

認知機能の違いが非予測的カッピング動作に与える影響

柴田 聡¹⁾, 竹村 雅裕²⁾

- 1) 茨城県立医療大学 保健医療学部 理学療法学科
2) 筑波大学 体育系

【はじめに、目的】認知機能の不良は、競技中の適切な情報処理の妨げになることで着地や方向転換時に膝前十字靭帯 (ACL) 損傷リスクの高い動作を呈しやすくなると考えられる。そこで本研究の目的は、認知機能の違いが非予測的カッピング動作中の下肢関節角度および筋活動に与える影響を検討した。

【方法】対象者は、大学体育会運動部の女性15名 (年齢: 20.1 ± 1.3歳, 身長: 166.6 ± 7.3cm, 体重: 60.6 ± 6.9kg)とした。課題動作は台からの離地直後に動作を指示する非予測的条件でのカッピング動作とした。認知機能は、Trail Making Test (TMT)を使用し、part Aとpart Bの所要時間差 (TMT)を算出した。対象者を TMTが小さい上位群 (High群: 7名)と大きい下位群 (Low群: 8名)に分けた。関節角度とモーメントは、床反力計 (Kisler社)と赤外線カメラ10台 (VICON社)からなる三次元動作解析装置を用いて算出した。立脚期の前半30%を分析範囲とし最大値と区間内での変化量を求めた。筋活動は、表面筋電図 (Noraxon社)を用いて下肢7筋を対象とした。分析範囲は、接地前50ms ~ 接地までと接地 ~ 接地後50msまでとした。High群とLow群の比較に対応のないt検定を行い有意水準は5%未満とした。

【結果】 TMTは、High群が9.36 ± 4.69sec, Low群が19.64 ± 5.04secで、Low群が有意に大きかった (p=0.001)。また、膝関節外反角度の最大値 (High: 8.0 ± 6.4°, Low: 16.59 ± 6.61°, p=0.024)、膝関節外反角度変化量 (High: 3.33 ± 3.59°, Low: 10.24 ± 3.13° p=0.002)はLow群が有意に大きく、足関節背屈角度変化量 (High: 54.91 ± 4.5°, Low: 49.9 ± 2.6°, p=0.019)はHigh群が有意に大きかった。筋活動には群間で有意差を認めなかった。

【結論】接地後の外反角度の増大はACL損傷リスクを高めると報告されており、TMTにおける認知機能が不良であることは、前額面上での膝関節のコントロール不良に関連することでACL損傷リスクを高める可能性がある。

【倫理的配慮】本研究は筑波大学体育系倫理委員会の承認を得て行われており、すべての対象者に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。

高校野球選手における反復投球前後の肘関節内側安定化機構の比較

服部 寛¹⁾, 赤坂 清和^{2,3)}, 乙戸 崇寛^{2,3)}

- 1) 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
2) 埼玉医科大学大学院 医学研究科理学療法学科
3) 埼玉医科大学 保健医療学部理学療法学科

【はじめに】反復的な投球は肘関節内側裂隙の開大や尺側副靭帯 (UCL) の緩みを生じさせる (Hattori 2021)。グリップ動作に伴う前腕筋収縮は肘関節内側裂隙を狭小化し、UCLと前腕屈曲回内筋群 (FPMs) の組織硬度を増加させ、肘関節内側の安定化機能が考えられているが (Hattori 2020)、それらの反復投球前後における変化は不明である。本研究では、投球前後における安静時とグリップ動作に伴う筋収縮時の肘関節内側裂隙、UCLとFPMsの変化を調査した。

【方法】対象は高校硬式野球部員30名とし、球速測定を行いながら100球 (20球 × 5回) の投球を実施させた。投球前後において超音波画像診断装置にて肘関節内側裂隙の距離とUCLおよびFPMsの組織硬度を示すstrain ratioを安静時と最大グリップ動作時の2条件で測定し、投球前後の比較および安静時と筋収縮時を比較した。

【結果】平均最大球速は111.0 ± 5.7km/hであった。投球前後ともに筋収縮時は安静時と比較し肘関節内側裂隙 [mm] (安静時, 筋収縮時: 投球前, 4.4 ± 0.6, 3.7 ± 0.6; 投球後, 5.3 ± 0.7, 3.9 ± 0.5) の有意な減少、UCL (投球前, 4.83 ± 1.70, 27.27 ± 16.28; 投球後, 3.59 ± 1.35, 21.79 ± 15.35) とFPMs (投球前, 0.57 ± 0.24, 3.52 ± 1.56; 投球後, 0.43 ± 0.18, 2.78 ± 1.41) のstrain ratioの有意な増加を認めた (p<.001)。筋収縮時における投球前後の比較では、肘関節内側裂隙の有意な開大、UCLとFPMsのstrain ratioの有意な減少を認めた (p<.001)。

【結論】投球前後ともにグリップ動作に伴う前腕筋収縮は肘関節外反を制動し、UCLとFPMsの組織硬度を増加させたことから、肘関節内側の安定化機能は投球100球後においても有効であることが示唆された。しかし、投球後における筋収縮時の肘関節内側は投球前と同程度の肘関節内側の安定化が得られず、安定化機能が低下することが示唆された。これらより、100球の反復投球後に安定化機能が低下している状態で投球を繰り返すと肘関節内側障害に繋がる可能性が考えられた。

【倫理的配慮】埼玉医科大学保健医療学部倫理委員会の承認を得た (承認番号: M-82)

ハムストリングスの肉離れが異なる膝屈曲角度における等尺性膝最大屈曲筋力に与える影響

奈良 銀二^{1,2)}, 寒川 美奈³⁾, 大場 健裕^{2,4)},
越野 裕太^{1,3)}, 笠原 敏史³⁾, 石田 知也³⁾,
遠山 晴一³⁾

- 1) NTT東日本札幌病院 リハビリテーションセンター
- 2) 北海道大学 大学院保健科学院
- 3) 北海道大学 大学院保健科学研究所
- 4) 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

ハムストリングスの肉離れは、再発率が高く再受傷後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。臨床では、ハムストリングスの肉離れ予防に対して、等尺性膝屈曲筋力やハムストリングスの柔軟性が指標として用いられている。一方、肉離れ後、ハムストリングスが伸張位となる膝伸展域での等尺性膝屈曲筋力の低下が示されているが、等尺性膝屈曲時の最大筋力を異なる膝関節角度にて検討した報告はまだない。そこで本研究は、ハムストリングスの肉離れが異なる膝屈曲角度における等尺性筋力や柔軟性に与える影響を検討することを目的とした。

【方法】

対象は、片側ハムストリングスの肉離れ既往歴を有し、競技復帰している成人男性アスリート14名(22.0±1.7歳)とした。等尺性膝最大屈曲筋力は、Biodex System 3を用いて股関節屈曲85°で3つの膝屈曲角度(30°, 60°, 90°)にて最大トルクを評価した。屈曲角度と測定肢の順序は無作為化し、トルク値は体重で標準化した。また、ハムストリングスの柔軟性評価として、インクリノメーターを用いて自動膝窩角を測定した。統計学的解析は、最大等尺性膝屈曲筋力の比較には二元配置反復測定分散分析を用い、自動膝窩角は対応のあるt検定を用いて検討した。

【結果】

等尺性膝最大屈曲筋力において、膝屈曲角度と健側患側間で有意な交互作用が認められた(P=0.02)。事後検定の結果、膝屈曲30°で健患差が認められた(P=0.04)。一方、膝屈曲60°, 90°では健患差がみられなかった。自動膝窩角において、有意な健患差はみられなかった。

【結論】

ハムストリングスの肉離れ既往側では、筋伸張位である膝屈曲30°で等尺性膝最大屈曲筋力が健側より低値を示した。一方、ハムストリングスの柔軟性に差はみられなかった。以上から、ハムストリングスの肉離れ後のリハビリテーションでは、膝関節伸展域での等尺性筋力の評価や強化の必要性が示唆された。

【倫理的配慮】

被験者には、北海道大学大学院保健科学研究所倫理審査委員会で承認された研究計画(20-35-1)に基づいて事前に十分な説明を行い、書面による研究参加の同意を得た後に実施した。

フィギュアスケート選手の傷害経験に関する調査報告 疲労骨折に着目してー

来住野 麻美, 鈴川 仁人
横浜市スポーツ医科学センター リハビリテーション科

【はじめに、目的】

フィギュアスケートはジャンプ、スピン、ステップを組み合わせて行う氷上のスポーツである。国内外において傷害調査が散見され、近年はより高度な技を完成させようとするために傷害の発生率は高まっているとされている。我々は本学会にてメディカルサポートの年間相談内容について足部および腰部が好発部位であったと報告したが、その内、より重症度の高い足部疲労骨折や腰椎分離症の発生状況については把握できていなかった。そこで本調査では上位級の選手の傷害経験について、疲労骨折の経験に着目して調査を行ったので報告する。

【方法】

2020年10月、フィギュアスケートクラブに登録している5級6級7級の選手を対象に、年齢、身長、体重、傷害経験の有無についてのアンケートを実施した。傷害経験があると答えた選手には疲労骨折の診断を受けたことがあるかを個別に聴取した。級ごとの疲労骨折経験者の比率の差をフィッシャーの正確確率検定を用いて検討した。

【結果】

回答を得たのは35名(男子5名, 女子30名)であった。平均年齢は15.4歳(10-22歳)であった。アンケート回答時点までに傷害を経験した部位は足部が22名(62%)と最も多く、次いで腰部が12名(34%)、膝周囲が5名(14%)であった。また、足部傷害経験者22名のうち5名(14%)が疲労骨折を、腰部障害経験者12名のうち2名が腰椎分離症(6%)の診断を受けたことがあると回答した。足部疲労骨折の級ごとの比率に有意な差はみられなかった。

【結論】

本調査において上位級のフィギュアスケート選手の14%で足部の疲労骨折を、6%で腰椎分離症を経験していた。これらは先行研究と比べて同等であった。また、級に関わらず疲労骨折が発生しており、要因となり得るフィギュアスケート選手特有の身体機能やトレーニング要因を明らかにする必要があると考えられた。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づき、当センター倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号: K-2019-016)。また個人情報取り扱いについて本人もしくは家族に対し、書面にて同意を得た。

学校や地域のスポーツクラブに所属する女性アスリートの月経に関する実態調査

水田 良実¹⁾, 前田 慶明¹⁾, 小宮 諒¹⁾,
鈴木 雄太²⁾, 田城 翼¹⁾, 金田 和輝¹⁾, 浦辺 幸夫¹⁾

- 1) 広島大学大学院 医系科学研究科スポーツリハビリテーション学研究室
- 2) マッターホルンリハビリテーション病院 リハビリテーション部

【はじめに、目的】

女性アスリートの活躍を支えるためには、月経とスポーツ活動の関連を理解することが重要である。実際、比較的サポートが充実している女性トップアスリートでさえ月経によるコンディション変動に悩まされている(能瀬、2014)。そのため、地域レベルの女性アスリートではより多く悩みを抱えている可能性があるが、その実態は不明である。本研究の目的は、地域レベルの女性アスリートを対象に、月経に関する実態をアンケート調査から明らかにすることである。

【方法】

現在学校や地域のスポーツクラブに所属する16~29歳の女性を対象とした。2021年5月17~31日の期間でGoogleフォームを用いてアンケートを実施した。調査項目は、基本情報、競技種目、月経随伴症状についてなど月経とスポーツ活動に関する内容とした。

【結果】

回答者151名のうち121名(80.1%)が月経によるコンディションの変動があると回答し、113名(74.8%)が月経によるコンディション不良によりスポーツ活動が制限されていると回答した。コンディション調整目的で月経時期を移動できることを知っているとは回答した者は60名(39.7%)で、指導者と月経に関する話をした経験がある者は12名(7.9%)であった。【結論】

月経によるコンディション変動があるにも関わらず、月経について指導者やスタッフと相談した経験がある者は少ない現状が示された。約7割がスポーツ活動において月経周期や月経随伴症状の影響を受けていることから、より月経について注目する必要性が示された。月経が女性アスリートのコンディショニングに影響する一要因であることを選手のみならずスポーツに関わるスタッフ全体で周知することが、今後の女性アスリート育成、強化に重要である。

【倫理的配慮】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-3791)。

宮城県内高校女子サッカー選手の月経状況と知識に関する実態調査

佐藤 友梨花^{1,2)}, 星合 香³⁾, 千葉 渉^{1,2)},
横山 寛子⁴⁾, 坂下 咲希恵¹⁾, 佐々木 健²⁾

- 1) 医療法人松田会松田病院 リハビリテーション部
- 2) 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
- 3) 東北公済病院 産婦人科女性アスリート外来
- 4) 函館市医師会看護・リハビリテーション学院 理学療法学科

【はじめに、目的】

スポーツ傷害を有する女性トップアスリートの中には、月経随伴症状などの問題を抱え、競技パフォーマンスへの影響を感じる選手がいることが報告されている。しかし、高校生アスリートにおける月経状況や月経に関する知識の有無についての報告は少なく、どのような問題を抱えているかは不明である。そこで、県内の高校生アスリートを対象に月経状況と月経に関する知識の調査を行い、その現状を明らかにし、問題点を探ることとした。

【方法】

宮城県内高校女子サッカー選手80名(2チーム、県大会ベスト4)を対象に、自記式無記名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、月経の知識に関する15項目の計29項目である。

【結果】

有効回答率は100%であった。月経状況では、月経不順または無月経は49%、競技に影響する月経痛を有するは61%、月経痛以外に競技に影響する症状を有するは48%、月経による競技パフォーマンスの変化を感じるは49%だった。月経に関する知識では、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75%、月経困難症を知っているは8%、月経前症候群を知っているは14%、月経前気分不快症候群を知っているは8%、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42%、婦人科を受診したことがあるは9%だった。

【結論】

約半数で月経異常があり、半数以上が競技パフォーマンスに影響する症状があるものの、実際に婦人科受診をしたのは9%のみと適切な婦人科受診には繋がっていなかった。また、多くが月経によるパフォーマンスの変化を感じており、その対処法についての知識はあるが、症状についての知識は乏しく、適切な服薬や婦人科受診などの対応には至っていなかった。

【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。

中学野球選手を対象としたメディカルチェックの結果の男女の違い

谷 玲奈¹⁾, 鈴森 雄貴¹⁾, 明本 聡¹⁾, 及川 直樹²⁾, 岡村 健司³⁾

- 1) 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科
- 2) 日本医療大学 リハビリテーション学科
- 3) 羊ヶ丘病院 整形外科

【はじめに、目的】

中学野球選手を対象としたメディカルチェックの結果の男女の違いについての報告は少ない。本研究の目的は中学野球選手における身体機能の男女差を検討することである。

【方法】

対象は当院が実施したメディカルチェックに参加した中学野球選手62名のうち、過去6ヶ月以内に疼痛を有する者を除外した50名(男性24名, 女性26名)とした。調査項目は身長、体重、投球時痛の有無をアンケートにて聴取し、トランクローテーション角度(以下TR)、Combined Abduction test(以下CAT)、Horizontal Flexion Test(以下HFT)を計測した。また、第4.5指屈筋群筋力、僧帽筋中部(以下MT)および下部線維筋力(以下LT)は投球側と非投球側を比較し、投球側の脆弱性の有無を計測した。解析は男子選手群と女子選手群の2群に分類し、各項目を対応のないt検定もしくはカイ二乗検定にて比較した。有意水準は5%未満とした。

【結果】

投球側TRは、男子選手群 $57.7 \pm 13.2^\circ$ 、女子選手群 $34.0 \pm 16.5^\circ$ と女子選手群が有意に低かった。非投球側TRは、男子選手群 $56.4 \pm 17.5^\circ$ 、女子選手群 $39.8 \pm 11.7^\circ$ と女子選手群が有意に低かった。

CAT、HFTが陽性の割合および第4.5指屈筋群筋力、MT、LTの脆弱性を認める割合は男女間に有意な差を認めなかった。

【結論】

先行研究にて、大学女子野球選手の投球動作は体幹回旋運動の寄与が少なく上肢の振り動作に依存しているといわれている。本研究においても、男子選手と比較し女子選手の体幹回旋運動が低下していた。女子選手の投球動作時の体幹回旋運動が小さい現象は、中学生から発生している可能性が示唆された。一方で、CATおよびHFTといった肩後方タイトネスおよび第4.5指屈筋群筋力、MT、LTの脆弱性との男女差はみられなかった。女子選手における投球障害予防やパフォーマンス指導では、体幹回旋機能への対応が重要と考える。

【倫理的配慮】本研究は当院倫理委員会の承認を得たうえで実施した。また、対象者には本研究に関する説明を行い、同意が得られた者に対してのみ実施した。

社会人女子フットサルチームにおける1シーズンの傷害調査

高橋 美波¹⁾, 岩本 久生¹⁾, 鈴木 英一²⁾, 府川 俊一朗³⁾

- 1) 戸塚共立第2病院 リハビリテーション科
- 2) 戸塚共立第2病院 整形外科
- 3) F plus 鍼灸&コンディショニング

【はじめに、目的】

国内の女性フットサルに関する傷害調査の報告は少ない。女性フットサルチームで発生した傷害の実態を把握し傷害予防へつなげる事を目的として調査を行った。

【方法】

関東リーグ所属社会人女子フットサルチームの2020 - 21シーズンの選手20名(平均 28.2 ± 5.2 歳)を対象とした。1年間に発生した傷害を分類、種類、受傷部位、受傷状況、重症度で後方視的に調査した。重症度はFIFAが推奨する4段階(minimal、mild、moderate、severe)の定義を用いた。

【結果】

20名中19名の選手で傷害が発生し件数は延べ45件、ポジションではフィールドプレーヤー41件、ゴレイラ4件であり、内訳は外傷56%、障害44%であり、傷害の種類では関節と靭帯の傷害が38%で最も多く、筋肉と腱の傷害が24%、挫傷・裂傷が16%であった。受傷部位は大腿部と膝関節が各20%と多く、足関節・足指が16%であった。受傷状況は接触24%に対し非接触76%であり、練習中の受傷が42%、試合中の受傷は58%だった。受傷時期は6、8月が各9件と最も多く、重症度別ではminimal 31%、mild 33%、moderate 20%、severe 16%であった。

【結論】

先行研究で男性フットサル選手は外傷84%、非接触プレーは半数であり、女性サッカー選手は外傷80%、非接触プレーが67%であった。本研究では外傷56%に対し障害44%、非接触プレーの受傷が76%であり、女性フットサル選手は障害と非接触プレーの発生が多く、筋力やアライメントなど身体的素因による影響が大きいと考えられた。また傷害の発生時期が本研究ではプレシーズンで多く開幕からは一定の件数であり、先行研究の開幕時期から徐々に発生件数が増大するという報告と異なる結果となった。今シーズンはCOVID - 19による影響からプレシーズンの4、5月が個人練習のみでプレー強度が低下しており、チーム練習再開の6月からプレー強度が急激に上がったため選手への身体的負担が増大した可能性が考えられた。

【倫理的配慮】本調査はヘルシンキ宣言に則り、クラブチーム、選手への同意を得て行った。

降段での滑りやすさの個人差に関する蹴上高と踏面傾斜の比較

藤堂 庫治

信州リハビリテーション専門学校 理学療法学科

【はじめに、目的】

転倒による山岳遭難事故は下山で発生しやすい。我々は、登山道を模して水平面と斜面の踏面に降段した時の滑りやすさを比較し、踏面の傾斜による有意差を認めなかった。今回、蹴上げの高さや踏面の傾斜で条件を設け、それぞれの条件で滑りやすさを被検者間で比較し、個人差を検討した。

【方法】

健常男性12名を対象とした。年齢 20.3 ± 1.6 歳、身長 169.7 ± 2.8 cm、体重 62.3 ± 5.6 kg (平均 \pm 標準偏差)であった。試技は空荷の降段動作とした。ケイデンスは100回/分とした。下段接地後の床反力をサンプリング周波数1000Hzで記録した。蹴上げ20cmと30cmのそれぞれで踏面の傾斜0度(20L,30L)と傾斜15度(20D,30D)の条件を設けた。すべての条件で10回ずつ行った。得られた床反力から水平成分を鉛直成分で除した値を算出し、接地後200ミリ秒までの最大値を「滑りやすさ」として評価した。すべての条件で被検者間の差を検定した。統計処理は一元配置分散分析を行い、Tukey-Kramer法で多重比較検定を行った。有意水準は5%とした。多重比較検定で有意差があった組数を調べ、個人差が大きい条件を検討した。

【結果】

滑りやすさは、20Lで 0.434 ± 0.260 N/N、30Lで 0.523 ± 0.322 N/N、20Dで 0.367 ± 0.232 N/N、30Dで 0.372 ± 0.157 N/Nであった。

検定の結果、すべての条件で被検者間の有意差を認めた(全て $p < 0.001$)。多重比較検定では、全66組の組み合わせの中で、20Lで11組、30Lで20組、20Dで23組、30Dで32組に有意差を認めた。

【結論】

4条件すべてに滑りやすさの個人差が存在していた。多重比較の結果から、個人差は蹴上げが高いほど大きくなり、踏面に傾斜があると個人差が大きくなっていった。この評価方法を用いて、屋内で個別に転倒しやすい登山道の条件を伝えることができる。安全登山に向けたオフシーズンの評価や指導効果を提供することができる。

【倫理的配慮】本研究は、対象者に研究の趣旨と予測される不利益を説明し、同意を得た上で実施された。

関節可動域測定における自動運動と他動運動の比較

宮地 庸祐¹⁾、鈴木 惇也¹⁾、西浜 かすり¹⁾、竹中 裕人¹⁾、牛島 秀明¹⁾、伊藤 敦貴¹⁾、小河原 将央¹⁾、古田 国大³⁾、花村 俊太郎²⁾、神谷 光広²⁾

1) 三仁会あさひ病院 リハビリテーション科

2) 三仁会あさひ病院 整形外科

3) 三仁会師勝整形外科 リハビリテーション科

【はじめに】関節可動域測定は通常他動運動が用いられるが、他動運動は自動運動と違い、検者の主観によって最終域が決定される。このため測定値にばらつきを生じることが予想されるが、具体的に自動運動と他動運動のばらつきを比較したものは報告されていない。そこで本研究では、関節可動域測定における他動運動と自動運動の測定値のばらつきを、分散性や変動係数にて比較検討した。

【方法】24歳の健常男性1名の下肢伸展挙上角度、足関節背屈角度、股関節内旋角度を30名の検者によって測定した。検者は、医療法人三仁会に所属する理学療法士30名(男性17名、女性13名、平均経験年数8.8年 \pm 7.1)である。測定は、各測定項目について検査者の他動運動による測定と被験者の自動運動による測定の二つの測定方法で各1回測定を行った。測定による可動域変化を考慮し、一日の測定は5名までとし、被験者は期間中特別な運動やストレッチは禁止した。各測定項目における自動運動と他動運動の測定値を等分散性検定のF検定で比較した。また、各測定項目の平均値と標準偏差より変動係数=標準偏差/平均値(CV)を算出した。

【結果】F検定の結果、下肢伸展挙上角度、足関節背屈角度、股関節内旋角度のすべてにおいて自動運動と他動運動で有意差を認めた。また、CVの比較においても、すべての測定項目で他動運動が高値を示した。特に足関節背屈角度では、CVの差が5倍程度と非常に大きかった(自動運動 右:0.10 左:0.13、他動運動 右:0.49 左:0.66)。

【考察】下肢関節可動域測定における他動運動と自動運動は分散が異なっていた。また、他動運動は自動運動に比べ、CVが高値を示すことが分かり、他動運動のばらつきが大きいことが示された。この要因として他動運動測定時に加える圧の個人差が考えられる。健常者を対象とし、多くの検者で関節可動域測定が行われるメディカルチェックのような場面では、自動運動での測定が推奨される。

【倫理的配慮】医療法人三仁会倫理委員会の承認を得た(承認番号:A-44)

シューズの形状が片脚立位重心動揺に与える影響

遠藤 康裕, 三浦 雅史

仙台青葉学院短期大学 リハビリテーション学科

【はじめに、目的】スポーツ動作において、パフォーマンス向上、障害予防の面から立位の安定性は重要なポイントである。今日では“厚底シューズ”に代表されるようにパフォーマンス向上のために構造・機能ともに改良されたシューズが多く開発されている。しかし、シューズのアウトソールの違いが立位安定性に与える影響はほとんど検討されていない。そこで、本研究では、立位姿勢において異なるソールを有するスポーツシューズを履いた状態での重心動揺を計測し、条件間の差を検討した。

【方法】対象は、整形外科疾患や後遺症のある者を除外した男子大学生21名とした。対象者には片脚立位を30秒間行わせ、重心動揺を測定した。足部の条件は裸足、薄底シューズ(New Balance HANZO C M B2)、厚底シューズ(NIKE ZOOM FLY3)の3条件とし、各条件において閉眼および開眼条件で行った。重心動揺はグラブコーダ(アニマ社製)を使用し、総軌跡長、単位軌跡長、単位面積軌跡長、前後方向軌跡長、前後方向単位軌跡長、左右方向軌跡長、左右方向単位軌跡長、矩形面積、外周面積、前後方向最大振幅、左右方向最大振幅を算出した。各条件の順番はランダムとした。

【結果】二元配置分散分析の結果、全ての項目において閉眼閉眼条件間で有意差が認められた。また、前後方向軌跡長、前後方向単位軌跡長、矩形面積、外周面積、前後方向最大振幅において靴条件間で有意な差が認められた。多重比較の結果では、閉眼条件にて単位面積軌跡長、前後方向軌跡長、前後方向単位軌跡長、前後方向最大振幅は裸足に比べ、厚底シューズで有意に大きな値を示した。

【結論】厚底シューズでは、裸足条件に比べ前後方向への重心動揺が大きくなることが示唆された。また、片脚立位の安定性においては薄底シューズと厚底シューズで明らかな差はなかった。

【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、仙台青葉学院短期大学研究倫理審査委員会の承認を得た上で実施した(承認番号0203)。

AIによる動作解析の精度検証 第2報 ~ AI解析 vs 人による解析 ~

井野 拓実^{1,2)}, 寒川 美奈³⁾, 遠山 晴一³⁾, 石田 知也³⁾, 高橋 樹⁴⁾, 和田 直史⁵⁾, 佐藤 洋一郎¹⁾, 山中 正紀⁶⁾

- 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 大学院保健科学院
- 3) 北海道大学 大学院保健科学研究所
- 4) 医療法人社団朗愛会こが病院 リハビリテーション科
- 5) 北海道科学大学 工学部情報工学科
- 6) 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理学療法専攻

【はじめに、目的】

スポーツ外傷のスクリーニングテストにもよく用いられている三次元動作解析では、費用や人的労力、場所の制約のため臨床応用には課題があった。近年、人工知能(AI)によるdeep learningのパターン認識精度は飛躍的に向上し、新たな動作解析技術として注目を集めている。我々は2019年本学会にて、AIによる動作解析(AI解析)の計測精度に関する妥当性と臨床応用の可能性について報告した。一方、動作解析において映像上で計測者が関節点等を視認、同定する人による動作解析(ヒト解析)とAI解析の比較検証は行われていない。そこで本研究では、同一映像によるAI解析とヒト解析の分析精度を比較しAI解析の有用性を検討した。

【方法】

対象は健康成人21名(20.7±1.0歳)とし、drop vertical jump課題3施行を、ハイスピードカメラ(120Hz)および三次元動作解析装置(VICON:120Hz)により同期計測した。得られたビデオ映像から、OpenPose(Zhe Cao, 2017)によるAI解析およびFrame-DIASを用いたヒト解析により膝内外反角度を算出した。また、VICONによる解析結果を基準に、AI解析およびヒト解析の誤差を比較した。誤差の比較にはunpaired t-testを、膝内外反角度変化の運動パターンの比較にはPearsonの相関係数を用いた。有意水準は5%未満とした。

【結果】

AI解析およびヒト解析における平均誤差(95%信頼区間)は、AI解析では1.3°(0.5°~2.1°)、ヒト解析では1.5°(0.7°~2.2°)であり有意差はみられなかった(P=0.763)。VICONと比較した際のPearsonの相関係数は、AI解析0.82、ヒト解析で0.88と何れも有意な強い相関を認めたが(P<0.05)、両者に有意な差はみられなかった(P=0.120)。

【結論】

本研究結果から、AI解析とヒト解析では同等の分析精度を有することが示された。両者ともに実用的な計測精度であると考えられたが、解析時の人的労力を考慮すると、AI解析の有用性は大きいと考えられた。

【倫理的配慮】【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に準拠し、また北海道大学大学院保健科学研究所審査専門委員会の承認(19-70-1)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、インフォームドコンセントおよび同意署名を得た。

側方への片脚反復跳躍能力と体幹・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)}, 佐川 祐樹^{2,4)}

- 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 スポーツ歯学診療センター
- 3) 苑田第三病院・苑田会東京脊椎脊髄病センター
- 4) 河北総合病院

【はじめに、目的】

側方への切り返しは多くのスポーツで頻繁に求められる動作である。この動作能力を評価する代表的な片脚跳躍テストにSide hop test (以下：SHT)がある。先行研究において、SHTと下肢機能の関連を示した報告はあるが、体幹機能との関連性を示した報告はない。本研究の目的はSHTと体幹および下肢機能の関連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歳未満である健常男性とした。測定項目はSHT、最大等尺性筋力 (体幹屈曲・伸展・側屈、股関節屈曲・伸展・外転・内転、膝関節伸展)、Seated side tapping test (以下：SST)とした。SHTではCaffreyらの方法に準じ、30cm間隔に引かれた2本線を片脚で反復して20歩跳躍した時の所要時間を計測した。2回計測し最速値を分析値とした。最大等尺性筋力は、ハンドヘルドダイナモメーターを用いて計測した。SSTでは岩田らの方法に準じ、座位で両上肢を側方拳上位とし、側方に設置したマーカーを左右交互に10回叩くまでの所要時間を計測した。統計解析はSHTを従属変数、その他の要因を独立変数とした単変量解析により要因を抽出し、抽出された要因と年齢、BMIを独立変数とした多変量解析 (強制投入法)を行った (有意水準5%)。

【結果】

38名の健常成人男性 (平均年齢26歳)を対象とした。多変量解析の結果、SST ($p<0.001$, $r=0.744$)、体幹屈曲筋力 ($p=0.024$, $r=-0.299$)の順に抽出された ($R^2=0.718$)。

【結論】

SHTにはSSTと体幹屈曲筋力が関連した。本研究では、体幹を側方へ素早く動かす能力や体幹屈曲筋力を高めることが側方への切り返し動作の向上に繋がることを示した。

【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。

競技特異的な課題におけるパフォーマンスと構え姿勢との関連

長谷川 雅彦, 長谷川 隆史, 西村 匡弘, 内山 靖
名古屋大学大学院 医学系研究科

【はじめに、目的】

スポーツ分野で外的刺激に素早く反応するためには、身体機能、構え姿勢、協調性、認知機能などの要素が関連する。各要素について基礎的な研究は行われているが、実際の競技に近い条件で検討した研究は少ない。本研究では、映像を用いてアメリカンフットボールの競技特異的な課題を設定し、競技者と非競技者のパフォーマンスの違いについて構え姿勢との関連を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象者はアメフト競技者8名 (21.3 ± 0.32 歳)、その他のスポーツ競技者8名 (21.8 ± 0.37 歳)、非競技者8名 (21.6 ± 0.41 歳)とし、視覚刺激に対する選択的反応課題を実施した。実施条件は、走行課題として3条件の刺激 (左右いずれかの矢印、選手が左右いずれかに走行する映像、選手が左右またはフェイント動作を行う映像)に対して、3 走行を行った。ステップ課題として2条件の刺激 (左右いずれかの矢印、左右または向きが変化する矢印)に対して、30cmのステップ動作を行った。それぞれの動作遂行時間を測定し、一元配置分散分析で比較した。また、開始肢位の下肢関節角度を三次元動作解析装置で測定し、動作遂行時間と下肢関節角度を比較した。

【結果】

ステップ課題では反応時間に各群に有意差はなく、走行課題ではアメフト競技者が他群より有意に動作遂行時間が短かった。フェイント動作ありの課題ではアメフト競技者は試行間変動が小さい傾向がみられた ($p=0.07$)。また、動作遂行時間と各関節の屈曲角度には中等度以上の有意な相関がみられた (股関節 $r=0.62$ 、膝関節 $r=0.71$ 、足関節 $r=0.56$)。

【結論】

競技特異性の高い課題では、アメフト競技者が高いパフォーマンスを示した。また、開始肢位の下肢関節の屈曲角度を大きくすることで、動作遂行時間が短縮する可能性が示唆された。今後は、身体機能や競技レベルの違いも考慮して検討する必要がある。

【倫理的配慮】名古屋大学医学部生命倫理委員会の承認を得た。(承認番号：20-504)

ポーターレーサーが意識するトレーニング要素と競技成績の関連について - コホート調査による検討 -

中谷 謙佑¹⁾, 鈴木 康裕¹⁾, 椿 拓海¹⁾, 野崎 礼²⁾, 紺野 春生²⁾, 羽田 康司³⁾

- 1) 筑波大学附属病院 リハビリテーション部
- 2) 梅崎病院 リハビリテーション科
- 3) 筑波大学 医学医療系 リハビリテーション医学

【はじめに、目的】

ポーターレーサーはどのようなトレーニングを行うことで、成績向上に繋がるかどうかについて明らかにされていない。本研究では、レーサーが意識しているトレーニング要素を調査し、どのような要素が競技成績の変化と関連するかについて検討を行った。

【方法】

レーサーを対象にベースライン (BL) 時 (2016年6~10月)、3年後 (2019年5月~2020年2月) に評価を行った。トレーニング要素の評価は、レーサーに「競技成績向上に繋がると考えている要素は何か?」というアンケートを行い、全11項目 (上肢筋力・下肢筋力・体幹・姿勢・瞬発性・柔軟性・心肺機能・下肢持久力・メンタル・競技戦略・体組成) を完全順位法によって点数化した (減点方式、最上位1点, 最下位11点)。競技成績の変化は、レース結果による勝率を用い、勝率変化率 (3年後勝率 - BL勝率) / BL勝率 × 100) を算出した。

レーサーが意識する項目の順位について、BL時のアンケート結果による各項目の点数をBonferroniの多重比較検定を用い検討を行った。さらに有意差を生じた項目の変化率 ((3年後値 - BL値) / BL値 × 100) を独立変数とし、勝率変化率との関連を重回帰分析にて検討した。

【結果】完遂者は67名 (追跡率48.9%、女性2名、39.2 ± 6.9歳、BMI 19.7 ± 1.0 kg/m²)。

全11項目のうちメンタルのみ他の項目と比べ低値を示した (2.3 ± 2.0点, $p < 0.005$)。そこでメンタル変化率および他調整因子を独立変数とし、勝率変化率との関連を検討した結果、メンタル変化率のみ独立して関連すること示された (OR = - 0.16, $p < 0.005$)。

【結論】

ポーターレーサーは競技成績向上のためメンタル的要素を重視していること、またメンタル的要素に対する意識の変化は、成績の変化に関連することが示された。心理的強化を目的としたトレーニングによって、成績に影響を及ぼすかが次の課題である。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に基づき、対象者の保護には十分留意し、説明と同意を得て実施した。

発汗特性が運動負荷試験による汗中乳酸を用いた乳酸閾値の推定に与える影響

大川原 洋樹¹⁾, 澤田 智紀¹⁾, 中島 大輔¹⁾, 前田 裕大¹⁾, 池田 開斗¹⁾, 永原 丈嗣¹⁾, 藤塚 晴紀¹⁾, 星野 聡介¹⁾, 菊地 善一²⁾, 西海 大地³⁾, 勝俣 良紀^{4,5)}, 松本 守雄¹⁾, 中村 雅也¹⁾, 名倉 武雄⁶⁾

- 1) 慶應義塾大学 医学部 整形外科教室
- 2) 池上整形外科 リハビリテーション科
- 3) 早稲田大学 大学院スポーツ科学研究科
- 4) 慶應義塾大学 医学部 スポーツ医学総合センター
- 5) 慶應義塾大学 医学部 循環器内科
- 6) 慶應義塾大学 久光製薬運動器生体工学寄附講座

【はじめに、目的】運動負荷試験による血中の乳酸閾値 (以下LT) の計測は、アスリートの運動耐用能評価やトレーニング負荷の設定に有用である一方で、侵襲性・非連続性などの複数の問題点を有している。これに対して我々は、ウェアラブルセンサを用いた非侵襲的な汗中乳酸値の連続計測によるLTの推定手法を考案し、良好な成績を報告している。しかし、これまで発汗特性が与える影響については十分に検証されていない。本研究は汗中乳酸値の変曲点となりうる発汗開始点 (以下OS) と血中LTの時間的な前後関係が汗中LTへ与える影響の検証を目的に実施した。

【方法】運動部所属の健常大学生32名 (20.9 ± 0.9歳、男31名女1名) を対象とした。4分間の準備運動 (20W) 後、毎分25Wずつ増大する漸増負荷下でのペダリング運動を70回転/分が維持可能な負荷まで継続させた。安静時、及び漸増負荷運動中の1分毎に血中乳酸値を計測し、上腕局所発汗量・汗中乳酸値をそれぞれ1Hzで計測した。計測結果を元に血中LT、汗中LT、OSを規定し、OSが血中LTより早期に検出された対象者を早期発汗群、血中LT以降に検出された対象者を非早期発汗群と分類した。血中LTと汗中LT間の相関分析、及び対応のない検定による血中LTと汗中LTとの差の2群間比較を有意水準5%で実施した。

【結果】早期発汗群が14例、非早期発汗群が18例であり、前者の計測時の湿度が高値を示した ($p < 0.01$, Cohen's $d = 2.23$)。血中LTと汗中LTの関係性について、両群いずれにおいても中程度の相関関係を認めた (早期発汗群: $rp = 0.608$, $p = 0.021$, 非早期発汗群: $rp = 0.591$, $p = 0.01$)。一方で、血中LTと汗中LTの差は、早期発汗群が非早期発汗群よりも小さかった ($p < 0.01$, Cohen's $d = 1.70$)。

【結論】ウェアラブル汗乳酸センサを用いた乳酸閾値の推定は、非侵襲性、同時計測性、及び運動多様性の観点から有用ではあるが、適切な発汗を誘導する計測環境・プロトコル調節の重要性が示唆された。

【倫理的配慮】本研究は、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」及び「ヘルシンキ宣言」に準拠し、説明文書で説明の上で口頭・文書による同意を得た上で研究を実施した。当学内の医学部倫理委員会からも承認済みである。

高校男子サッカー選手におけるGPS搭載ウェアラブルセンサーを用いたウォーミングアップの分析

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) 医療法人高德会 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】

本研究は、ウェアラブルセンサーを使用して、サッカーにおけるウォーミングアップ(以下、W-up)と試合中の運動量及び、運動強度を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5試合のW-upと試合の、走行距離、移動速度、心拍数、スプリント回数を測定した。尚、試合時間は前後半各40分の計80分間であり、試合開始から試合終了まで出場したフィールド選手(各試合10名、計50名)を測定対象とし、途中交代した選手は除外対象とした。試合開始から10分間ごとに各平均を算出し、W-up, 1試合、試合開始から10分間ごとの各平均と比較を行った。統計解析にはSPSSを使用し、一元配置分散分析とKruskal-Wallis検定を用いて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】

フル出場した選手は32名であり、全5試合のW-upの平均時間は35分26秒であった。W-up中の最大移動速度(19.5±1.6km/h)、平均移動速度(5.8±0.3km/h)、最大心拍数(182.9±7.7bpm)、平均心拍数(136.5±11.5bpm)は1試合の各平均(最大移動速度: 27.8±1.9km/h、平均移動速度: 7.4±0.6km/h、最大心拍数190.3±5.6bpm、平均心拍数157.4±9.5bpm)と比較し、有意に低い値となった。一方で、前半開始10分間の最大移動速度(23.6±2.8km/h)、平均移動速度(7.5±0.8km/h)、最大心拍数(184.1±7.7bpm)、平均心拍数(160.6±9.8bpm)は最大移動速度を除き、1試合の各平均との間に有意な差は認めなかった。

【結論】

W-up中の最大移動速度や平均移動速度、平均心拍数は90分間の試合と比較すると低い結果であった。また、試合開始10分間で各項目が1試合平均と差がない状態まで上昇していることが明らかとなった。本研究によりW-up中の運動量や運動強度が明らかになったことで、W-upプログラムを作成する際の参考値として活用することができる可能性が示唆された。

【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。

大腿四頭筋の収縮率が膝蓋腱の輝度に与える影響

堤 省吾, 前田 慶明, 小宮 諒, 有馬 知志, 水田 良実, 安部倉 健, 浦辺 幸夫
広島大学大学院 医系科学研究科

【はじめに、目的】超音波画像では輝度の測定が可能で、腱コラーゲン線維からの反射を反映すると考えられている。一般的に正常な腱は高輝度(白色)である一方、腱障がい有する場合には低輝度(黒色)となる。これは腱のコラーゲン線維配向が乱れた結果であるとされている(Glazebrook, 2008)。腱コラーゲン線維は伸張に伴い再配向することから、腱の輝度は筋収縮に伴い高くなるといわれているが、具体的な関係までは十分に分かっていない。本研究の目的は、大腿四頭筋の収縮率が膝蓋腱の輝度に与える影響を調査することとした。

【方法】対象は両膝に既往がない健康成人女性5名10膝(年齢22.2±0.8歳, 身長156.8±3.7cm, 体重46.2±2.2kg)とした。測定肢位は端座位, 膝屈曲角度60°とした。膝蓋腱の輝度の測定には超音波画像診断装置(TELEMED ultrasound medical system)を用い、プローブは膝蓋腱に対して長軸に固定した。腱伸筋力の定量化には徒手筋力計(酒井医療)を用い、はじめに最大随意性等尺性筋力を測定した。その値を基準(100%)とし、各収縮率(0%, 25%, 50%, 75%)の等尺性収縮運動を実施した。各収縮中に得られた超音波画像より膝蓋腱の輝度を測定した。膝蓋腱の輝度は、ImageJ (NIH)を用いて、0から255の256階調で表記される8 bit-gray-scaleによって算出した。統計学的解析には1元配置反復測定分散分析および事後検定としてTukey法による多重比較を行った。有意水準は5%とした。

【結果】等尺性収縮中における膝蓋腱の輝度は、収縮率0%, 25%, 50%, 75%, 100%でそれぞれ89.4±6.9, 117.3±6.3, 122.2±6.5, 125.2±8.7, 127.8±7.4だった。100%と0%, 25%の間に有意な差がみられた(p<0.05)。

【結論】膝蓋腱の輝度の増大は低張力域、つまり筋収縮率が50%以下でも顕著にみられた。本結果は、膝蓋腱障がいに対する運動療法の負荷設定に役立つ基礎的情報となりうる。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づき、研究の目的および方法を十分に説明した後、同意を得られた者を対象とした。

3次元動作解析を用いた空手道中段逆突き動作における形・組手選手間の比較

向 沙杜子¹⁾, 池田 祐真²⁾, 山津 健太^{2,3)}, 佐々木 翔平³⁾, 河合 誠^{2,4)}, 福士 百合子⁵⁾, 青木 信裕⁴⁾, 片寄 正樹⁴⁾

- 1) 日高徳洲会病院 リハビリテーション科
- 2) 札幌医科大学附属病院 リハビリテーション部
- 3) 札幌医科大学 保健医療学研究科
- 4) 札幌医科大学 理学療法第二講座
- 5) 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科

【はじめに】空手道競技における動作分析の報告は少なく、形と組手の種目間の動作の差異についての知見が不足している。本研究では、形選手と組手選手の空手基本動作の3次元動作解析を行い、種目間の動作特徴について比較検討した。

【方法】対象は全国大会出場レベルの女性空手道選手、形、組手選手1名ずつとした。課題動作は左構えからの右中段逆突きとし、3次元動作解析装置 (VICON MX)ならびに床反力計を用い、骨盤・股関節・膝関節・足関節の関節角度、床反力を計測した。解析区間は、後肢の垂直床反力立ち上がり開始地点から終了地点とした。

【結果】形選手では動作初期に後肢床反力前方成分の増大と同時に前肢後方成分が増大した。関節運動では前肢膝関節が伸展(36.7° to 18.4°)、足関節は底屈(背屈13.1° to 底屈3.6°)し、骨盤は左回旋し突き動作を開始した。動作の終わりに向け、前肢床反力後方成分が減少し一度前方成分に転じ、後肢前方成分も減少を示した。一方、組み手選手では動作初期に後肢床反力前方成分の増大と同時に前肢後方成分が減少した。両膝関節は屈曲(前肢:52.5° to 61.3°, 後肢:2.6° to 26.5°)し、前肢足関節は底屈したが背屈位に留まり(18.2° to 10.7°)、骨盤左回旋し突き動作を行った。

【考察】形選手は前肢床反力の後方成分が大きく示された後に、下肢関節が伸展動作をする傾向が示された。競技特性として、体軸中心を意識し上肢・体幹を回旋するため、前肢で前後移動を制動し回旋運動を行ったと考えられた。一方、組手選手では、後肢床反力前方成分が増大すると同時に両膝関節屈曲角度を増加させ、前肢床反力後方成分が減少する傾向が示された。競技特性とし、前方への推進力を高めながら突き動作を行うためだと考えられた。今後は対象者を増やし、重心位置などとともに検討していく必要がある。

【倫理的配慮】ヘルシンキ条約に基づき、被験者には実験内容を説明した上で同意を得て実施した。

COVID-19による活動休止期間中に実施した遠隔トレーニングの効果判定 ~大学生サッカー選手のフィジカルテスト結果より~

丹後 孝一

(株)Steps アスリートサポート部

【はじめに、目的】

COVID-19感染拡大に伴いA大学では、2020年4月2日~7月19日の期間、活動休止となった。ディトレーニングは筋機能や持久力、スポーツパフォーマンス能力に大きな影響を与えるとの報告が散見される。そこで今回、活動再開後に予測されるこれらの能力低下を予防する為、活動休止期間中に遠隔トレーニングを行い、活動休止期間前後のフィジカルテスト結果より効果判定を実施した。

【方法】

遠隔トレーニングは、6回/週の頻度にて、体幹・下半身強化、持久力・スプリントトレーニングを実施した。実施状況は、毎トレーニング後のGoogle formを用いたDaily Check回答にて確認した。本調査の対象は、Daily Check回答状況、フィジカルテスト実施状況より判断し、A大学サッカー部員40名とした。テスト項目は、スプリント(3、10、20m)、Step50、Squat jump (SJ)、Counter movement jump (CMJ)、Counter movement jump with arm (CMJWA)、5 Steps jumpとした。各々の比較には対応のある2群間のT検定を実施した。全ての統計処理にはEZRを使用し、有意水準は両側5%とした。

【結果】

3mスプリント(休止期間前:後)は 0.63 ± 0.05 s : 0.66 ± 0.05 s、10mスプリントは 1.69 ± 0.08 s : 1.73 ± 0.07 s、CMJWAは 56.80 ± 5.96 cm : 55.08 ± 5.12 cmであり、休止期間後において有意な悪化を示した($p < 0.01$)。その他の項目において有意差は認めなかった。

【結論】

本調査結果より、スプリントの加速局面及びCMJWAにて有意な悪化を示した。この結果より、長期間、遠隔地で個別に実施せざるを得ないトレーニングにおいて、加速局面で要求されるスタート筋力及び最大筋力の向上を目指したExplosive strength(爆発的筋力)トレーニング、また、上下肢の複合協調性を考慮したトレーニングの指導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を遵守し、対象者における個人情報保護や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。

COVID-19流行禍における学生スポーツ選手のメンタルヘルス調査

松田 匠生¹⁾, 来住野 麻美¹⁾, 鈴川 仁人¹⁾,
青木 治人²⁾

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) 横浜市スポーツ医科学センター 整形外科

【はじめに、目的】新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の世界的大流行禍で、国際プロサッカー選手会は、女性選手の22%および男性選手の13%がうつ症状を有していると報告した。この結果は、COVID-19流行前と比較して倍増しており、スポーツ選手のメンタルヘルスケアの必要性が示された。しかしながら、本邦における学生スポーツ選手を対象とした調査は少ない。そこで、本研究の目的はCOVID-19流行禍における学生スポーツ選手のメンタルヘルスの状況を調査することとした。

【方法】1回目の緊急事態宣言が解除され、学校・部活動が再開した2020年6月時点で大学・高校の男子サッカー部に所属していた433名 (大学生287名、高校生146名) を対象とし、オンラインアンケートを行った。調査項目は、うつ症状と不安症状の2項目とした。うつ症状の評価はPHQ-9日本語版2018 (総得点0-27点) を、不安症状の評価はGAD-7日本語版2018 (総得点0-21点) を使用した。全体のPHQ-9、GAD-7の点数の分析と、Mann-WhitneyのU検定を用いた大学生と高校生の点数の比較を行った。

【結果】アンケートは433名中336名 (大学生217名、高校生119名) が回答し、回答率は77.6%であった。全体のPHQ-9は平均 3.0 ± 3.1 であり、全体の25%が軽度以上のうつ症状 (5点以上) を示す結果となった。また、中等度以上うつ症状を示す選手は14名存在した。GAD-7の数値は平均 1.8 ± 2.6 であり、全体の14%が軽度~中等度の不安症状 (5点以上) を示した。また、中等度の不安症状を示す選手は4名存在した。高校生と大学生のデータを比較し、高校生で有意にPHQ-9、GAD-7の数値が高いという結果が得られた。

【結論】大学・高校サッカー部の選手のメンタルヘルスを調査し、うつ症状、不安症状を示す選手が一定数存在することが明らかとなった。今後も続くコロナ禍では、選手のメンタルヘルスの状況を把握しながら活動をサポートしていく必要性が示唆された。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づき、当センター倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: K2021-003)。アンケートは匿名回答とし、個人情報 は取得しなかった。

緊急事態宣言発令前後に当院で理学療法を実施した足関節外側靭帯損傷患者の変化

長島 光希, 二宮 祐樹, 国本 康広, 味澤 将至,
間明 正憲, 高橋 茂暉, 森末 光

御殿山整形外科リハビリクリニック リハビリテーション科

【はじめに、目的】

靭帯損傷において患者の回復過程における理学療法は、筋力の著しい低下や関節拘縮に代表される廃用症候群を予防する上で重要である。今回、新型コロナ感染症 (COVID-19) による緊急事態宣言後の8ヶ月間 (2020年4月~11月) と宣言前の8ヶ月間 (2019年4月~11月) に理学療法を開始した足関節外側靭帯損傷患者における変化を検討した。

【方法】

当院で足関節外側靭帯損傷に対して理学療法を開始した新規患者を緊急事態宣言前 (2019.4~11月) まで12名、男:女=4:8、平均年齢: 35 ± 9.6 歳) と緊急事態宣言後 (2020.4~11月) まで25名、男:女=9:16、平均年齢: 41 ± 8.7 歳) に群分けし、平均介入期間と回数、スポーツと日常生活の受傷者数、足関節外側靭帯損傷の重症度を比較した。

【結果】

宣言前の平均介入期間は 3.07 ± 1.05 ヶ月、平均介入回数は 12.8 ± 5.35 回、足関節外側靭帯損傷の重症度はI度:6名、II度:4名、III度:2名、宣言後の平均介入期間は 4.01 ± 0.93 ヶ月、平均介入回数は 19.84 ± 3.87 回、足関節外側靭帯損傷の重症度はI度:5名、II度:8名、III度:12名であった。宣言後において平均介入期間と回数、足関節外側靭帯損傷の重症度が増加傾向にあり、スポーツによる受傷者数は2.5倍、転倒等による受傷者数は3.2倍であった。

【結論】

宣言後、靭帯損傷の重症度増加を認めていたため理学療法の平均介入期間と回数の増加は、より長期的な理学療法が必要であったと考えられる。スポーツ受傷者数の増加は、宣言解除に伴う部活動やマラソンなど急激な運動量増加が1つの要因として考えられ、転倒等の受傷者数も増加傾向にあったことから、日常生活動作に着目することで、スポーツ受傷の予防に繋がるのではないかと考えられる。今後はオンラインによる身体状態の把握や動作指導、自主練習指導など新たなコミュニケーションの確立も必要だと考えられる。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に基づく倫理的原則に配慮し、対象者に口頭で説明し同意を得た。

健常成人におけるノルディックウォーキングと通常ウォーキング時の歩行パラメーター、姿勢、筋活動の比較・検討

岡崎 泰^{1,2)}, 清水 姫乃^{1,2)}, 御供 茜里^{1,3)}, 須藤 祐太⁴⁾, 久保 一樹⁵⁾, 中川 和昌^{1,6)}

- 1) 高崎健康福祉大学大学院 保健医療学研究科
- 2) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室
- 3) ぐんまスポーツ整形外科
- 4) 前橋赤十字病院 リハビリテーション科
- 5) 堀江病院 リハビリテーション科
- 6) 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】

ノルディックウォーキング (以下, NW) は二本のポールを使用し歩くスポーツである。NW中の姿勢、筋活動に関する研究は日本では進んでいないのが現状で、本研究はNWとウォーキング (以下, W) 中の歩行パラメーター、姿勢、筋活動の比較・検討をする。

【方法】

健常成人男性8名 (年齢: 26.3 ± 1.4 歳) を対象とし、NWとWにおける10m快適歩行テストを実施した。歩行路にウォークウェイ (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・背屈角度を計測した。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。

【結果】

NWがWと比較し有意に歩行速度、ケイデンスが大きく、両脚支持時間が小さかった。関節角度は、股関節屈曲、立脚期膝関節屈曲、足関節底屈角度でNWがWと比較し有意に大きく、骨盤後傾角度でNWがWと比較し有意に小さかった。筋活動は、大腿直筋を除く全計測筋にてNWがWと比較し有意に高い結果となった。

【結論】

先行研究と同様に、NWの利点である前方への推進力により歩行速度が向上し、歩行中の各関節角度が増加したと考える。また、ポール使用による上肢・体幹筋の活動量増加、歩行中の関節角度増加により下肢筋活動量増加を認めたと考える。本研究では、Wでは得られにくいとされる筋力強化をNWにより効果を期待できる結果が示唆された。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。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。

スタティックストレッチが高齢者の姿勢制御に与える即時効果

岡 出海^{1,2)}, 寒川 美奈³⁾, 大場 健裕¹⁾, 萬井 太規⁴⁾, 鈴木 哲平⁵⁾, 小笠原 克彦³⁾

- 1) 北海道大学大学院 保健科学院
- 2) 松田整形外科記念病院 理学療法科
- 3) 北海道大学大学院 保健科学研究所
- 4) 大分大学 健康福祉科学部
- 5) 北海道教育大学 岩見沢校

【はじめに、目的】

近年、健康志向の高まりから高齢者におけるスポーツ参加の機会は増えており、高齢者の体力も年々向上している。一方、高齢者における転倒は骨折や長期臥床に繋がりがやすく、姿勢制御機能や下肢柔軟性の低下がリスク因子として考えられている。スタティックストレッチ (以下SS) は柔軟性の改善に広く用いられている一方で、静的姿勢制御を即時的に低下させると若年者を対象とした先行研究で示されている。一方、SSが健常高齢者の姿勢制御へ与える影響を調べた研究はないことから、本研究は高齢者に対するSSが姿勢制御に与える効果を検討した。

【方法】

対象は地域在住高齢者28名 (74.5 ± 5.6 歳) とした。足関節底屈筋に対するSSは、傾斜板を用いて1分×5セット実施し、前後に最大足関節背屈ROMと立位姿勢制御を評価した。立位姿勢制御は、床反力計 (Zebris社製FDM-S) を用いて静止立位と最大前傾位保持での足圧中心 (以下COP) 位置および動揺範囲から調べた。変数は、静止立位時のCOP総軌跡長、動揺面積、最大前傾時のCOP位置、総軌跡長とし、COP位置は足長で正規化した。統計解析には対応のあるt検定を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

最大足関節背屈ROMはSS後有意に増加した ($p < 0.01$)。また、静止立位におけるCOPの総軌跡長と動揺面積は、SS後有意に増加した ($p < 0.01$)。最大前傾時のCOP位置はSS後有意に前方へ移動し ($p < 0.01$)、COP総軌跡長は有意に増加した ($p < 0.05$)。

【結論】

本研究では、高齢者へのSS実施により静的姿勢制御機能の低下と最大前傾時のCOP位置の前方変位量が增大した。最大前傾時でのCOP位置の前方移動は、転倒予防に繋がる可能性が示唆された一方で前方での姿勢制御機能は低下していたことから、高齢者へのSS実施の際には考慮すべき必要性が示唆された。

【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。各被験者には、所属大学倫理委員会により承認された研究計画 (承認番号18-64) 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。

A高校女子バスケットボール部の4年間における外傷・障害報告

田原 亜美, 吉田 昌平

京都地域医療学際研究所 がくさい病院 スポーツリハビリテーション科

【はじめに、目的】

A高校女子バスケットボール部における4年間の外傷・障害に関する疫学調査を実施した。外傷・障害の傾向や実態を明確にし、外傷・障害予防に発展させるため、その結果を調査した。

【方法】

A高校女子バスケットボール部(府ベスト4-8)に所属した選手2015~2018年度の総計112名を対象とした。調査項目は、外傷・障害の「発生件数」、「発生率」とし、これらの項目を「年度別」、「疾患別」また、病院受診の有無も含めて分析した。

【結果】

全発生件数/発生率は310件/277%,外傷200件/179%,障害110件/98%であった。発生割合は、外傷65%,障害35%であった。年度別全発生件数/発生率は2016年度91件/314%が最も多く、2017年度の66件/236%が最も低値を示した。外傷発生件数/発生率は2016年度61件/210%が最も高値を示した。最も低値を示したのは2017年度37件/132%であった。また、病院受診無では同様の傾向を示し、病院受診有では2015年度16件/52%が最も高値を示した。障害発生件数は2016年度30件、発生率は2018年度117%が最も高値を示し、2015年度の23件/74%が最も低値を示した。また、病院受診無では同様の傾向を示し、病院受診有では2015年度の6件/19%が最も高値を示した。疾患別外傷では足関節捻挫が最も多く42%を占め、病院受診の有無でも同様の傾向であった。障害では腱炎が最も多く35%を占めたのに対し、病院受診有では疲労骨折が最も多い160%を占めた。

【結論】

全外傷・障害発生割合は外傷で65%と多い結果であった。全・外傷発生率では、2017年度に最も減少し、2018年度で再び増加傾向であった。障害発生率は、年々増加傾向にあった。また、障害疾患別割合は腱炎が最も多く占め2017年度以降増加傾向にあった。病院受診有では発生率は2016年度以降減少傾向であったが、そのうち疲労骨折は、2016年度以降増加傾向にあった。今回の結果から発生割合の多い外傷予防のみでなく、今後は障害予防、特に疲労骨折の予防も視野に入れる必要があると考える。

【倫理的配慮】 今回の研究に関し、対象者に研究内容を十分に説明し、同意を得た。

後足部接地走法における着地衝撃力に注目したランニングフォーム解析

高木 実咲, 入江 保雄, 太田 信也, 佐藤 哲史
済生会吹田病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

近年のランニングブームに伴い、フォームに関する研究が増えている。先行研究では前足部接地と後足部接地の比較が散見されるが、実際は市民ランナーの約98.1%が後足部接地であると報告されている。本研究では後足部接地に絞って走行データを収集し、着地衝撃力に注目してフォーム解析を行った。

【方法】

対象は健康成人(29.2±8.5歳)とした。測定はno new folk studio社のORPHE TRACK (OT)というシューズを用いた。被検者はトレッドミル上を8.5km/時で走行し5分間計測を行った。OTは接地時の足底と地面とのなす角(着地背屈角度)、プロネーション、ストライド、ピッチ、接地時間、ストライドの高さ、着地衝撃力の6項目が測定可能である。今回は着地衝撃力の体重比を中央値で大小2群に分け、その他の測定項目に関してMann WhitneyのU検定を行った。有意水準は5%未満とした。

【結果】

着地背屈角度、ストライド(身長比)、ピッチの3項目で衝撃力の大きい群・小さい群間で有意差を認めた。衝撃力の大きい群では着地背屈角度とストライドが大きく、ピッチは小さかった。

【結論】

着地背屈角度の大きいフォームは、より足関節の締まりの肢位となり、剛性や安定性が向上する一方、関節の遊びが減少するため衝撃力が大きくなったと考えられる。剛性が高い状態で大きな衝撃が加わるため、各関節への負担が大きくなる。また、着地背屈角度の小さいフォームは、関節の遊びが生じることで衝撃力が小さくなったと考えられる。衝撃力が各関節で分散される一方、不安定な足部を制御するだけの筋力が必要となる。このように後足部接地の中でも個々の機能や目的に応じてフォーム改善をすることで、傷害予防につなげられることが示唆された。ストライドに関しては、より剛性が高い状態で大きな衝撃力を得たことで、強い蹴りだしが可能となりストライドの延長、相対的にピッチの減少が生じたと考えられる。

【倫理的配慮】 本研究は、済生会吹田病院の倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号:2020-43)。被検者に研究の趣旨および内容について十分に説明し、同意を得た。

片脚着地動作における足部内在筋トレーニングの緩衝効果について

山川 瑠也, 國安 勝司

川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究所

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (ACL) 損傷の多くは、着地動作やカッティング動作などの非接触型損傷で生じる。非接触型損傷での受傷が全体の75%以上であることから予防トレーニングによりACL損傷リスクを軽減できる可能性が予測される。現在は神経筋トレーニングや股関節トレーニングに着目した報告は散見されるが、足部に着目したACL損傷予防についての報告はない。そこで本研究の目的は足部内在筋トレーニングを行い、その前後で好発姿勢である着地動作にどのような影響を与えるのかについて明らかにすることとした。

【方法】

川崎医療福祉大学に所属する健常大学生30名 (男子15名 女子15名) 年齢 21.23 ± 0.9 歳、身長 163.4 ± 7.9 cm、体重 56.5 ± 9.8 kgとした。対象者は、乱数表にてコントロール群15名 (男: 7名、女8名) と足部内在筋トレーニング群15名 (以下: 介入群) (男: 8名 女7名) にグループ分けを行った。その後、課題動作 (30cm台から床反力計への利き脚による片脚着地動作) を行い、足部内在筋を測定した (竹井機器工業株式会社製)。介入群には、足部内在筋トレーニングはShort Foot Exerciseを指示した (介入期間: 8週間、頻度: 週3回、回数: 5秒間の等尺性収縮を30回)

計測項目は、床反力垂直成分最大値の体重比、着地後から床反力垂直成分最大値までの時間、緩衝衝撃係数 (床反力垂直成分最大値の体重比を着地後床反力垂直成分最大値発生までの時間で除した値)、足部内在筋力とした。

統計学的解析には、介入前後の群内比較には、上記の項目を対応のあるt検定を用い、群間比較には、対応のないt検定を用いて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】

介入群において介入前後で足部内在筋力に有意な増加を認め、床反力垂直成分最大値の体重比と緩衝衝撃係数に有意な減少を認めた。 ($p < 0.05$)

【結論】

足部内在筋のトレーニングを行うことで、ACL損傷予防に関与する可能性があることが示唆された。

【倫理的配慮】本研究の参加者には、事前に研究の目的、方法、内容を説明し、同意を得た。また本研究の実施において川崎医療福祉大学倫理委員会の承認を得て実施した。 (承認番号: 20-043)

足関節における非伸縮性・伸縮性テーピングが運動パフォーマンスに与える影響

根岸 恵美¹⁾, 高橋 裕子²⁾, 小保方 裕貴¹⁾, 中川 和昌²⁾

1) 東前橋整形外科病院 リハビリテーション科

2) 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】足関節捻挫のテーピングにおける制限の程度とパフォーマンスへの影響に関しては経験によるものが大きい。本研究の目的は、足関節に対する2種類のテーピングが運動パフォーマンスに与える影響について検証することである。

【方法】健常大学生20名 (男性8名、女性12名、年齢 20.3 ± 1.3 歳) を対象とした。裸足 (Barefoot: 以下, BF) 条件、非伸縮性テーピング (Inelastic Taping: 以下, IT) 条件、伸縮性テーピング (Elastic Taping: 以下, ET) 条件で、Drop jump testとModified Agility T-testを測定した。テーピングは内側ヒールロックとフィギアエイトを利き足の足関節に処方した。Drop jump testの跳躍高、接地時間、Modified Agility T-testの時間、加えて両動作における足接地時における屈曲を伴う膝外反角度および膝屈曲角度を測定した。また測定前後の足関節可動域 (ROM) を測定し、主観的固定力をVASにて聴取した。各測定項目を3条件間で比較・検討した。

【結果】ROMでは、底屈・内反でBFと比べ、IT, ETで有意に小さい値であったが、IT, ET間で有意差はなかった。主観的固定力ではITがETに比べ優位に大きい値であった。Drop jump testにおいて、足尖接地時の足関節底屈角度でBF ($59.3 \pm 6.4^\circ$) よりIT ($49.9 \pm 5.9^\circ$), ET ($53.0 \pm 7.0^\circ$) で可動域が有意に低い値であったが、その他の項目において有意差は認められなかった。Modified Agility T-testでは、全項目において有意差は認められなかった。

【結論】Drop jump testにて、IT・ETともに接地時の底屈制限はされているがパフォーマンスは維持できており、跳躍動作での再発予防目的で使用されるテーピングの選択肢が広がる可能性が示唆された。しかしながら本研究のテーピングは内側ヒールロックとフィギアエイトに限定したため汎用性は低い。今後は被検者の状態も含め、より多様なテーピング方法で検討する必要がある。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に則り、対象者に目的、内容を事前に口頭および文書にて十分説明し、研究に対する同意を得た後に実施した。なお本研究は高崎健康福祉大学の学生を対象とした研究であり、研究実施前に大学学科倫理担当教員の確認・承認済みの上で研究を実施している。

Constant torque stretchingとconstant angle stretchingが足関節底屈筋の力学的特性に与える効果の持続について

大場 健裕¹⁾, 寒川 美奈²⁾, 千徳 風真¹⁾,
小松崎 美帆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】

ストレッチングは柔軟性の改善効果を有し、スポーツや健康増進の場で広く行われている。ストレッチングは、可動域最終域で一定トルク負荷を続けるconstant torque stretching (以下CTS)と、関節角度を一定保持するconstant angle stretching (CAS)が行われている。これまで、ストレッチングによる関節可動域 (ROM)改善や筋腱ステイフネスの即時的な低下は示されているが、持続的効果は明らかにされていない。そこで本研究は、CASとCTSによるストレッチング方法の違いが足関節底屈筋の力学的特性に与える持続的効果を検討した。

【方法】

対象は、健常若年男性8名(年齢 22.9 ± 0.6 歳)の右足関節底屈筋とした。ストレッチングは、CTSとCASを30秒4セット、それぞれ日を変えて実施した。ストレッチング介入前、直後、30分後に、等速性筋力測定機器 (Biodex system 3, Biodex社製)を用いて最大足関節角度、受動トルクを測定した。統計は、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行なった。有意水準は5%未満とした。

【結果】

ROMに関して、CTSでは介入前と比較して、直後、30分後で有意に高値を示した ($p < 0.05$)。CASでは介入前と比して直後にROMは有意に高値であったが ($p < 0.05$)、30分後に差はみられなかった。受動トルクは、CTSでは介入前と比較して、直後、30分後で有意に低値を示した ($p < 0.05$)。CASでは介入前と比して直後で受動トルクは有意に低値であったが、30分後で差はみられなかった。

【結論】

本研究結果より、CTSでのみ30分後まで有意なROM増加、受動トルクの低下がみられていた。したがって、CTSはCASと比較して筋腱力学的特性改善の持続的な効果が高いことを示唆した。

【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。各被験者には、所属大学倫理委員会により承認された研究計画 (承認番号18-78)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。

高校野球選手における肘痛と身体機能の関係

鈴森 雄貴¹⁾, 明本 聡¹⁾, 新納 拓也¹⁾, 谷 玲奈¹⁾,
小野寺 悠介¹⁾, 及川 直樹^{1,2)}, 辻 英樹³⁾,
岡村 健司³⁾

- 1) 医療法人社団悠仁会羊ヶ丘病院 リハビリテーション科
2) 日本医療大学 リハビリテーション学科
3) 医療法人社団悠仁会羊ヶ丘病院 整形外科

【はじめに、目的】投球時肘痛を有する患者やメディカルチェックデータを使用した野球選手の身体機能に関する報告は多数存在する。しかし、投球時痛の程度と身体機能の関係を検討した報告は少ない。本研究の目的は高校野球選手を対象に、投球時痛により競技離脱し医療機関受診レベルとなった選手 (患者群)、メディカルチェック時に投球時痛があるが競技離脱のない選手 (患者予備群)、投球時痛がない選手 (健常群)の3群を比較することとした。

【方法】対象は投球時肘痛により競技離脱し当院を受診した高校野球選手 (患者群)23名、当院でメディカルチェックを実施した高校野球選手 (患者予備群 6名、健常群 108名)とした。身体機能項目は第4・5指屈筋群筋力、肩関節可動域 (2nd内旋・外旋・内外旋和、3rd内旋)の角度差 (投球側から非投球側を減じた値)、Zero Position 自動外旋角度、Trunk Rotationとした。第4・5指屈筋群筋力は投球側の筋力が非投球側より低下している場合を陽性とした。Zero Position 自動外旋角度は腹臥位にて肘頭を通る床面への平行線と尺骨のなす角度とし、Trunk Rotationは四つ這い位にて反対側の肩峰を通る床面への平行線と、頭頂と計測側の肘頭を結ぶ線のなす角度とした。解析は一元配置分散分析またはKruskal-Wallis検定、およびFisherの正確確率検定を用いた。有意水準は5%とした。

【結果】第4・5指屈筋群筋力 (陽性者患者群59.1%、患者予備群50%、健常群21.3%)、投球側Trunk Rotation (患者群45.3 ± 21.3°、患者予備群46.7 ± 15.5°、健常群61.1 ± 16.5°)において、いずれも患者群と健常群の間で有意差がみられた。その他の項目に有意差はみられなかった。

【結論】投球時肘痛により競技離脱する選手では第4・5指屈筋群筋力と投球側Trunk Rotationの低下がみられた。肘痛による競技離脱予防には日々のメディカルチェックにおいて患部の筋力低下や体幹肩甲骨機能の低下を見逃さないことが重要である。

【倫理的配慮】本研究は当院倫理委員会の承認を得たうえで実施した。また、対象者には本研究に関する説明を行い、同意が得られた者に対してのみ実施した。

投球動作の足部接地時と肩関節最大外旋時ににおける肩甲骨内旋角度の関連性

野村 勇輝^{1,2)}, 戸田 創³⁾, 片寄 正樹³⁾, 渡部 峻⁴⁾, 吉田 昌弘⁴⁾, 吉田 真⁴⁾, 山本 敬三⁴⁾

- 1) 札幌医科大学大学院 保健医療学研究科
- 2) 札幌円山整形外科病院 リハビリテーション科
- 3) 札幌医科大学 保健医療学部 理学療法第二講座
- 4) 北翔大学 生涯スポーツ学部 スポーツ教育学科

【はじめに、目的】投球障害肩の発症メカニズムであるインターナルインピンジメントを予防するためには、投球動作の肩関節最大外旋位 (以下, MER)での肩甲骨内旋角度と肩甲上腕関節水平外転角度を減少させることが重要となる。本研究では、MERより前の位相である足部接地 (以下, FC)に着目し、FCおよびMERでの肩甲骨内旋角度との関連性について検討した。さらに、MERでの肩甲骨内旋角度と肩甲上腕関節水平外転角度との関連性についても検討した。【方法】対象は大学野球投手15名、投球側15肩とした。投球動作中における肩甲骨運動の計測には、3次元動作解析装置とScapular clusterを使用した。投球動作におけるFCからボールリリースまでの範囲を100%として対象間の動作時間を正規化した。FCでの肩甲骨内旋角度、MERでの肩甲骨内旋角度・肩甲上腕関節水平内転角度を算出した。FCでの肩甲骨内旋角度とMERでの肩甲骨内旋角度との関連性、またMERでの肩甲骨内旋角度と肩甲上腕関節水平内転角度との関連性について検討するために、ピアソンの相関係数を算出した。【結果】FCでの肩甲骨内旋角度とMERでの肩甲骨内旋角度には有意な正の相関関係 ($r=0.53$, $p<0.05$)が認められた。MERでの肩甲骨内旋角度と肩甲上腕関節水平内転角度には有意な負の相関関係 ($r=-0.58$, $p<0.05$)が認められた。【結論】本研究の結果より、FCで肩甲骨が内旋位になるとMERでの肩甲骨内旋角度が増加すること、MERで肩甲骨が内旋位になるとMERでの肩甲上腕関節水平外転角度が増加することが明らかとなった。投球障害肩に対するリハビリテーションと予防を行うために、FCにおいて肩甲骨を十分に外旋させることが重要であると考える。

【倫理的配慮】本研究は、札幌医科大学 (承認番号: 30-2-2)と北翔大学 (承認番号: 2017-014)の倫理委員会の承認を得た。対象者にはヘルシキ宣言に基づいて説明を行い、同意を得た。

成長期野球肘内側障害の既往歴と投球時の肘関節外反トルクとの関係

齊藤 明¹⁾, 岡田 恭司¹⁾, 佐藤 大道²⁾, 柴田 和幸³⁾, 鎌田 哲彰²⁾, 並木 雄介³⁾

- 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) 秋田厚生医療センター リハビリテーション科
- 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】成長期の野球肘内側障害の発症には、投球時の肘関節外反トルク増大が関与し、また1年以内の再発が多いと報告されている。投球時の肘関節外反トルクは野球肘の既往歴と関連し、特に野球肘を発症した1年以内の選手で大きいと考えられるが、そのような報告はない。本研究の目的は、成長期の投手における投球時の肘関節外反トルクと成長期野球肘内側障害の既往歴との関係を検討することである。

【方法】野球肘内側障害の発症が1年未満の投手31名および1年以上前の投手34名、健常投手100名を対象に、16m先のネットへ全力投球を行い、motus BASEBALLを使用して肘関節外反トルク、アームスピード、肩関節外旋角度を計測した。またスピードガンを用いて球速を計測した。これらを一元配置分散分析および多重比較を用いて3群間で比較した。また肘関節外反トルクを従属変数、既往歴 (3群をダミー変数化)を独立変数、年齢、体重、アームスピード、肩関節外旋角度、球速を交絡因子として強制投入した階層的重回帰分析を行った。

【結果】肘関節外反トルクは野球肘発症1年未満の群が健常群に比べ有意に大きかった ($P=0.023$)。球速は発症1年未満の群および一年以上の群が健常群に比べ有意に速かった (それぞれ、 $P=0.002$, $P=0.018$)。階層的重回帰分析の結果、既往歴のみ、既往歴と年齢、体重を投入したモデルでは、肘関節外反トルクと1年未満の既往歴が有意に関連 (それぞれ $\beta=0.234$, $P=0.004$, $\beta=0.226$, $P=0.004$)した。しかし全ての変数を投入したモデルでは肘関節外反トルクと既往歴は有意な関連が認められず、関連がある因子として体重 ($\beta=-0.348$, $P<0.001$)と球速 ($\beta=0.612$, $P<0.001$)が抽出された。

【結論】成長期の投手において、投球時の肘関節外反トルク増大には発症1年未満の野球肘内側障害の既往歴が関係するが、その影響は小さく、むしろ投球時の球速が関連することが明らかとなった。

【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、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。

前腕回内屈筋群の筋疲労が肘関節外反制動機能に与える影響

高橋 由弥¹⁾, 寒川 美奈²⁾, 奈良 昌哉¹⁾,
鈴森 雄貴³⁾, 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) 羊ヶ丘病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

肘関節外反制動機能を有する尺側側副靭帯 (ulnar collateral ligament以下UCL)には、投球時に伸張ストレスが加わりやすい。肘関節外反制動機能は、超音波診断装置を用いた肘関節内側裂隙間距離 (joint space以下JS)により評価可能であることが報告されている。一方、前腕回内屈筋群 (flexor-pronator muscles以下FPMs)の収縮は、UCLへの伸張ストレスを低下させるといわれているが、FPMsの疲労による影響はまだ明らかにされていない。そこで本研究は、FPMsの疲労が肘関節外反制動機能に与える影響を調べた。

【方法】

対象は、健康成人男性12名 (年齢 22.1 ± 0.8 歳)とした。肘関節屈曲 30° で外反負荷を加えた際のJSを、超音波画像診断装置によって1)前腕の自重負荷、2)尺骨茎状突起部に3kgの重錘を負荷する重錘負荷、3)重錘負荷に加えてFPMs最大収縮を行わせる重錘負荷 + FPMs最大収縮、の3条件で調べた。JSの評価は、疲労課題前後で各条件2回ずつ超音波により撮影、計測した。FPMsの疲労課題は、利き手に対して最大努力で5秒間把持を反復させ、最大握力の50%以下を2施行連続で計測するまで継続させた。統計解析には、二元配置反復測定分散分析を用いた。

【結果】

重錘負荷条件のJSは、自重のみ条件、重錘負荷 + FPMs最大収縮条件と比較して、利き手で有意に大きかった ($P < 0.01$)。また、自重のみ条件と重錘負荷 + FPMs最大収縮条件において、疲労課題前後でJSは有意に拡大した ($P < 0.05$)。握力は、疲労課題後有意に低下した ($P < 0.01$)。

【結論】

FPMsの疲労により、重錘負荷 + FPMs最大収縮条件でJSは有意に拡大が認められた。本研究結果より、FPMsの疲労は肘関節外反制動機能を低下させることが示唆された。

【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。

投手-捕手間の投球 (18.44m) における自覚的強度の変化が肘関節外反トルクに及ぼす影響

小野 優平¹⁾, 齊藤 明²⁾, 土田 健登³⁾

- 1) 公立置賜総合病院 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
- 3) 医療法人社団紺整会船橋整形外科クリニック 理学診療部

【はじめに、目的】

野球肘の発症は、投球時の外反トルクが関与しており、投手に多いとされている。野球肘後の競技復帰に向けた理学療法は、各時期に応じて本人の自覚的なものに投球負荷を任せていることが多い。本研究の目的は、投手-捕手間の投球(18.44m)における自覚的強度と投球側肘関節外反トルクとの関係を明らかにすることとした。

【方法】

健康男子大学生9名を対象に、全力投球・75%での投球・50%での投球の3条件において各5球ずつ計15球の投球を実施した。投球間距離は18.44mとし、motus BASEBALL(Motus Global社製)を使用して投球時の最大肘関節外反トルク、アームスロット、アームスピードならびに肩関節外旋角度を測定した。またスピードガン (Stalker Sports, Stalker社)を用いて球速を計測した。統計学的分析は、各条件間で、反復測定分散分析ならびにTukey多重比較検定を行い、いずれも有意水準は5%とした。また、各測定項目において全力投球時に対する75%・50%投球時の低下率を検討した。

【結果】

アームスピードおよび球速は全力投球時と比較して、50%での投球時に有意に低値を示した(それぞれ $P = 0.002$, $P = 0.001$)。他項目は3条件間で有意差は認められなかった。全力投球と比較した低下率は、全ての項目で自覚的強度の減少幅(25%)に比例した低下率を示さなかった。

【結論】

全力投球時と50%投球時のアームスピード、球速以外に有意差がみられなかったこと、自覚的強度の減少幅に比例した低下率を示さなかったことから、選手の想定する強度以上の肘関節外反トルクがかかっていることが明らかとなった。そのため、野球肘からの復帰過程において、motus BASEBALLを用いて肘関節へのストレスを把握しながら進めることや、強度だけでなく、投球数を調整する等の注意を図り、選手を管理していく必要があると考える。

【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。

タックル姿勢における頭部の位置が肩関節外旋角度に及ぼす影響

川村 拓実¹⁾, 伊藤 渉²⁾, 江玉 睦明²⁾

1) 日本大学病院 リハビリテーション科
2) 新潟医療福祉大学 アスリートサポート研究センター

【はじめに、目的】

ラグビーにおける肩関節脱臼は、タックルで発生する割合が高い。受傷時のタックルの特徴について、先行研究では、肩で当たるshoulder tackleは衝突する瞬間の不良姿勢が問題であるとしている。更に不良姿勢については、衝突する瞬間に頭部の位置が下がるhead down、踏み込み足の位置が相手の支持基底面内であるnearの位置であったと報告されている。しかし実際のタックル姿勢における、頭部の位置と踏み込み足の位置の変化が肩関節にどのような影響を及ぼすか明らかにされていない。本研究の目的は、三次元動作解析装置を用いて、タックル姿勢での頭部の位置と踏み込み足の位置の変化が、肩関節にどのような影響を及ぼすか明らかにすることとした。

【方法】

対象はラグビー経験者10名とした。測定項目は、タックル姿勢での肩甲上腕関節外旋角度(以下:GH外旋)と肩甲胸郭関節伸展角度(以下:ST伸展)を測定した。測定肢位は、頭部の位置を視線を上げたhead upおよび視線を下げたhead downの2種類、踏み込み足の位置を相手の近くからnear, moderate, distantの3種類の計6種類のタックル姿勢とした。統計処理は、GH外旋とST伸展について頭部の位置と踏み込み足の位置の2要因に対して分散分析を行った。事後検定として、単純主効果の検定を行った。

【結果】

頭部の位置と踏み込み足の位置の間に交互作用は認められなかったが、頭部の位置に単純主効果を認めた。head up時に比べてhead down時にGH外旋およびST伸展が有意に大きかった($p < 0.05$)。

【結論】

頭部の位置がhead downであることは、タックル姿勢においてGH外旋およびST伸展を増大させた。ラグビーにおける肩関節脱臼の予防において、頭部の位置のコントロールを含めた肩関節全体のアプローチが必要となる可能性が示唆された。

【倫理的配慮】本研究は、新潟医療福祉大学倫理委員会の規定に基づき、被験者に本研究の趣旨を説明し、内容を十分に理解した上で書面にて同意を得た。

中学生軟式野球選手におけるFunctional Movement Screenの特徴

原田 大樹, 大山 祐輝, 本間 佑介

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

【はじめに、目的】中学生軟式野球選手におけるFunctional Movement Screen(FMS)と疼痛の特徴を明らかにし、障害を予測するためツールとしての有用性を検討すること。

【方法】対象は中学生軟式野球選手128名(2015年~2018年)とし、後方視的にデータを収集した。項目はFMSのDeep Squat(DS)、Hurdle Step(HS)、In-line Lunge(IL)、Shoulder Mobility Reaching(SMR)、Active Straight Leg Raise(ASLR)、Trunk Stability Push Up(TSPU)、Rotary Stability(RS)のファイナルスコア、疼痛の有無(肩、肘)とした。疼痛の有無でそれぞれ2群に分け、Mann-WhitneyのU検定にて群間比較を行った。またFMSの各項目の点数で群分けし、カイ二乗検定にて比較した。有意水準は5%とし、統計処理にはSPSS for Windowsを使用した。

【結果】肩痛有は8名(6%)、肘痛有は16名(13%)であった。FMSの点数(0/1/2/3)は、肩痛有群はDS(0/0/2/6)、HS(0/1/4/3)、IR(0/0/2/6)、SMR(0/0/0/8)、ASLR(0/2/4/2)、TSPU(0/1/2/5)、RS(0/0/8/0)、肩痛無群はDS(3/3/52/62)、HS(0/14/66/40)、IR(0/1/27/92)、SMR(0/4/23/93)、ASLR(0/42/59/19)、TSPU(2/24/38/56)、RS(1/7/105/7)であった。肘痛有群はDS(0/1/9/6)、HS(0/2/10/4)、IR(0/0/2/14)、SMR(0/1/4/11)、ASLR(0/7/5/4)、TSPU(0/3/3/10)、RS(0/1/14/1)、肘痛無群はDS(3/2/45/62)、HS(0/13/60/39)、IR(0/1/27/84)、SMR(0/3/19/90)、ASLR(0/37/58/17)、TSPU(2/22/37/51)、RS(1/6/99/6)であった。肩痛の有無の2群、肘痛の有無の2群間で、FMSのスコアに有意な差は認めず、FMSの各項目の点数と肩痛、肘痛の有無で有意な関連は認めなかった。

【結論】疼痛の有無とFMSの下位項目の点数に、単変量での差や関連は認めなかったことから、FMS単独では中学生軟式野球選手の上肢障害を予測することは困難である可能性が示唆された。今後は柔軟性や可動性、ポジションなどの要素を併せて検討していく必要があると考える。

【倫理的配慮】当院倫理委員会にて承認を得た。(承認番号: 190903)

A rapid literature review on the use of elastic band exercise to improve upper limb function among the athletes

KIM MINJOON¹⁾, THAWISUK CHIRATHIP²⁾

1) Rehabilitation, Tokyo General Hospital
2) Occupational Therapy, Graduate School of Human Health Science, Tokyo Metropolitan University

【Background/Purpose】 Many sports activities involve the upper limbs in similar movement patterns that may cause injury especially in the shoulder region among athletes. Recently, elastic band exercises have gained interest as alternative forms of strengthening exercise for various groups of people including athletes in order to increase upper limb function and sports performance. Toward the overview of current knowledge of using elastic band exercise to improve upper limb function in athletes to gain more understanding, a review of the current literature is needed.

【Methods or Cases】 A systematic literature search was performed through PubMed and PEDro. Search terms including ("athletes" OR "sport" OR "player" OR "sport player") AND ("resistance" OR "elastic" OR "rubber" OR "thera" OR "latex" OR "band" OR "program" OR "training" OR "exercise") AND ("upper limb" OR "upper extremities" OR "shoulder" OR "elbow" OR "grip" OR "hand" OR "arm"). Articles were included if they were published between 2016-2021 within the peer-review journal. The intervention was mainly on using an elastic band as the exercise device and the outcome was the upper limb function of the athletes.

【Results】 The initial search yielded 3495 results. After determining eligibility, a total of nine articles that matched the criteria were included to review. Based on the included articles, the elastic resistance band exercise to manage upper limb function were mainly focused on shoulder function in the athlete's population and has been used for two main purposes: to treat the shoulder's condition and to improve shoulder function related to sports performance. The first purpose is to increase muscle strength and ROM for athletes with various conditions including; first-time acute shoulder joint dislocation, glenohumeral internal rotation deficit, and shoulder muscle strength imbalance. For the second purpose, the intervention's outcome were focused on ROM (shoulder internal rotation and external rotation), muscle strength of rotator cuff, and sports performance which is mainly on throwing velocity in softball and handball players. Most of the studies that measure outcome in sports performance used elastic band exercise combined with regular sports training. The duration of the exercise program ranged from 14-30 sessions with a mean frequency 3 times per week.

【Conclusion】 The existing literature suggests that elastic band exercise may be effective to improve muscle strength and ROM of shoulder internal and external rotation for the athletes who have shoulder conditions as well as healthy sports players. Furthermore, elastic band exercise could be used as part of regular sports training or an alternative procedure when limited time or conventional resistance training equipment is unavailable. However, it is still inconclusive regarding the effect of elastic band exercise on throwing velocity.

【Ethical consideration, Informed consent】 This study does not involve the use of human subjects. For this reason, ethical approval is not performed.

ゴルフの再開を目標に鏡視下腱板修復術を施行した後期高齢者の一症例

濱田 勇志^{1,2)}, 名塚 健史¹⁾, 白岡 岳人¹⁾, 日野 創¹⁾

1) 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
2) 埼玉医科大学大学院 医学研究科医科学専攻理学療法学分野

【はじめに、目的】 Antoniらは70歳以下の鏡視下腱板修復術後におけるスポーツ復帰は6±4.9か月と報告しているが、75歳以上の後期高齢者におけるスポーツ復帰を調査した報告は渉猟の限り見当たらない。ゴルフの競技特性に着目し、順調に復帰へと至った後期高齢者の一例を経験したため報告する。

【方法、症例】 症例は77歳、男性。ゴルフの練習中に左肩痛が出現した。左肩腱板損傷の診断にて左肩腱板修復術(中断裂+肩甲下筋腱断裂)を施行された。プロトコールは術後1週より他動運動開始、術後6週より自動運動開始であった。術後7日(外来初回)、左肩関節角度(単位:°)は他動で屈曲115、外転110、内転-10、外旋1st10であった。術後4か月、ゴルフクラブでのスイングを開始した。左肩関節角度は自動で屈曲155、外転155、他動で屈曲150、外転130、内転0、外旋1st35、水平内転65であった。MMT(右/左)は肩甲骨内転4/3、下制と内転4/2であった。ダウンスイング初期で左肩関節後方の伸張痛を認めた。スイング動作・左肩関節機能から問題点を抽出し、左肩関節水平内転角度の向上・肩甲帯トレーニング、スイング動作指導を中心に実施した。

【結果】 術後6か月、疼痛なくフルスイング可能となった。左肩関節角度は自動で屈曲165、外転160、他動で屈曲155、外転145、外旋1st45、水平内転100であった。MMTは肩甲骨内転4/4、下制と内転4/4で、JSSIは81点であった。

【結論】 kimらはシニアゴルファーのスイングにおける左肩関節の最大水平内転可動域は119±8°と報告している。スイング動作・左肩関節機能からスイング時の疼痛・問題点を抽出し介入したことにより、順調に復帰できたことが示唆され、競技特性に基づき介入を行っていく重要性が考えられた。本症例より、後期高齢者であっても70歳以下の鏡視下腱板修復術後同様の回復過程に準じて、スポーツ復帰を目標としたプログラムを検討する必要が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十分な説明を行い、同意を得て実施した。

陸上女子短距離選手の体幹筋筋厚と筋輝度：腰痛既往の有無による比較

関根 千恵^{1,2)}, 横田 裕丈^{1,2)}, 平林 怜^{1,2)},
山本 勘太¹⁾, 西須 一紗¹⁾, 林 はるな¹⁾,
江玉 睦明^{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 運動機能医学研究所

【はじめに、目的】

骨格筋内の脂肪・線維組織の程度は、超音波画像上の筋の白黒の度合い(エコー強度)である筋輝度により推定できる。整形外科的傷害に筋厚や筋輝度が関係することが報告されており、陸上短距離選手の腰痛に体幹筋厚と筋輝度が関係する可能性がある。そこで本研究では、大学陸上女子短距離選手における体幹筋の筋厚と筋輝度を腰痛既往の有無で比較検討することを目的とした。

【方法】

対象は大学女子陸上短距離選手15名(腰痛既往群8名, 健常群7名)とした。腰痛既往群は6ヶ月以内に1回以上の腰痛既往, 過去3年間に3回以上の腰痛既往, 生涯に5回以上の腰痛既往のいずれかを有する者とした。超音波画像診断装置を用いて、右の腹直筋, 外腹斜筋, 内腹斜筋, 腹横筋, 腰部多裂筋の短軸像を撮影した。測定肢位は臥位とし, 1回の安静呼吸時に1枚の画像を撮影し, 計2枚の画像の平均値を測定値とした。筋厚は画像上のキャリパーを用いて算出した。筋輝度の関心領域は、骨と周囲の筋膜を含まず筋全体を囲うように選択した。解析は画像解析ソフトを用い, 関心領域における輝度を0から255の256段階で算出した。測定と解析は全て同一検者が行った。統計は腰痛既往群と健常群の体重, BMI, 筋厚, 筋輝度を対応のないt検定, 年齢, 身長, 競技経験年数, 練習からの経過時間をMann-WhitneyのU検定にて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】

両群の年齢, 身体特性, 競技経験年数, 練習からの経過時間に有意差を認めなかった。多裂筋の筋厚は腰痛既往群で 24.7 ± 3.0 mm, 健常群で 28.1 ± 2.8 mmであり, 腰痛既往群で有意に低値を示した($p < 0.05$)。その他の筋厚, 筋輝度に有意差を認めなかった。

【結論】

腰痛既往者で多裂筋の筋厚が低値を示したことから, 腰部多裂筋の筋厚が大学女子陸上短距離選手の腰痛と関係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則り, 本学倫理委員会の承認を得て実施した。また, 対象者には, 書面および口頭にて実験内容に関する説明を十分に実施し, 書面にて実験参加の同意を得たうえで実施した。

新鮮腰椎分離症における硬性コルセット装着下のストレッチングは骨癒合と柔軟性に影響を与えるか

三宅 秀俊, 杉山 貴哉, 氷見 量, 石川 徹也

静岡みらいスポーツ・整形外科 リハビリテーション部

【はじめに、目的】

当院における新鮮腰椎分離症の骨癒合率は当初86%であり、更なる向上を図るべく硬性コルセット(以下、コルセット)装着のコンプライアンスを高めるためにストレッチング(以下、ストレッチ)をコルセット装着下で行うように変更した。その前後で骨癒合と柔軟性について比較した。

【方法】

対象は当院にて新鮮腰椎分離症(小林のCT分類Ia-からIb)と診断されコルセット装着したものである。旧プロトコル(以下、旧)では2015年3月から2019年9月までの295例(418椎弓)に、コルセットを外しストレッチを行った。新プロトコル(以下、新)では2019年10月から2021年1月までの66例(92椎弓)に、コルセット装着下でストレッチを行った。

CT像(矢状断、水平断)にて、骨の連続性が確認できたものを骨癒合と診断した。

初回時と骨癒合時(以下、癒合時)に測定できた旧250例、新61例に対し、柔軟性評価として立位体前屈距離、下肢伸展挙上角度、踵臀部間距離、股関節外旋可動域、股関節内旋可動域、Thomas test(以下、Thomas)を行った。

統計は旧・新それぞれの初回と癒合の比較、旧・新の癒合の比較にThomas以外の項目は対応のあるT検定あるいはウイルクソンの符号順位検定を行い、Thomasはカイ二乗検定を行い、有意水準は5%未満とした。

【結果】

骨癒合率は旧は418椎弓中358椎弓で85.6%、新は92椎弓中85椎弓で92.4%であり有意に新の方が高かった($p < 0.01$)。平均癒合期間は旧3.0ヶ月、新3.0ヶ月であった。

全柔軟性項目にて旧、新ともに癒合時は初回時と比較し有意に改善していた($p < 0.01$)。

全柔軟性項目にて癒合時に旧と新は有意差を認めなかった。

【結論】

コルセット装着下のストレッチは効果が十分に得られ、コルセット装着に対するコンプライアンスが高まり骨癒合率が上昇したと考えられる。新における工夫としては自宅でのセルフエクササイズを徹底した。

【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。

発育期腰椎分離症患者における腰部モーターコントロール能力は腰仙椎アライメントと関連するか？

芋生 祥之¹⁾, 辰村 正紀²⁾, 武井 隼児¹⁾,
飛田 広大¹⁾, 万本 健生²⁾, 平野 篤²⁾

1) 水戸協同病院 リハビリテーション部
2) 水戸協同病院 整形外科

【はじめに、目的】腰椎分離症患者は一般的に腰椎前弯が強く、椎間関節突起間部への負荷が高いスポーツを持続的に実行することでより発症しやすいと考えられている。そのため治療や再発予防では、日常生活やスポーツ時において負荷が高い非理想的な姿勢・アライメントでの動作を修正する必要がある。発症早期のリハビリテーションとして、四肢の運動中にも腹横筋や多裂筋などのローカル筋により腰椎に分節の安定性を図る、腰部モーターコントロールの強化は必須のエクササイズである。腰部モーターコントロールが不良で動作指導に時間がかかる場合や逆に良好で指導に苦慮しない場合、いずれも遭遇することがある。その違いは静的や動的場面での腰仙椎アライメントにあり、腰部モーターコントロールの低下と前弯の大きさも関連すると考えるが、渉猟した限りそのような報告は見当たらない。そこで本研究の目的は、発育期第5腰椎分離症を対象に腰仙椎アライメントと腰部モーターコントロール能力との関連性を調査することとした。

【方法】対象は発育期第5腰椎分離症新鮮例55名とした。腰仙椎アライメントの評価として初診時のX線画像より腰椎前弯角、仙骨傾斜角、第5腰椎前弯角を計測した。腰部モーターコントロール評価として、Sahrmann Core Stability Testを実施した。評価結果においてレベル2以下の群をL群(42名)、レベル3以上の群をH群(13名)と分類し、Mann-Whitney U検定を用いて群間比較を実施した。

【結果】腰椎前弯角はL群は45.4度、H群は40.4度であった($p<0.001$)。仙骨傾斜角はL群は36.4度、H群は34.0度であった($p=0.384$)。第5腰椎前弯角はL群29.2度、H群27.6度であった($p=0.004$)。

【結論】発育期第5腰椎分離症患者において、腰部モーターコントロール能力は腰仙椎アライメントと関連し、能力が不十分な場合には腰椎前弯角や第5腰椎前弯角は大きい。

【倫理的配慮】なお本研究は筑波大学附属病院水戸地域医療教育センター/総合病院水戸協同病院の倫理委員会で承認(受付番号NO17-01)を受け、被験者より参加同意を取得し実施した。

ローイング動作における漕距離が腰部の姿勢と腰部伸展筋筋活動に与える影響について

西村 明人¹⁾, 伊藤 涉²⁾, 高林 知也²⁾,
菊元 孝則²⁾, 久保 雅義²⁾

1) リハビリテーション花の舎病院 リハビリテーション部
2) 新潟医療福祉大学 リハビリテーション学部

【はじめに、目的】

ボート競技では慢性障害が多く、特に腰痛が多い。ボート競技における腰痛の要因として漕距離の増大に伴うローイング動作における腰椎屈曲角度の増加や脊柱起立筋筋活動量の増加が挙げられるが、その関係性は明らかになっていない。本研究では漕距離による姿勢および筋活動の違い、腰椎屈曲角度と腰部伸展筋筋活動の変化量との関係性を明らかにし、ボート競技における腰痛の予防や治療の一助にすることを目的とした。

【方法】

男子大学生8名を対象とした(年齢: 21.5 ± 0.47 歳, 身長: 171.4 ± 4.9 cm, 体重: 63.9 ± 5.5 kg)。ローイングエルゴメーターを用いて漕距離を1000m, ストロークレートを18s/m, ストロークの速さを2分30秒/500mに規定し、ストロークの強さを一定にしてローイング動作を実施した。解析区間を100m地点と800m地点を基準として5ストローク分(以下post100, post800)とし、地点間のキャッチ時の腰椎屈曲角度、ドライブ時の腰部伸展筋(多裂筋と脊柱起立筋)筋活動の積分値の比較、および腰椎屈曲角度と腰部伸展筋筋活動の積分値との関係、腰椎屈曲角度と股関節屈曲角度との関係について検討した。

【結果】

腰椎屈曲角度についてpost100とpost800の平均値の変化量は 3.5° であり有意に増加していた($p<0.05$)。腰椎屈曲角度の変化量と股関節屈曲角度の変化量との間に有意な負の相関関係が認められた($r=-0.74$, $p<0.05$)。腰部伸展筋の筋活動について積分値に有意差は認められなかった。腰椎屈曲角度の変化量と腰部伸展筋筋活動の積分値の変化量との間に相関関係は認められなかった。

【結論】

ボート競技において漕距離が増加することで腰椎屈曲角度の増加と股関節屈曲角度の減少が腰痛を誘発する要因として考えられる。腰痛の予防としてローイング動作におけるキャッチ時の腰椎屈曲角度の増加と股関節屈曲角度の減少を抑制する必要があると考えられる。

【倫理的配慮】本研究は、新潟医療福祉大学の倫理委員会の規定に基づき、対象者に本研究の趣旨を説明し、内容を十分に理解した上で書面にて同意を得た。

複合的体幹筋力の評価法に関する検討 -体幹長軸方向への圧負荷時の筋活動について-

竹内 信一郎¹⁾, 小林 寛和²⁾, 佐藤 真樹^{3,4)},
墨田 智紀¹⁾, 吉原 圭祐^{1,4)}, 平野 佳代子¹⁾,
岡戸 敦男^{3,4)}, 亀山 泰¹⁾

- 1) 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック
- 2) 日本福祉大学 健康科学部
- 3) トヨタ自動車株式会社リコンディショニングセンター
- 4) スポーツ医・科学研究所

【はじめに、目的】

コンタクトで加わる外力や、ジャンプ着地の床反力などに抗するための体幹筋機能の客観化は、スポーツ外傷予防の一助になると考える。我々は、体幹筋機能をみる指標として、体幹長軸方向への圧負荷（以下軸圧負荷）に抗する体幹抗軸圧筋力を評価し、その際の体幹筋機能も合わせて把握することを重要視している。本研究は、軸圧負荷に抗する際の筋活動の検証を目的とした。

【方法】

対象は健常男性10名とした。端座位にて右肩峰上方から体幹長軸方向に脊柱正中位を保持できる最大の圧負荷を加え、筋活動を表面筋電図で測定した。対象筋は、両側の外腹斜筋(EO)、内腹斜筋(IO)、腹直筋(RA)、腰部脊柱起立筋群(ES)とした。筋活動の解析は、体幹屈曲、左右回旋、伸展を徒手筋力検査法に準じた肢位で最大随意収縮(MVC)を測定し、各筋における%MVCを算出した。測定は3回実施し、体幹抗軸圧筋力が最大の試技を解析対象とした。測定値は3秒間の中1秒間の値を抽出した。統計学的解析は、Wilcoxonの符号付順位検定を用い、各筋で軸圧負荷側(同側)と対側を比較した。有意水準は5%とした。

【結果】

EOは同側 $24.6 \pm 11.5\%$ 、対側 $90.5 \pm 81.8\%$ 、ESは同側 $10.0 \pm 10.6\%$ 、対側 $26.7 \pm 23.0\%$ とそれぞれ対側が高値で、差が有意であった。IOは同側 $53.6 \pm 58.6\%$ 、対側 $39.7 \pm 49.2\%$ 、RAは同側 $6.4 \pm 3.1\%$ 、対側 $11.1 \pm 14.9\%$ で有意な差は無かった。

【結論】

片側への軸圧負荷に対して、対側EOは体幹側屈制動をするために活動し、対側ESは体幹側屈制動や対側腹斜筋群による体幹屈曲運動へ抗するために筋活動が上昇すると推測される。また、対側IOも体幹側屈制動作用を持つが、有意差は無かった。IOは腹腔内圧上昇にも活動することが考えられ、軸圧負荷に抗するため両側に活動したことも推測される。以上の結果を考慮した上で体幹抗軸圧筋力の測定は、体幹筋機能評価の一指標になると考える。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づいて、研究に関する十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

当院の膝前十字靭帯損傷症例における受傷状況の調査

井上 夏香^{1,2)}, 佐藤 正裕²⁾

- 1) 早稲田大学 スポーツ科学学術院
- 2) 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーションセンター

【はじめに、目的】

本研究では、学生を主体とした22歳以下、社会人を主体とした23歳～39歳、中高年を主体とした40歳以降の3つの年代にグループ分けし、年代別によるACL受傷状況を調査し、年代かつ性別にどのような特徴があるかを明らかにし、競技復帰および再受傷予防に繋げることを目的とした。

【方法】

2017年1月～2020年9月に八王子スポーツ整形外科を受診し、ACL再建術を施行した479名のうち364名(男性173名、女性191名)を対象とした。包含基準は初回ACL損傷でスポーツ活動を行っている者とし、除外基準は2回目以降の再受傷例またはスポーツ活動を全くしない者とした。調査項目は、患者属性、受傷スポーツ種目、競技レベル、受傷機転、受傷場面とした。22歳以下をGroup 1、23～39歳をGroup 2、40歳以降をGroup 3に分類し、グループ別およびグループ内の性別における患者属性と調査項目を比較した。患者属性の平均値の差は対応のないt検定を用い、ACL受傷時の競技レベル、受傷機転、受傷場面の割合の差は、 χ^2 検定を用いた。統計学的解析はSPSS(Version22.0;IBM Corp)for Windowsを用い、有意水準は5%未満とした。

【結果】

年代が低いと男女ともに競技レベルの割合が高くなるが、年代が高くなるとレクリエーションレベルの割合が高くなっていった。また、どの年代も男性はサッカー、女性はバレーボールの受傷割合が高く、年代が高くなるとスキーでの受傷割合が高くなっていった。受傷機転は、どの年代も男性は接触型が約30%、非接触型が約70%、女性は接触型が約10%、非接触型が約90%であった。受傷場面は、Group 1の男性は試合での受傷割合が高く、その後は練習での受傷割合が高い結果となった。

【結論】

年代別でみると、競技レベルと受傷スポーツが異なることが分かった。しかし、性別でみると受傷機転に関してはいずれも女性は男性より非接触型損傷が多く、女性は男性より練習での損傷が多いことが分かった。

【倫理的配慮】

対象者には問診票にて説明を行い、同意を得て行った。また、対象者の個人が特定できないように配慮した。本研究は八王子スポーツ整形外科内の倫理委員会の承認を得た(承認番号: 21_04)。

ACL再建術後患者の受傷機転の違いによる特徴

坂田 哲矢¹⁾, 三木 貴弘¹⁾, 永井 勇士郎¹⁾,
永井 汐莉¹⁾, 菊地 健斗¹⁾, 藤野 彩香¹⁾,
芦田 佑造¹⁾, 鈴木 智之²⁾, 黒田 未来²⁾

- 1) 札幌円山整形外科病院 リハビリテーション科
- 2) 札幌円山整形外科病院 整形外科

【はじめに、目的】

前十字靭帯(ACL)損傷は人口10万人あたりに年間30~78件発生すると言われている。ACL損傷の受傷機転は大きく分けて非接触型と接触型に分類されており、一般的に非接触型の方が多い。スポーツ復帰後に再断裂する割合は非接触型が5%に対し、接触型の方が14%有意に高いことが報告されている。しかし、ACL再建術後の受傷起点の違いによる筋力・機能評価・心理的因子などの多角的に比較検討した報告は依然少ない。本研究の目的はACL再建術後患者の受傷起点の違いによる特徴について心理的因子も含めて多角的に比較、検討することを目的とした。

【方法】

対象はACL再建術後10ヶ月以上経過し理学療法が終了した80名とし、HTOを施行した患者、再受傷した患者、データ不備な患者、受傷機転が明らかでない患者は除外した。測定項目は股関節外旋・外転・膝関節伸展・屈曲筋力、膝関節伸展・屈曲可動域、Single hop test, Triple hop test, Star Excursion Balance Test(以下, SEBT)の他に、膝疾患患者に対する特異的な質問紙として日本語版 Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score(以下, KOOS), 運動恐怖感の評価として, Tampa Scale for Kinesiophobia(以下, TSK), スポーツ復帰への心理的な自信の評価としてReturn to Sport after Injury scale(以下, ACL-RSI)を測定した。対象者を受傷機転にて接触型群と非接触型に分類し、二群間にて対応のないt検定にて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】

データ欠損を除外した48名(男性22名、女性26名、平均年齢26歳±11歳、術後経過期間16.5±7.3ヶ月)が解析対象となった。二群間の比較にて、運動恐怖感において非接触型群が有意に高値であった($p = 0.28$)。その他の値に有意差は認めなかった。

【結論】

ACL再建術後患者において、接触型に比べて非接触型損傷患者の運動恐怖感が高いことが示唆された。一方、各筋力、各パフォーマンステスト、ACL-RSIにおいて有意差は認めなかった。

【倫理的配慮】倫理的配慮として、当院倫理委員会の承認を得た上で、対象者には評価時に書面にて本研究の趣旨を説明し承諾を得た。

膝前十字靭帯再建術後のスポーツ復帰と膝関節機能および心理的要因の相互関連性

上田 雄也^{1,2)}, 松下 雄彦³⁾, 柴田 洋平¹⁾,
三浦 大祐¹⁾, 瀧口 耕平¹⁾, 小野 くみ子²⁾,
小野 玲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) 神戸大学医学部附属病院 リハビリテーション部
- 2) 神戸大学大学院 保健学研究科
- 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)再建術後のスポーツ復帰には術後の膝関節機能が関係すると報告されている。一方で、心理的要因がスポーツ復帰に対する最も強い因子であることも報告されている。しかし、膝関節機能と心理的要因の関連も含めた上でスポーツ復帰への影響を検討した報告はない。本研究では術後のスポーツ復帰に関連する因子について、パス解析を用いて膝関節機能と心理的要因の相互関連性も含めて検討した。

【方法】

Hamstrings腱を使用したACL再建術を施行され、術後1年のFollow-upが可能であった113名を対象とした。社会的理由によりスポーツに復帰していない者は対象から除外した。膝関節機能として、膝伸展・屈曲筋力、片脚幅跳び距離を測定し健患比を算出した。またInternational Knee Documentation Committee (IKDC)subjective scoreを測定した。心理的要因として、ACL-Return to Sport after Injury (ACL-RSI)を測定した。スポーツ復帰については、術後1年に受傷前のスポーツを行えているか質問し可否を評価した。統計解析として、パス解析を用いてスポーツ復帰と各膝関節機能およびACL-RSIの相互関連性について、年齢、スポーツ活動レベルを共変量として検討した。

【結果】

術後1年時点で85名(75.2%)が受傷前のスポーツに復帰していた。パス解析の結果、スポーツ復帰の可否にはACL-RSI (パス係数0.31、 $p < 0.01$)と年齢 (パス係数-0.23、 $p < 0.05$)が有意な関連を示し、ACL-RSIにはIKDC subjective score (パス係数0.65、 $p < 0.05$)が有意な関連を認めた。また膝関節機能は各因子間で有意な正の相関関係を認めた。今回パス解析に用いたモデルは高い適合度を示した ($CFI = 1.00$, $GFI = 1.00$, $RMSEA = 0.00$)。

【結論】

年齢と術後の心理的要因は直接的にスポーツ復帰と関連した。一方で膝関節機能は心理的要因を媒介して間接的にスポーツ復帰に関連している可能性が示唆された。

【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。

片脚着地動作における膝関節外反モーメントと股関節内外転筋群の筋活動との関係

宮本 大道^{1,2)}, 齊藤 明²⁾, 照井 佳乃²⁾, 木元 稔²⁾, 岡田 恭司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加が関係していることが報告されている。しかし、膝関節外反モーメントと股関節内外転筋群の筋活動については明らかにされていない。本研究の目的は、片脚着地時の膝関節外反モーメントと股関節内外転筋群の筋活動との関係を明らかにすることである。

【方法】

運動部に所属する健常女子大学生28名を対象とし、30cm台からの片脚着地動作を実施した。測定には3次元動作解析装置(VICON)と表面筋電計を使用し、着地後100m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、ならびに中殿筋、大殿筋、内転筋の筋活動を測定した。また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。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、膝関節外反モーメントに関連する因子として股関節内転角度($r=0.446, p=0.002$)、中殿筋の筋活動に対する内転筋の筋活動の比($r=-0.493, p=0.001$)、膝関節最大外反角度($r=0.313, p=0.019$)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、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。中でも内外転比の関与が最も強く、中殿筋に対する内転筋の相対的な筋活動増大は、膝関節外反モーメントを増大させる主要な要因であると考えられた。

【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。

Lateral Posterior Tibial Slopeは脛骨内旋運動を引き起こすか？

遠藤 悠介¹⁾, 水上 昌文²⁾

- 1) 健康科学大学 健康科学部 理学療法学科
2) 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】

脛骨内旋運動および膝関節外反運動は膝前十字靭帯(Anterior Cruciate Ligament; ACL)損傷において極めて重要な運動学的危険因子である。一方、ACL損傷の解剖学的危険因子として脛骨後方傾斜(Posterior Tibial Slope; PTS)が存在し、ACL損傷の原因となる脛骨内旋運動とACL損傷との関連について指摘されている。生体の着地動作において、着地動作は膝外反によって衝撃吸収をすることから、着地動作中は外側脛骨後方傾斜(Lateral Posterior Tibial Slope; LPTS)は脛骨内旋運動や膝関節外反運動を誘導すると仮説した。本研究の目的は着地動作時の脛骨回旋運動および膝関節外反運動とPTS角度の関係を明らかにするとともに、PTS角度が膝関節kinematicsを予測する因子となるか検証することである。

【方法】

健常者31名(男性15名; 21.4 ± 0.5 歳、女性16名; 20.9 ± 0.5 歳)を対象とした。膝関節MRI画像を撮像し、LPTS角度を測定した。また三次元動作解析装置を用いて片脚着地動作中の回旋3自由度の膝関節kinematicsをPoint Cluster法により計算した。

【結果】

男性および女性ともに着地動作中の脛骨回旋角度変化量とLPTS角度の間に有意な正の相関関係を認めた(男性; $r=0.690, p=0.002$ 、女性; $r=0.611, p=0.006$)。一方、PTS角度を独立変数、膝関節kinematicsを従属変数とした回帰分析においては、有意な回帰式は得られなかった。

【考察、結論】

LPTS角度と脛骨回旋運動の関連性についての仮説は支持されたが、一方で膝関節外反運動とPTS角度の関連性についての仮説は棄却された。また脛骨内旋運動を予測する因子としてLPTS角度のみでは不足することが明らかとなった。PTS角度を内外側で分離することによって、膝関節のhorizontal plane上の運動と脛骨回旋運動の関連性が示唆された一方で、膝関節外反運動においては冠状面上の指標であるCoronal Tibial Slopeとの検討を行う必要があると考えられる。

【倫理的配慮】本研究は筑波大学体育系倫理委員会(課題番号; 体28-38号)、茨城県立医療大学倫理委員会(課題番号; 842)の承認を得て実施され、個人情報や結果は連結可能匿名化データとして管理した。

膝前十字靭帯再建術後の競技復帰時期における再建側再受傷の発生に関連する因子の検討

中田 周兵¹⁾, 来住野 麻美¹⁾, 永野 康治^{1,2)},
窪田 智史^{1,3)}, 玉置 龍也¹⁾, 鈴川 仁人¹⁾,
清水 邦明⁴⁾

- 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) 日本女子体育大学 体育学部 健康スポーツ学科
- 3) 東京国際大学 医療健康学部 理学療法学科
- 4) 横浜市スポーツ医科学センター 整形外科

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯 (以下ACL) 損傷再受傷の発生には、初回受傷と同様に様々な要因が関与している。過去の疫学調査では、再受傷発生率の性差は初回受傷ほど大きくないと報告されているため、性差を背景とする神経筋因子 (着地時の膝外反など) 以外の要因が、再受傷に少なからず関与していると考えられる。そこで本研究では、競技復帰時期 (術後6ヶ月) における膝伸展・屈曲筋力、脛骨後方傾斜角、膝前方弛緩性、グラフト成熟度を、ACL再建後に再建側再受傷した群と非再受傷群とで比較し、再建側再受傷に関連する因子を検討した。

【方法】

対象は、半腱様筋腱 (+薄筋腱) を用いたACL再建術を施行した61例とした。等速性膝伸展・屈曲筋力 (角速度60および180°/sec) は、BIODEXを用いて測定し健患比を算出した。膝前方弛緩性は、Kneelax-3を用いて脛骨前方移動量の健患差を計測した。脛骨後方傾斜角は、単純X線側面像から計測し、グラフト成熟度は術後6ヶ月に撮影したMRI像から執刀医により3段階 (A: 良好, B: 普通, C: 不良) に段階付けされた。再建側再受傷群と非再受傷群の筋力、脛骨後方傾斜角、膝前方弛緩性は対応のないt-検定、グラフト成熟度は²検定を用いて検討した。なお、有意水準は $P < 0.05$ とした。

【結果】

調査期間内に再建側再受傷は7件発生した。再建側再受傷群 (N=7) と非再受傷群 (N=53) との間で、膝伸展・屈曲筋力と膝前方弛緩性に有意差を認めなかった。一方で、脛骨後方傾斜角は再受傷群で有意に大きく (12.64° vs 10.03°)、グラフト成熟度「C」の割合も高かった (71.4% vs 20.8%)。

【結論】

本結果は、大きな脛骨後方傾斜角やグラフト成熟不良が再建側再受傷と関連する可能性がある一方、膝伸展・屈曲筋力については直接的な関連は認められなかった。今後は、神経筋因子として筋力のみならず、荷重動作時のキネマティクスの影響をあわせて検討していく。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、当センター倫理委員会の承認を得て実施した (承認番号: K-2020-003)。

前十字靭帯再建術後にスポーツ復帰した患者の自覚的競技パフォーマンス阻害要因 自由記述アンケートの計量テキスト分析

大路 駿介¹⁾, 相澤 純也²⁾, 廣幡 健二¹⁾,
大見 武弘¹⁾, 見供 翔¹⁾, 古賀 英之³⁾, 柳下 和慶¹⁾

- 1) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター
- 2) 順天堂大学 保健医療学部
- 3) 東京医科歯科大学 運動器外科

【はじめに、目的】

前十字靭帯再建術 (ACLR) 後にスポーツ復帰 (RTS) した患者のパフォーマンス阻害要因を自由記述アンケートから計量的に分析した報告はない。本研究はRTS後の患者が感じたパフォーマンス阻害要因を計量テキスト分析によって要約することを目的とした。

【方法】

初回ACLR後に球技に復帰した55名 (平均年齢 21 ± 11 歳; 女性30名) を対象とした。対象者はRTS後に自由記述によるパフォーマンス阻害要因 (最大5つ) を記載した。自由記述の計量テキスト分析にはKH coder (ver. 3) を用いた。まず逐語録を作成し、形態要素解析によって各テキストを言語として意味を持つ最小単位 (形要素) に分類し、抽出語の出現数をカウントした。次に同じ文章内で共起した単語を共起ネットワーク分析によって図式化し、仮説コードを作成した。最後に各仮説コードと性別や年代などのカテゴリーとの関連性を²検定にて分析した。

【結果】

対象のACLRからRTSまでは8ヶ月で自覚的パフォーマンスは70%だった。パフォーマンス阻害要因は8つに要約された: 筋力と体力の低下; 再損傷の恐怖; 技術不足; 相手との接触を伴う動きに対応できない; 方向転換が遅く不安; 急なダッシュストップが困難; 術側での動作 (ジャンプ着地やキック) が不安定; 受傷前の試合の感覚がない。筋力と体力の低下が最頻出であった。男性は筋力と体力の低下を、女性は方向転換の不安を自覚した者の割合が多かった ($p < 0.05$)。半月板縫合術を受けた者は急なダッシュストップが困難と自覚した者の割合が多かった ($p < 0.05$)。

【結論】

患者がRTS後に感じたパフォーマンス阻害要因は8つに集約された。筋力と体力の低下を感じた患者が多かった。性別や半月板縫合の有無により異なる特徴が示された。これらの要因はパフォーマンス向上に向けた術後リハビリテーションに役立てられる。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づいて行われた。本研究は東京医科歯科大学医学部附属病院倫理審査委員会の承認後に開始した (M2019-019)。研究内容についてインターネットでの開示や口頭による説明によって対象者の同意を得た。

膝前十字靭帯再建術後1年のスポーツ復帰に関わる膝伸展筋力のカットオフ値の検討-予備的研究

染川 晋作¹⁾, 出口 直樹^{2,5)}, 馬場 達也^{1,6)}, 野原 英樹¹⁾, 早稲田 祐太¹⁾, 蓮尾 幸太¹⁾, 田中 良治²⁾, 小田 節²⁾, 平川 善之²⁾, 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) 九州大学大学院 人間環境学府教育システム専攻

【はじめに、目的】

本研究の目的は、膝前十字靭帯(以下、ACL)再建術後1年時のスポーツ復帰に影響する術前および術後6ヶ月の膝伸展・屈曲筋力を調査し、カットオフ値を検討することである。

【方法】

研究デザインは、初回ACL再建術後にスポーツ復帰を希望した24歳以下の56名を対象とした後向きコホート研究である。等速性筋力測定器を用いて、術前と術後6ヶ月の膝伸展・屈曲筋力を測定し、膝伸展筋力の健患比(%)と体重比(Nm/kg)、H/Q比を算出した。術後1年時に受傷前のスポーツに復帰が可能であったものを復帰群、復帰が遅れていたものを遅延群とした。復帰群と遅延群に関連する因子について、術前および術後6ヶ月の膝伸展筋力の健患比と体重比、H/Q比を独立変数、年齢と性別を共変数としたロジスティック回帰分析を行った。関連があった変数のReceiver Operatorating Characteristic curve(以下、ROC曲線)を求め、カットオフ値を算出した。統計ソフトはR2.8.1を用いて有意水準5%とした。

【結果】

患者特性は平均年齢18.4歳、男性20名、女性36名であった。ACL再建術後のスポーツ復帰のオッズ比は術後6ヶ月の健患比で1.2倍(95%CI:1.07-1.34、ホスマーレメシヨウ検定0.8)高かった。ROC曲線よりカットオフ値は、術後6ヶ月の健患比79.9(感度82.9、特異度86.7、曲線下面積0.9)であった。

【結論】

ACL再建術後1年時に受傷前のスポーツへの復帰を考慮した場合、術後6ヶ月の膝伸展筋力の健患比79.9%以上が目安となる可能性が示唆された。しかし、本研究は予備的研究であり母集団の特性(年齢、性別、競技レベルや競技種目など)を加味して判断する必要があると考える。

【倫理的配慮】本研究は、当院倫理委員会の承認(承認番号:FRH2020-R-010)を得た。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。

前十字靭帯再建術後6ヵ月時のSingle Hop Testに膝関節運動の切り返し能力が影響する

藤田 慎矢¹⁾, 田中 創¹⁾, 濱 滲¹⁾, 田中 亜里沙¹⁾, 瓜生 陽菜¹⁾, 西上 智彦²⁾, 今井 亮太³⁾, 碓 博哉⁴⁾, 松田 秀策⁴⁾, 徳永 真巳⁴⁾, 吉本 隆昌⁴⁾

- 1) 福岡整形外科病院 リハビリテーション科
- 2) 県立広島大学 保健福祉学部 理学療法学科
- 3) 大阪河崎リハビリテーション大学 理学療法専攻
- 4) 福岡整形外科病院 整形外科

【目的】

前十字靭帯再建術(Anterior cruciate ligament reconstruction: ACLR)後患者におけるスポーツ復帰の指標にはSingle hop test (SHT)が多く用いられる。ACLR後のSHTには、膝関節筋力や痛み、運動恐怖が影響することが明らかにされている。しかし、SHTには単純な筋力だけでなく、膝関節を屈曲位から伸展に瞬時に切り替える“運動切り返し能力”が必要とされる。そこで、本研究はACLR後6ヵ月時のSHTに運動切り返し能力及び疼痛関連因子が影響するか検討した。

【方法】

対象は、当院にてACLRを施行した55例(男性30例、女性25例、平均年齢24.5±8.3歳)である。包含基準は、初回断裂で競技復帰希望のある16~40歳の者とした。ACLR後6ヵ月時に、SHT、膝関節可動域、脛骨前方移動量、筋力を評価した。筋力は、BIODEXを用いて等速性運動(60°/sec)時の伸展・屈曲最大筋力を測定し、健側・患側体重比を算出した。運動切り返し能力は、等速性運動時の伸展最終域から屈曲するまでの時間(屈曲Reciprocal Innervation Time: RIT)、屈曲最終域から伸展するまでの時間(伸展RIT)で評価した。また、疼痛関連因子として動作時の疼痛強度(Visual Analogue Scale: VAS)と運動恐怖(Tampa Scale for Kinesiophobia-11: TSK-11)を評価した。統計解析は、SHTを従属変数、その他の因子を独立変数とした重回帰分析を実施した。有意水準は5%とした。

【結果】

SHTを従属変数とした重回帰分析の結果($p < 0.001$, $R^2 = 0.475$)、伸展体重比と伸展RITに有意差が認められた($p < 0.05$)。

【結論】

本研究より、ACLR後6ヵ月時のSHTには、疼痛関連因子よりも等速性運動時における伸展筋力と膝関節屈曲から伸展時の切り返し時間の遅延がより影響することが分かった。SHTを改善するためには、膝関節の伸展筋力と屈曲位から伸展する際の運動切り返し能力に介入する必要性が示唆された。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づき、全ての対象者には本研究の研究内容、リスク、参加の自由等を十分に説明した上で書面による同意を得た。また、本研究は当院の倫理委員会による承認を得た上で実施した。

膝前十字靭帯再建術後における術式別の臨床成績

海津 爽, 今屋 健, 藤島 理恵子, 田中 龍太,
 中山 誠一郎, 志田 峻哉
 関東労災病院 中央リハビリテーション部

【はじめに、目的】ACL再建術後の膝関節伸展筋力(以下Q),屈曲筋力(以下H)の健患比を調査し,半腱様筋腱を用いた解剖学的二重束再建法(以下ST)と骨付き膝蓋腱を用いた再建術(以下BTB)の差異について検討すること。

【方法】対象は2010年から2018年の9年間に,当院で一側初回のACL再建術を施行し,術前,術後5ヶ月(以下5M),8ヶ月(以下8M),11ヶ月(以下11M)に筋力測定を継続して行え,定期的に運動を行っている10代,20代の症例とした。筋力測定はBiodex system3を用い,角速度は60°/secの等速度運動とし,Q,Hを測定し,健患比(%)を用いた。対象はST群とBTB群の2群に分け,ST群は477名,BTB群は101名であった。2群間の差を Mann-WhitneyのU検定を用いて比較検討し,有意水準は5%とした。

【結果】Qは,ST群で術前78.0%,5M77.1%,8M89.1%,12M93.2%であり,BTB群では術前76.7%,5M66.6%,8M78.8%,12M87.6%であった。Hは,ST群で術前85.5%,5M88.0%,8M92.2%,12M95.4%であり,BTB群では術前92.4%,5M96.9%,8M99.7%,12M98.9%であった。Qは5M,8M,12MでST群が有意に高値を示し,Hは5M,8M,12Mにおいて有意にBTB群が高値を示した。

【結論】BTB群では術後いずれの時期においても,ST群と比してQの筋力低下が起こっていた。また,ST群は術後いずれの時期においてもBTB群と比してHの筋力低下が起こっていた。スポーツ復帰にはQが指標となるため,BTBでの筋力回復が課題となる。

【倫理的配慮】本研究は個人情報の取り扱いには十分配慮して行った。

当院における膝前十字靭帯再建術前から術後の筋力回復過程 - STとBTBにおける男女間での比較 -

橋本 昂史朗, 今屋 健, 藤島 理恵子, 田中 龍太,
 中山 誠一郎, 志田 峻哉
 関東労災病院 中央リハビリテーション部

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯(ACL)再建術後の競技復帰には筋力の回復が必須である。臨床において筋力回復は男女差がある印象を受けるが,諸家の報告は様々である。今回当院における術前から術後1年までの筋力の回復過程の男女差を調査した。

【方法】

対象は2010~2018年に当院にてACL再建術を施行した半腱様筋腱(ST)3480例、骨付き膝蓋腱(BTB)753例のうち、初回再建かつ術前、術後5ヶ月(5M)、8ヶ月(8M)、12ヶ月(12M)で筋力測定を継続して行えた症例とした。STは男性565例(32.2±11.2歳)、女性742例(27.5±13.7歳)、BTBは男性110例(22.1±6.0歳)、女性50例(21.4±10.2歳)。筋力はBiodexにて膝伸筋(Q)、膝屈曲筋(H)の60deg/sec健患比(%)を計測した。STとBTB各々の1) Q健患比、2) H健患比を術前、5M、8M、12Mの各時期における男女差を比較した。統計はMann-Whitneyの検定を用い中央値の差の検定を行い、有意水準は5%とした。

【結果】

1)Q健患比(男性/女性)はSTで術前79.3%/77%、5M74%/74.8%、8M84.5%/84%、12M89.4%/88.6%で術前のみ男性が有意に高く、BTBは術前76.2%/81.2%、5M68.1%/71.6%、8M80.3%/80.3%、12M87.6%/88.3%で有意差はみられなかった。

2)H健患比はSTで術前88%/84.4%、5M85.9%/86.4%、8M92.2%/89.9%、12M94.2%/91.6%で術前、8M、12Mで男性が有意に高く、BTBは術前87.6%/88.7%、5M93.2%/96%、8M98.3%/93%、12M99%/98.3%で有意差はみられなかった。

【結論】

今回ST、BTBともに概ね筋力回復に男女差はみられなかったが、STのみ採取腱の影響によるHの筋力回復に遅れがみられた。また、スポーツレベルや年齢、副損傷などの影響も考えられ、今後検討する必要がある。

【倫理的配慮】【倫理的配慮】

本研究は個人情報の取り扱いに十分配慮して行った。

前十字靭帯再建術後患者における術後3カ月と6カ月の膝伸展筋力の関連

見供 翔¹⁾, 相澤 純也²⁾, 廣幡 健二¹⁾, 大路 駿介¹⁾, 大見 武弘¹⁾, 大原 敏之¹⁾, 古賀 英之³⁾, 柳下 和慶¹⁾

- 1) 東京医科歯科大学 スポーツ医歯学診療センター
- 2) 順天堂大学 保健医療学部
- 3) 東京医科歯科大学 運動器外科学

【はじめに、目的】

前十字靭帯再建術 (ACLR) 後の膝伸展筋力低下に関して、術後3か月 (3 M) と術後6か月 (6 M) との関連を分析した報告はない。本研究は、ACLR 後の膝伸展筋力において、術後3M と術後6M の関連を明らかにすることを目的とした。

【方法】

半腱様筋腱を用いた初回ACLR患者を対象とした。術後3Mでは、 $60^\circ/s$ での等速性膝伸展筋力 (IKE) と腫脹の程度、膝屈伸可動域、下肢前方リーチ距離を計測した。Stroke testで腫脹の程度を、Heel-height differenceで膝伸展可動域を評価した。得られた値から膝屈伸可動域は術側と非術側の差を、IKEと下肢前方リーチ距離は下肢対称性指数 (LSI) を算出した。術後6Mでは $60^\circ/s$ でのIKEを計測し、そのLSIをメインアウトカムとした。統計解析では、まず術後6MのIKEのLSIを従属変数、術後3MのIKEのLSIを独立変数とした単回帰分析を行った。続いて、術後6MのIKEのLSIを従属変数、術後3MのIKEのLSIを独立変数、その他の変数と基本属性を共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】

50名 (平均年齢[歳]: 24.4 ± 9.2 , BMI[kg/m²]: 23.1 ± 3.0 、女性22名) が対象であった。単回帰分析の結果、術後3Mと術後6MのIKEのLSIは関連した ($p < .05$, $R^2 = .286$)。重回帰分析では、術後3MのIKEのLSIのみ ($p < .05$, $\beta = .541$) が術後6MのIKEのLSIと関連した ($p < .05$, $R^2 = .349$)。

【結論】

ACLR後のIKEのLSIに関連しうる変数を含めて分析しても、術後3Mと術後6MのIKEのLSIは関連した。よって、ACLR後3Mの膝伸展筋力の非対称性を把握することは術後6Mの術側膝伸展筋力の回復状況の推定に役立つ可能性がある。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に基づいて行われた。本研究は東京医科歯科大学医学部附属病院倫理審査委員会の承認を得た上で実施した (承認番号M2019-019)。研究内容について口頭による十分な説明を行い、対象者の同意を得た。

前十字靭帯再建術後早期における大腿四頭筋の筋厚と等速性筋力の関連性

金子 貴俊

慶友整形外科病院 リハビリテーション科

【はじめに、目的】

前十字靭帯再建術 (ACLR) 後は大腿四頭筋の筋力低下を認め、長期的にも残存するといった報告が散見されるが、大腿四頭筋における術後早期の評価方法は確立されておらず早期の筋機能について不明である。本研究の目的はACLR後の大腿四頭筋等速性筋力 (膝伸筋力) と超音波診断装置 (US) を用いた筋厚との関連性を検討することとした。

【方法】

対象はST腱を用いたACLR10例 (男性5例、女性5例、平均年齢 29.6 ± 10.6 歳) とした。評価項目は、ACLR後1ヶ月にUSを用いた大腿四頭筋セッティング (QS)、自動下肢挙上運動 (ASLR) 時の収縮時筋厚を測定し体重比を算出した。被験筋は大腿直筋と中間広筋を合わせた筋厚 (RFVI) と内側広筋 (VM) とした。術後3ヶ月にBIODEXを用いた膝伸筋力を測定し体重比を算出した。統計処理は各動作における各筋の筋厚と術後3ヶ月膝伸筋力についてピアソンの積率相関係数を用い、相関を認めた項目について単回帰分析にて予測式を作成し、有意水準は5%とした。

【結果】

ACLR術後3ヶ月の膝伸筋力は術後1ヶ月のASLR時のRFVIにのみ強い相関を認め ($r = 0.72$, $p < 0.05$)、QS時のRFVIとVM、ASLR時のVMに有意な相関を認めなかった。回帰式は術後3ヶ月膝伸筋力 = $17.05743 + 171.01001 \times$ 術後1ヶ月のASLR時のRFVIであった (決定係数 = 0.51, $p < 0.05$)。

【結論】

ACLR後早期の大腿四頭筋の筋機能評価は確立されておらず収縮能については不明瞭である。本結果より、ACLR後1ヶ月のASLR時のRFVIが術後3ヶ月の膝伸筋力における有意な予測因子である可能性が示唆された。USを用いることで術後早期より筋収縮能の評価が可能となり、ACLR後早期のリハビリテーション提供の一助となると考える。

【倫理的配慮】各対象者には評価実施前に同意書を用いて研究についての説明を行い、慶友会倫理委員会の承認を得た (承認番号: 3307号)。

女子体操競技選手における膝前十字靭帯再建術後の膝筋力の推移

内之倉 真大, 宮内 秀徳, 関口 貴博, 大野 達哉
医療法人社団紺整会船橋整形外科クリニック 理学診療部

【はじめに、目的】

膝前十字靭帯再建術 (ACLR) 後は競技復帰に向けて様々な客観的評価を行うが、その一つに筋力評価がある。ACLR 後の筋力評価の報告は多数見られるが、女子体操競技選手 (体操選手) に着目した報告は乏しい。本研究の目的は、体操選手の術後筋力の推移を把握し、ACLR 後の競技復帰の指標となる見解を得ることである。

【方法】

対象は2009年～2016年に、膝屈筋腱を用いてACLRを行った体操選手19例で平均年齢は16歳 (13-21歳) である。練習・競技復帰について術後12カ月時点までの可否を調査した。筋力測定は、Biodex system3を用い60deg/secで、術前・術後5カ月 (5M)・6カ月 (6M)・9カ月 (9M)・12カ月 (12M) の膝伸展筋力 (Q) と屈曲筋力 (H) を測定した。Q と H の健側と患側の体重比及び健患比の推移を調査した。統計ソフトはR (4.0.2) を用い、体重比の推移を反復測定分散分析もしくはGreenhouse-Geisserの修正による分散分析後に、多重比較検定を行い、有意水準は5%とした。

【結果】

練習・競技復帰は全例12カ月時点までに可能であった。分散分析の結果は有意差を認め ($p < 0.01$)、Q 健側・H 健側の体重比は術前と比較して、5M・6M・9M・12Mで有意に増加した。Q 患側は、9Mと12M間以外の全てで有意に増加した。H 患側は術前と比較して、5M・6M・9M・12Mで増加し、また5Mと9M間で有意に増加した。健患比の推移はQは術前67.2%・5M71.8%・6M76.0%・9M85.7%・12M87.5%であり、Hは68.3%・81.2%・85.1%・88.9%・87.8%であった。

【結論】

ACLR後の体操選手は、競技復帰時に筋力の左右差は残存していたが、健患側ともに経時的に改善し、全例競技復帰が可能となっていた。筋力評価は術後評価における一指標として重要であることに相違はないが、周知のように競技特性を踏まえた包括的な評価を復帰の指標とすることが重要であると考えられる。

【倫理的配慮】本研究は、ヘルシンキ宣言に沿って、個人情報保護に配慮し実施した。

膝前十字靭帯再建術後における膝関節屈曲筋力と下腿内旋可動域の関係

吉原 圭祐^{1,4)}, 小林 寛和²⁾, 平野 佳代子¹⁾,
柴田 智仁¹⁾, 佐藤 真樹^{3,4)}, 岡戸 敦男^{3,4)},
亀山 泰¹⁾

- 1) 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック
- 2) 日本福祉大学 健康科学部
- 3) トヨタ自動車株式会社リコンディショニングセンター
- 4) スポーツ医・科学研究所

【はじめに、目的】

半腱様筋腱を用いた膝ACL再建術後の症例では、膝関節屈曲筋力 (以下筋力) の低下が生じる。また、下腿内旋可動域 (以下内旋ROM) の制限を有する対象において、筋力の改善が乏しい例を多く経験する。本研究では、様々な膝関節角度で筋力を測定し、内旋ROMとの関連を検討した。

【方法】

対象は膝ACL再建術を施行した術後6カ月の男女10名 (男性5名、女性5名) とした。筋力測定は徒手筋力計を用いて等尺性筋力を2回測定し、平均値を算出した。測定肢位は腹臥位、膝関節屈曲45°、90°、120°にて、下腿内旋位、外旋位、中間位の9条件とし、足関節は最大背屈位とした。

内旋ROMの測定は端座位にて膝関節90°屈曲位とし、足部を回転円板上に乗せ下腿を内旋方向に誘導した。ランドマークを脛骨内側顆、外側顆に貼付し、膝関節の直上からデジタルカメラで撮影し、両顆を結ぶ線と大腿骨長軸の垂直線とのなす角度を画像解析ソフトにて算出した。

Spearmanの順位相関係数にて、筋力の健側に対する患側の比 (以下患健比) と、内旋ROMの健側と患側の差 (健側 - 患側、以下患健差) の関係を検討した。有意水準は5%とした。

【結果】

内旋ROMの患健差と、屈曲45°下腿外旋位 ($r = -0.85$, $p < 0.01$)、屈曲45°下腿中間位 ($r = -0.67$, $p < 0.05$)、屈曲90°下腿内旋位 ($r = -0.74$, $p < 0.05$)、屈曲90°下腿外旋位 ($r = -0.69$, $p < 0.05$) の患健比において有意な負の相関を認め、内旋ROMの制限が大きいほど、筋力が低値となった。

【結論】

今回、内旋ROM制限と筋力に関連があることが示唆された。ただし、120°屈曲位ではいずれの肢位も有意な関係が得られなかった。半腱様筋は深屈曲位での筋力発揮や下腿内旋作用を有し、内旋ROMとの関係が強いと推測されるが、術後6か月では半腱様筋腱の再生や機能改善が不十分であると考えられ、経時的な測定により関係を明らかにしていきたい。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づいて、研究に関する十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

大学生女性アスリートにおける慢性足関節不安定症を有する者とcoperの Cutting動作中の運動学的特徴の違い

平田 萌々花^{1,2)}, 伊藤 涉³⁾, 菊元 孝則³⁾,
高林 知也³⁾, 堀田 一樹³⁾, 久保 雅義³⁾

- 1) 新潟医療福祉大学大学院 医療福祉学研究所
- 2) 小田原市立病院 リハビリテーション室
- 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】

アスリートでは足関節捻挫の発生率・再発率が高い。慢性足関節不安定症(CAI)を有する者と足関節捻挫の再発が生じないcoperの着地動作時の運動学的特徴の違いは報告されているが、着地動作と同様に多いとされているCutting動作時の違いは明らかでない。2群についてCutting動作時の運動学的特徴の違いを検討することは、足関節捻挫の再発予防にとって重要な情報となる。本研究の目的は、アスリートにおけるCAIを有する者とcoperのCutting動作時の足関節の運動学的特徴の違いについて検討することとした。

【方法】

本学強化指定部のアスリート61名122足にアンケートを行い、CAI群とcoper群に分類した。動作課題を片脚立位から前方ジャンプし、着地後45度方向にCuttingを行うhop and side step(HAS)とした。三次元動作解析装置を用いて、CAI群とcoper群の足部接地(IC)時の足関節内がえし角度と最大足関節外がえしモーメントについて2群間で比較を行い、IC時の足関節内がえし角度と最大足関節外がえしモーメントの関係について検討した。

【結果】

対象者にアンケート調査を行った結果、CAI群は7名10足(8%)、coper群は9名11足(9%)であった。CAI群はcoper群に比べ、IC時の足関節内がえし角度が有意に高値を示した($p < 0.01$)。最大足関節外がえしモーメントについて、2群間で有意差は認められなかった。IC時の足関節内がえし角度と最大足関節外がえしモーメントの関係について、CAI群で有意な負の相関が認められた($r = -0.68$, $p < 0.05$)が、coperでは認められなかった。

【結論】

Cutting動作において、coper群はCAI群と比較して、足関節内がえし角度の増大にともない、足関節外がえしモーメントの発揮による運動制御ができるため、足関節捻挫の再発やgiving wayが生じないことが示唆された。CAIを有する者は、外的な足関節内がえしモーメントに抗するための機能改善が必要と考えられる。

【倫理的配慮】本研究は、本大学の倫理委員会の規定に基づき、対象者に本研究の趣旨を説明し、内容を十分に理解した上で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ドロップジャンプ着地時の足圧中心の位置と変位の特徴

佐川 祐樹^{1,2)}, 山田 拓実¹⁾, 大見 武弘³⁾,
森山 義尚¹⁾, 加藤 淳平⁴⁾

- 1) 東京都立大学大学院 理学療法学科
- 2) 河北総合病院 リハビリテーション科
- 3) 東京医科歯科大学医学部附属病院 スポーツ医歯学診療センターアスレティックリハビリテーション部門
- 4) NECライベックス カラダケア事業推進室

【はじめに、目的】

慢性足関節不安定症(CAI)は足関節内反捻挫後に生じやすい。足関節内反捻挫はジャンプ着地時に起こりやすい。ジャンプ着地のバイオメカニクスの理解は足関節内反捻挫やCAIへの移行の予防に重要である。本研究の目的はCAIの有無で片脚側方ジャンプ着地時のCOPの位置と変位の違いを明らかにすることである。

【方法】

対象はCAI男性8名とCoper男性11名とした。CAI群は疼痛により荷重制限や固定を伴う足関節内反捻挫の既往があり、CAITスコア25点未満とした。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・内反捻挫の再発がなく、CAITスコア25点以上とした。三次元動作解析装置と床反力計を用いて20cm台からの片脚側方ジャンプ着地の、接地から200msまでのCOPの位置を計測した。COPの位置は母趾と踵を結んだ線分を基準に、その線分より外側を正の値とし、足幅で除して標準化した(%)。COPの変位は接地後10-80msと90-170ms間を平均したCOPの位置と接地時のCOPの位置から算出した。3試行の平均値を代表値とし、群間で比較した。

【結果】

CAI群の接地時のCOPの位置はCoper群と比較して有意に外側に位置した(CAI群 $50.4 \pm 17.1\%$ 、Coper群 $33.2 \pm 8.4\%$ 、 $p = .01$)。CAI群の10-80msと90-170ms間のCOPの変位はCoper群と比較して有意に外側から内側に移動した(CAI群 / Coper群；10-80msのCOP位置： $47.4 \pm 5.6\% / 44.9 \pm 5.1\%$ 、変位： $-7.6 (20.3)\% / 13.9 (9.6)\%$ 、 $p = .04$ 、90-170msのCOP位置： $49.2 \pm 4.5\% / 48.7 \pm 5.7\%$ 、変位： $-1.2 \pm 17.1\% / 15.6 \pm 11.6\%$ 、 $p = .02$)。一方、Coper群のCOPの位置は接地後、外側へ移動した。

【結論】

CAI群とCoper群の片脚側方ジャンプ着地時のCOPは接地時の位置と接地後の変位に差異を認めた。これは、CAI後の足関節内反捻挫の予防指導に役立つ可能性がある。

【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。

足部内在筋と足底腱膜の形態と片脚ドロップ着地時のバランス指標との関係

小宮 諒, 前田 慶明, 森川 将徳, 水田 良実,
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】

着地時に発生する衝撃の緩衝や姿勢を制御する能力に関連する要素の検討はスポーツ傷害の予防を考える際に重要である。近年, 足部内在筋と足底腱膜の形態が超音波画像から観察可能となり, 筋断面積と足底腱膜の厚さが静的な姿勢保持能力と関係することがわかった。しかし, 着地時の衝撃緩衝や姿勢を制御する能力と関係するかは不明である。本研究の目的は, 足部内在筋と足底腱膜の形態と片脚ドロップ着地時の衝撃緩衝と姿勢制御能力の関係を明らかにすることである。

【方法】

下肢に整形外科的疾患のない121名の健康成人を対象とした。超音波画像診断装置で母趾外転筋, 短母趾屈筋, 短趾屈筋の筋断面積 [mm²] と足底腱膜 (踵部) の腱厚 [mm] を計測した。20 cm の高さから床反力計への片脚ドロップ着地課題を行い, 鉛直方向床反力ピーク値 (以下, ピーク値) [%BW], ピーク発生時間 [ms], Rate of force development [%BW/s], 足圧中心軌跡長 (以下, 軌跡長) [%足長] を算出した。統計学的解析には, Shapiro-Wilk検定正規性の有無によりピアソンの積率相関係数またはスピアマンの順位相関係数を用いた。有意水準は5%とした。

【結果】

短母趾屈筋の筋断面積 (214.3 ± 50.4 [mm²]) とピーク値 (458.4 ± 90.6 [%BW]) に有意な負の相関関係 ($r = -0.47, p = 0.03$) を認めた。また, 足底腱膜の腱厚 (3.0 ± 0.4 [mm]) と軌跡長 (25.4 ± 4.8 [%足長]) に有意な負の相関関係 ($r = -0.51, p = 0.02$) を認めた。

【結論】

短母趾屈筋の筋断面積と足底腱膜の厚さは片脚着地時のバランス指標と関係することが示された。第一中足趾関節はドロップ着地時の瞬間に急速に20°まで伸展するとされ, 本研究の結果は短母趾屈筋の断面積の大きさが筋の遠心性収縮による衝撃緩衝作用の高さと関連することを示すと考える。また, 足底腱膜が厚いことで足部の剛性を保持する足底腱膜の負荷許容量の増加に繋がり, 着地時の衝撃緩衝に貢献した可能性がある。

【倫理的配慮】広島大学疫学研究倫理審査委員会の承諾を得て実施した (承認番号: E-2090)。

競泳選手と他競技選手の足部形態と足部内在筋厚の比較

金田 和輝, 前田 慶明, 小宮 諒, 鈴木 雄太,
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約2割を占め, 競技を続けることで, 症状が慢性化する割合が高い。足関節傷害は足部形態と関係があり, 競泳選手では扁平足が多いことが議論されているが, 実際に足部形態を測定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との足部形態の違いを示し, その特徴を把握することを目的とする。【方法】対象は, 競技歴5年以上の競泳選手 (以下: 競泳群) 男女15名 (17.0 ± 1.5 歳) 30脚と他競技選手 (以下: 対象群) 男女18名 (16.0 ± 3.0 歳) 36脚の計33名, 66脚とした。足部形態には3次元足型自動計測機 (REAL FOOT) を用いて, 座位と立位の足長, 足幅, 舟状骨高 (mm) を測定した。超音波画像診断装置Noblus (日立アロカ) を用いて, 母趾外転筋, 短趾屈筋の筋厚 (mm) と筋断面積 (cm²) を測定した。足趾把持力は足指筋力測定器 (武井機器工業) を使用して測定し, 体重で除した値 (kg/BW) を用いた。統計学的解析には, 群間の比較に対応のないt検定を用いた。【結果】立位舟状骨高 (競泳群: 34.90 ± 5.99 mm, 対象群: 40.48 ± 8.40 mm) および, 母趾外転筋 (競泳群: 11.31 ± 2.02 mm, 対象群: 12.59 ± 2.02 mm), 短趾屈筋 (競泳群: 7.68 ± 1.00 mm, 対象群: 8.59 ± 1.19 mm) の筋厚は, 競泳群が他群より有意に低値を示した ($p < 0.01$)。足趾把持筋力は競泳群の方が他群競より有意に高値を示した (競泳群: 0.48 ± 0.10 kg/BW, 対象群: 0.37 ± 0.10 kg/BW, $p < 0.01$)。【結論】競泳選手は他競技選手よりも立位での舟状骨高が低く, 扁平足の傾向にあることが示唆された。足部内在筋は荷重にตอบสนองし発達するため, 荷重を受ける他競技選手の足部内在筋厚は大きい結果であったと考える。しかし, 競泳選手では荷重機会が少ないことが考えられ, 足部内在筋の機能が十分に果たされていない可能性がある。一方, 足趾把持力は複合的な筋力の指標を示すため, 今後は足部外在筋を含めて検討する。

【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諾を得て行った (承認番号: E-2090)。

外反母趾の重症度の違いがランニング時の母趾，前足部，後足部角度に及ぼす影響

今井 佑大¹⁾，高林 知也^{2,3)}，菊元 孝則^{2,3)}，
伊藤 渉^{2,3)}，石井 健史¹⁾，久保 雅義^{2,3)}

- 1) 苑田会リハビリテーション病院 リハビリテーション部
- 2) 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
- 3) 新潟医療福祉大学 運動機能医科学研究所

【はじめに、目的】

外反母趾 (HV) は性別や年齢に関わらず発症する疾患であり，進行性の疾患として問題視されている．近年HVの重症度の違いによって，歩行時に母趾だけでなく前足部や後足部の動きにも影響を与えることが報告されている．しかし，HVの重症度の違いがランニング時の前足部や後足部の動きに与える影響は明らかになっていない．そこで，本研究はHVの重症度の違いがランニング時の母趾，前足部，後足部角度に与える影響を明らかにすることとした．

【方法】

対象は，若年男性18名 (健常足群6名，軽度HV群6名，中等度HV群6名) とした．

評価項目は，脛骨に対する後足部 (後足部角度)，後足部に対する前足部 (前足部角度)，前足部に対する母趾の角度 (母趾角度) を算出し，初期接地 (IC)，爪先離地 (TO)，ピーク値の角度とした．評価機器は，足型測定器を用いてHVの分類を行い，被験者に対し反射マーカーを貼付し，ランニング時の反射マーカー位置を三次元動作解析装置にて測定した．統計解析は，3群間における各関節角度の比較を行った．

【結果】

各角度【平均値 ± 標準偏差】について，母趾角度はHVの重症度に比例して外反角度が有意に増加した【健常足群 $8.6^{\circ} \pm 4.2$ ，軽度HV群 $16.1^{\circ} \pm 7.0$ ，中等度HV群 $18.8^{\circ} \pm 5.9$ 】【 $p < 0.05$ 】．前足部角度は，中等度HV群【 $3.6^{\circ} \pm 0.6$ 】が健常足群【 $8.2^{\circ} \pm 4.0$ 】および軽度HV群【 $5.7^{\circ} \pm 1.9$ 】と比較し，ICに外がえしが有意に低下した【 $p < 0.05$ 】．後足部角度は，軽度HV群【 $8.0^{\circ} \pm 3.7$ 】は健常足群【 $2.2^{\circ} \pm 1.8$ 】と比較し，TOの内がえしが有意に増加した【 $p < 0.05$ 】．その他の角度は群間で有意差は認められなかった．

【結論】

本研究より，HVの重症度の違いはランニング時に母趾だけでなく前足部や後足部の動きにも影響することが明らかになった．この結果は，外反母趾者に対して，母趾だけでなく前足部や後足部も理学療法評価や治療アプローチを考慮する必要性があることを示唆している．

【倫理的配慮】本研究は所属機関の倫理審査規定に則り実施された．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，被験者の同意を得た上で行われた．

扁平足のarch height flexibility がshort foot exercise中の母趾外転筋活動および内側縦アーチ角度に与える影響

石山 晴貴¹⁾，高林 知也^{1,2)}，平塚 栞¹⁾，
雪松 憂月¹⁾，鈴木 駿佑¹⁾，伊藤 渉^{1,2)}，菊元 孝則^{1,2)}，
久保 雅義^{1,2)}

- 1) 新潟医療福祉大学 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

【はじめに、目的】

扁平足は内側縦アーチ (MLA) が低下する足部アライメント異常であり，MLAの低下には足部内在筋の機能不全が関与する．足部内在筋に対する効果的な運動療法としてshort foot exercise (SFE) があり，足部内在筋の活動を選択的に高めることができる．しかし，扁平足者にSFEが有効かどうかは一定の見解が得られていない．扁平足はarch height flexibility (AHF) によりflexibleとrigidタイプに分類されることが報告されているため，扁平足のタイプによってSFEの有効性は異なる可能性がある．本研究は扁平足のAHFがSFE中の母趾外転筋活動と内側縦アーチ角度に与える影響を検証した．

【方法】

対象は大学生の扁平足者15名とし，扁平足の分類にはarch height indexを用いた．また，AHFを用いて非荷重位と荷重位での足部アーチの可動性を算出した．SFEは足趾を屈曲させずに中足指節関節を踵に引き付ける運動であり，本研究では片脚立位時のSFEを課題とした．筋電図にてSFE中の母趾外転筋活動を測定し，三次元動作解析装置にて踵，舟状骨，第1中足指節関節のマーカー位置を測定することでSFE中のMLA角度を算出した．ピアソンの相関係数にてAHFと母趾外転筋活動の関連性，AHFとMLA角度の関連性，Smirnov-Grubbs検定にて外れ値を解析した．有意水準は5%とした．

【結果】

全被験者のAHFと母趾外転筋活動，AHFとMLA角度の間に有意な相関関係は認められなかった．Smirnov-Grubbs検定より2名が外れ値となり，13名ではAHFと母趾外転筋活動の間に有意な正の相関関係が認められた ($r = 0.69, p < 0.01$) ．

【結論】

本研究より扁平足者のAHFはSFE中の母趾外転筋活動に影響を与え，AHFの高い扁平足者はSFE中の母趾外転筋活動が増加することが明らかになった．さらに先行研究では扁平足のAHFを測定していないため，本研究結果は先行研究でSFEの効果に一定の見解がない理由を説明できるデータになり得る．

【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) ．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．

股関節内転筋縫合術後に再受傷したサッカー選手に対する理学療法

森山 秀一

山田整形外科クリニック リハビリテーション科

【はじめに】

股関節内転筋損傷はサッカーにおいて発生頻度の高い障害であるが、治療上のプロトコルが確立していない。今回、縫合術後に再受傷したサッカー選手に対し、再発予防を目的としてキック動作の改善を中心に理学療法を実施したため報告する。

【症例紹介】

16歳男性のサッカー選手(GK)。体育のハードル着地にて右長内転筋(以下AL)を受傷し、他院にて血腫除去+筋縫合術、術後リハ(ALストレッチ、筋力増強)を行い3か月後競技復帰。復帰後、右軸足キック動作で再受傷。1か月後練習復帰にて疼痛残存のため、当院受診し理学療法開始。評価として、キック動作(右軸足:take back・cocking相)においてALに疼痛(VAS:6.4cm)あり。股関節内旋20°/25°、外旋45°/50°、内転10°/15°。股関節外転筋力223.6N/254N。ober test+/+、Trendelenburg sigh -/-。骨盤水平位での片脚股関節内転角度5°/5°。これは右軸足動作におけるtake backで骨盤左回旋・左股関節伸展、右股関節外旋からの踏み込みで骨盤左挙上、股関節外転外旋位となり、右股関節よりも重心が右側に偏位することで、ALは遠心的に伸張位を呈することが予測される。これに対して柔軟性の獲得(大腿筋膜張筋・股関節外旋筋)、中殿筋筋力遠心性収縮、骨盤水平調整下でのクロスモーションexを実施した。

【結果】

股関節内転可動域20°/20°、骨盤水平位での片脚股関節内転保持10°/10°となり、中殿筋筋力325N/307.5Nと改善が認められた。キック動作においても骨盤水平保持が可能となり、自己強度90%でのキック動作で疼痛が軽減(VAS:1cm)している。

【結論】

今回大腿筋膜張筋の柔軟性獲得により内転可動域が拡大し、さらに内転域での中殿筋遠心性収縮により骨盤帯を水平に保持した状態での踏み込みが可能となった。また、クロスモーションexによる骨盤水平化・体幹正中位保持が、右股関節上での骨盤回旋を円滑にしALに対する遠心性ストレスを軽減できた。

【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、同意を得た。また個人情報の取扱いは十分に配慮して実施した。

脛骨内側部痛に関する大規模アンケート調査研究 関東大学女子サッカー選手における特徴

奥貫 拓実^{1,2)}、馬越 博久³⁾、前道 俊宏¹⁾、劉 紫剣¹⁾、山口 龍星¹⁾、岩山 亜里奈¹⁾、若宮 知輝¹⁾、小川 祐来¹⁾、松本 正知^{1,4)}、勝谷 洋文¹⁾、永元 英明⁵⁾、田中 博史^{1,6)}、干場 拓真⁷⁾、熊井 司⁵⁾

- 1) 早稲田大学大学院 スポーツ科学研究科
- 2) 日本学術振興会 特別研究員
- 3) 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーションセンター
- 4) 桑名市 総合医療センター
- 5) 早稲田大学 スポーツ科学学術院
- 6) 百武整形外科・スポーツクリニック
- 7) 早稲田大学 スポーツ科学研究センター

【はじめに、目的】

Medial tibial stress syndrome (以下、MTSS)は代表的な下肢スポーツ障害であり、女子サッカー選手に好発する。脛骨後内側縁に生じる運動時痛が主な症状であるが、好発部位や、疼痛部位ごとのスポーツ活動に及ぼす影響を検討した報告はない。よって、本研究の目的は、大学女子サッカー選手において脛骨内側部の疼痛部位の発生頻度や、疼痛部位ごとの症状継続期間やスポーツ活動への影響を明らかにすることとした。

【方法】

関東大学女子サッカーリーグ1-3部に所属する32大学1034名のうち、脛骨内側部痛を有するもしくは、有した者233名を対象とした。独自に作成した質問紙を送付し、回答および返送を依頼し、30大学196名(84.1%)に回答が得られた。質問項目は1)脛骨内側部痛の既往や受診歴、2)現在の脛骨内側部痛や診察の有無、3)症状の継続期間、4)パフォーマンスへの影響の程度、5)症状が生じるスポーツ活動、6)疼痛部位などで構成された。より正確な回答を得るため、現在症状を有している者は現在の症状について記載させた。Winterら(2018)のMTSSの診断方法に則り、MTSSの症状と考えられた回答を解析対象とした。

【結果】

135名がMTSSの症状と考えられた。疼痛部位は、脛骨中央1/3が最も多く、遠位1/3が2番目に多かった。症状継続期間やパフォーマンスへの影響に、疼痛部位別で有意な差を認めなかった。また、症状が生じるスポーツ活動は、ランニングが最も多く、続いて、ジャンプ着地、スポーツ活動後、切り返し動作であった。

【結論】

MTSSの症状は脛骨中央1/3に好発し、疼痛部位によって、症状継続期間やパフォーマンスへの影響に有意な差がなかった。これは、MTSSの病態は骨の過負荷や筋の牽引による骨膜炎と考えられており、疼痛部位に関わらず病態が同じであったためと考えられる。また、ジャンプ着地や切り返し動作でも症状が生じるため、疼痛に応じた動作を評価する必要がある。

【倫理的配慮】本研究を実施するにあたり、チーム代表者に本研究の実施に関する説明を、口頭および文書を用いて行い、承認を得た。対象者には、文書により本研究の概要を説明し、返送をもって同意とした。本研究は本学倫理委員会によって承認されている(承認番号:2020-140)。

高強度の運動負荷に伴う下肢動的アライメントの変化に関する縦断的検討

佐藤 真樹^{1,7)}, 小林 寛和²⁾, 岡戸 敦男^{1,7)},
加藤 真吾^{3,4)}, 平野 佳代子⁵⁾, 吉原 圭祐^{5,7)},
金村 朋直⁶⁾, 亀山 泰⁵⁾

1) トヨタ自動車株式会社リコンディショニングセンター

2) 日本福祉大学 健康科学部

3) はり・きゅう・接骨菜の花館

4) 桜花学園高等学校 バスケットボール部

5) 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック

6) 京都地域医療学際研究所がくさい病院

7) スポーツ医・科学研究所

【はじめに、目的】我々は、第7回本学術大会にて、運動負荷を加えた前後で側方ステップ動作における動的アライメント(以下、D-A)が変化することを報告した。今回は、同一対象における運動負荷前後のD-Aを高校1年時と3年時で縦断的に検討した。

【方法】高校女子バスケットボール選手19名を対象に、全力直線走から90°左方向への側方ステップ動作を行わせ、前額面・矢状面から同期撮影した。撮影は、1分間の全力往復走(10m)の実施前後で、心拍数の計測後に実施した。側方ステップ動作の遊脚側の左足部が左上前腸骨棘を通る垂直線を越えた時点での右側の膝関節屈曲・外反、股関節屈曲・外転の各角度を二次元動作解析ソフトにて計測した。各角度を1年時と3年時で対応のあるt検定を用いて比較した。有意水準は5%とした。

【結果】各角度の結果(運動負荷前/後)は、膝関節屈曲(1年時:55.1±13.8°/52.8±14.8°、3年時:63.4±8.8°/60.4±12.0°)、膝関節外反(1年時:22.7±8.3°/23.8±13.1°、3年時:15.9±15.0°/21.6±12.5°)、股関節屈曲(1年時:62.6±14.3°/59.8±11.0°、3年時:67.6±9.2°/66.1±12.2°)、股関節外転(1年時:3.4±8.0°/2.6±8.8°、3年時:9.2±8.2°/5.3±9.1°)であった。運動負荷前における膝関節屈曲・外反、股関節外転において1年時と3年時との間で差が有意であった。運動負荷後の各角度は、有意な差がみられなかった。また、運動負荷前後の心拍数は1年時:77.1±10.4bpm/166.7±8.1bpm、3年時:74.6±12.7bpm/165.4±10.0bpmであった。

【結論】3年時に運動負荷前のD-Aにおいて外傷発生予防の観点から良好な結果を示したことは、日常的に行っている外傷予防策の効果を示すものと考えられる。一方、運動負荷後のD-Aで差がみられなかったことは、心拍数の増大によりD-Aの保持が困難となる可能性を示唆しており、今後、持久的能力を考慮した対策も必要と考えられる。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に基づいて、対象者には研究に関する十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

ダイナミックストレッチングにおける対象筋収縮の有無が筋腱伸張性に与える効果の検討

京谷 直音¹⁾, 寒川 美奈²⁾, 大場 健祐¹⁾,
千徳 風真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】

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)全体を随意的に反復して動かす方法で、運動パフォーマンス向上効果とともにROMの増大効果が報告されている。一方、筋腱伸張性の指標である筋腱スティフネスへのDSの効果に関しては、まだ見解が得られていない。また、DSは拮抗筋の収縮により対象筋の伸張が得られるが、対象筋の収縮によっても効果に影響すると思われる。しかしながら、対象筋収縮の有無による違いはまだ検討されていない。そこで本研究は、足関節底屈筋へのDS対象筋収縮の有無の違いが筋腱伸張性へ与える影響を調べた。

【方法】

対象は、健康成人男性10名(年齢21.7±1.0歳)とした。足関節底屈筋へのDSは、多用途筋機能測定機器(Biodex system 3)上でを行い、底屈筋と背屈筋の随意収縮、背屈筋のみ随意収縮の2条件で30秒4セット、60拍/秒の速度で実施した。DS前後には、筋腱スティフネスを最大足関節背屈角度と受動抵抗トルク変化により算出した。統計は、最大足関節背屈角度および筋腱スティフネスに対して、時間と条件の2要因による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用いた。有意水準は、5%未満とした。

【結果】

最大足関節背屈ROMは、両条件ともにDS前後で有意に増加したが(p<0.05)、条件間で差はみられなかった。また、筋腱スティフネスにおいて両条件ともにDS前後で有意に低下したが(p<0.05)、条件間で差はみられなかった。

【結論】

DSにより最大足関節背屈角度の増加と筋腱スティフネスの低下が認められたが、条件間での差はなかった。以上の結果から、DSの対象筋と拮抗筋の収縮、拮抗筋のみ収縮による方法の違いは、足関節底屈筋の筋腱伸張性に影響しないことが明らかとなった。

【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った。また、各被験者には、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研究を行なった。

アスリートにおける膝前部痛の疫学的・病態学的調査

吉田 美里¹⁾, 佐藤 正裕¹⁾, 山口 徹²⁾,
間瀬 泰克²⁾

- 1) 八王子スポーツ整形外科 リハビリテーションセンター
- 2) 八王子スポーツ整形外科 整形外科

【はじめに、目的】アスリートに発生するスポーツ障害において、膝関節周囲の愁訴は数多く、特に膝前部痛(以下、AKP)は最も好発する症状とされる。AKPの病態は多岐にわたり、明確な病態鑑別がなされず慢性化する例も少なくない。

当院受診患者におけるAKP症例の患者特性およびMRI所見を用いた画像上の異常所見を調査することにより、病態理解および治療を検討する上での一助となることを目的とした。

【方法】2018年～2019年に当院を受診した6405名のうち、40歳未満で膝関節の症状を愁訴とした1097名を抽出した。AKPの症状を有し、当院にてMRI撮影を行ったものを対象とし、除外基準は、医師の診察により手術適応となった症例や過去に同側膝関節の手術歴がある症例、明らかな外傷による受傷機転を有する症例とした。電子カルテより基本情報およびスポーツ活動歴を調査した。膝関節専門医によるMRI読影を行い、主にT2スターおよびプロトン強調像にて半月板および軟骨損傷、膝蓋腱や膝蓋下脂肪体の輝度変化、Osgood病変、骨挫傷およびタナ肥厚の有無を調査した。

【結果】対象となった184例のうち、競技レベルでの運動習慣のある137例を抽出し、MRI読影を行った。その結果、42例は膝蓋大腿関節や膝伸展機構を含む箇所に異常所見をみとめ、31例は脛骨大腿関節のみに異常所見をみとめた。また64例においては異常所見をみとめなかった。

【結論】AKPの症状を愁訴とした当院受診患者のうち、約75%が競技レベルでの運動習慣を有していた。MRI撮影を行った症例のうち、23%は脛骨大腿関節のみに異常所見をみとめ、半数近くは異常所見をみとめなかった。本研究結果より、実際の疼痛部位は異常所見の部位と異なる可能性、また画像上の異常所見をみとめない症例は機能不全に起因する症状である可能性が示唆された。今後はこのような症例に対し、理学所見による病態の鑑別と機能不全との関連を調査することを課題とした。

【倫理的配慮】本研究は、ヘルシンキ宣言に基づき対象者の保護には十分留意し行った。

群馬県中学校ソフトボール投手における疼痛経験実態調査

宮下 幸平, 大澤 雅史

せき整形外科クリニック リハビリテーション室

【目的】

ソフトボールの競技日程は、1～2日間で複数試合を行うことが多く、成長期の選手にとって身体負担が増大することに伴い、怪我のリスクが増加することが考えられる。また、ソフトボール人口が減少傾向にある中、投手への負担が増加することが考えられる。今回、群馬県中学校ソフトボール投手を対象に疼痛経験の実態を調査した。

【方法】

対象は、群馬県中学校ソフトボール連盟加入の58校とした。研究方法は自記式質問紙票による横断調査とした。調査は2020年1～2月に実施し、郵送にてアンケート用紙を配布し、返送にて回収した。除外基準は主要項目に不備のある者とした。主要項目は、過去の疼痛経験の有無、疼痛発生部位、どの投球相で疼痛が出現するか、疼痛出現時期とした。その他に、体重、経験年数、投手歴とした。

【結果】

回答は38校、45名(男子6名、女子39名)で得られた。疼痛経験有りが39名(86.7%)だった。疼痛部位は、肘(23.6%)、肩(22.2%)、膝(19.4%)の順に多かった。投球相ではBall releaseで最も多く、ついでTop positionであった。

【考察】

本調査では疼痛経験者が86%以上と多く、上肢に多い結果となった。成長期の関節構造の特徴として、力学的ストレスに弱いことが挙げられる。ウィンドミル投法はTop position～Ball releaseにかけて肩への牽引力は94%BW生じ、上腕二頭筋の活動はオーバースローの2倍と報告されている。投球後の急性変化として上腕二頭筋腱の縦断、横断面積の増加が報告されており、肩肘痛が多くなった一要因として考えられる。今後身体計測を行い投手の身体特性を明らかにするとともに、疼痛部位の詳細化を図ることで、障害予防への一助になると考える。

【倫理的配慮】対象者、顧問に文書にて研究目的、個人情報の保護について説明を行い、質問紙への記入をもって調査協力への同意意思を確認した。

ジュニア器械体操選手に対するOslo Sports Trauma Research Center質問紙使用の試み ～器械体操選手特有の外傷・障害症状の収集に むけて～

小林 優理亜^{1,2)}, 永野 康治^{1,2)}, 鈴川 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) 日本女子体育大学 大学院スポーツ科学研究科

【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、または種目を減らすことで練習を継続する傾向があるため従来の調査方法では外傷・障害の発生状況を把握しにくい。また、ジュニア期からの外傷・障害発生が問題となり得るが、その実態は明らかではない。そこで、ジュニア選手を対象に、質問紙にて器械体操選手特有の外傷・障害の症状を収集することを試みた。

【方法】

対象者は当センター通院中のジュニア器械体操選手6名(男子5名女子1名, 平均年齢 12.2 ± 1.2 歳)とした。外傷・障害発生状況はOslo Sports - Trauma Research Center質問紙の日本語版(Nagano 2019)をジュニア器械体操選手用に改編し回答させた。あわせて影響した種目を回答させた。1週毎の受診時に回答し、6週間(回答回数6回)調査を行った。重症度(0:問題なし, 100:スポーツ活動不可), 外傷・障害保有率(%), 重度外傷・障害保有率(%)を週毎に算出した。また, 重症度と影響した種目数, 重症度と外傷・障害部位数の関係をSpearmanの相関係数を用いて算出した。有意確率は5%とした。

【結果】

回答に当たり, 質問紙上の大きな問題点はみられなかった。重症度は1週目 50.3 ± 15.0 (平均 \pm 標準偏差), 6週目 27.7 ± 20.3 であった。外傷・障害保有率は83から100%の範囲で, 重度の外傷・障害保有率は50から67%の範囲であった。重症度と種目数の相関係数は $0.72(p < 0.001)$ であり強い正の相関がみられた。重症度と外傷・障害部位数に有意な相関はみられなかった。

【結論】

今回用いた質問紙は外傷・障害による選手のパフォーマンスや練習内容の変化による重症度の変化を捉えることが可能であった。また, 重症度と影響する種目数が関連することや, 重症度が低くても同時に多部位に疼痛があるという器械体操選手の特徴がみられた。今後現場にて対象選手を増加し実施することで, さらに器械体操選手の外傷・障害の実態を明らかにできると考える。

【倫理的配慮】

アンケートに使用した個人情報は, 取り扱いについて受診時に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。

後向き調査から得られた身長成長速度曲線に基づくphase分けと身体機能の関係

清水 姫乃^{1,2)}, 久保 一樹³⁾, 高橋 裕子^{2,5)}, 須藤 祐太⁵⁾, 岡崎 泰^{1,2)}, 御供 茜里^{2,6)}, 中川 和昌^{2,5)}

- 1) 公立藤岡総合病院 リハビリテーション室
- 2) 高崎健康福祉大学大学院 保健医療学研究科
- 3) 堀江病院 リハビリテーション科
- 4) 高崎健康福祉大学 保健医療学部理学療法科
- 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】男子中高生バスケットボール選手において、身長成長速度曲線に基づいたPhase分けにより得られたグループの基本情報、身体機能の特性について報告する。

【方法】中学2年生～高校3年生の男子バスケットボール選手38名を対象とした。アンケートにて、基本情報、小学1年生～現時点までの1年毎の身長、過去と現在の身長成長の状態、軸足について聴取した。経年の身長の記録が得られた者は年間身長増加量から、身長の記録が得られなかった者は1年前から現在の身長増加量とアンケート結果から、身長成長速度曲線に基づいた4段階のPhase分けを行い、Phase2、Phase3を対象に解析を実施した。身体機能測定で、膝伸展および屈曲筋力、同部位の筋厚、Heel Buttock Distance (以下、HBD)、Single Leg Hop Test (以下、SLH)を測定した。統計解析は、SPSSを使用し各測定項目を群間比較し、各Phaseにおいて項目間の相関係数を求めた。有意水準は $p < 0.05$ とした。

【結果】Phase分けの結果、Phase2は12名、Phase3は22名となった。各Phaseの基本情報では、年齢(Phase2: 13.7 ± 0.78 歳/Phase3: 15.8 ± 1.15 歳)、身長、体重、過去1年間の身長増加量(8.5 ± 3.09 cm/ 3.8 ± 1.37 cm)で有意な差を認めた。身体機能では軸足の膝伸展筋力(42.1 ± 9.9 kgf/ 56.2 ± 18.0 kgf, 95%CI: -8.6 - -5.6)、膝屈曲筋力(19.1 ± 4.73 kgf/ 24.2 ± 4.84 kgf, 95%CI: -8.6 - -1.5)、SLH(160.8 ± 24.67 cm/ 186.7 ± 20.6 cm, 95%CI: -42.0 - -9.7)で有意な差を認めた。また、phase2では膝伸展筋力とSLHは正の相関($r=0.62$)、膝伸展筋力とHBDは正の相関($r=0.40$)を認めた。

【結論】身長成長速度曲線に基づいた4段階のPhaseに分けた結果は、第二次成長等の一般的な成長期の特徴を捉えられており、特にPhase2において大腿四頭筋の筋力増強は同筋のタイトネスと関連していることが示唆され、発育・発達パターンと年齢別運動強化方針に従う結果となった。

【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)。対象者には測定の目的、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。

成長期バスケットボール選手における脛骨粗面不整像と身体機能の関係性の検討

高橋 裕子^{1,6)}, 清水 姫乃^{1,2)}, 久保 一樹³⁾,
岡崎 泰^{1,2)}, 須藤 祐太⁴⁾, 御供 茜里^{1,5)},
中川 和昌^{1,6)}

- 1) 高崎健康福祉大学大学院 保健医療学研究科
- 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室
- 5) ぐんまスポーツ整形外科
- 6) 高崎健康福祉大学 保健医療学部

【はじめに、目的】成長期バスケットボール選手における脛骨粗面部の不整像と身体機能の関係性について横断的観察から明らかにすること。

【方法】中学2年生 高校3年生の男子バスケットボール選手38名を対象とした。アンケートにて、年齢、身長、体重、過去1年間の身長成長量、利き手、軸足、現在までの既往歴を聴取した。身体機能として、膝伸筋筋力、膝屈曲筋力、H/Q比、SLR、HBDを計測した。超音波診断装置を用いて、大腿四頭筋筋厚、大腿二頭筋筋厚、脛骨粗面の膝蓋靭帯付着部像、膝蓋靭帯と脛骨粗面のなす角を膝伸展位および膝90度屈曲位でそれぞれ記録し、膝屈曲位の角度と膝伸展位の角度で比を算出した(以下、膝蓋靭帯付着部角度屈伸比)。脛骨粗面の膝蓋靭帯付着部像より、軸足と非軸足をそれぞれ不整像なし、脛骨粗面隆起像あり、脛骨粗面剥離像ありに振り分け群間比較を行った。統計解析にはSPSSを使用し、有意水準は5%とした。

【結果】膝蓋靭帯付着部像より、軸足では不整像なし25脚、隆起像あり8脚、剥離像あり5脚、非軸足では不整像なし29脚、隆起像あり5脚、剥離像あり4脚と振り分けた。軸足についての比較に有意な差を認めなかったが、非軸足についての比較では過去1年間の身長成長量(不整像なし 4.87 ± 2.55 cm, 隆起像あり 4.90 ± 4.39 cm, 剥離像あり 9.13 ± 2.59 cm)と非軸足の膝蓋靭帯付着部角度屈伸比(不整像なし 0.65 ± 0.25 , 隆起像あり 0.47 ± 0.12 , 剥離像あり 0.78 ± 0.10)で差を認めた。

【結論】成長期アスリートの骨端症予防に重要とされる筋力や柔軟性について、横断的観察からは関係性を明らかにすることができなかった。脛骨粗面不整像に過去1年の身長成長量と、膝蓋靭帯下組織の柔軟性の関与が示唆され、今後は縦断的観察を継続することが必要である。

【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を受け実施した(承認番号: 高崎健康第倫第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、本陣と保護者および指導者の同意を得て実施した。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。

成長期サッカー選手の身長増加と片脚立位バランス能力について

並木 隆浩¹⁾, 寒川 美奈²⁾, 石垣 大輔³⁾,
高木 瑛梨⁴⁾, 石田 知也²⁾, 笠原 敏史²⁾,
遠山 晴一²⁾

- 1) 北海道大学 保健科学院
- 2) 北海道大学 保健科学研究所
- 3) みつわ整形外科クリニック リハビリテーション科
- 4) NTT東日本札幌病院 リハビリセンター

【はじめに、目的】成長期サッカー選手は、成人選手と比べて高い傷害発生率を有する。成長期において身長増加速度が最大となる(peak height velocity以下PHV)年齢では、1年間に10cm以上身長が増加することから、姿勢調節に影響を及ぼしやすいとされている。PHV年齢には個人差があり、暦年齢による比較では身長増加の影響を十分に反映できない。そのため、暦年齢と推定PHV年齢の差はmaturity offset(以下MO)と呼ばれ、身長増加の影響を検討する際に用いられる指標とされている。これまで姿勢調節機能の評価指標である片脚立位バランス能力とMOの関係は見解がみられていない。そこで本研究は、MOと片脚立位バランス能力との関係性を調べた。

【方法】対象は、クラブチーム所属の男子中学生サッカー選手16名(年齢 13.9 ± 0.3 歳)とし、年齢、身長からMOを算出した。片脚立位バランス能力の評価は、開眼で20秒間保持とした。床反力計により、足圧中心(center of pressure以下COP)の動揺面積および動揺速度、前後・左右方向の振幅および動揺速度を調べた。統計学的処理は、MOとCOPの関係をPearsonの積率相関係数を用いて検討した。有意水準は5%未満とした。

【結果】対象者のMOは、0.03~0.95年であった。MOとCOP動揺速度の間に有意な負の相関がみられた($r = -0.51, p < 0.05$)。COP動揺面積、前後・左右方向振幅については、有意な相関は認められなかった。

【結論】本研究では、MOとCOP動揺速度の間に負の相関関係が認められた。したがって成長期サッカー選手では、PHV年齢以降、MOの増加に伴い、片脚立位バランスにおけるCOP動揺速度制御能の向上が示唆された。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に則って実施された。また、対象者および保護者に対して本研究計画を書面にて説明し、書面による同意を得た後でのみ参加協力をいただいた。

小学生と中学生の軟式野球選手における身体特性～Functional Movement Screenを用いた横断研究～

大山 祐輝, 本間 佑介

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

【はじめに、目的】

成長期の野球選手のFunctional Movement Screen(以下、FMS)における運動パフォーマンスの特徴を検討することとした。

【方法】

2016年～2018年の各年12月に実施したメディカルチェックの参加した小学生281名、中学生175名の軟式野球少年を対象とした。測定項目はFMSとした。FMSの各項目は、Deep Squat(DS)、Rotary Stability(RS)、In-Line Lunge(ILL)、Hurdle Step(HS)、Trunk Stability Push Up(TSPU)、Shoulder Mobility Reaching(SMR)、Active Straight Leg Raise(ASLR)の7項目を0から3点で評価し、各項目の3点(正常)の割合を算出した。小中学生内の各項目の得点の比較にはKruskal-Wallis検定を用いて、多重比較にはBonferroni補正を用いたMann-WhitneyのU検定を行った。有意水準は5%とした。

【結果】

各項目3点の割合(単位：%)は小学生で、DS(58.0)、RS(6.0)、ILL(49.8)、HS(24.6)、TSPU(17.8%)、SMR(77.6)、ASLR(13.2)であり、中学生でDS(50.6)、RS(7.4)、ILL(76.0)、HS(22.2)、TSPU(53.7)、SMR(77.7)、ASLR(13.6)であった。小中学生の野球選手は共通してRS、ASLRが他の項目と比較し有意に得点が低かった。小学生はTSPUが他の項目と比較して得点が低かったが、中学生では有意差を認めなかった。

【結論】

小中学生の野球選手は共通して下肢の柔軟性や上下肢体幹のバランス機能が不十分であることが示唆された。一方、小学生から中学生にかけて脊柱の安定性が高まっていく可能性が示唆された。

【倫理的配慮】【倫理的配慮】

本研究を行うに当たり、医療法人社団日高会日高リハビリテーション病院の医療倫理委員会の承認を得た(承認番号：210501)。全ての対象者には、ヘルシンキ宣言に従い、口頭および文書で説明し同意を得た。