球時痛の経験の有無に関連するか否かを明らかにすることとした。

【方法】

本研究は 2015 年 ~ 2019 年に S 市で開催された野球肘検診に初参加した少年野球選手 270 名のうち、データ欠損のない 263 名を対象とした症例対照研究である。本人と保護者に事前アンケートを行い、投球時痛の経験と疼痛部位を聴取した。身体機能の測定項目は関節可動域 (頭頸部回旋、肩関節外転位外旋、水平内転、前腕回外、伏臥位股関節内旋)、胸椎後弯角、踵殿距離、バランス (上肢と下肢の側方リーチ距離) とした。統計学的解析は投球時痛の経験有無で二群に分類し、各測定項目の平均の差を対応のない t 検定で比較した。また、先行研究において投球障害の危険因子とされている項目および頭頸部回旋可動域を独立変数、投球時痛の経験有無を従属変数とした二項ロジスティック回帰分析を行い、関連する因子を抽出した。有意水準は危険率 5% とした。

【結果】

投球時痛の経験あり群は 140 名 (年齢 11.3 ± 0.6 歳、身長 145.9 ± 8.5cm、体重 39.1 ± 9.4kg)、経験なし群は 123 名 (年齢 10.9 ± 1.0 歳、身長 142.5 ± 9.2cm、体重 36.5 ± 8.1kg) であった。経験あり群は経験なし群に比べて身長、体重、競技歴は有意に高値であった。身体機能は、経験あり群は経験なし群に比べて頭頸部総回旋可動域、両側股関節内旋可動域は有意に低値であった。ロジスティック回帰分析の結果、投球時痛の経験ありに有意に関連した因子は、身長 (OR = 1.04、95% CI: 1.00-1.07)、投手経験 (OR = 3.11、95% CI: 1.56-6.20)、非投球側股関節内旋可動域 (OR = 0.97、95% CI: 0.95-1.00)、頭頸部総回旋可動域 (OR = 0.98、95% CI: 0.97-1.00) が抽出され、このモデルの適合率が最も高かった。

【結論】

先行研究において投球障害の危険因子にしばしば抽出される高身長、投手経験、股関節内旋可動域の低値に加え、本研究は頭頸部回旋可動域を因子に含めたことによって、投球時痛の経験を説明する適合率が高まった。頭頸部回旋のオッズ比は、大きくないものの投球動作の回旋運動や上肢帯への影響を考慮すると無視できない因子である可能性がある。今後は投球障害予防と治療の観点から、四肢や体幹の機能のみならず頭頸部の回旋運動を考慮した更なる調査が必要である。

【倫理的配慮】

本研究は本人と保護者の同意を得て実施し、相模原協同病院倫理委員会の承認を得た (承認番号 198)。

腰椎変性疾患術後患者の快適なスポーツ・レクリエーション参加に必要な身体機能 ～運動強度別の臨床基準～

○古谷 英孝^{1,2)}、廣幡 健二³⁾、見供 翔³⁾、藤澤 俊介^{1,2)}、大坂 祐樹^{1,2)}、星野 雅洋^{1,2)}

- 1) 苑田第三病院
- 2) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
- 3) 東京医科歯科大学スポーツ医歯学診療センター

【はじめに、目的】

腰椎変性疾患術後のスポーツまたはレクリエーション（スポーツ等）への復帰は患者満足度を表す指標のひとつである。しかし、腰椎変性疾患術後患者のスポーツ等への参加に必要な身体機能について十分な根拠が示されていない。目的は快適にスポーツ等に参加するための臨床基準を運動強度別に作成することである。

【方法】

横断研究にて実施した。対象は腰椎変性疾患に対して手術を施行され、定期的にスポーツ等へ参加者している者とした。外傷手術は除外した。評価項目は1) 基本属性（年齢、性別、BMI、術後期間、固定椎間数）、2) 最大等尺性体幹伸展・屈曲筋力、3) 体幹屈曲筋力に対する伸展筋力の比率（E/F比）、4) 体幹可動域（屈曲・伸展）、5) 30秒椅子立ち上がりテスト（CS30）、6) Functional Reach Test（FRT）、7) 感覚障害の有無、8) SF-36精神項目、9) スポーツ等実施中の腰痛（0：全くなし～10：耐えられない）、10) 快適なスポーツ活動等への参加達成の有無〔自覚的達成度（0：全くできない～10：完全にできる）を用いて評価し、7点以上をと定義〕、11) スポーツ等の種類とした。2) はハンドヘルドダイナモメータを用いた。4) はデュアルインクリノメータを用い、安静立位から最大屈曲または最大伸展位の変化量を測定した。11) を運動強度基準（METS）より低強度群と中・高強度群に分けた。統計解析は10) を従属変数、各評価項目を独立変数とした単変量ロジスティック回帰分析により要因を抽出した。抽出された連続変数は、ROC曲線を用いて算出されたカットオフ値を基に二値変数に変換した。次に、10) を従属変数、年齢、性別、BMI、二値変数に変換した要因を独立変数とした多変量ロジスティック回帰分析（ステップワイズ法）を実施した（有意水準5%）。

【結果】

270名に評価を行いスポーツ等に参加している173名〔女性90名、平均年齢73.0歳、平均術後期間23ヶ月、固定椎間数（中央値2、範囲0-15）〕を対象とした。スポーツ等は、低強度116名（ウォーキング、健康体操等）、中・高強度57名（卓球、水泳、テニス、ゴルフ等）であった。平均自覚的達成度は低強度群5.9点（達成54名）、中・高強度群6.3点（達成30名）であった。単変量解析の結果、低強度群は腰痛、CS30、E/F比が、中・高強度群はBMI、腰痛、CS30、FRT、E/F比が抽出された。多変量解析の結果、低強度群は腰痛（カットオフ値、p値、オッズ比：1点以下、<0.001、8.3）、CS30（14回以上、0.003、4.6）が抽出された（ $R^2=0.38$ ）。中・高強度群は腰痛（1点以下、0.013、8.2）、E/F比（1.2以上、0.021、7.2）、CS30（14回以上、0.024、6.7）が抽出された（ $R^2=0.46$ ）。

【結論】

腰椎変性疾患術後患者が快適にスポーツ等に参加するには、低強度の場合は腰痛が1点以下、CS30が14回以上、中・高強度の場合は腰痛が1点以下、E/F比が1.2以上、CS30が14回以上の身体機能が臨床基準となることが示された。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則り、研究の目的や方法について説明を十分に行い、書面にて同意を得て実施した。

新鮮腰椎分離症の骨癒合に身体柔軟性と体幹筋機能が与える影響

○三宅 秀俊、石川 徹也、杉山 貴哉、氷見 量、渡辺 知真
静岡みらいスポーツ・整形外科

【はじめに、目的】

新鮮腰椎分離症の骨癒合に影響を与える要因として病期進行のステージや椎体高位、偽関節の有無、片側か両側かなどは検討されているが、身体柔軟性や体幹筋機能などについての報告は少ない。本研究の目的は、新鮮腰椎分離症の骨癒合に身体柔軟性と体幹筋機能が影響するかどうかを検討することとした。

【方法】

対象は2019年10月から2022年3月までに当院にて新鮮腰椎分離症の診断にて骨癒合目的の保存療法を行い、骨癒合判定まで経過を追えた初期・進行期の121例とした。骨癒合判定はCT像にて行なった。骨癒合した者（癒合群）は98例、骨癒合しなかった者（不良群）は23例であった。身体柔軟性はFinger Floor Distance（FFD）、Straight Leg Raising（SLR）、Heel Buttock Distance（HBD）、股関節外旋可動域（股外旋）、股関節内旋可動域（股内旋）、Lumbar Locked Rotation（LLR）、Modified Thomas test（Thomas）を、体幹筋機能はSahrmann Core Stability Test（SCST）を評価した。評価時期は硬性装具装着後リハビリ開始時である。統計解析は癒合群、不良群にて正規性の確認を行ない、StudentのT検定あるいはMann-WhitneyのU検定を行ない、効果量を検討した。効果量が0.1以上の項目を独立変数とし二項ロジスティック回帰分析を行なった。有意水準は5%とした。

【結果】

FFDは癒合群 6.4 ± 12.5 cm、不良群 4.7 ± 17.0 cmであった。HBDは右にて癒合群7cm（4～10）、不良群10cm（6.5～12）、左にて癒合群7cm（4.3～10）、不良群10cm（6～13）であった。SLRは右にて癒合群 65° （60～75）、不良群 60° （55～75）、左にて癒合群 65° （60～70）、不良群 60° （55～72.5）であった。股外旋は右にて癒合群 45° （40～45）、不良群 40° （40～45）、左にて癒合群 42.5° （40～45）、不良群 40° （35～45）であった。股内旋は右にて癒合群 35° （30～40）、不良群 35° （25～40）、左にて癒合群 35° （30～40）、不良群 35° （27.5～35）であった。LLRは右にて癒合群 60° （50～70）、不良群 65° （60～67.5）、左にて癒合群 60° （50～70）、不良群 60° （52.5～65）、Thomasは右にて癒合群 -10° （-10～0）、不良群 -10° （-15～-5）、左にて癒合群 -5° （-10～0）、不良群 -10° （-15～-7.5）であった。効果量（r）が0.1以上であった項目は、左右HBD、左SLR、左股外旋、左右Thomas、SCSTであった。二項ロジスティック回帰分析の結果、左右Thomasが抽出された。

【結論】

新鮮腰椎分離症の骨癒合には腸腰筋の柔軟性が影響する可能性がある。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に則り、対象者・保護者に研究内容について説明し口頭・書面にて同意を得た。

非特異的頸部痛患者における自己修正頭位での頭頸部矢状面角度および頸部深層屈筋群の筋持久力の特徴

—無症候群との比較—

○川崎 智子^{1, 2)}、大路 駿介²⁾、相澤 純也³⁾、廣幡 健二²⁾、小関 博久¹⁾

- 1) 広尾整形外科
- 2) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター
- 3) 順天堂大学 保健医療学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

非特異的頸部痛患者における頭頸部の矢状面角度と頸部深層屈筋群の筋持久力との関連性は不明である。本研究の目的は、自然頭位と自己修正頭位での頭頸部矢状面角度および頸部深層屈筋群の筋持久力を非特異的頸部痛患者 (non-specific neck pain: NSNP) と健常人で比較し、修正時の角度変化と筋持久力との関連を明らかにすることで、NSNP に対する評価や治療に役立つ情報を得ることとした。

【方法】

対象は NSNP 群 19 名と無症候 (asymptomatic participants: AS) 群 19 名の計 38 名とした。計測項目は、頭頸部の矢状面角度と頸部深層屈筋群の筋持久力とした。頭頸部角度の計測には Cranial rotation angle (CRA) と Cranial vertical angle (CVA) を用いた。CRA の減少は上位頸椎の屈曲を示し、CVA の増大は中下位頸椎の伸展を示す。計測課題は自然頭位と自己修正頭位での座位とした。各頭位での CRA および CVA は側面写真より ImageJ を用いて計測し、自然頭位と自己修正頭位の角度の差 (自然頭位 - 自己修正頭位; Difference CRA: D-CRA, Difference CVA: D-CVA) をそれぞれ算出した。頸部深層屈筋群の筋持久力は craniocervical flexion test で評価した。背臥位にて頸部後面にセットした血圧計のマンシェットで、上位頸椎屈曲運動時に到達可能な最大圧を計測した。その後、最大圧と最大圧を 10 秒間保持可能であった回数に乗じて performance index (PI) を算出した。自然頭位と自己修正頭位での CRA および CVA, D-CRA, D-CVA, PI の群間の比較には対応のない t 検定と Mann-Whitney の U 検定を用いた。D-CRA および D-CVA と PI の関連は Spearman の順位相関係数を用いて分析した。有意水準は 5 % とした。

【結果】

自然頭位の CRA と CVA には NSNP 群と AS 群で有意な差はみられなかった。自己修正頭位の CRA は AS 群と比較して NSNP 群で有意に小さかった。自己修正頭位の CVA は AS 群と比較して NSNP 群で有意に大きかった。D-CRA および D-CVA は AS 群と比較して NSNP 群で有意に大きかった。PI は AS 群と比較して NSNP 群で有意に低値を示した。NSNP 群において、D-CRA と PI には負の相関関係があり ($\rho = -0.77$)、D-CVA と PI には相関関係はみられなかった。AS 群においては、D-CRA および D-CVA と PI に相関関係はみられなかった。

【結論】

自然頭位ではなく、自己修正頭位での上位頸椎の屈曲角度の増大や中下位頸椎の伸展角度の増大が NSNP で特徴的にみられることが示された。NSNP における頸部深層屈筋群の持久力低下が自己修正頭位における上位頸椎の屈曲角度増大につながる可能性がある。

【倫理的配慮】

倫理審査委員会の承認後、対象者に参加同意を署名にて確認した後に研究を開始した。(M2019-040)

鎖骨骨折抜釘術後における余暇活動の再開を目指して

○石引 秀樹

北海道大野記念病院

【はじめに】

左鎖骨遠位端骨折術後の症例のデマンドであるボルダリングの再開を目指して介入した。鎖骨後方回旋に着目し、デマンドの達成を認めたので報告する。なお、本論文の作成に際し症例に趣旨を説明し、同意を得た。

【臨床経過】

症例は転倒し、左鎖骨遠位端骨折を受傷した 40 歳代男性である。

受傷後三角巾固定し、受傷 1 日後整復とクラビルバンド固定した。受傷 3 日後に観血的骨接合術 (フック付プレート固定) が施行された。術後 1 日目から肩関節挙上 90° 制限、荷重制限、重量物の運搬荷物が禁止とされ、他動にて関節可動域運動を開始した。

術後 1 日目から関節可動域検査は他動にて左肩関節屈曲 85°、外転 85°、内外旋 70° (外転 0° 位置)、内旋 60°・外旋 75° (外転 85° 位置)。術創部肩周囲には腫脹・熱感・圧痛があり、徒手筋力検査は概ね肩周囲は 3 と判定した。三角筋後部線維と棘下筋の過緊張が認められた。術後 4 日目疼痛軽快し退院となる。術後 14 日目関節可動域検査は他動にて左肩関節屈曲 90°、外転 90°、内旋 70°・外旋 80° (外転 0° 位置)、内旋 60°・外旋 90° (外転 90° 位置)。術創部肩周囲に圧痛があり、徒手筋力検査は概ね肩周囲は 4 と判定した。三角筋後部線維に過緊張が認められた。

術後 3 ヶ月目に抜釘術後、抜釘術後 3 日目に退院となる。

抜釘術後 8 日目から外来リハビリ通院し、自主トレーニングを指導した。関節可動域検査は他動にて左肩関節屈曲・外転 160°、内旋 85°・外旋 85° (外転 0° 位置)、内旋 85°・外旋 90° (外転 90° 位置)。術創部肩周囲に圧痛があり、徒手筋力検査は概ね肩周囲は 4 と判定した。肩関節水平内転時に鳥口突起部周囲の軟部組織の伸張性低下が認められた。

肩関節可動域拡大と維持を目的に左肩関節の三角筋と内旋筋群に対してダイレクトストレッチングを実施し、肩甲骨の可動性を促しながら肩関節全方向への関節可動域運動を行った。抜釘術後からは大胸筋・小胸筋に対してダイレクトストレッチングを実施しながら、徒手にて鎖骨後方回旋を誘導しながら関節可動域運動を行った。

自主トレーニング内容は、肩関節水平内転位から肩甲骨内転・下制への等尺性筋収縮運動をした。その結果、鎖骨後方回旋が容易となり、抜釘術後 2 ヶ月目でデマンドであるボルダリングが再開できた。

【考察】

肩関節屈曲時は肩甲骨上方回旋にともなって、鎖骨後方回旋が生じるため、鎖骨の回旋運動必要である。本症例は、手術によって生じた鎖骨の後方遠位端に位置する術創部の皮膚などの軟部組織の伸張性低下により、鎖骨後方回旋が阻害されていた。

鎖骨後方回旋を誘導しながら関節可動域運動は可動域の向上につながったと考える。

【結論】

本症例への治療経験から、鎖骨遠位端骨折術後患者へのリハビリテーションでは、禁忌事項を考慮しながら可能な範囲で、鎖骨後方回旋への関節可動域運動が良好な経過のために重要であると示唆された。

腰痛の有無が座位の筋制御に及ぼす影響

○藤谷 亮¹⁾、治郎丸 卓三²⁾、大西 均¹⁾、鈴木 美香¹⁾、和智 道生¹⁾、野口 真一¹⁾

- 1) びわこリハビリテーション専門職大学 リハビリテーション学部
- 2) 佛教大学 保険医療技術学部

【はじめに、目的】

姿勢の障害はスポーツ障害の発生率を増加させることが報告されている。中でも脊柱後彎姿勢で猫背とも表されるスランプ (Slump sitting; SL) は、体幹の筋肉をリラックスさせるための代表的な休息姿勢である一方、頸部や肩関節痛、腰痛を誘発する異常姿勢であることも指摘されている。これまでの SL の姿勢研究では、体幹筋のみを対象として行われており、体幹筋と協調して姿勢を調節する股関節筋を含めた研究は少ない。また、これまでの研究対象は健康者が中心であり、再発性腰痛者 (Recurrent low back pain; RLBP) を対象とした姿勢と筋制御については調査されていない。

そこで本研究の目的として、これまでの姿勢研究を基に、健康者と RLBP 対象者の体幹と股関節の筋活動 (Upright sitting (UP) と SL) を評価することにより、姿勢と RLBP の関連を明らかにし、姿勢と筋制御の関連を明らかにすることである。

【方法】

RLBP の成人 11 名 (RLBP 群) と、股関節や体幹に整形外科的疾患の既往のない健康成人 10 名 (非 RLBP 群) を対象とした。各被験者には、座位で UP と SL の 2 種類の姿勢をとるように指示した。体幹筋の活動を測定するため、筋電図 (EMG) データを 1000Hz で収集した。体幹筋では腹直筋 (RF)、外腹斜筋 (EO)、胸椎起立筋 (TES)、腰部起立筋 (LES)、内腹斜筋 (IO)、腰部多裂筋 (LM)、および股関節筋では (7) 腸腰筋 (IL)、(8) 縫工筋 (SA)、(9) 大腿直筋 (RF)、(10) 大腿筋膜張筋 (TFL)、(11)、(12) 大殿筋上・下部 (UGM、LGM) の活動を記録した。バンドパスフィルターをかけた EMG 信号 (20-500Hz) の RMS を算出し、関連する UP 時の筋活動を基に正規化した。各群内での姿勢間の筋活動の差を対応のある T 検定にて比較した (SPSS。Ver 12.0)。優位水準はいずれも $p < 0.05$ とした。

【結果】

非 RLBP 群の体幹筋は、UP と SL を比較すると、EO、IO、TES、LES、LM で有意に筋活動が減少 ($p < 0.05$) した。また、股関節筋では、IL と UGM で有意な活動の減少 ($p < 0.05$) を認めた。次に、RLBP 群では、UP と SL を比較すると、体幹の EO、LES、LM の活動が低下 ($p < 0.05$) した。正し、その減少幅は非 RLBP 群に比べ小さかった。さらに、RLBP 群は UP と SL の異なる姿勢間で股関節の筋活動に有意差を示さなかった ($p > 0.05$)。

【結論】

本研究では、RLBP と健康成人が基本的な座位姿勢 (UP) と受動姿勢 (SL) を試みた際の体幹・股関節の筋活動との関係を明らかにし、腰痛の筋制御の関連を知ることを目的に実験を行った。本研究の結果、RLBP は姿勢を調節する筋制御に大きく関与する股関節や体幹の筋活動に影響を与えることが明らかになった。これらの筋制御の変化は、特に股関節筋で相違を認める事が明らかになった。これらの筋制御の問題は、再発性腰痛患者の脊柱-骨盤のフォースカップル機構に大きな影響を与えることが示唆される。

【倫理的配慮】

研究に先立ち、ヘルシンキ宣言に従って、被験者に測定の趣旨および内容を十分に説明し、全参加者から書面によるインフォームドコンセントを取得し、同意を得た上で実験を行った。本研究は、事前に藍野大学倫理委員会の「ヒトを対象とする研究倫理」の規定に基づき、各被験者に実験を行う前に、研究の目的および実験内容について承認【Aino2015-022】を得たものである。

ジュニア体操選手における下肢障害要因

—各年齢層における動的バランス能力の比較—

○柏木 孝介、貴志 真也

社会医療法人スミヤ 角谷整形外科病院 診療技術部 理学療法士科

【目的】

藤原らのジュニア体操選手の障害調査の報告によれば、下肢の障害は小学生が多く、中学生、高校生では少なく、その要因は身体が未成熟な状態で軟骨に負担が加わることでありとしている。体操選手は着地衝撃が多く行われる競技である。下肢への衝撃による負担が各年齢層で違いがあるか否かを明らかにし、ジュニア体操選手における下腿・足部障害の発生予防やリハビリテーションの指標を得ることとした。

【方法】

和歌山県下のジュニア体操選手 32 名 (小学生: 男子 6 名、女子 5 名、中学生: 男子 3 名、女子 3 名、高校生: 男子 5 名、女子 10 名) を対象に、木村らが考案した片脚ドロップジャンプ着地テストを行った。運動課題は、片側下肢で高さ 20cm の台から 30cm 前方へ飛び降りて着地した後、静止姿勢を保持する「片脚ドロップジャンプテスト」を指示した。上肢は腕組みして体から離さないようにし、着地後は静止立位を維持しつつ 8 秒間静止するよう指示した。課題は 6 回実施し、6 回のデータを分析した (着地失敗や 8 秒間静止出来なかった場合は追加試技を行った)。床反力は体重で、COP 軌跡長は足長で正規化した。得られたデータから、着地後 20m - 200 ms までの COP 軌跡長、着地時の床反力垂直成分ピーク値 (F_z)、緩衝係数を算出し、小学生・中学生・高校生について男女それぞれで比較検討した。統計学的分析は、Kruskal-Wallis 検定を行い、post-hoc test は Steel-Dwass の多重比較を用いた。有意水準は 5% 未満とした。

【結果】

着地後 20m - 200ms の COP 軌跡長は小学生が男子 $92.3 \pm 4.2\%$ 足長、女子 $93.5 \pm 6.4\%$ 足長、中学生が男子 $91.5 \pm 3.6\%$ 足長、女子 $85.4 \pm 6.0\%$ 足長、高校生が男子 $64.6 \pm 8.9\%$ 足長、女子 $64.2 \pm 6.4\%$ 足長、 F_z は小学生が男子 $645.9 \pm 104.5\%$ BW、女子 621.9 ± 70.6 、中学生が男子 $552.3 \pm 26.6\%$ BW、女子 $540.7 \pm 82.8\%$ BW、高校生が男子 $366.7 \pm 44.9\%$ BW、女子 $378.9 \pm 59.8\%$ BW、緩衝係数は、小学生が男子 $16.2 \pm 3.9\%$ N/ms、女子 $15.2 \pm 2.8\%$ N/ms、中学生が男子 $12.3 \pm 1.9\%$ N/ms、女子 $11.9 \pm 1.6\%$ N/ms、高校生が男子 $5.8 \pm 1.6\%$ N/ms、女子 $6.7 \pm 2.1\%$ N/ms であり、男女ともに小学生と中学生ではいずれの数値も有意差は認めなかった。高校生は小学生・中学生と比較していずれの数値も優位に低値を示した ($p < 0.01$)。

【考察】

今回の調査で、小・中学生などの低年齢の体操選手は、高校生と比較して動的バランス能力が低く、GRF 鉛直成分が増大しているにも拘らず緩衝機能が有意に低下していることが示唆された。このことから、PHV 年齢にあたる小学生などでは下肢の成長軟骨への負担増大による障害発生の危険性が高いと考えられる。今後は小・中学生における GRF 鉛直成分増大、緩衝機能低下の要因について検討する必要がある。

中学・高校サッカー選手の腰痛に対する予防的トレーニングの試行について 立位荷重タイプの違いによる身体特徴を考慮して

○望月 江梨子、川井 誉清、小豆嶋 優太、對馬 遼、篠原 陸、岩永 竜也

松戸整形外科病院 リハビリテーションセンター

【はじめに】

我々は2019年に同校でフィジカルチェックを実施し、腰痛症状がある選手は前足部荷重タイプが多く、腹部収縮率が低いと考えられた。そのため、腰痛の改善・予防のトレーニングとして前足部荷重での体幹エクササイズを週3回2年間実施した。本研究の目的は中高生に対して実施した前足部荷重での体幹トレーニングの効果について検証した。

【方法】

対象は2022年に中学1年生～高校2年生の男子サッカー選手52名(年齢14.3±2.8歳、身長167.0±18.0cm、体重56.6±22.2kg)とした。調査項目はアンケートにて年齢・身長・体重・蹴り足・サッカー歴・入学してからの傷害の有無および部位。また今回は機能評価と運動能力評価を実施した。機能評価は胸椎伸展可動域・胸椎回旋可動域・腰椎伸展可動域・広背筋テスト・腹部収縮率・股関節内外旋ROM・踵殿部距離・ASLR・下腿傾斜角度・立位時の前足部荷重タイプ(以下、前タイプ)・後足部荷重タイプ(以下、後タイプ)の評価を実施した。運動能力評価は垂直跳び・片脚立ち上がりテスト・サイドホップテスト・立ち5段跳びテスト・3ホップテスト・10m走・20m走・クーパー走を測定した。統計学的検討は腰痛の発症頻度について χ^2 検定、機能評価および運動能力評価は前タイプと後タイプでMann-Whitney U検定を用い比較検討した。ただし、有意水準は5%とした。

【結果】

2019年調査では36名中9名(25%)であったが、2021年調査では51名中4名(7.8%)であり腰痛症状のある選手が減少していた($p<0.05$)。2021年の荷重タイプは前タイプ31名、後タイプは21名であったが、腰痛症状のある選手の前タイプは2019年では9名中8名、今回は4名中3名であった。機能評価の腰椎伸展可動域は前タイプ $35 \pm 15^\circ$ 、後タイプ $30 \pm 25^\circ$ と前タイプが有意に高値を示した。またASLRは前タイプで右 $75 \pm 30^\circ$ 左 $70 \pm 30^\circ$ 、後タイプで右 $60 \pm 20^\circ$ 左 $62.5 \pm 32.5^\circ$ と前タイプが有意に高値を示した。運動能力評価は全ての項目において前・後タイプに有意差を認めなかった。

【結論】

2019年のフィジカルチェックから腰痛になりやすい身体特徴として前タイプで腹部収縮率が低いと考えられた。このタイプに当てはまる選手を中心にチームトレーニングとして、前足部荷重位で腹筋に収縮が入るプランク姿勢をベースとしたトレーニングを定期的実施した。その結果、2019年に腰痛症状のある選手は25%だったが、2021年には7.8%へ有意に減少した。これは腰痛になりやすい身体特徴を考慮したトレーニング効果と考えられる。また、前および後タイプ別では運動能力評価の差は認められなかったが、機能評価では2群間で腰椎伸展可動域と両側ASLRが有意に大きい結果となりこれらが何らかの影響となる可能性がある。これらの身体特徴を考慮するトレーニングを追加することで、より腰痛予防効果が高まる可能性があると考えられる。

サッカー選手における最終予測身長式の正確性の検証と新しい最終身長予測モデルの構築

○安藤 貴之¹⁾、長尾 雅史²⁾、宮森 隆行^{3, 4)}、吉村 雅文³⁾、土肥 美智子⁵⁾、池田 浩⁵⁾、立石 智彦⁵⁾

- 1) JFA アカデミー福島
- 2) 大学革新的医療技術開発研究センター
- 3) 順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科
- 4) 順天堂大学保健医療学部
- 5) 日本サッカー協会医学委員

【はじめに、目的】

日本サッカー協会(JFA)の育成組織では、2006年よりTanner Whitehouse2法(TW2法)による骨年齢を用いた最終予測身長を算出している。これは生物学的年齢に応じた能力の評価や成長発達段階に応じた対応を検討するためである。しかし、この方法は骨年齢の測定にレントゲン撮影が必要であり、一般のサッカー現場への普及は難しい。一方で父母の身長のみから最終身長を予測する方法もあり、サッカー現場では後者の方がより実用的と考えられる。そこで、骨年齢を用いた予測式と父母の身長を用いた予測式を利用してサッカー選手の予測身長を算出し、双方の予測精度を比較することとした。また更に、これまでJFAアカデミー福島で用いていた骨年齢を用いた予測式が東北大学附属病院に登録のある小児患者を対象に作成されたものであることから、サッカー選手に特化した新たな最終身長予測式を作成しその精度を比較することとした。

【方法】

対象は、JFAアカデミー福島卒校生で20歳から28歳の男性121名とした。1993年に松岡らが作成した骨年齢を変数に含む線形回帰モデルからの予測身長と1990年に緒方らが作成した父母の身長を用いる算出式の予測身長の精度を比較した。また、上記121名のデータで重回帰分析を行い、松岡らの線形回帰モデルの係数の変更や説明変数を変更することでサッカー選手に特化した新たな予測身長式を作成した。

【結果】

予測身長と最終身長の差は、最終身長が170～180cmの選手における予測精度は高かった一方で、170cm以下の選手では高く、180cm以上では低く予測され、その誤差は線形に分布していた。(松岡 $R^2=0.56$ ($P<0.0001$)、緒方 $R^2=0.61$ ($P<0.0001$))

予測身長と最終身長の決定係数(R^2)は松岡らの算出式で0.33($P<0.0001$)、緒方らの算出式で0.52($P<0.0001$)となり父母の身長式の方が予測精度が高くなった。また、アカデミー福島の選手を対象に作成した予測式では R^2 は0.61($P<0.0001$)となり、その精度は最も高くなった。

【結論】

骨年齢を用いた予測式よりも父母の身長を用いた予測式において予測精度が高くなった。

松岡らの線形回帰モデルの係数と説明変数を変更することでサッカー選手に対する精度の高い予測式の作成が可能となった。

【倫理的配慮】

順天堂大学倫理委員会の承認を得た(承認番号2021-12番)

片脚リバウンドジャンプ中の反応筋力指数と体幹・下肢機能の関連

○吉池 悠也^{1,2)}、見供 翔²⁾、廣幡 健二²⁾、古谷 英孝^{2,3,4)}、佐川 祐樹^{2,5)}

- 1) メディカルライナーズ訪問看護ステーション
- 2) 東京医科歯科大学スポーツ医歯学診療センター
- 3) 苑田第三病院
- 4) 苑田会東京脊椎脊髄病センター
- 5) 社会医療法人 河北医療財団 河北リハビリテーション病院

【はじめに、目的】

片脚での着地-踏切を伴う跳躍は、サッカーやバスケットボールなどの多くのスポーツ競技で頻りに求められる動作である。この動作能力を評価する動作には、片脚リバウンドジャンプ (Single-leg Rebound Jump: SRJ) を用いることが多い。動作中の接地時間と滞空時間 (あるいは跳躍高) から算出される反応筋力指数 (Reactive strength index: RSI) が代表的な SRJ 能力指標の一つである。SRJ 中の RSI (以下: SRJ-RSI) はスプリントの加速能力や方向転換能力などの運動パフォーマンスと関連する。先行研究において、SRJ-RSI と下肢機能の関連を示した報告はあるが、体幹機能を含めた関連については不明である。そこで、本研究の目的は SRJ-RSI と体幹・下肢機能の関連性を明らかにすることとした。

【方法】

対象者は、運動習慣を有する (Modified tegner activity scale が 4 以上) 18 歳以上 30 歳未満の健常男性とした。計測項目は SRJ-RSI、等尺性筋力 (体幹屈曲・伸展、股関節屈曲・伸展・内転・外転、膝関節伸展) とした。計測時の疲労の影響を最小限にするため、計測の手順は無作為に行った。RSI の計測は加速度センサーが内蔵された PUSH2.0 (PUSH 社製、Canada) を用い、対象者の腰部に装着して計測した [m/sec]。対象者には、片脚で垂直方向に 10 秒間、可能な限り短い接地時間で高く連続跳躍するように指示した。本研究では SRJ 中の跳躍高 [m] と滞空時間 [sec] を抽出し、RSI を算出した。計測値は 10 秒間の連続跳躍から算出された SRJ-RSI の平均値とし、その値をデータ分析に用いた。等尺性筋力の計測は、徒手筋力計 (モービィ MT-110、酒井医療株式会社、東京) を用い、5 秒間の最大随意収縮中の最大値とした。計測回数は 2 回とした。得られた各筋力値 [N] とレバーアーム長の積から筋トルク値 [Nm] を算出したのち、体重で除して筋トルク値体重比 [Nm/Kg] を算出し、平均値をデータ分析に用いた。統計解析は、SRJ-RSI を従属変数、その他の要因を独立変数とした重回帰分析により要因を抽出した。抽出された要因と年齢、BMI を独立変数とした重回帰分析 (強制投入法) を行った。有意水準は 5% とした。

【結果】

35 名の健常成人男性 (平均年齢±標準偏差、25.9 ± 3.3 歳) を対象とした。単回帰分析の結果、全ての体幹・下肢機能変数が重回帰分析のための変数として選択された。重回帰分析の結果、SRJ-RSI と関連する要因として、等尺性膝関節伸展筋力 ($p = 0.02$ 、 $\beta = 0.38$) のみ抽出された ($R^2 = 0.62$)。

【結論】

SRJ-RSI と関連する体幹機能を含めて分析しても、SRJ-RSI には等尺性膝関節伸展筋力が関連した。医療施設やスポーツ現場でも比較的簡便に計測可能な等尺性膝関節伸展筋力を把握することは代表的な跳躍能力指標である SRJ-RSI の推定に役立つ可能性があることが示された。

【倫理的配慮】

本研究は当院の倫理審査委員会の承認を得た上で実施した (承認番号: H2020-0014)。研究内容について口頭による説明を行い、対象者の同意を得た。

成長期バスケットボール選手の年代別膝関節前面痛の発生率と発生要因の検討

○清水 姫乃^{1,2)}、高橋 裕子²⁾、濱崎 りな³⁾、久保 一樹^{2,4)}、須藤 祐太^{2,5)}、岡崎 泰^{1,2)}、御供 茜里^{2,6)}、中川 和昌²⁾

- 1) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室
- 2) 高崎健康福祉大学 保健医療学部理学療法学科
- 3) あさくらスポーツリハビリテーションクリニック リハビリテーション科
- 4) 堀江病院 リハビリテーション科
- 5) 前橋赤十字病院 リハビリテーション科
- 6) ぐんまスポーツ整形外科

【はじめに、目的】

成長期バスケットボール選手の障害発生には膝関節に関連する疾患が多く、特に Osgood-Schlatter Disease (以下、OSD) は発生頻度が高いといわれている。本研究では、成長期バスケットボール選手を対象に膝関節前面痛 (以下、膝前痛) の障害調査を実施し、膝前痛発生の特徴やそれに関わる身体機能の特性について報告する。

【方法】

小学 3 年生～高校 3 年生のバスケットボール選手 87 名を対象とした。アンケートにて、基本情報、身長成長、軸足、膝前痛発生について聴取した。身体機能測定で、膝関節伸展および屈曲筋力、同部位の筋厚、heel buttock distance、straight leg raising test (以下、SLR) を測定した。身長成長のアンケートでは、小学 1 年生から現在までの 1 年ごとの身長を聴取した。過去の記録が得られないものは最低限 1 年前と現在の身長を聴取し、身長成長の状態をアンケート調査した。これらより、年間身長増加量を算出し、身長成長の状態も考慮し身長成長速度曲線に基づいた 4 段階の phase 分けを実施した。さらに今回十分な対象者が確保できた男子 phase2 の 17 名、phase3 の 26 名を対象に、膝前痛の有無で群分けを行い各測定項目の群間比較を行った。

【結果】

膝前痛発生率は男子で 51 名中 14 名、女子で 36 名中 6 名であった。年代別では小学生 20 名中 2 名、中学生 32 名中 11 名、高校生 35 名中 7 名が膝前痛を有していた。膝前痛を経験した 42 名中 21 名に受診歴があり、現在は疼痛のない選手も含め OSD と診断された選手は 20 名存在していた。OSD と診断された選手の疼痛開始時期は 10 歳から 14 歳であり、11 歳が 8 名と最多で、そのうち 1 か月以上の長期休養を行った選手は 6 名であった。各 phase の膝前痛発生率は phase1 で 15 名中 1 名、phase2 で 21 名中 7 名、phase3 で 38 名中 11 名、phase4 で 13 名中 1 名であった。男子 phase2 において、軸足と比較し非軸足で膝前痛発生数が多く、非軸足において膝前痛あり群の膝伸展筋力 (膝前痛なし群 $0.76 \pm 0.16 \text{kgf/kg}$ 、膝前痛あり群 $0.56 \pm 0.08 \text{kgf/kg}$)、大腿四頭筋筋厚 ($4.00 \pm 0.64 \text{cm}$ 、 $3.68 \pm 0.25 \text{cm}$)、SLR ($69.7 \pm 4.5^\circ$ 、 $63.7 \pm 7.8^\circ$) が膝前痛なし群より低値を示した。

【結論】

本研究の対象者において膝前痛発生率は同年代のスポーツ選手と比較し高く、その多くが 11 歳頃から膝前痛を発生し十分な休息期間を設けず、膝前痛を抱えたままプレーを続けていた。また、膝前痛の発生要因として大腿四頭筋筋力不足、ハムストリングスの柔軟性低下が示唆された。今後は対象者数を増やし膝関節障害の要因を明らかにすること、選手・保護者・指導者への知識の啓蒙活動が必要と考えられる。

ゴールデンエイジ期のスポーツ選手における Functional Movement Screen (FMS) による評価 分析：性差への影響に対する一考察

○上野 晃志郎、貴志 真也、木村 侑史、片岡 大輔、

藤原 健太

社会医療法人スミヤ 角谷整形外科病院 診療技術部 理学療法士科

【目的】

我々は和歌山県で活動しているスポーツ選手を対象に身体機能チェック、セルフエクササイズの指導を2017年4月より開始し継続している。2016年4月からはGrayCookが考案したFunctional Movement Screen (以下FMS) を用いた評価を行っている。FMSとは7つの動作パターンをスクリーニングすることにより、動きの制限や非対称性を特定し、ランク付けが可能となるもので、トレーニングを行う選手の障害リスクを予測するための指標となると提唱している。今回そのFMSで得られた結果について、運動学習に最も効果的な時期とされているゴールデンエイジにおける性差の検討と障害予防への指標を得ることとした。

【方法】

2017年～2019年の期間に和歌山県ゴールデンキッズアスリートとして活動していた選手の内FMS評価を受けることが出来た130名(男子70名、女子60名、年齢は10～12歳、身長は男子145.0±6.0cm、女子143.2±7.3cm、体重は男子36.2±5.2kg、女子33.3±4.8kg)を対象に、FMSの7つの動作を用いて評価し、各項目の評価点数についてJonckheere-Terpstra検定を用いて性差における点数の傾向を比較検討した。さらに、男女でそれぞれ7つの動作の有意性をFriedman検定とpost hook testのBonferroniを用いて検討した。有意水準は各々5%未満とした。

【結果】

DEEP SQUAT (DS)：男子2.7±0.5点、女子2.7±0.5点。
HURDLE STEP (HS)：男子1.7±0.5点、女子2.0±0.8点。
INLINE LUNGE (ILL)：男子2.6±0.5点、女子2.7±0.4点。
SHOULDER MOBILITY (SM)：男子2.9±0.2点、女子3.0±0.0点。
ACTIVE SLR(ASLR)：男子1.8±0.6点、女子2.3±0.8点。
TRUNK STABILITY PUSH UP(TSPU)：男子2.9±0.3点、女子2.6±0.5点。
ROTARY STABILITY(RS)：男子1.9±0.2点、女子1.8±0.3点で、HS、ASLR男子が女子に比べて有意に低い傾向を示した($p=0.0226$ 、 $p=0.016$)。

7の動作の比較では、男子はSMとTSPUが有意に高く、ASLRとHSとRSは有意に低かった($p<0.01$)。女子はSMが有意に高く、HSとRSが有意に低かった($p<0.01$)。

【結論】

男子は女子に比べてHS、ASLRが有意に低く、平均得点も2点を下回っていた。GrayCookは不良なパターンがみられる1点以下の動作は障害のリスクが高い可能性があるとして述べており、可動性と応用的動作において障害リスクがあると考えられる。ただし、HSにおいては股関節屈曲の可動性に問題があれば点数が下がる可能性があり、この年代の男子は可動性の問題による障害発生の危険性が女性に比べて高いことが示唆された。さらに、7つの動作の比較では、男女ともに上肢の柔軟性は良好であるがRSが有意に低く2点を下回っていることから安定性の問題による障害発生の危険性があると考えられた。もしくはこの年代ではRS動作の獲得にはまだ早い時期なのかもしれない。今後の研究課題とし、追跡調査が必要である。また、男子は可動性(ASLR)、安定性(RS)、複合動作(HS)のすべての動作において2点を下回っていた。この年代の傷害発生率は女子に比べて男子が多いとの報告があり、今回の結果と関連性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究実施にあたり、対象者へ本研究計画を書面により説明し、書面による同意を得た後でのみ測定を実施した。

中学生サッカー選手における片脚立位およびしゃがみ込みの可否と足部アーチ機能の関係

○御供 茜里^{1,5)}、岡崎 泰^{2,5)}、清水 姫乃^{2,5)}、久保 一樹^{3,5)}、須藤 祐太^{4,5)}、武井 健児¹⁾、中川 和昌⁵⁾

1) ぐんまスポーツ整形外科 1)

2) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室

3) 堀江病院 リハビリテーション科

4) 前橋赤十字病院 リハビリテーション科

5) 高崎健康福祉大学 保健医療学部 理学療法学科

【はじめに、目的】

運動器検診において片脚立位やしゃがみ込みができないことは将来的な障害のリスクが高いと報告されているが、それぞれの可否の要因は様々である。また、運動によって足部アーチ機能が低下することが報告されている。そこで本研究では、中学生サッカー選手を対象とし、足部アーチ機能の観点から片脚立位およびしゃがみ込み可否の要因を検討することを目的とした。

【方法】

中学生サッカー選手52名を対象とした。年齢・身長・体重・運動習慣を聴取した。片脚立位・しゃがみ込みの可否、非荷重位・荷重位足部内側縦アーチ高率(以下、アーチ高率)、Navicular Drop(以下、ND)、Leg Heel Angle、modified Star Excursion Balance Test(以下、mSEBT)、下腿傾斜角度、足趾把持力を測定した。片脚立位は10秒間の開眼および閉眼での片脚立位において、遊脚を床につかず、かつ支持脚がスタート位置から移動させずに遂行できた場合を可能と判定した。しゃがみ込みは閉脚し、両手を前方に伸ばし踵を床につけた状態で大腿後面と下腿後面が接触するまでのしゃがみ込みをするように指示し、踵が浮かず転倒なく遂行できた場合を可能と判定した。左右足どちらか一方でもND1cm以上の場合は足部アーチ低下と判定した(以下、アーチ低下者)。統計処理には統計ソフトウェアSPSS(version25)を使用し、多重ロジスティック回帰分析において片脚立位およびしゃがみ込みの可否を従属変数、その他測定項目を独立変数として関連を検討した。有意水準は5%とした。

【結果】

右片脚立位ができない者は6名(11.5%)、左片脚立位ができない者は9名(17.3%)、しゃがみ込みができない者は7名(13.5%)であった。対象者のNDは左右共に0.38±0.5cmであった。左右片脚立位の可否において抽出される項目はなかった。アーチ低下者は11名おり、mSEBT平均値は全体の平均値を上回っていた(全体：右足95.4±8.2%、左足96.0±8.3%、アーチ低下者：右足98.6±6.7%、左足97.5±6.6%)。しゃがみ込みの可否において右下腿傾斜角度が抽出された(オッズ比0.794、95%CI=0.681-0.926)。

【結論】

中学サッカー選手において、片脚立位の可否に足部アーチ機能の関与はなかった。アーチ低下者は11名いたが、mSEBTにて全体の平均値以上の機能を有しており、足部アーチの低下があってもバランス機能は保持されることが示唆された。しゃがみ込みの可否には下腿柔軟性が抽出され、障害予防に向け下腿ストレッチの指導が必要である可能性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究は高崎健康福祉大学の研究倫理委員会により承認を受け実施した(承認番号：第2117号)。対象者には測定の方法、内容等を口頭および書面にて説明し、本人と保護者および学校長・指導者の同意を得て実施した。

慢性足関節不安定症を有するジュニア期バスケットボール選手における足関節構造と機能の関連性

○沼澤 俊^{1, 2)}、尾上 生真³⁾

- 1) 一般財団法人大阪府バスケットボール協会医科学委員会
- 2) 宝塚医療大学 保健医療学部 理学療法学科 2)
- 3) 医療法人 N クリニック 3)

【はじめに、目的】

繰り返し足関節捻挫はジュニア期バスケットボール選手においても頻発し、その後に慢性足関節不安定症（以下、CAI）に移行することも少なくない。CAIは構造的異常性や、身体機能（運動機能、感覚機能）の異常性が総合的に影響し、自覚的足関節不安定性等の臨床症状が生じるとされているが、ジュニア選手における構造的異常性と身体機能的異常性の関係性は報告が少ない。そこで本研究は、足関節構造的不安定性を有する足で、CAI有無別に身体機能を比較することで、各身体機能におけるCAIに移行する危険因子の可能性を調査することを目的とした。

【方法】

対象は2019、2020年度にメディカルチェックを受けた中学生255名510足（男子137名、女子118名）、高校生362名724足（男子271名、女子91名）、大学生女子80名160足とした。アンケート調査では、捻挫既往歴、自覚的な足関節不安定性（Giving way、Cumberland Ankle Instability Tool日本語版）によりCAIの有無を聴取した。前距腓靭帯損傷の有無や距腿関節の前方引き出し方向への不安定性について超音波エコーを用いて評価した。また身体機能的な評価としてBMI、荷重下の足関節背屈可動域、Star Excursion Balance Test（以下、SEBT）、片脚3段前方ホッピングジャンプ距離を測定した。統計学的解析は、足関節構造的不安定性を有する対象におけるCAIの有無別に各身体機能の比較を、対応のないt検定を用いて検討した。

【結果】

CAIの有病率は中学生より高校生、大学生と年代が上がるにつれて増加し、どの学年も男子より女子で高かった。超音波エコーを用いた足関節の構造的不安定性検査で、中学生は男子18.9%、女子21.3%、高校生は男子23%、女子31.3%、大学生女子は41.3%が陽性であった。足関節の構造的不安定性を有する対象におけるCAIの有無別の身体機能比較では、CAI群の特徴として高校男子でSEBT前方が低値を示し（ $P=0.044$ ）、高校女子でSEBT後外側が低値を示した（ $P=0.012$ ）。また大学女子ではCAI群で片脚3段前方ホッピングが低値を示した（ $P=0.0001$ ）。

【結論】

CAI群は高校生年代において、動的バランス能力の評価であるSEBTで男女ともに低値を示した。一方、男女それぞれが異なる運動方向のSEBTで低値を示したことから、CAIに移行する危険因子として性差がある可能性が考えられた。また、大学生女子でCAI群におけるパフォーマンス低下がみられたことから、今後は前向き研究による危険因子の解明と早期介入の必要性が示唆された。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象者および保護者に対して書面、口頭にて十分な説明を行い、書面にて同意を得た。