

膝前十字靭帯損傷に対する保存療法による競技復帰の検討

上野 剛汰¹⁾・山室 慎太郎¹⁾・中澤 正輝¹⁾・川澄 広大¹⁾
大津 真央¹⁾・芳川 茉莉子¹⁾・東 良道¹⁾・百瀬 能成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

Key words / ACL 損傷, 保存療法, 競技復帰

【はじめに】

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保存療法により競技復帰を試みる場合がある。今回、当院での ACL 損傷に対し、保存療法で競技復帰し得た症例について検討した。

【方法】

対象は 2016 年 8 月～2019 年 4 月に ACL 損傷に対し、手術を施行した 227 例のうち、手術待機期間に保存療法を試みた 10 例。全例とも女性、平均年齢 18.1 歳、受傷側は右 6 例、左 4 例、受傷機転は接触損傷 1 例、非接触損傷 9 例。競技種目はサッカー 1 例、バレーボール 4 例、バスケットボール 3 例、空手 1 例、テニス 1 例。ACL 損傷受傷前のスポーツ活動レベルは Tegner activity scale（以下、TAS）平均 7.4。治療は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。その後、再建術を施行した。調査項目は 1：競技復帰後の TAS、2：受傷から競技復帰までの期間、3：膝崩れの回数、4：手術待機期間、5：手術所見として、初診時 MRI と比較し、手術所見で新たに合併損傷を認めた症例数とした。

【倫理的配慮】

本研究は当院倫理委員会の承認を得て実施した。

【結果】

競技復帰後の TAS は平均 6.6、7 例が TAS7 で競技継続できた。競技復帰までの期間は平均 58.7 日であった。膝崩れは 9 例で平均 3 回認めた。平均手術待機期間は 265.5 日であった。手術所見で新たな半月板損傷が 2 例、軟骨損傷が 1 例、半月板・軟骨損傷ともに認めたものが 1 例であった。

【考察】

競技スポーツレベルで復帰でき、保存療法が有効であった症例も存在したが、自覚的不安感を訴える症例も多く、全体の活動レベルは低下した。また、新たな合併損傷を認めた症例は膝崩れの回数が多く、半月板・軟骨に影響したと考えた。

ACL 再建術後超早期の正常歩行獲得と術前の膝機能の関連性について

志田 峻哉・今屋 健・田中 龍太・藤島 理恵子
中山 誠一郎・戸渡 敏之

関東労災病院

Key words / 正常歩行, ACL 再建術, 患側膝関節屈曲筋力

【はじめに】

近年、術後の早期離床・退院が加速化しており、ACL 再建術後も同様の傾向が強い。当院においては術後可及的に荷重を開始し、杖なしでの正常歩行を獲得した状態での退院を目標にリハビリテーションを進めている。そこで今回術後の正常歩行獲得に関して、術前の膝機能との関連を調査した。

【方法】

2015 年から 2017 年までに当院で半腱様筋腱 (ST) を用いて ACL 再建術を行い術後翌日から同一のリハビリテーションを開始した 181 例 (男性 85 例、女性 96 例) を対象とした。

当院では独歩獲得の平均日数が術後 6 日であるため、術後 6 日までに松葉杖が外れた群 (良好群) と、術後 7 日以上松葉杖が外れなかった群 (不良群) の 2 群に分類し、従属変数とした。目的変数に術前の①膝関節屈曲可動域②膝関節伸展可動域③脛骨前方移動量 (AD) ④健患差⑤膝関節伸展筋力⑥患側膝関節伸展筋力⑦膝関節屈曲筋力⑧患側膝関節屈曲筋力⑨スポーツレベルで多重ロジスティック回帰分析を用い検討した。

【倫理的配慮】本研究はヘルシンキ宣言に従って行った。

【結果】本研究において術前 AD 健患差 (オッズ比 .1.19)、患側膝関節屈曲筋力体重比 (オッズ比 .3.83) が抽出され、カットオフ値は術前 AD 健患差 4.95mm、患側膝関節屈曲筋力体重比 0.85Nm/Kg となった。

【考察】

本研究の結果から、術前の AD 健患差及び術前の膝関節屈曲筋力が術後超早期の正常歩行に関与することが分かった。ST 再建例では術前から大腿四頭筋のみでなくハムストリングスの筋力を向上しておくことが必要であると考えられる。また、術前 AD 健患差に関して 4.95mm 以下で術後の正常歩行獲得時期に遅れをきたす可能性があることが示唆されたため、術後の歩行獲得に留意する必要がある。

安静時脛骨前方移動量と片脚着地動作における下肢機能の関係

井出 健斗¹⁾・栗田 泰成²⁾・橋本 佳那子³⁾・日浅 優希⁴⁾
山本 慎也⁵⁾

- 1) 湖山リハビリテーション病院 2) 常葉大学健康科学部
3) 静岡てんかん・神経医療センター 4) 聖隷浜松病院
5) 熱海所記念病院

Key words / 安静時脛骨前方移動量, 片脚着地動作, 三次元動作解析

【はじめに】本研究の目的は、安静時脛骨前方移動量 (以下, ATT) と片脚着地動作における下肢機能との関係について検討することである。

【方法】対象は、若年の健常成人、女性 11 名とした。ATT は、Daniel et al の測定方法を基に測定肢位を膝関節屈曲 20°, 足関節底背屈 0° の仰臥位とした。脛骨を前方に引き出す際には、徒手筋力計を用いて牽引力を一定にした。そして、ATT を算出するためデジタルカメラにて動画を記録し、動画解析ソフト Kinovea を用いて移動距離を算出した。解析区間は牽引力を 89N まで加えた時の ATT とした。動作計測、筋活動計測は、40cm 台からの片脚着地動作を課題動作として実施した。動作計測には 3 次元動作解析装置システムと床反力計を使用し、反射マーカーを全身 47 箇所に貼付した。筋活動計測は表面筋電計を使用し、対象筋を膝関節屈伸筋とした。筋力計測では膝関節屈伸筋の等速性最大筋力を多用途筋機能評価装置にて計測し、同時に筋活動計測も実施した。下肢関節の硬さ測定は、Francois et al の測定方法を基に徒手筋力計、角度計を用いて測定した。統計解析は Spearman の相関係数にて検討し、有意水準を 5% 未満とした。

【倫理的配慮】常葉大学倫理委員会の承認を受けて実施した。

【結果】ATT と最大床反力時における膝関節屈曲に強い負の相関 ($r=-0.61$) を認めた。その他に、股関節内旋 ($r=0.68$)、足部回内 ($r=0.66$) に強い正の相関、股関節外転 ($r=0.71$)、足部底屈 ($r=0.70$) に非常に強い正の相関を認めた。関節モーメントでは、ATT と股関節屈曲モーメントに非常に強い負の相関 ($r=-0.71$) を認めた。筋活動では、ATT と着地 0.1 秒前の内側ハムストリングスに非常に強い負の相関 ($r=-0.78$) を認めた。

【考察】ATT が大きい対象者では、片脚着地動作においてスポーツ障害の受傷肢位である膝関節軽度屈曲位となりやすいことがわかった。この時の膝関節には股・足関節機能との関係が強いことが示唆された。

膝蓋靭帯炎とオスグッド・シュラッター病の単純X線像における比較

浅尾 竜摩¹⁾・中川 智之³⁾・金子 貴俊¹⁾・天野 喜崇²⁾
坂田 佳成¹⁾・貝沼 雄太¹⁾・長南 晴樹²⁾

1) 慶友整形外科クリニック リハビリテーション科

2) 慶友整形外科病院 リハビリテーション科

3) 慶友整形外科病院 整形外科

Key words / 膝蓋腱炎, 膝蓋骨高位, 膝蓋骨傾斜

【はじめに】

膝蓋靭帯炎(以下,PT)とオスグッド・シュラッター病(以下,OSD)はともに、膝の伸展機構傷害である。PTとOSDは、運動時の膝伸展モーメントが大きくなり発症するが、疼痛の出現箇所は異なる。また、健常群とPT群やOSD群を比較した先行研究では、PTとOSDで膝蓋骨高位が認められており、膝蓋骨位置が病態に関連しているのではないかと考える。またPTの先行研究では、膝蓋骨の下極は膝屈曲時に膝蓋靭帯の近位部に接触する。このことから我々は、PT患者でより有意に矢状面での膝蓋骨傾斜が大きいのではないかと考えた。本研究は、PT患者とOSD患者の膝蓋骨位置を評価し、PT群とOSD群の相違点を明確にすることである。

【方法】

2016年から2018年までに当院を受診し、PTもしくはOSDと診断された患者をPT群30名(平均年齢 13.5 ± 1.2 歳)、OSD群30名(平均年齢 14.4 ± 0.6 歳)の2群に分けた。評価として単純X線膝蓋骨軸写像と側面像を用いて、Patella tilts angle(以下,PTA)・Insall-salvati index(以下,I/S比)・脛骨発達段階を計測した。側面像で膝蓋骨傾斜を測定するために、Timothyらの計測方法を参考にし、Anteroposterior patella tilts(以下,APT)を計測した。統計処理は、計測結果をPT群とOSD群で対応のないt検定をおこない、有意水準は5%とした。

【倫理的配慮】

慶友整形外科病院倫理委員会の承認を得た。(承認番号:3102番)

【結果】

PTAは、PT群で平均 11.3 ± 3.9 、OSD群で平均 7.0 ± 3.0 ($p<0.05$)で、PT群が有意に膝蓋骨傾斜が大きかった。I/S比は、PT群で平均 1.2 ± 0.2 、OSD群で平均 1.1 ± 0.2 ($p<0.05$)で、PT群が有意に膝蓋骨高位だった。APTは、PT群で平均 41.1 ± 8.7 、OSD群で平均 43.4 ± 9.6 ($p=0.52$)だった。脛骨発達段階は、PT群で平均 3.0 ± 0.6 、OSD群で平均 2.8 ± 0.6 ($p=0.15$)だった。

【考察】

今回、PT群とOSD群の画像所見を検討した。結果から、PTAとI/S比で有意差を認めたがAPTでは有意差は生じなかった。PT患者で有意に膝蓋骨傾斜と膝蓋骨高位が認められた。PT患者で膝蓋骨位置の異常が認められた。

鼠径部痛が片脚ドロップ着地の姿勢制御に及ぼす影響

鈴木 陽介¹⁾・二瓶 伊浩¹⁾・鈴木 薫¹⁾・仁賀 定雄¹⁾
小笠原 一生²⁾・中田 研²⁾

1) JIN 整形外科スポーツクリニック

2) 大阪大学大学院医学系研究科

Key words / 動的バランス, 床反力, 鼠径部痛

【はじめに】

スポーツ選手の鼠径部痛(GP)はランニングやキック、ステップ動作で多くみられる。GPと可動域や筋力などの臨床指標との関連性についての報告は散見されるが、動作に関する研究は少ない。本研究はGPを有する患者の動的姿勢制御能力を評価し、その特徴を探索することを目的とした。

【方法】

対象は明らかな受傷機転がない鼠径部痛患者、男性11名(GP群)(平均 18.5 ± 1.8 歳)、健常成人男性12名(Con群)(平均 26.3 ± 5.5 歳)であった。課題は20cm高からの前方および側方片脚ドロップ着地とし、同側の脚で着地した時の床反力を計測した。統計は、利き脚と非利き脚に分け、緩衝係数、鉛直床反力・ピーク時間、着地後20-200msの足圧中心(COP)軌跡長、前額・矢状各方向のCOPピーク速度・ピーク速度時間について対応のないt検定を用いて比較した。有意水準5%未満とした。

【倫理的配慮】

実験はヘルシンキ宣言に則って行い、対象者には研究の主旨、方法を文書にて説明し同意が得られた上で行った。

【結果】

GP群ではCon群と比較し前方着地時の前額面・矢状面COPピーク速度が利き脚で有意に速かった($P=.027$, $P=.023$)。また、ピーク速度時間は前額面の利き脚でのみ有意に早かった($P=.037$)。緩衝係数はGP群において前方着地時の非利き脚で有意に大きく($P=.031$)、利き脚でも大きい傾向がみられた($P=.052$)。側方着地はGP群の利き脚でのみ緩衝係数が大きい傾向がみられたが、その他の項目では有意差はみられなかった。

【考察】

GP群はCon群と比較し、COP速度が速く衝撃緩衝能力が低いことが明らかとなった。GP群では、着地直後の早い床反力ピーク時間に対して、予測的にCOPの速度を速めて着地を安定させる方略をとっていることが考えられ、制御により多くの筋活動が要求されることが推察される。GP群では誤った姿勢方略が鼠径部痛を引き起こした可能性があり、姿勢制御にも着目する必要性があることが示唆された。

バイクテストによる動作練習での膝関節外反角度と筋活動の変化

山本 圭彦^{1,2)}・浦辺 幸夫^{2,3)}

- 1) リハビリテーションカレッジ島根
- 2) 広島大学大学院医歯薬保健学研究科
- 3) 広島大学大学院医学系学研究科

Key words / バイクテスト, 動作練習, 筋活動

【はじめに】膝前十字靭帯損傷のハイリスク者を検出する検査として、浦辺らはエルゴメータによるペダリング時のアライメントを評価するバイクテストを提案している(2012)。さらに筆者らは、バイクテストを動作練習として用いて、膝関節外反角度が減少することを報告した(2018)。今回は、筋活動の変化を調査しエクササイズとしての有効性を確認した。

【方法】対象は、健康な女性10名の非利き足とした。バイクテストはポータブル3次元動作解析装置マイオモーション(NORAXON社)を用いてペダリング下死点時の膝関節外反角度を抽出した。筋活動(NORAXON社製クリニカルDTS)は、中殿筋、内側広筋、外側広筋、大腿二頭筋の4筋を測定した。測定区間は、ペダリングの上死点から下死点とし、最大随意性収縮時のMVCを基に%MVCを用いた。動作練習は、ペダリング負荷を70W、回転数を50rpmとした。目前に鏡を設け、「neutral position」が意識できるよう目印を貼付し5分間のペダリングを実施させた。統計学的分析は、動作練習前後の膝関節外反角度と各筋活動をWilcoxon検定にて比較した。危険率5%未満を有意とした。

【倫理的配慮】本研究は、リハビリテーションカレッジ倫理審査委員会の承認を得て実施した。

【結果】動作練習後に膝関節外反角度は有意に小さくなった(前: $5.17 \pm 3.59^\circ$ 、後: $1.91 \pm 2.88^\circ$ 、 $p < 0.05$)。筋活動は、中殿筋、内側広筋、大腿二頭筋が有意に高くなった($p < 0.05$)。

【考察】中殿筋や内側広筋の筋活動の低下は膝関節外反角度の増加に関与することが報告されている。バイクテストによる動作練習は、膝関節外反角度だけでなく、筋活動の増加も認め動作練習としての有効性が確認できた。バイクテストは、反復した動作が行いやすく動作練習としての汎用性は高いと考えられる。

盗塁スタート動作時の床反力と股関節伸展角速度の運動学・運動力学的解析

吉見 光浩・浦辺 幸夫・笹代 純平・事柴 壮武・沼野 崇平
穴見 圭汰朗・小林 拓未・清水 怜有・前田 慶明

広島大学大学院医系科学研究科

Key words / 盗塁, スタート動作, 三次元動作解析

【はじめに】

野球の盗塁を成功させるためには、左下肢で蹴り出し、右方向へ素早くスタートをきることが重要である。陸上競技のスタート動作では、蹴り出し脚の床反力進行方向成分や股関節伸展角速度が走速度に関与する。盗塁のスタート動作でも同様に、左下肢の床反力進行方向成分と股関節伸展角速度が重要と考えられるが、不明である。本研究は、野球経験者の左下肢の床反力進行方向成分と股関節伸展角速度の特徴を考察し、盗塁スタート動作の指導の一助とすることを目的とした。

【方法】

対象は健康な男子大学生野球選手8名とした。課題動作は盗塁のスタート動作とし、三次元動作解析装置(Vicon Motion Systems)と床反力計(AMTI)を用いて測定した。解析項目は、最大走加速度(m/s^2)、左下肢最大床反力進行方向成分(N/kg)、左股関節最大伸展角速度(deg/s)とし、それぞれ各3試行の平均値を算出した。最大走加速度の結果から上位4名(上位群: $10.5 \pm 0.4 \text{ m/s}^2$)と下位4名(下位群: $8.5 \pm 0.9 \text{ m/s}^2$)に群分けした。両群の床反力、股関節角速度の比較に対応のないt検定を用い、有意水準は5%とした。

【倫理的配慮】

本研究は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、同意を得られた者を対象とした。

【結果】

最大床反力進行方向成分は、上位群で $10.4 \pm 0.6 \text{ N/kg}$ 、下位群で $9.3 \pm 1.2 \text{ N/kg}$ であり、両群に有意な差はなかった。股関節最大伸展角速度は、上位群で $471.6 \pm 24.8 \text{ deg/s}$ 、下位群で $386.9 \pm 24.3 \text{ deg/s}$ であり、上位群が有意に大きかった($p < 0.01$)。

【考察】

陸上のスタート動作では、蹴り出し脚の股関節伸展角速度を大きくすることで、弾性エネルギーを多く蓄え、これが蹴り出し時の加速度の増大につながる(Bosco et al., 1982)。盗塁のスタートでも同様に、蹴り出し脚である左下肢の股関節伸展角速度を増大させることによって、より素早いスタート動作につながる可能性が示唆された。

アスリートを対象とした股関節伸展筋力の測定における体幹固定の有無が信頼性に及ぼす影響 - 徒手筋力計を用いて -

合葉 和生¹⁾・根地嶋 誠²⁾

1) フジ虎ノ門整形外科病院

2) 聖隷クリストファー大学

Key words / 徒手筋力計, 等尺性股関節伸展筋力, 検者内信頼性

【はじめに】徒手筋力計（以下 HHD）を用いた股関節伸展筋力の信頼性について、筋力の強いアスリートが健常者と同様に高い信頼性を得られるかは不明である。加えて身体固定が信頼性に及ぼす影響についても検証されていない。本研究の目的は、アスリートを対象とした HHD による股関節伸展筋力測定において、身体固定が検者内信頼性に及ぼす影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は大学野球部員 15 名（年齢 19.7 ± 1.0 歳）とした。徒手筋力計は mobie（酒井医療社製）を用いた。測定肢は引き足とし、測定肢位はベッド上で膝蓋骨がベッド端から出るように腹臥位となり、HHD のベルトを大腿遠位に設置した。測定は、ベルトによる体幹固定ありとなしの 2 条件とし、5 秒間の最大等尺性収縮を 3 回行い、最大値を代表値とした。体幹固定は、上後腸骨棘上にベルトを設置し、ベッドと身体を疼痛のない範囲で締めた。2 回目の測定は、24 時間以上を空けて行った。信頼性の検討には級内相関係数 ICC（1, 1）、条件間における股関節伸展筋力の比較には一日目の最大値を用いて対応のある t 検定を行った。

【倫理的配慮】対象者には文書と口頭にて、危険性や個人情報の保護等について十分な説明を行い、参加の同意を得た。聖隷クリストファー大学理学療法学科倫理委員会（18-001）の承認を得て実施した。

【結果】ICC（1, 1）は体幹固定ありが 0.90、なしが 0.80 であった。股関節伸展筋力は、体幹固定あり（ 4210.1 ± 70.6 N）がなし（ 393.9 ± 68.9 N）より有意に高かった（ $p=0.016$ ）。

【考察】体幹固定をすることで、固定なしより級内相関係数は高い値を示し、股関節伸展筋力は有意に高かった。高い筋力を有するアスリートを対象とした HHD を用いた等尺性股関節伸展筋力測定において、体幹を固定することで信頼性の高い測定が行え、最大筋力を測定するためには体幹固定が必要であることが示唆された。

Stroop 課題中の片脚スクワット動作における運動学的性差

種市 裕孝¹⁾・杉山 佑太²⁾・粕山 達也³⁾

1) 青森県立中央病院 リハビリテーション科

2) 駿河西病院 リハビリテーション科

3) 健康科学大学健康科学部理学療法学科

Key words / 二重課題, 姿勢制御, 性差

【はじめに】

膝関節前十字靭帯損傷は器質的側面から女性に多く生じる。一方で、二重課題遂行は女性において優れていることも報告されている。スポーツ動作における二重課題時の動的運動制御について性差を明らかにするため、Stroop 課題における片脚スクワット動作の運動学的解析を行った。

【方法】

対象は健常大学生男女 28 名とした。片脚スクワットは「出来る限り深く行ってください」と指示し、1 分間に 50 拍のリズムで、10 回実施した。二重課題として片脚スクワット動作時に正面のモニターに Stroop 課題を提示し、課題無し条件と課題有り条件での動作時の各関節角度を測定した。測定は三次元動作解析ソフト ICpro-3D にて 10 回の膝関節屈曲角度および体幹屈曲角度の平均値と変動係数を求め、各課題間で比較を行った。

【倫理的配慮】

本研究は、健康科学大学研究倫理委員会の承認（承認番号 39 号）を受けて実施された。

【結果】

片脚スクワット動作における体幹屈曲角度の変動係数（課題無し 男性：1.9%、女性：2.9%、課題有り 男性：1.6%、女性：1.4%）と膝関節屈曲角度の変動係数（課題無し 男性：13.2%、女性：12.5%、課題有り 男性：13.5%、女性：11.8%）では女性の課題無し時の体幹屈曲角度においてのみ有意に角度のばらつきが増加した（ $p<0.05$ ）。

【考察】

課題無し時の状況においては、膝関節を深く曲げる動作に集中することになるが、女性における深い膝関節の屈曲は体幹屈曲の姿勢制御に影響を与えることが示唆された。一方で、課題有り時には認知処理に注意を向ける必要があり、体幹屈曲のばらつきが減少したと考えられる。運動課題のみの場合と認知課題を加えた場合とでは、動的な運動制御に性差が生じることが示唆された。

ダイナミックストレッチングとスタティックストレッチングを組み合わせたときの関節可動域と筋出力の変化

岩崎 亮¹⁾・杉山 知紗子¹⁾・増田 佳穂¹⁾・中村 浩一²⁾

1) 常葉大学 健康科学部 静岡理学療法学科 4 年

2) 常葉大学 健康科学部 静岡理学療法学科

Key words / ストレッチング, 関節可動域, 筋出力

【はじめに】

本研究は SS と DS の組み合わせの順序が関節可動域と筋出力に及ぼす効果を検証し、効果的なウォーミングアップの方法について検討することを目的とした。

【方法】

下肢に整形外科的疾患の無い健常男性 26 名（年齢 21.1 ± 1.6 歳）を対象とした。測定肢および被験筋は利き脚のハムストリングスとした。全被験者を SS 実施後に DS を実施する群（SS 先行群）と、DS 実施後に SS を実施する群（DS 先行群）の 2 群へ均等となるよう無作為に振り分けた。最初に 5 分間の有酸素運動を課し、ストレッチング介入前後に股関節屈曲可動域とハムストリングスの筋出力を計測した。各群の介入前後における関節可動域と筋出力の変化量について対応のない t 検定を用いた。有意水準は 5%未満とした。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、予め全ての被験者に対して実験の主旨と内容を口頭と文書により説明し、被験者として自発的に実験へ参加することの同意を署名により得た。

【結果】

介入前後の関節可動域の変化量は SS 先行群が $3.5 \pm 4.7^\circ$ 、DS 先行群は $4.6 \pm 4.3^\circ$ であり、筋出力の変化量は SS 先行群が $1.9 \pm 2.6\text{kgf}$ 、DS 先行群は $1.9 \pm 3.4\text{kgf}$ であった。両群において、関節可動域と筋出力の変化量にそれぞれ有意差は認められなかった ($p > 0.05$)。

【考察】

SS と DS では関節可動域に寄与する生理学的背景が異なるものの、ともに関節可動域改善効果を得られることが両群の変化量に有意差を認めなかった要因と考えられる。従来の SS は筋出力を低下させることが指摘されているが、本研究では筋出力に影響を及ぼさないとされる手法で SS を実施した。その結果、SS による筋出力低下作用が減弱し、DS による筋出力向上効果が両群ともに維持されたため、筋出力変化量に有意差が認められなかったと考えられる。以上より、ウォーミングアップとして SS と DS を併用する場合、本研究で用いたストレッチング手法であれば、いずれから開始しても相違ないことが明らかとなった。

地域におけるフューチャーズ国際テニス大会での活動報告

小尾 伸二^{1,2)}・小林 幸一郎^{1,2)}・田中 優貴^{1,2)}・波呂 浩孝¹⁾

1) 山梨大学医学部附属病院リハビリテーション部

2) 山梨県理学療法士会社会局スポーツ理学療法部

Key words / 国際テニス大会, 地域スポーツ活動, Medical Time Out

【はじめに】本邦では東京オリンピックを迎え理学療法士が大きな国際大会で活動する機会が増えレガシーとして地域で選手を支える活動も多くなる。山梨県理学療法士会では 2001 年よりフューチャーズ国際テニス大会に理学療法士を派遣し活動してきた。そこで地域での国際テニス大会における活動時の問題点等について報告する。

【方法】2001～2019 の間に参入した国際テニス大会の利用人数・利用件数・傷害部位・治療目的・治療法および対応の問題点などを記録より調査した。

【倫理的配慮】治療記録は選手に了解を得て記載し、個人が特定できない条件で公表することを大会側に了承を得た。

【結果】参入した 22 大会の利用選手は男 253 名（外国人 90 名）、女 327 名（外国人 61 名）で、延べ 1492 件に対応した。対応で選手や大会からのクレーム・注意は「語学力不足」「評価時間の遅延」「マナー・ルール違反」など 8 件であった。

【考察】大会によっては 105 件/週の利用があり、素早い対応と適切な時間配分が求められる。また、治療目的には虫刺され・擦過傷・発熱などもありスポーツ傷害以外の幅広い知識・技術も要求される。我々は 1 日 2 名体制で活動したため比較的多くの利用にも対応できた。クレームは試合中の Medical Time Out (MTO) の対応の問題が多く、外国人選手の訴えや要望の理解が出来ず不満を訴えられ「語学力不足」が問題となった。また、MTO は診断評価を速やかに行い治療時間は 3 分以内というルールであるが、診断評価に長時間かかり「評価時間の遅延」を指摘された。さらに、呼び出されたコートに入る際に許可なくコートに入ったことや治療の開始を告げずにテープを巻き始めたなど「マナー・ルール違反」の指摘もあった。「語学力不足」には英会話マニュアルや英会話辞典を準備し、「評価時間の遅延」には後日評価の実技研修を行い、「マナー・ルール違反」には申し送りで以降の担当者に周知することで改善を図った。

A 県西部地域の軟式少年野球選手における疼痛と傷害発生状況の報告

石原 和¹⁾・大山 祐輝²⁾・原田 大樹²⁾・本間 佑介²⁾

1) 日高病院

2) 日高リハビリテーション病院

Key words / 小学生, 野球, 傷害

【はじめに】

近年学童期においても障害予防が重要視されている。本研究の目的は少年野球選手を対象に疼痛と傷害発生状況を調査し特徴を明らかにする事である。

【方法】

2017 年 12 月～2018 年 2 月に、A 県西部地域少年野球連盟所属の 66 チームの選手 (1123 名) に自己記入形式でアンケート調査を行った。アンケート内容は年齢、野球歴、既往歴および現病歴、過去、現在の肘・肩・膝・その他の疼痛の有無とした。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき対象者に書面にて説明し同意を頂いた。

【結果】

全回答者数 899 名 (回収率 80%) であった。平均年齢 (mean ± SD) は 9.2 ± 1.2 歳、野球歴は 1.68 ± 1.24 年であった。既往歴は 217 名 (24.1%) に認め、外傷 188 名 (20.9%)、障害 29 名 (3.2%) であった。外傷は足関節捻挫が 26 名 (2.8%) と最も多く、障害は野球肘が 17 名 (1.8%) と最も多く次いで投球障害肩が 7 名 (0.7%) であった。現在の肘痛は 39 名 (4.3%)、肩痛は 28 名 (3.1%)、膝痛は 33 名 (3.6%)、その他の疼痛は 35 名 (3.8%) に認めた。

【考察】

福林 (2009) は軟式野球において外傷発生頻度が 1.4% であり、足関節捻挫は 6.3% と報告している。今回、対象者の外傷発生率は 20.9% と先行研究と比較し高い結果であった。これは対象者の年齢が 9.2 ± 1.2 歳であり、また野球歴が短いことから野球動作が未習熟である事が予想され、外傷発生の一因となっている可能性が考える。今後は外傷発生の経緯を詳細に調査していく必要があると考える。

少年野球選手の疼痛発生について、伊藤 (2009) らは肩・肘痛を有する選手は 12.8% であったと報告している。今回肩・肘痛は 7.4% と先行研究と比較し低い結果であった。A 県西部地域のチームの中には定期的にメディカルチェックを受けている選手も見受けられ、投球障害に対する認識も認められ、疼痛軽減に繋がっている可能性が考えられる。

離断性骨軟骨炎の認知度に対する調査

齋藤 恵介・堀内 俊樹・落合 優希

笛吹中央病院

Key words / 離断性骨軟骨炎, 野球肘, 野球肘検診

【はじめに・目的】

“野球肘”という言葉の認知は広がりつつあるが、“離断性骨軟骨炎 (OCD)”という言葉や、その病態に関してはまだまだ認知度は低いままである。当院では近年、野球肘検診を実施している。しかし、野球肘検診の参加者の著しい増加はなく、県内全域に広まっていないのが現状である。野球肘検診を県内で普及させていくために、何が必要かアンケート調査を実施した。

【方法】

無作為に抽出した当院周辺の野球チーム (笛吹市内) の親や指導者にアンケートを実施した。対象者は男性 28 名 (指導者も含む)、女性 28 名の計 57 名 (1 名未記入) とした。野球肘と OCD について知っているか、また OCD の重要度、病院受診や検診の必要性について質問した。OCD の重要度に対して、VAS (Visual Analog Scale) を使用。10 cm の線に印をしてもらい、その位置を 0-100 の値に表出して、平均値を結果として算出した。

【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。

【結果】

野球肘を知っていると回答したのは 57 名中 51 名 (89.5%) であった。

OCD について知っているとは回答したのは 57 名中 16 名 (28.1%) であった。また、OCD の重要度を示す VAS の平均値は 95.9 であった。さらに、OCD を知っている人のうち、野球肘検診の必要性について「はい」と回答したのは 16 名で 100% であった。

【考察】

今回のアンケートでは野球肘に対し、OCD の認知度は明らかに低かった。

OCD が認知されていると、病態の理解、病院受診、検診の必要性について理解が得られる結果となった。そのため、OCD の認知度を上げていくためには、OCD の病態や予後を理解してもらうことが必要であると感じた。その結果が、山梨県の野球肘検診の普及に繋がると考える。そのため地道に検診活動を行い、OCD の早期発見と共に、親や指導者への啓蒙活動を行っていきたい。

学強化クラブ女性アスリートにおける「女性アスリートの三主徴」に関する実態調査

江玉 睦明^{1,2)}・稲葉 洋美^{1,3)}・星野 芙美^{1,3)}・菊元 孝則^{1,2)}
熊崎 昌^{1,4)}・三瀬 貴生^{1,4)}・中村 絵美^{1,2)}・伊藤 渉^{1,2)}
平林 怜^{1,2)}・大森 豪^{1,4)}

1) 新潟医療福祉大学 アスリートサポート研究センター
2) 新潟医療福祉大学 理学療法学科
3) 新潟医療福祉大学 健康栄養学科
4) 新潟医療福祉大学 健康スポーツ学科

Key words / 女性アスリートの三主徴, 無月経, 疲労骨折

【はじめに】

本研究は、本学強化クラブの全女性アスリートを対象とした「女性アスリートの三主徴」に関する調査を行い、実態を把握することを目的とした。

【方法】

対象は、本学強化クラブに所属する女性アスリート 138 名（水泳部、陸上競技部、サッカー部、バスケットボール部、バレーボール部、ダンス部）とした。2018 年 8 月から 2019 年 1 月にかけて（トレーニング期）、身長、体重、体組成（TANITA）、月経調査（アンケート）、骨密度測定（超音波骨密度装置）、ヘモグロビン濃度測定（非侵襲ヘモグロビン濃度測定装置）、疲労骨折の既往調査（アンケート）を実施した。

【倫理的配慮】

本研究は研究代表者が所属する倫理委員会の承認を受け実施し、対象者は研究参加前に説明を受け、同意した上で本研究に参加した。

【結果】

無月経が 5 名（3.6%）、月経周期異常が 33 名（23.9%）であった。骨密度低下（Z スコア：-1 以下）が 0 名であった。エネルギー不足（BMI：17.5 (kg/m²) 未満）が 2 名（1.4%）であった。疲労骨折の既往は 1 部位が 38 名（27.5%）、2 部位以上が 6 名（4.3%）であった。ヘモグロビン濃度は 12 (g/dl) 未満が 0 名であった。エネルギー不足、無月経、骨密度低下のすべてを有する選手は 0 名であった。

【考察】

日本人トップアスリートを対象にした先行研究では、無月経が 7.8%、月経周期異常が 32.9%、疲労骨折既往は 11.7% であったと報告されている。本研究結果は、月経異常に関してはトップアスリートよりも低値であったが、疲労骨折既往に関しては高値であった。しかし、骨密度低下、エネルギー不足、ヘモグロビン濃度低下の選手は少なく良好な結果であったと考えられた。

蝶ヶ岳登山で発生する運動器傷害の好発部位に関する調査報告 - 性別、登山ルートの特徴 -

藤堂 庫治¹⁾

1) 信州リハビリテーション専門学校
2) 名古屋市立大学蝶ヶ岳ボランティア診療班

Key words / 登山, 傷害, 部位

【はじめに】夏季登山中に発生する運動器傷害の好発部位について、性別やルート別に好発部位の特徴を明らかにすることを目的とした。

【方法】2001 年～2018 年の 7 月中旬～8 月下旬（39.3 ± 3.2 日；平均 ± 標準偏差）に運動障害で蝶ヶ岳ボランティア診療所を利用した男性 244 名、368 件（51.6 ± 19.0 歳、168.1 ± 8.5 cm、64.2 ± 10.3 kg）、女性 214 名、287 件（51.9 ± 15.9 歳、156.3 ± 6.4 cm、52.5 ± 7.8 kg）を対象とした。

名古屋市立大学が運営する蝶ヶ岳ボランティア診療所の診療記録から、男女それぞれに登山ルートごとの外傷・障害件数を調査し、さらに身体各部位の受傷件数を調べた。

登山ルートは、(1) 主稜線に沿って蝶ヶ岳に至る縦走路、(2) 山麓から蝶ヶ岳に至る登り登山道、(3) ヒュッテ敷地内（テントサイト含む）とした。

【倫理的配慮】名古屋市立大学看護学部倫理審査委員の承認を得て、ヘルシンキ宣言に基づき調査した。

【結果】男性：

(1) 外傷 82 件 / 130 件 (63%) が多く、好発部位は膝関節 16 件 (20%)、足関節 14 件 (17%)、下腿部 13 件 (16%)、であった。

(2) 障害 189 件 / 204 件 (93%) が多く、好発部位は大腿部 74 件 (39%)、下腿部 37 件 (20%)、膝関節 34 件 (18%) であった。

(3) 外傷 28 件 / 34 件 (82%) が多く、好発部位は手指 10 件 (36%)、膝関節 5 件 (18%)、頭部・顔面 3 件 (11%) であった。

女性：

(1) 外傷 74 件 / 138 件 (54%) が多く、好発部位は膝関節 17 件 (23%)、足関節 16 件 (22%)、手指 13 件 (18%) であった。

(2) 障害 104 件 / 129 件 (81%) が多く、好発部位は大腿部、足関節各 21 件 (20%)、膝関節 19 件 (18%) であった。

(3) 外傷 14 件 / 20 件 (70%) が多く、好発部位は膝関節 5 件 (36%) に次いで体幹、臀部、足関節が各 2 件 (14%) であった。

【考察】男性も女性も (1) は外傷が多く、膝関節の発生が最も多かった。(2) は障害が多く、大腿部に最も多く発生していた。(3) は外傷が多かったが、好発部位は男女で異なっていた。

チェアスキー介助者の外傷発生状況と予防に関する考察

松井 伸子¹⁾・浦辺 幸夫²⁾・鈴木 聖貴³⁾・片石 任⁴⁾
沖川 悦三⁵⁾

1) 東京医療学院大学 保健医療学部 リハビリテーション学科
2) 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
3) 日本大学大学院 総合社会情報研究科 人間科学専攻
4) 啓成会高等職業技術専門学校
5) 神奈川リハビリテーション病院 研究部 リハ工学研究室

Key words / チェアスキー, 外傷発生, 介助方法

【はじめに】

チェアスキーは、障がい者を有する者が参加できる代表的なウィンタースポーツである。スキー操作に習熟すると、基本的には斜面さえあれば介助なしに自在に滑走できる。大自然の中で体感できるスピード感、強力なエッジングは日常で経験することは難しく、その魅力はつきない。冬季パラリンピックでの日本選手の活躍もあり、チェアスキーを始めたいと思う者も増加している。本研究は、チェアスキー介助者に発生した外傷の事例を分析し、今後の介助法に資することを目的に行った。

【方法】

日本チェアスキー協会が主催する講習会やクラブ活動時に発生した外傷発生状況、発生につながる可能性のある介助場面についてまとめた。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に則りプライバシー保護に配慮して実施した。

【結果】

外傷は3つの局面で発生が考えられた。1つめは「リフト乗降時」で、乗降場での板同士やアウトリガーが接触し転倒した際の外傷、乗り場で搬器にチェアスキーを乗せる際の腰痛発生であった。2つめは「斜面滑走時」で、バケット介助での腰痛発生、テザー介助時の急激なスピード変化による膝外反に由来するACL損傷、フレームバー介助時の板同士やアウトリガーが接触し転倒した際の外傷であった。3つめは「チェアスキーヤーの転倒時の介助」で、転倒者を起こす際の腰痛発生、斜面で外れたスキー板をピンディング固定する際の指挟み事故であった。

【考察】

チェアスキー初心者にとって安全にスキーを楽しむためには介助者が不可欠である。チェアスキー介助は基本的に、「依頼された時のみ」「必要最低限の介助」というルールで行われている。しかしながら、介助者も通常はスキーを履いて伴走しているため、介助時に外傷が発生しやすいことがわかる。今回、3つの局面での外傷発生が確認できたので、介助者にまずはこれらを周知することで、今後の安全な介助方法に役立てたいと考える。

中学野球選手における投球時の投球側への骨盤傾斜について

足立 貴志

霧島整形外科病院

Key words / 野球, 投球, 骨盤傾斜

【はじめに】

一般に成長期野球選手は、体の開きが出現しやすく不良フォームへつながりやすい。これまで投球時の骨盤回旋に対する研究はなされていたが、ほかの骨盤動態を明らかにする報告は少ない。そこで本研究は投球中の骨盤動態を把握することを目的とした。

【方法】

対象は中学野球選手43名とした。胸骨柄と第2仙椎後面に3軸加速度センサーを貼付しスローカメラを用いてワインドアップ期(KHP)―後方引込期―コッキング期(FP)―加速期(MER)の投球動作を解析した。体幹及び骨盤角度は投球動作開始前の静止立位時の胸骨及び骨盤角度を基準とした。FPからMERにかけて骨盤が傾斜している方向により2群(投球側群、非投球側群)に分類し、骨盤の回旋角度、胸骨(以下体幹)の回旋角度を各投球相と比較した。統計解析は対応のないT検定、Pearsonの相関係数を用い、有意水準を5%未満とした。

【倫理的配慮】 本研究は霧島整形外科倫理審査委員会の承諾を得て実施した。

【結果】

43例中、投球側群が28名(65%)、非投球側群が15名(35%)であった。FPからMERにかけての骨盤傾斜角度は非投球側群で $-4.87^{\circ} \pm 4.03$ 、投球側群で $5.66^{\circ} \pm 4.02$ であった。体幹及び骨盤の回旋角度はFP、MERともに非投球側群が投球側群と比較して有意に小さかった。さらに非投球側群ではFP及びMERでの骨盤傾斜角度と骨盤回旋角度、骨盤回旋角度と体幹回旋角度で正の相関を認めた。投球側群ではMERでの骨盤傾斜角度と骨盤回旋角度、FP及びMERでの骨盤回旋角度と体幹回旋角度において正の相関を認めた。

【考察】

今回FPからMERにかけて骨盤の投球側への傾斜が認められた選手はMERにおいて骨盤及び体幹の回旋角度増大が認められた。骨盤の回旋増大は非投球側への体幹側屈増大と関連があるといわれているが、本研究では骨盤の投球側への傾斜が認められた。今回の結果は骨盤の投球側への傾斜角と骨盤及び体幹の回旋角が密接に関連していることが示唆された。

スクワット運動が児童期の着地動作に及ぼす効果

吉里 雄伸^{1,2)}・西原 翔太^{2,3)}・森本 将司²⁾・松下 大輝²⁾
二宮 省悟²⁾

1) 川崎病院

2) 九州看護福祉大学大学院

3) 大牟田市立病院

Key words / 児童, スクワット, 着地動作

【はじめに】

スポーツ場面で発生する Patellofemoral pain syndrome や前十字靱帯損傷（以下, ACL 損傷）は着地動作において膝関節屈曲角度が減少している者で発生率が高いとされる。予防のトレーニングとしてスクワット動作がよく活用される。しかし, トレーニング後の経過を追跡し, 児童期の着地動作の変化について着目した研究は皆無である。

そこで本研究は, 児童期におけるスクワット運動実施が, 着地動作に与える効果について検証することを目的とする。

【方法】

対象は児童 14 名（男子 5 名, 女子 9 名, 11.4 ± 0.5 歳）。スクワットを指導し, 10 回 2 セットを週 5 回, 4 週間実施させた。評価項目は垂直ジャンプからの着地動作を 3 回実施させ, 前額面から簡易型多視点モーションキャプチャ装置（kinect）で測定, ICpro 解析ソフト（ヒューテック株式会社製）を用いて着地時の最大膝屈曲角度を算出した。

統計解析は, 測定 2 回の平均値を用い, 正規性の検定後, 運動介入前後の比較に Wilcoxon の符号順位検定を用いた。分析は SPSS Statistics 25 を使用し, 有意水準は 5% とした。

【倫理的配慮】

測定に際し研究の主旨及び目的を十分に説明し, 書面にて同意を得た。また所属の病院倫理審査委員会の審査を受けた（承認番号 2015）。

【結果】

着地動作時の最大膝屈曲角度は介入前 $93.3^{\circ} \pm 24.4^{\circ}$, 介入後 $109.5^{\circ} \pm 13.0^{\circ}$ であった。介入前後の比較においては, 介入後に有意に膝屈曲角度の増大を認めた ($P=0.01$)。

【考察】

今回の調査において, 介入後で着地動作時の最大膝屈曲角度に有意な増加が見られた。スクワット動作は 11+ などの ACL 損傷予防プログラムに含まれる動作であり, 11+ は実施をすることでスポーツ障害・外傷の件数が減少することが報告されている。特に児童期は神経系の発達が著しい時期であり, 動作の学習に最適な時期であると推察される。着地動作を変化させるトレーニングとして, より早期から取り入れていく必要がある。

クラシックバレエの片脚つま先立ち動作の運動学的解析

鐺木 悠里奈・浦辺 幸夫・笹代 純平・沼野 崇平
前田 慶明

広島大学医系科学研究科

Key words / クラシックバレエ, つま先立ち動作, 三次元動作解析

【はじめに】

クラシックバレエの回転技術の習得に不可欠な動作である passé relevé は, 両股関節外旋位を保持して両膝関節屈曲位から伸展動作に伴い, 前方に位置する支持脚で片脚つま先立ちとなる動作である。身体重心（Center of mass: COM）の変位や体幹の回旋などの要素から構成され, 指導には科学的な理解が重要である。

回転動作の成功や回転数の増加には, 回転前の体幹の回旋や, 回転時に身体重心を回転軸に近づけることが重要であるが（Laws, 2002）, passé relevé 時の COM 変位と体幹の前後傾, 回旋角度の変化の関係は不明である。これらの関係を把握し, 指導の一助とすることを本研究の目的とした。

【方法】

バレエ経験者 7 名に左脚を支持脚とした passé relevé を行わせ, 三次元動作解析装置（VICON MX）で解析を行った。左膝関節屈曲動作時を第 1 相, 伸展動作時を第 2 相とし, COM 前後, 左右方向の変位量と体幹の前後傾, 回旋角度の変化量について各 3 試行の平均値を算出した。統計学的解析には, COM 各変位量と体幹の各角度の変化量に対して Pearson の積率相関係数を用いた。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき, 対象から同意を得たのち行った。

【結果】

第 1 相では, COM 前方変位量と体幹の左回旋 ($r=0.68$) 角度の変化量に強い正の相関があった ($p<0.05$)。第 2 相では, COM 前方変位量と体幹の前傾 ($r=0.36$, $p=0.50$), 回旋 ($r=0.21$, $p=0.16$) 角度の変化量に弱い正の相関があったが, 有意な相関は認めなかった。

【考察】

第 1 相にて, COM 前方変位量が大きいほど, 体幹の左回旋が大きくなる可能性が示された。回転数増加には, 回転前の回転軸と COM の距離を長くすることや, 体幹の回旋を大きくすることが重要である（Jemin et al, 2014）。passé relevé 時にも, COM の前方変位を促すことで体幹回旋角度を大きくした姿勢から, 安定したつま先立ち動作を遂行できるよう指導することで, 回転数の増加に繋がる可能性が示唆された。

立位ステッピングテストのステッピング動作の運動学的特徴

岩根 浩二¹⁾・藤田 大介²⁾・吉村 洋輔²⁾

1) JCHO 京都鞍馬口医療センター リハビリテーション科
2) 川崎医療福祉大学 リハビリテーション学部 理学療法学科

Key words / 敏捷性, 変動係数, 三次元動作解析

【はじめに】敏捷性の評価の一つに立位ステッピングテスト（以下テスト）がある。我々は、過去にテストのステッピング回数と股関節屈伸筋力および足関節底屈角度との関係性について報告した。本研究では、テストのステッピング動作の運動学的解析を行い、各関節角度の変動係数（以下 CV）から動作の特徴を検討する。

【方法】対象者は、健常男子大学生 25 名（平均年齢 21.28 ± 0.87 歳）、全て右脚、テストは、パワーポジションから全力で 5 秒間のステッピング動作を実施した。この動作を三次元解析ソフト（MA8000: アニマ社製）で解析を行った。動作全体を捉える目的で 5 秒間の股、膝、足関節の平均角度と CV を求めた。動作を詳細に捉える目的で、支持期（前足部接地、最下点、前足部離床）回復期（遊脚上方、最上点、遊脚下方）と分類し、各期で股、膝、足関節の平均角度と CV を求めた。統計処理は、SPSS を使用し、各関節角度から算出した CV の差を、一元配置分散分析および Tukey 法による多重比較を行った。有意水準は 5% 未満とした。

【倫理的配慮】本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会で承認（承認番号：17-034）を得た後、対象者に研究の趣旨を口頭および文書で説明し、同意書に署名を得て実施した。

【結果】ステッピング動作全体では、股関節と足関節の CV は、膝関節の CV より有意に小さかった（ $p < 0.01$ ）。ステッピング動作を各期に分類した場合では、前足部接地と最下点の時期の股関節と足関節の CV は、同時期の膝関節の CV より有意に小さかった（ $p < 0.01$, $p < 0.05$ ）。ステッピング動作全体および全期で、股関節と足関節の CV との有差は認められなかった。

【考察】健常男性のステッピング動作全体の特徴は、股関節と足関節の CV が、膝関節の CV より小さく画一的な動きであることが示唆された。特に支持期の前足部接地、最下点での股関節、足関節の画一的な動きは、接地の衝撃を考慮すると、支持期の安定性に関与していると考えられる。

Breakdance の 6-step における手関節最大背屈時のアラメントと手関節痛の関係

田島 雅大¹⁾・岡元 翔吾²⁾・小田 貴弘¹⁾・坂本 雅昭³⁾

1) 医療法人 関越中央病院
2) 国立スポーツ科学センター ハイパフォーマンスジム
3) 群馬大学

Key words / Breakdance, 手関節, Overuse Syndrome

【目的】Breakdance の 6-step における手関節背屈角度と手関節痛既往の関係や身体的特徴による動作の違いを明らかにすることで、Breakdance における手関節傷害の予防の一助とすることとした。

【方法】群馬県内の大学 2 校にて Breakdance を実施している健常男子大学生 20 名を対象とした。Breakdance が原因と思われる手関節痛既往の有無や疼痛部位などの基本情報をアンケート調査し、上下肢 ROM を測定した。ゴムバンドとマーカー装着し、ビデオカメラ（JVC 社製 GZ-RX670: 60Hz）にて対象者の正面で 3m 前方より撮影した。課題動作は 6-step 連続 3 周を 3 施行とした。1 歩目の足の側を軸側、反対側を非軸側とした。画像処理ソフトウェア Image J により、6-step 第 4 相の非軸側手関節最大背屈時（以下：手関節最大背屈時）の非軸側手関節背屈角度、非軸側上肢傾斜角度、体幹傾斜角度を算出した。統計解析は手関節痛既往の有無により「手関節痛あり群」「手関節痛なし群」の 2 群間における基本情報、各関節角度を比較検討するため、IBM SPSS Statistics 25 にて対応のない t 検定、Mann-Whitney U 検定を行った。

【倫理的配慮】目的及び内容、対象者の有する権利について口頭および書面を用いて十分な説明を行い、自由意思に基き、署名にて参加の同意を得た上で測定を実施した。関越中央病院倫理審査委員会にて承認を得た（承認番号：30-0001）。

【結果】手関節痛の既往を有する者（12/20 名）は軸側（10 名）の方が非軸側（2 名）より多かった。2 群間における手関節最大背屈時の各関節角度には有意差は認めなかった。2 群間の上下肢 ROM に有意差は認めなかった。

【考察】2 群間における各関節角度で有意差は認められなかったことについて、手関節痛の既往は軸側が多かったためと考えた。今後は軸側についての検討も行う必要がある。軸側はパワームーブやフリーズにおいての支持側となりやすく、荷重が繰り返される為、Overuse syndrome として障害されたと考えた。

高校野球選手への Functional Movement Screen を用いたコレクティブエクササイズによる介入効果

鈴木 健太・赤坂 清和・乙戸 崇寛・服部 寛・長谷部 悠葵
溝口 靖亮・小野 功介

埼玉医科大学大学院

Key words / FMS, 高校野球選手, 障害予防

【はじめに】スポーツ障害予防のために Functional movement screen (以下、FMS)やコレクティブエクササイズが注目されている。しかし、高校野球選手への効果を検証した研究は少なく、高校にはエクササイズで使用する器具がないのが現状である。本研究の目的は、特別な器具を使用しないコレクティブエクササイズがFMS得点、身体機能、野球パフォーマンスに与える影響を明らかにすることとした。

【方法】対象は高校男子野球部員71名とし、コレクティブエクササイズの介入群とコントロール群に無作為に群分けした。介入開始前、介入8、12、24週間後にFMS、身体機能、野球パフォーマンスを測定した。エクササイズは週4回の頻度で12週間実施した。

【倫理的配慮】本研究は、書面と口頭にて十分な説明後、本人及び保護者に自筆で署名してもらい、同意を得られた対象者に実施した。また、埼玉医科大学保健医療学部倫理審査委員会の承認を得て実施した(承認番号:M-75)。

【結果】介入群の各時期の結果は、閉眼片脚立位時間が介入8、12、24週間後で有意に増加した。ハードルステップ、インラインランジ、アクティブストレートレッグレイズ、トランクスタビリティプッシュアップ、FMS合計得点は介入8、12週間後で有意に増加した。ディープスクワット、ロータリースタビリティは介入8週間後で有意に増加した。疲労感は介入24週間後で有意に改善した。投球球速は介入12週間後で有意に低下した。

【考察】コレクティブエクササイズはFMS得点を向上させるが、エクササイズを実施しない期間の持続効果はなく、継続したエクササイズが必要であると考えられた。パフォーマンスでは、コレクティブエクササイズは投球コントロールには寄与しないが、投球球速は練習量の増加により低下したと考えられたため、高校野球選手のエクササイズ量を調整する必要性が示唆された。

ACL再建術後3ヶ月時点における Functional Movement Screen を用いた動作評価

丸毛 達也・原田 翔平・安原 康平・田中 沙織・米澤 友紀
箭内 秀哉

上尾中央総合病院リハビリテーション技術科

Key words / Functional Movement Screen, 前十字靱帯再建術, 動作評価

【はじめに】

前十字靱帯再建術(以下、ACLR)後の評価として、動作評価についての報告は乏しい。動作評価ツールとしてスポーツ現場では Functional Movement Screen (以下、FMS) が用いられている。7つの動作(Deep Squat(以下、DS), Hurdle Step(以下、HS), In Line Lunge(以下、ILL), Shoulder Mobility(以下、SM), Active SLR(以下、A-SLR), Trunk Stability Push Up(以下、TSP), Rotary Stability(以下、RS))を3点満点で評価し合計14点以下または各項目で1点以下がある際は怪我のリスクが高いと報告されている。

ACLR後3ヶ月はジョギング開始時期とされることが多く、この時期に運動を開始するための基本的な動作獲得が必要であると考えられる。

本研究の目的は、ACLR後3ヶ月時点でのFMSの結果を検討すると共に術前と比較した傾向を調査する事である。

【方法】

対象は当院でACLRを施行した16名(年齢 27.9 ± 13.7)とした。術前・術後でFMSを担当者が測定した。ACLR後は当院ルーチンに従い介入した。術前術後のFMS各スコア・合計点をWilcoxonの符号付順位検定で比較した。

【倫理的配慮】

本研究は当院倫理委員会の承認のもと実施した。対象者には研究の内容と方法を書面及び口頭で説明し同意を得た。

【結果】

FMS合計点の中央値は術前11点、術後13点であった。術後12名が1点以下の項目を1つ以上有していた。各項目1点以下の対象者はDS9名、HS5名、ILL5名、SM1名、ASLR2名、TSP9名、RS6名であった。術前と比較し術後のTSPと合計点が有意に高値であった。

【考察】

術後3ヶ月時点で1点以下の項目を有する症例が多かった原因としてDS、TSPの改善が乏しかったことが考えられる。DSは荷重下で膝深屈曲が要求されることから機能改善が不十分だった症例で点数が低く、TSPは術前からの機能不全が残存した症例が多かったと考えられる。

ACLR後3ヶ月時点でのFMSの傾向を把握する事で、術前・術後早期から動作機能改善に向けた介入を検討する一助に寄与する事が出来ると考える。

Functional Movement Screen とバドミントン選手の 現病歴、既往歴との関係

上原 拓也

東浦平成病院

Key words / Functional Movement Screen, バドミントン選手, 怪我

【はじめに】

近年、Functional Movement Screen(以下:FMS)を用いての様々な臨床研究がなされている。FMSと怪我の発生の関係を検討した報告やその発生リスクを予測するカットオフ値を検討した報告は、バスケットボール、ウエイトリフティング、サッカー・ハンドボール、野球、NFLなどを対象としたものであり、バドミントンを対象にした研究はみられない。そこで本研究ではFMSとバドミントン選手の現病歴、既往歴との関係を明らかにすることを目的とした。

【方法】

対象はバドミントン大会にエントリーした成人103名(男性47名、女性56名)、平均年齢 38.4 ± 13.7 歳とし、問診とFMSを実施。まず、現病歴の有無で2群に分けてFMS総得点と比較した(①)。次に、現病歴の無し群を既往歴の有無しで2群に分けてFMS総得点と比較した。(②)統計処理は対応のないt検定を用い、有意水準は5%未満とした。

【倫理的配慮】

本研究は当院倫理審査委員会の承認と対象者の同意を得て実施した。

【結果】

①現病歴がある者(35名、 16.5 ± 2.2 点)と現病歴がない者(68名、 16.7 ± 2.0 点)ではFMS総得点には有意差がなかった($P = 0.42$)。②現病歴がなく既往歴を有する者(7名、 17.7 ± 2.6 点)と既往歴が無い者(61名、 16.6 ± 1.9 点)においてもFMS総得点には有意差がなかった($P = 0.40$)。

【考察】

①では、現病歴があるものの大会に出場できる状態であり、現病の程度が軽度であった。②では、過去の病歴のためFMSの動作には影響しなかった。また、怪我の発生部位は、腰21名、肩14名、膝11名と全体の約41%を占めていたが炎症所見などはみられず慢性状態であった。これらから、症状が軽度である、または、慢性化している状態では、FMSの基本的動作には影響が少ないと考えられる。

キック精度にYバランステストを用いた支持脚の動的 バランス能力が与える影響

石川 芳成・浦辺 幸夫・笹代 純平・小宮 諒・前田 慶明

広島大学大学院医系科学研究科

Key words / サッカー, キック精度, 動的バランス

【はじめに】

サッカーの競技力向上には、キック精度が重要な要素のひとつである。実際に、競技レベルの高い選手のキック精度は高い。また、動的バランス能力も競技力の向上に重要とされ、検査にはYバランステスト(YBT)が用いられることがある。YBTは支持基底面を一定に保った状態で、支持脚の動的安定性が評価できる(Garrison, 2015)。競技レベルの高い選手はYBTスコアも高い。そのため、競技力向上にはキック精度、YBTともに必要だと考えられるが、両者の関係を調べた研究は見当たらない。本研究は、キック精度とYBTの関係を調査し、サッカーの競技力向上の一助とすることを目的とした。

【方法】

対象は健康成人男性13名とした。キック精度の測定は、左脚を支持脚として5m先の的への助走なしのインステップキックを用いた。的の中心とボールの中心との距離をキック精度とし、5試行の平均値を採用した。YBTは、左脚を支持脚とし前方、後外側、後内側への最大リーチ距離を各3回測定し、対象の棘下長で正規化した。3試行の平均値を採用した。統計学的解析には、キック精度とYBTの各方向との関係にPearsonの積率相関分析を用いた。有意水準は5%とした。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づき、同意を得られた者を対象に実施した。

【結果】

キック精度とYBT前方リーチ距離との間に、有意な負の相関関係を認めた($r = -0.69$, $p < 0.05$)。後外側、後内側との間には、有意な相関関係は認められなかった($r = -0.54$, $p = 0.06$, $r = -0.30$, $p = 0.32$)。

【考察】

キック精度が高いと、YBTの前方リーチ距離が長いことが分かった。そのため、キック動作でキック脚を前方へフォロースルーした際、キック脚と反対側に傾斜した支持脚の関節運動をコントロールする能力を獲得することが示唆された。今後は、膝関節屈曲伸展筋力など(Lee, 2015)、YBTの前方リーチと関連がある要素とキック精度の関係を明らかにする必要がある。

部員数の違いによる高校野球選手の肩・肘コンディションに対する主観的評価の変化

石井 毅¹⁾・根本 大貴¹⁾・石井 斉¹⁾・米川 正悟²⁾・渡邊 幹彦²⁾

1) 東京明日佳病院 リハビリテーション科

2) 東京明日佳病院 整形外科

Key words / 高校野球選手, コンディション, KJOC score

【はじめに】高校野球の現場では、機能低下や肩・肘痛を抱えプレーしている選手は多く、出場機会や投球数を考慮すると部員数やポジションにより、その程度は変化する。特に部員数の差は近年顕著となっており、少数チームの選手はチーム状況により痛みを抱えながら試合へ出ざるを得ない事がある。選手がベストパフォーマンスを発揮するために、コンディションを主観的に評価することは重要である。本研究の目的は、部員数の違いによる高校野球選手の肩・肘コンディションの変化について主観的評価を用いて調査すること。

【方法】関東圏内の高校6校、硬式野球選手208人を対象とした。肩・肘のコンディションをKJOC score、本人が自覚する投球支障度を肩・肘に痛みがなくプレー可能（可能）・痛みがあるがプレー可能（支障有）・痛みのためプレー不能（不能）に分類し、google formで作成したアンケートを用いて調査した。また、部員数20人以下の群（少群3校）、20人以上の群（多群3校）に分け、ポジション別に比較検討した。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に則り、全対象者に同意を得て実施した。

【結果】全体の支障度は、可能116人(56%、KJOC score ave:89.9 ± 10点)、支障有87人(42%、ave:66.7 ± 15.3点)、不能5人(2%、ave:35.8 ± 20.9点)であり、支障度間にKJOC scoreの有意差を認めた($p < 0.05$)。部員数による比較では、少群・多群間にKJOC score、支障度に有意差は認めないが、投手において、少群で多群と比較し支障有の割合が有意に増加した($p < 0.05$)。

【考察】高校野球選手の主観的な肩・肘コンディションをKJOC scoreにて評価し、先行研究と同程度の結果が得られた。70点以下となることはコンディション不良を示唆しており、経過を追い、ケアする事が重要と考えられた。部員数の少ない高校の投手においてはコンディション不良を自覚する割合が高く、肩・肘への負担が多いことが考えられ、チーム状況も踏まえ、より一層コンディションには注意が必要と思われた。

小学生および中学生野球選手における下肢理学所見陽性率の比較検討 ―広島野球障害検診（HYMECS）の取り組みより―

前田 慎太郎¹⁾・今田 英明²⁾・夏 恒治³⁾・中島 祐子⁴⁾

横矢 晋⁴⁾・平田 和彦⁴⁾・小川 拓郎⁵⁾・溝口 裕章⁵⁾

橋本 和典¹⁾・安達 伸生⁴⁾

1) 和光整形外科クリニック 2) 東広島医療センター 整形外科

3) 広島市民病院 整形外科 4) 広島大学病院 整形外科

5) 林病院

Key words / 野球, 下肢理学所見, 小・中学生

【はじめに】

本研究の目的は、過去に野球障害との関連が報告されている下肢理学所見5項目の陽性率を小学生と中学生で比較検討することにより、各身体所見の年代別の特徴について明らかにすることとした。

【方法】

対象は2018年度広島野球障害検診（HYMECS）に参加した小学生99名、中学生122名とした。なお、小学生は高学年（5・6年生）のみに限定した。下肢理学所見5項目は、①大殿筋テスト、②下肢伸展挙上（SLR、陽性：90°未満）、③踵殿間距離（HBD、陽性：1cm以上）、④腹臥位股関節内旋可動域（HIR、陽性：60°未満）、⑤しゃがみ込みテストを測定し、①～④は投球側・非投球側に分けて検討した。統計処理は χ^2 検定を用い危険率5%未満を有意とした。

【倫理的配慮】

対象および保護者・指導者には本研究の趣旨を十分に説明し同意を得た。

【結果】

各所見の陽性率および χ^2 検定の結果（小学生vs中学生、p値）は、①大殿筋テスト投球側（71%vs81%、 $p=0.07$ ）、非投球側（73%vs80%、 $p=0.18$ ）、②SLR投球側（98%vs95%、 $p=0.25$ ）、非投球側（99%vs95%、 $p=0.10$ ）、③HBD投球側（41%vs58%、 $p < 0.05$ ）、非投球側（37%vs61%、 $p < 0.01$ ）、④HIR投球側（84%vs94%、 $p < 0.05$ ）、非投球側（83%vs96%、 $p < 0.01$ ）、⑤しゃがみ込みテスト（33%vs46%、 $p=0.06$ ）であった。

【考察】

先行研究において、SLR・HBD・HIR・しゃがみ込みテストは野球肘と、大殿筋テストは腰部障害との関連が報告されている。本研究の結果、小学生と比べて中学生は、HBD（大腿前面柔軟性）やHIR（股関節外旋筋群柔軟性）の陽性率が有意に高かった。よって、中学校に進級する前までにこれらを意識させて身体機能の維持・改善を促す必要があるかもしれない。また、大殿筋テスト（殿部柔軟性）やSLR（大腿後面柔軟性）は有意差を認めなかったが、小学生および中学生ともに陽性率が非常に高かった。よって、これらは小学校高学年よりも前からの改善を促すことが必要である可能性が考えられた。

野球経験者の肩峰骨頭間距離と肩関節可動域および筋力との関連

佐久間 健太郎^{1,2)}・吉本 真純³⁾・青木 主税³⁾

1) 東大沢整形外科内科リハビリテーションクリニック

2) 帝京平成大学健康科学研究科理学療法専攻

3) 帝京平成大学健康メディカル学部理学療法学科

Key words / 肩峰骨頭間距離, 肩関節可動域, 肩関節周囲筋筋力

【はじめに】腱板損傷は投球障害肩の中で多い病変であり、回旋筋腱板の筋力低下や肩関節可動域の低下は腱板損傷を惹起させると報告されている。また、一般的に腱板損傷者は肩峰骨頭間距離(AHI)が狭小化することが報告されている。本研究の目的は野球経験者のAHIと肩関節可動域および筋力との関係を明らかにすることとした。

【方法】対象は野球経験者群20名、野球未経験者群20名とした。評価項目は左右のAHIおよび棘上筋・棘下筋の最大随意筋力、2ndポジションでの肩関節内旋・外旋の可動域とした。AHIは超音波撮影装置を使用して撮影した。最大随意筋力はFull Can Test、Empty Can Testの姿勢で測定した。統計学的解析はAHI・最大随意筋力・関節可動域の左右差をt検定、AHIと肩関節内外旋の可動域および肩関節周囲筋筋力の関係をピアソンの積率相関係数を用いた。

【倫理的配慮】本研究は帝京平成大学健康メディカル学部学内研究倫理審査委員会の承認を得て行った。

【結果】AHIは両群ともに有意な左右差を認めなかった。野球経験者群の投球側棘下筋筋力は非投球側と比較して有意に低値を示した。野球未経験者群の棘下筋筋力は有意な左右差を認めなかった。野球経験者群の投球側AHIと棘下筋最大随意筋力との間に有意な正の相関を認めた($r=0.463$, $p<0.05$)。野球未経験者群の投球側AHIと棘下筋最大随意筋力との間に有意な相関を認めなかった。

【考察】棘下筋は投球の減速期からフォロースルー期にかけて遠心性収縮をすることで肩甲上腕関節への牽引力に対し制動作用として働くと報告されている。本研究における野球群の投球側棘下筋筋力低下は、投球動作の繰り返しによる棘下筋の微細損傷が原因であると考えられる。また、棘下筋筋力は、AHIに影響を及ぼす一要因であることが示唆された。

学童期野球選手に対する投球動作指導の効果 - 投球障害予防を目的とした野球教室における検討 -

宮崎 哲哉^{1,2)}・永野 康治¹⁾・青山 真希子¹⁾・上村 杏奈¹⁾
小林 優里亜¹⁾・田中 大夢¹⁾・松宮 基英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) 横濱 松宮整形外科リハビリテーションクリニック

Key words / 野球教室, 投球障害予防, 動作指導

【はじめに】

学童期野球選手の投球障害のリスクとなる不良な投球動作に対し、様々な指導方法が報告されているが、指導前後の即時的な変化に関する報告は少ない。本研究では投球障害の予防を目的とした野球教室において、理学療法士による動作指導前後の投球動作の変化について検討した。

【方法】

学童期野球選手100名(平均年齢:10.9歳)を対象とした。ビデオカメラ(240fps)で撮影した投球動作からstride相～arm cocking相での投球側肩関節の早期外旋、肘下がり、早期骨盤回旋、骨盤後傾がみられた「軸足不安定群」、arm cocking相でのステップ足の足関節内転/外転、in-step, out-stepが生じる「ステップ足位置異常群」、acceleration相～follow through相でのステップ足の膝関節伸展、下腿外傾/内傾を有する「ステップ足不安定」群の3群に分けた。その後、各群に対応した動作指導を行い、再度投球動作の評価を実施した。各群が有する動作項目の変化を χ^2 独立性の検定にて検討し、投球前に認めた動作がすべて改善された場合を改善ありと定義した。危険率は5%未満とした。

【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。

【結果】

軸足不安定群は55名中15名が改善し有意な変化がみられた($\chi^2=17.4$, $p<0.001$)。ステップ足位置異常群は21名中8名が改善し有意な変化がみられた($\chi^2=9.9$, $p=0.02$)。ステップ足不安定群は24名中11名が改善し有意な変化がみられた($\chi^2=14.3$, $p<0.001$)。

【考察】

本研究では、動作指導により投球動作の即時的な改善を認めた。しかし、改善した動作の持続性や障害の予防効果については不明である。今後はこれらの点を縦断的に調査する必要があると考えた。

前腕屈筋群の運動介入が連続投球中の肘関節内側安定性に与える影響について

川鍋 慧人¹⁾・宇良田 大悟²⁾・伊東 優多¹⁾・貝沼 雄太¹⁾
安田 武蔵¹⁾・近藤 亮太¹⁾

1) 慶友整形外科クリニック リハビリテーション科

2) 慶友整形外科病院 リハビリテーション科

Key words / 前腕屈筋群, 連続投球, 肘関節内側安定性

【はじめに】

投球障害肘における内側部障害は、投球時中に肘関節にかかる外反ストレスにより尺側副靱帯を始めとする内側支持機構に過剰な牽引ストレスが加わることで発生する。連続投球によって肘外反不安定性が増大することが報告されている。ブレース装着によって外反不安定性が制動されることが報告されているが、連続投球中に前腕屈筋群への運動介入を与えることで不安定性を制動できるかは定かではない。本研究の目的は、前腕屈筋群の運動介入が連続投球中の肘内側安定性に与える影響について検討することである。

【方法】

対象は野球経験者8名（平均24.9±4.3歳）であり、安静群4名、運動介入群4名にランダムに分けた。100球連続投球を行い、投球前、20球、40球、60球、80球、100球、投球終了後12時間、24時間での肘内側関節裂隙開大距離（以下開大距離）を自重ストレス時において超音波画像診断装置で評価した。安静群は投球間に3分の安静座位、運動介入群は手指屈曲、手関節掌屈、前腕回内の複合運動を20回3セット行った。統計処理はそれぞれ安静群、運動介入群において投球前と20球後以降でウィルコクソンの符号順位と検定を用いて、比較を行った。有意水準は5%とした。

【倫理的配慮】

慶友整形外科病院倫理委員会の承認を得た（承認番号:3103）。

【結果】

投球前の自重ストレス時開大距離は2群間で有意差を認めなかった（安静群4.46±1.22mm, 運動介入群4.87±1.36mm）。安静群では、自重ストレス時に100球後（4.90±1.27mm）が投球前と比較して有意に増大していた（ $p<0.05$ ）。投球終了後12時間（4.70±1.08mm）、24時間（4.52±1.01mm）では自重ストレス時において投球前と有意差は認められなかった。運動介入群では、開大距離が投球前（4.88±1.36mm）であり、投球後（4.63±1.40mm）と比較して有意差を認めなかった。

【考察】

投球間での前腕屈筋群に対する運動介入は、投球中の肘外反ストレスを減少させる可能性があることが示唆された。

肘下がりに対する口頭指示が肘関節内反トルクに与える影響

中村 拓也¹⁾・太田 進²⁾

1) 主体会病院

2) 星城大学リハビリテーション学部

Key words / 野球肘, 肘下がり, 肘関節内反トルク

【はじめに】肘関節内反トルクが増大する不良な投球フォームの1つに「肘下がり」がある。これに対して「肘を上げるように投げなさい」との口頭指示が行われることがあるが、「肘下がり」の原因に対するアプローチではないため不適と考えられている。しかし、このような口頭指示が肘内反トルクや肩関節外転角度に与える影響は明らかになっておらず、現在も指導現場において散見される。本研究の目的は、「肘を上げるように投げなさい」との口頭指示による肘内反トルク、肩外転角度の変化を明らかにし、肘ストレスの観点から口頭指示の影響について検討することである。

【方法】対象は大学硬式野球部所属の選手30名（年齢19.5±1.1歳、身長174.7±6.0cm、体重70.2±6.7kg）とした。セットポジションからの全力投球（通常投球）を10球を計測した後、「肘を上げて投げてください」と口頭指示を与えた全力投球（肘上げ投球）を10球計測した。通常投球、肘上げ投球ともに最高球速を記録した1球を解析対象とし、肘内反トルク、肩外転角度を算出し、関節トルクは体重、身長、球速で標準化を行った。

【倫理的配慮】本研究は星城大学倫理委員会の承認を得て実施した。なお、対象者には事前に十分な説明を行い、書面にて同意を得た。

【結果】肘内反トルクの最大値は通常投球で $5.6 \pm 0.8 \times 10^{-4}$ 、肘上げ投球で $5.9 \pm 0.8 \times 10^{-4}$ と肘上げ投球で有意に大きかった（ $p<0.01$ ）。肘内反トルク最大値のタイミングにおける肩外転角度は通常投球で $79.7 \pm 8.8^\circ$ 、肘上げ投球で $81.7 \pm 9.9^\circ$ とわずかに増大していた（ $p=0.04$ ）。

【考察】「肘を上げて投げてください」との単純な口頭指示により、肩外転角度はわずかに増大するものの、肘内反トルクも増大するため、肘障害リスクを増大させてしまう可能性がある。

小学生サッカー選手における傷害因子の検討

深田 大・西田 崇人・神寄 淳

社会福祉法人 恩賜財団 済生会 愛知県済生会リハビリテーション病院

Key words / 小学生, サッカー, 傷害調査

【はじめに】

近年, スポーツ人口の増加とともにスポーツ外傷も増加しているとの報告がある. 小学生世代のサッカーにおいては技術習得の効率が低い反面, 思春期の急激な成長と重なりスポーツ傷害の発生が増加する点でサッカー選手上重要な時期であると報告されている. スポーツ現場において小学生世代のサッカー選手に発生するスポーツ外傷を調査することは, その原因を追究し今後の傷害予防活動を進めていくうえで重要であると考え. そこで小学生世代のサッカー選手の傷害因子を明かし, 傷害予防の一助となる事と, 今後の傷害予防活動の基礎資料とすることを目的とした.

【方法】

小学生世代のサッカー選手 27 名に対してアンケートを配布した. アンケート項目は学年, 性別, 身長, 体重, 経験年数, 傷害の有無, 傷害の部位, 診断名の有無, 発症月とした. そこから傷害の有無で 2 群に分け, 学年, 経験年数, 身長, 体重の項目をスチューデントの t 検定を用いて群間比較を行った. 有意水準は危険率 5% 未満とした.

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に基づいて実施し, 選手, 選手の親に研究目的を文書, 口頭にて説明し署名で同意を得た. また, 愛知県済生会リハビリテーション病院倫理委員会の承認を得て行った. (承認番号 201818)

【結果】

身長, 体重の項目にて, 傷害の有無で有意差を認めなかった. 学年においても傷害の有無で有意差を認めなかった. 経験年数において有意差を認め, 傷害あり群では経験年数が多いほど傷害の発生を認めた. ($P < 0.05$)

【考察】

今回の結果では経験年数が多いほどオーバートレーニングになっている可能性があることが考えられ, 疲労の蓄積に伴い, 筋活動の低下が起こり, 身体接触が起こった際に下肢に不安定性が生じ, 傷害の発生リスクが高くなった事が示唆される. このことからトレーニングを行う際に, 年齢別での負荷量ではなく, 個々の身体強度に合わせたトレーニングを指導する必要があると考えた.

大学サッカーチームにおける傷害発生と発生時期

高坂 幹太

箕山クリニック

Key words / 大学サッカー, 傷害発生, 発生要因

【はじめに】

サッカーはコンタクトプレーを伴う運動強度の高いスポーツであり, 競技中の傷害発生リスクも高いとされる。

防ぐことが難しいとされる傷害に対し, 筋肉系の傷害予防は原因を明らかにすることで一定の効果があるとされる. 大学サッカーチームのメディカルサポートを行う中でチームにおいて主要な傷害である肉離れ, 筋膜炎がシーズン中に起きた要因を考察した。

【方法】

2018 年 2 月から 11 月まで部員 86 名が在籍する関東大学サッカーリーグに所属する某大学男子サッカーチームにて確認された傷害の種類, 発生月の集計を行った。

【倫理的配慮】

本調査はヘルシンキ宣言に則りチームにおけるスタッフ, 選手に同意を得て行った。

【結果】

チーム全体のシーズン中となる 2 月から 11 月までの期間での傷害発生総数は 95 件であり, そのうち外傷は 73 件 (76.8%) で障害が 22 件 (23.2%) であった。

外傷の発生割合は靱帯損傷が 34 件 (46.6%) と最も多く, 次いで肉離れが 12 件 (16.4%) あり, うちハムストリングス 8 件, 腓腹筋 3 件, 大腿四頭筋 1 件であった。

障害の発生割合は筋膜炎と腱炎が 5 件 (22.7%) ずつ発生しており, 筋膜炎は大腿四頭筋 2 件, ハムストリングス 2 件, 腓腹筋 1 件であった。腱炎は腓骨筋 3 件, 膝蓋腱 1 件, アキレス腱 1 件であった。

肉離れは 12 件中 8 月に 3 件発生していた。また, 筋膜炎, 腱炎では総数 10 件中 2 月 2 件, 3 月 2 件, 8 月 2 件発生していた。

【考察】

チームでは 12 月末から 1 月末まで, さらに 7 月中旬から 8 月初旬まではオフシーズンとなる。チームでの主要な傷害である肉離れ, 筋膜炎, 腱炎はプレシーズンにおいて多く発生しており, その要因のひとつとしてオフシーズンでのコンディションの低下が考えられる。オフシーズンの過ごし方は選手に委ねられる部分が多く, プレシーズンのコンディションには個人差が生じる。また後期プレシーズンには前期シーズンを踏まえた戦術変換も傷害が増加した要因になったと考えられる。

市民ランナーのランニング障害に関連する要因の検討
- 練馬こぶしハーフマラソン 2019 大会におけるアンケート調査より -

太田 俊彦・岡崎 俊秀・野村 めぐみ・小林 竜

練馬駅リハビリテーション病院

Key words / ランニング障害, 月間走行距離, 膝関節

【はじめに】近年、健康志向の高まりから、一般市民参加型のマラソン大会が多く開催されている。その反面、怪我などの不安を抱える人は少なくない。東京都理学療法士協会練馬支部では、練馬こぶしハーフマラソン大会にブースを設置し、ランニング障害に対して予防活動をしている。今回、出場する市民ランナーのランニング障害と練習環境の関係を調査・分析し考察を行い、若干の知見を得たので報告する。

【方法】対象は、本大会参加者 5000 名のうち、ブースにて予防テーピングを受けた市民ランナーとした。調査項目は、性別、年齢、ランニング経験年数、ランニングに関わる既往についてアンケート調査を実施した。また、ランニング障害の有無について 2 群に群分けし、月間走行距離、練習時の走路、月間練習回数、平均速度を統計処理にて比較・検証した。なお、ランニング障害の定義は、半年間で 1 週間以上ランニングを休む必要があるものとした。統計処理は、SPSS Statistics 25 を用い有意水準を 5%未満とした。

【倫理的配慮】ヘルシンキ宣言に準じ、対象者に研究説明を行い、個人情報 that 特定できないよう十分に配慮した。

【結果】対象者は、計 166 名（男性 138 名、女性 28 名）、年齢 44.3 ± 10.4 歳。ランニング経験年数は 5.9 ± 4.8 年、既往歴は 36 名、うち最も障害が多かった部位は膝周囲 10 名（27.8%）であった。ランニング障害の有無での比較では月間走行距離のみ有意差がみられた ($p < 0.05$)。

【考察】岡戸らや横江は、月間走行距離が増加することでランニング障害の危険性が高まると述べている。また、ランニング障害の部位においても膝関節が最も多いと述べている。本研究もこれらの先行研究を支持する結果となった。今後、市民ランナーにおける怪我予防や練習環境への助言へとつなげていきたい。

アメリカンフットボールの試合中に肩甲骨骨折を受傷したクォーターバック選手について

大野 智貴・大口 翔太・大橋 亮介・若林 敏行

目白整形外科内科

Key words / 肩甲骨骨折, 保存療法, アメリカンフットボール

【はじめに】

肩甲骨骨折は、稀な外傷であり、理学療法の報告は少ない。今回、肩甲骨骨折症例に対して理学療法を実施し、転位なく競技復帰可能となった一例を経験したので報告する。

【症例紹介】

29 歳男性（右投げ）。アメリカンフットボールの試合中、複数選手に囲まれ転倒受傷。チームドクター受診して CT・MRI 精査し、左肩甲骨骨折と診断された。骨折部位は、肩甲骨体部から頸部の横骨折、烏口突起骨折を認めた。Floating は否定、3 週安静固定と保存加療の指示となった。受傷後 3 週に当院紹介、理学療法開始となった。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき、対象者には症例報告の趣旨を十分に説明し、同意を得た。

【評価・理学療法】

炎症所見認めず、肩関節運動時 NRS4 ～ 5（全運動方向）の疼痛認め、圧痛は顕著であった。三角筋・棘下筋の筋萎縮認めたが、表在感覚に問題はなかった。肩関節可動域（右／左）は、挙上 $160^\circ / 125^\circ$ （自動 30° ）、外旋 $80^\circ / 25^\circ$ （自動 0° ）、結帯 Th7 / L1 であった。腋窩神経走行に沿った骨折線、腋窩神経領域の筋萎縮、自動運動と他動運動の差、競技特性から、神経障害の可能性も考慮し、骨片転位防止を図りながら肩・肩甲帯筋の筋力低下を最小限にできるよう早期から低周波治療と肩甲帯を含めた自動運動を含めた理学療法を実施した。

【経過】

受傷後 3 ヶ月で自動運動制限解消、肩・肩甲帯筋力は健側比 60%程度まで改善した。CT 検査予定であったが、チーム及び本人事情で延期、通院が途絶えた時期もあったが、受傷後 8 ヶ月、CT 検査にて骨癒合確認した。トレーニング強度漸増し、受傷後 12 ヶ月に復帰した。

【考察】

肩甲骨は骨癒合得られやすく、早期の自動関節運動による成績良好とされているが、偽関節の報告例から、仮骨形成まで肩甲帯の介入は控えるべきという報告もある。本症例では、受傷後 1 ヶ月から筋の伸張や肩甲骨運動異常に留意して肩甲帯へも介入し、転位なく競技復帰が可能となった。

Focal periphyseal edema(FOPE) と考えられる 10 代右膝痛の症例

高橋 哲朗¹⁾・中谷 和万¹⁾・森下 勝行²⁾・大杉 紘徳²⁾

- 1) あらい整形外科リハビリテーション科
2) 城西国際大学福祉総合学部理学療法学科

Key words / Focal periphyseal edema(FOPE), MRI 脂肪抑制画像, 膝関節

【はじめに】

10 代男性で右膝痛を呈し, MRI の脂肪抑制 (STIR) 画像にて focal periphyseal edema(FOPE) と考えられた症例の理学療法介入を経験したため, その経過を報告する。

【方法】16 歳男性のバドミントン選手 (右利き) である。練習中に受傷機転なく右膝前部痛が出現し, 1 週間後荷重時の疼痛が増悪したため当院を受診した。単純 X 線画像では異常を示さず, 4 日後に実施した MRI の STIR 画像において大腿骨遠位骨端線から近位にかけて高信号が確認された。その他の異常所見は確認されなかった。医師より約 1 か月の部活動の休止を指示され, 同日理学療法が処方された。初回介入時は, VAS80mm, 膝周囲に熱感を認めた。膝関節の可動域は屈曲 110°, 伸展 - 10° で自動・他動ともに疼痛が再現された。大腿四頭筋の等尺性収縮でも疼痛が再現され, 大腿前面遠位に著明な圧痛も認められた。理学療法として, 患部のアイシングと患部外の筋力トレーニングを実施した。

【倫理的配慮】

ヘルシンキ宣言に基づき患者に説明と同意を得て実施した。

【結果】

初回の MRI から 4 週後に再度 MRI を実施し, STIR における高信号の低下がみられた。同時に荷重時痛は軽減し, VAS25 mm, 膝の可動域制限も消失した。介入 6 週で VAS5 mm となり, 荷重時痛はほぼ消失し, ランニング 10km が可能となった。その後の理学療法は, 機能回復と再発予防を目的に, ストレッチング・筋力強化・CKC トレーニングを実施した。介入 8 週で競技に完全復帰した。

【考察】

FOPE は骨端線閉鎖時期に生じる骨髄浮腫である。本症例の MRI 画像は, 過去の報告と完全に一致しないが, 骨端線部を中心とする高信号において類似する病態であると考えられ, 疼痛の原因が同部にあることが推察された。

FOPE は特別な介入なく高信号の低下と共に疼痛が軽減したとの報告があり, 本症例も初期は積極的介入を回避し疼痛が改善された。今後, こうした病態の認識の広まりと, 理学療法介入の在り方を検討すべきである。

成長期サッカー選手における足関節捻挫既往率と身体機能との関連性

村田 健一朗^{1,2)}・広瀬 統一³⁾

- 1) 早稲田大学 スポーツ科学研究科
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
3) 早稲田大学 スポーツ科学学術院

Key words / 足関節捻挫, 成長期, 身体機能

【はじめに】足関節捻挫はサッカーで高い発生率を示す。危険因子には柔軟性やバランス能力の低下が挙げられているが統一見解は得られていない。これまで成人を対象とした研究が多く, 成長期年代を対象とした研究は不足している。成長期年代の足関節捻挫と身体機能との関連性を明らかにすることが重要である。本研究の目的は, 成長期サッカー選手の足関節捻挫既往率と身体機能との関連性を検討することである。

【方法】対象は 9-14 歳のサッカー選手 113 名である。観察因子は年齢、身長、体重、捻挫既往歴、足圧中心分布、下腿踵骨角、前足部角、下腿前傾角、片脚ホップ距離、Y バランス距離とした。捻挫既往歴から既往率を算出した。捻挫既往群と健常群の各観察因子に対して、対応のない t 検定または Mann-Whitney の U 検定を行った。2 群間と身体機能との関連性は二項ロジスティック回帰分析を実施した。有意水準は 5 % とした。

【倫理的配慮】対象者と保護者には説明と同意を得た。本研究は早稲田大学の人を対象とする研究に関する倫理審査委員会にて承認を得て実施した (承認番号: 2018-086)。

【結果】足関節捻挫既往率は 34.5% であった。2 群間比較では既往群で有意に足圧中心分布の外側要素が強かった ($p < 0.05$)。下腿前傾角と Y バランス前方向で低下傾向であった ($p < 0.1$)。回帰分析結果は、足圧中心分布の内外側要素 (オッズ比 1.12, $p < 0.05$) と外方への片脚ホップ距離 (オッズ比 5.93, $p < 0.1$) であった。

【考察】既往率は 34.5% と 1/3 人以上が経験しており、若年からの足関節捻挫予防の重要性が挙げられる。2 群間比較では、既往群で外側荷重となっており、柔軟性とバランス能力の低下傾向も認め、成人を対象とした先行研究と同様の結果を示した。靭帯損傷に伴う足部構造の変化と身体機能の低下は報告されており、リハビリでは構造的問題以外の身体機能の改善により再発予防策につなげられる可能性がある。

高校生アーチェリー選手の下肢筋力と競技成績の関係

沼野 崇平¹⁾・浦辺 幸夫¹⁾・戸田 敦大²⁾・金川 真二²⁾
篠原 博³⁾・笹代 純平¹⁾・前田 慶明¹⁾

1) 広島大学大学院医系科学研究科

2) 広島県アーチェリー協会

3) 宝塚医療大学保健医療学部

Key words / アーチェリー, 体力測定, 高校生

【はじめに】

アーチェリーは屋外で競技を行うことから、風による外乱が加わる環境でも、一定の姿勢を保持した射的動作を繰り返すことが求められる。塩田ら（2008）は、外乱による姿勢制御能力と膝関節伸展筋力は相関すると述べており、大きな下肢筋力をもつアーチェリー選手は競技成績が高い可能性が考えられる。本研究の目的は、高校生アーチェリー選手の下肢筋力と競技成績の関係を考察することである。

【方法】

対象は1996年から2018年に高校アーチェリー部に在籍していた男子98名とした。測定項目は膝関節伸展および屈曲筋力の体重比(Nm/W)、屈曲/伸展の筋力比(以下、HQ比)とし、Cybex II (CYBEX International社)を用いて測定した。体力測定の時期は、高校2年生の2月または高校3年生の7月であった。全国大会への出場選手を上位群(31名)、ほかの選手を下位群(67名)とし、2群に対象を分類した。2群の測定項目の差の検定にt検定を用いた。

【倫理的配慮】

本研究はヘルシンキ宣言に従い、対象者の個人情報に特定できないよう配慮した。

【結果】

伸展筋力体重比、屈曲筋力体重比、HQ比は上位群で右下肢 3.04 ± 0.38 Nm/W, 1.87 ± 0.41 Nm/W, 0.62 ± 0.14 , 左下肢で 2.86 ± 0.47 Nm/W, 1.81 ± 0.27 Nm/W, 0.65 ± 0.15 であった。下位群で右下肢 2.90 ± 0.35 Nm/W, 1.84 ± 0.29 Nm/W, 0.64 ± 0.10 , 左下肢で 2.78 ± 0.41 Nm/W, 1.76 ± 0.29 Nm/W, 0.64 ± 0.10 であり、左右の膝関節伸展筋力が上位群で有意に大きく($p < 0.05$)、両群において右下肢で膝関節伸展筋力が有意に大きかった。

【考察】

張ら（2002）は、大学生上級者はフルドロ時の重心動揺が小さいとしており、馬場ら（2003）は大学生上級者でリリース時の重心動揺が小さい傾向があると報告している。高校アーチェリー選手の上位群では、膝関節伸展筋力が高いことで、風による外乱や射的時の上肢運動が生じた際に、重心動揺を小さくして一定の姿勢を保持できる能力が高い可能性が考えられた。

ハンドボール選手の身体的特徴に関する検討 ー第2報 体幹・骨盤帯に着目した介入効果の検討ー

柴田 智仁¹⁾・平野 佳代子¹⁾・吉原 圭祐^{1,2)}・佐藤 真樹^{1,2)}
大浦 徹男³⁾・水谷 将和¹⁾・亀山 泰¹⁾・井戸田 仁⁴⁾
小林 寛和⁵⁾

1) 医療法人承継会 井戸田整形外科名駅スポーツクリニック

2) 公益財団法人 スポーツ医・科学研究所

3) 医療法人徳洲会 山形徳洲会病院 4) 医療法人承継会 びわくま整形外科

5) 日本福祉大学健康科学部

Key words / ハンドボール, 体幹, 骨盤帯

【はじめに・目的】

ハンドボール選手の身体的特徴として、体幹・骨盤帯の可動域・アライメントに一定の特徴がみられることを第5回学術大会で報告した。今回、今後の外傷予防やパフォーマンス向上へ繋げることを目的に、身体的特徴から予測した機能低下への対策を施した。その介入によって、体幹・骨盤帯の可動域・アライメントに変化がみられたので報告する。

【方法】

対象は、男子大学ハンドボール選手40名とした。測定項目は、1. 体幹回旋可動域、2. 体幹側屈可動域、3. 胸骨下角、4. 矢状面における骨盤傾斜角の4項目とし、測定にはゴニオメーターを用いた。介入として、腹筋群リラクゼーション、胸郭拡張運動、広背筋ストレッチ、大胸筋ストレッチ、体幹回旋運動を、毎回の練習、試合後に実施した。期間は、2017年10月から2018年10月とし、介入期間の前後に上記の4項目の測定を実施した。統計学的解析は、対応のあるt検定を用い、介入前及び後の各項目の左右比較、介入前後の各測定項目比較を行った。有意水準は5%とした。

【倫理的配慮】

研究はヘルシンキ宣言に則り、対象者には研究に関する十分な説明を行い、同意を得た。

【結果】

介入前、1~3では右が小さく、4では右が大きく、ともに差が有意であった。介入後は、いずれの項目も変化し、明らかな左右差がみられなかった。また、介入前後の比較では、介入後が1、2では右が大きく、3、4では両側が小さく、ともに差が有意であった。

【考察】

介入後には、各測定項目における左右差はいずれも改善しており、各項目内でも一定の改善を認めた。以上より、今回実施した介入内容は、ハンドボール選手の競技特性が影響を及ぼす身体的特徴との関連が強く、体幹および骨盤帯の可動域制限やアライメント異常の改善に有用であることが示唆された。今後は、身体的特徴の変化と外傷発生との関連について、検討を進めていきたい。

メディシンボール投げと Prone Press-Up を用いた体幹伸展柔軟性の関係

福井 一輝・浦辺 幸夫・笹代 純平・鈴木 雄太・前田 慶明

広島大学大学院医系科学研究科

Key words / メディシンボール投げ, Prone Press Up, 体幹伸展柔軟性

【はじめに】

メディシンボール投げ (Medicine Ball Throw, MBT) は、両上肢を使用しての投動作になるため、テイクバック中の体幹伸展運動が重要である。体幹伸展の柔軟性のスクリーニング評価に、腹臥位で簡便に実施できる Prone Press-Up (PPU) 距離がある。PPU は、腰椎の伸展可動域を反映しているといわれているが (William et al, 2004), PPU 時の体幹伸展角度は不明である。本研究の目的は、PPU 時の体幹伸展角度を調査し、MBT 距離に PPU 時の体幹伸展柔軟性が関係するかを確認することである。

【方法】

対象は、健常男子大学生 13 名とした。体幹伸展柔軟性の指標として PPU 距離を測定した。PPU は、ベッド上で腹臥位の状態から肘関節の伸展とともに体幹を伸展させる動作であり、ベッド面から胸骨頸切痕までの距離を PPU 距離 (cm) とした。その際の脊柱アライメントをスパイナルマウス (Index 社, 日本) にて測定し、腰椎伸展角度として算出した。MBT は、下肢の影響を除外するために座位で実施し、1 kg の MBT 距離を測定した。PPU 距離と MBT 距離、腰椎伸展角度の関係を、Pearson の相関係数をを用いて検討した。有意水準は 5% とした。

【倫理的配慮】

本研究は広島大学臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した (承認番号: C-259)。

【結果】

PPU 距離は、腰椎伸展角度との間に有意な正の相関を認めた ($r = 0.60$, $p < 0.05$)。さらに、PPU 距離と MBT 距離は、有意な正の相関を示した ($r = 0.66$, $p < 0.01$)。

【考察】

PPU 距離が大きい者は、腰椎伸展角度が大きくなっており、PPU 距離は腰椎の伸展可動域を反映するという先行研究と一致した結果となった (William et al, 2004)。また、MBT 距離が大きい者は、体幹屈曲および伸展筋力が大きいことが報告されている (東ら, 2011)。よって、PPU 距離が大きい者は MBT 時により大きな体幹筋力を発揮することができた結果、MBT 距離が大きくなった可能性が考えられる。今後は、体幹筋力との関係からも検討を進めたい。

骨盤周囲筋に対する神経筋トレーニングがスパイク動作後の着地動作に及ぼす影響 - 初期接地以前の骨盤・下肢運動に着目して -

樋口 武史¹⁾・岩崎 亮太²⁾・林 美彩希³⁾・竹内 尚人¹⁾
北岡 克彦¹⁾・木村 剛⁴⁾・佐々木 賢太郎⁵⁾

- 1) 木島病院 2) 大手町病院
3) 金城大学医療健康学部理学療法学科 4) 金城大学社会福祉学部
5) 金城大学大学院総合リハビリテーション学研究科

Key words / 膝蓋腱炎, バレーボール, 着地前活動

【はじめに】

膝蓋腱炎は、膝関節伸展機構へのストレスが原因の一つとされ、着地動作時の骨盤後傾位は大腿直筋の張力を増加させるため、その予防には骨盤周囲筋の協調的な筋活動による身体制御が重要である。しかし、膝蓋腱炎に限らず多くのスポーツ損傷は着地直後に発症することから、初期接地 (IC) 以前、すなわち滞空中での身体制御が重要であると考えている。そこで今回、骨盤周囲筋に対して神経筋トレーニング (NMT) を行い、IC 以前の骨盤・下肢運動制御に対する影響について検討した。

【方法】

対象は大学生女子バレーボール部員 11 名とし、スパイク動作後の着地動作を三次元動作解析装置 (VICON MX) にて測定した。測定は、IC 時点と IC0.048 秒前時点における利き足と非利き足の下肢関節角度を抽出し、介入前後で比較した。NMT は 4 種目、各 1 ～ 6 種類を 6 週間実施した。

【倫理的配慮】

本研究は金城大学研究倫理委員会の承認を得て実施した。

【結果】

介入後、両膝関節屈曲角度が IC 時点 (利き足 $14.8 \pm 5.2^\circ$ から $18.9 \pm 9.9^\circ$ 、非利き足 $18.1^\circ \pm 8.5^\circ$ から $22.5 \pm 8.7^\circ$)、IC0.048 秒前時点 (利き足 $2.8 \pm 3.9^\circ$ から $5.2 \pm 6.5^\circ$ 、非利き足 $5.1 \pm 7.0^\circ$ から $8.2 \pm 5.4^\circ$) ともに有意に増加した ($p < 0.05$)。また、IC 時点にて股関節屈曲角度が非利き足 ($25.9^\circ \pm 9.6^\circ$ から $30.2 \pm 9.1^\circ$) で有意に増加し ($p < 0.05$)、利き足 ($23.4 \pm 8.0^\circ$ から $26.9 \pm 9.8^\circ$) では増加傾向にあった ($p = 0.05$)。

【考察】

着地動作における柔軟で協調的な下肢三関節の屈曲運動は着地時の衝撃を緩衝し、膝関節伸展機構への力学的ストレスを軽減すると考えられる。NMT により介入後では股関節屈曲が促され、その運動連鎖により膝関節屈曲の増加が図られたと考えられた。それらは IC 以前からも増加が見られており、NMT にて IC 以前への介入も可能であることが示唆された。しかし、今回は矢状面のみの効果判定であり、今後はより複雑な動きから骨盤周囲筋に対する NMT の有効性を検討する必要があると考える。