

ISSN 1340-7074

# 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌

Journal of Kansai Clinical Sports Medicine and Science

2018 Vol. 28

関西臨床スポーツ医・科学研究会

関西臨床スポーツ医・科学研究会誌

2018 Vol.28

関西臨床スポーツ医・科学研究会

# 目次

1. 大学サッカー選手における SEBT スコアと足関節捻挫重症度との関連性 ..... 定國 大地 他 ..... 3
2. ACL 再建術後の体組成変化に対する全身振動トレーニングの効果 ..... 熊部 翔 他 ..... 7

## 大学サッカー選手におけるSEBTスコアと足関節捻挫重症度との関連性

びわこ成蹊スポーツ大学 定國 大地・小松 猛

### はじめに

サッカーでは下肢傷害が約9割を占めていると報告されており<sup>4)</sup>、その中でも足関節捻挫はサッカー選手が受傷歴を有する割合が高いため、予防の重要性が高いと考えられている。

また重症度の高い傷害は、復帰までに長期間を要し、パフォーマンス向上の妨げにもなる。そのため本研究では、下肢スポーツ傷害の危険予測に有用なStar Excursion Balance Test (以下SEBT)<sup>3)</sup> および傷害調査を通して大学男子サッカー選手における動的バランス能力と重症度別の足関節捻挫との関連性について検討し、足関節捻挫の予防の一助とすることを目的とした。

### 対象および方法

B大学サッカー部に所属する学生179名を対象として行った。

評価項目は、前方・後外方・後内方の3方向のSEBT (図1) を脚の長さの違いを補正するため棘果長 (SMD) で除した値 (SEBT 計測値 / SMD) をスコアとして算出した。また、デジタル傾斜計 (DL-155V) を用い、片膝立ち姿勢で立てた膝の反対側足関節を最大背屈し脛骨に沿って傾斜計を当て、足関節背屈可動域を測定した。

上記項目の測定後、9ヵ月間の傷害調査を行った。傷害調査で得られた傷害データから足関節捻挫の重症度を、受傷からすべてのトレーニングメニューへの復帰日数が2週間未満を軽症群、2週以上の場合を重症群の2群に分類し、各測定項目の比較検討を行った。

分析ソフトはIBM SPSS statistics 22を用い、対応のないt検定にて障害発生の有無、足関節捻挫重症度の違いに対する検討を行った。5%未満を有意差ありとし、10%未満は有意傾向ありとした。



図1. SEBT 3方向 (左:後外方リーチ, 中央:後内方リーチ, 右:前方リーチ)

## 結 果

SEBT スコア (%) は、軽症群で傷害側前方 61.1% ± 6.3, 後内方 87.8% ± 9.7, 後外方 91.6% ± 12.6, 非傷害側前方 63.6% ± 7.0, 後内方 85.0% ± 9.4, 後外方 88.3% ± 7.4 であり、重症群では、傷害側前方 58.3% ± 6.5, 後内方 75.0% ± 9.0, 後外方 80.7% ± 6.5, 非傷害側では前方 59.5% ± 5.2, 後内方 76.3% ± 7.7, 後外方 81.3% ± 6.7 であった。また、足関節背屈可動域の軽傷群は傷害側 54.9° ± 7.9, 非傷害側 52.4° ± 4.7, 重症群では、傷害側 45.2° ± 8.1, 非傷害側 44.8° ± 6.3 であった。

また傷害調査の結果、障害を起こさなかった選手は 140 名、足関節捻挫を起こした選手は全体で 16 名（軽症群 8 名、重症群 8 名）であった。

SEBT スコアと傷害の関係について、傷害無し群と足関節捻挫群の間にはいずれの測定項目においても統計学的有意差は認められなかった。しかし、軽症と重症の比較において SEBT 後内方スコア（傷害側  $p = 0.036$ , 非傷害側  $p = 0.036$ ）（図 2-a）、足関節背屈可動域（傷害側  $p = 0.027$ , 非傷害側  $p = 0.016$ ）が軽症群と重症群の間で統計学的有意差を示し、SEBT 後外方（傷害側  $p = 0.059$ ,  $p =$  非傷害側 0.066）で有意な傾向を示した（図 2-b）。しかし、SEBT 前方スコアには重症度との間に有意差は見られなかった。

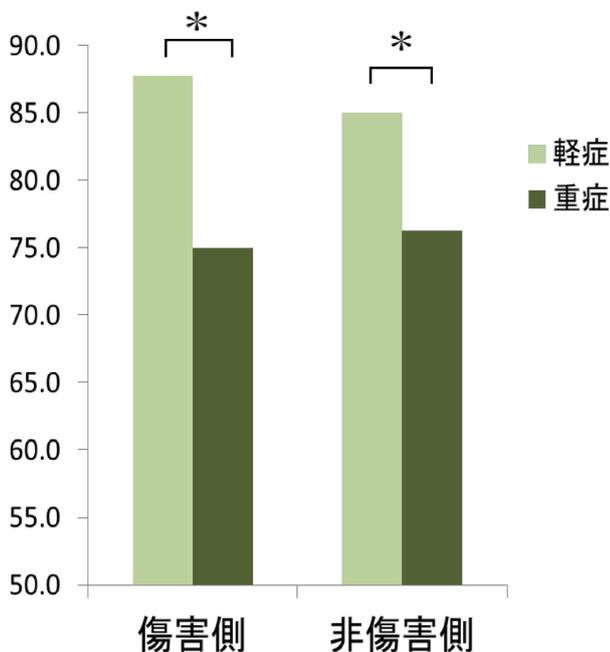


図 2-a. SEBT 後内方スコア (\* :  $p < 0.05$ )

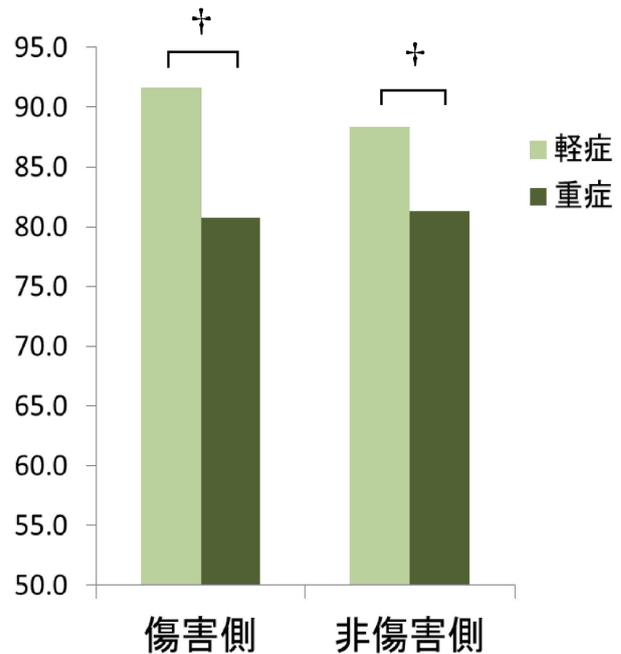


図 2-b. SEBT 後外方スコア (+ :  $p < 0.1$ )

## 考 察

本研究の結果で、SEBT 後内方で有意差が見られ後外方で有意な傾向がみられたことから、重症の足関節捻挫を起こした選手は軽症の選手よりも動的バランス能力が低下していることが示唆された。また、足関節背屈角度と SEBT の関連性が示されており、先行研究においても、足関節背屈 ROM 介入での、SEBT スコアの向上が報告されている<sup>1)</sup>。本研究においても、足関節背屈角度に軽症と重症の群間で有意な差を示した。この結果から、足関節背屈角度は、足関節捻挫の重症度にも関係している可能性が示唆された。しかし、本研究では先行研究にて足関節背屈角度に最も関係しているとされる SEBT 前方スコアで、重症群と軽症群での差が見られなかった。これは先行研究とは異なる結果であるが、今回分析対象となった足関節捻挫の件数が十分とは言えず、今後も傷害調査を継続し、発生する足関節捻挫をフォローアップしていくことで傾向が見られる可能性があると考え。また、今回対象者の足関節捻挫既往歴を調査しておらず、今回起こした足関節捻挫が新鮮例であるのか、慢性的なものであるのかの区別を行っていない。また、画像診断などによる骨棘や、剥離骨片などの器質的病変の有無についても検討できておらず、今後さらなる調査の必要があると考える。

本研究では、SEBT スコアが低値を示す競技者は高値を示す競技者よりも足関節捻挫を起こしやすいという先行研究と類似し、重症群は軽症群よりもスコアが低値を示すという結果が得られた<sup>2)</sup>。しかし、重症度の定義について、本研究では受傷日からすべてのトレーニングメニューへ復

帰するまでの日数と定義していたため、競技者自身の競技復帰のタイミングが重症度を左右していた。今後、靭帯の状態などの客観的な指標をもとに重症度を決定することで、より正確な重症度を反映できると考える。

## 結 語

---

本研究では、重症度に着目してSEBT スコアと足関節捻挫の関連性を検討した。その結果、重症の足関節捻挫を起こした競技者は軽症の競技者よりも有意にSEBT スコアが低値を示し、SEBT が足関節捻挫重症度を反映する指標であることが示唆された。

## 参考文献

- 1) Matthew C. Hoch, Richard D. Andreatta, David R. Mullineaux, Robert A. English, Jennifer M. Medina McKeon, Carl G. Mattacola, Patrick O. McKeon: Two-Week Joint Mobilization Intervention Improves Self-Reported Function, Range of Motion, and Dynamic Balance in Those With Chronic Ankle Instability. *Journal of Orthopaedic Research*. 30: 1798-1804, 2012.
- 2) Matthew C. Hoch, Geoffray S. Staton: Dorsiflexion range of motion significantly influences dynamic balance. *Journal of Science and Medicine in Sport* Volume 14, Issue 1, 90-92; 2011.
- 3) Phillip J. Plisky et al. : Star Excursion Balance Test as a predictor of Lower Extremity Injury High School Basketball players. *J Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 36 (12): 911-919, 2006.
- 4) 山本純: プロサッカーチームにおける3年間の傷害調査. *Football Science* Vol. 1: 36-50, 2013.



## ACL再建術後の体組成変化に対する全身振動トレーニングの効果

正風病院 リハビリテーション科  
正風病院 スポーツ整形外科  
大阪府立大学 総合リハビリテーション学類

熊部 翔・香川健太郎・永田 武豊・秋水 勇紀  
内田 良平・塩崎 嘉樹  
高尾理樹夫・堀部 秀二

### 目 的

スポーツ選手のパフォーマンスに影響を与える筋肉量や脂肪量などの体組成は、簡便に測定ができる。スポーツ復帰を目指す膝前十字靭帯（ACL）再建術後患者の体組成変化についての報告も幾つかあり、全身筋肉量（MV）や全身脂肪量（FV）の回復時期の把握が可能であった<sup>1),2)</sup>。また、ACL再建術後の全身振動トレーニング（whole-body vibration training: WBVT）介入が、膝屈曲筋力や姿勢制御の改善に有効であったという報告もある<sup>3),4)</sup>。しかし、ACL再建術後WBVT介入による術後体組成の変化を調査した報告はない。今回我々は、アスリートのACL再建術後患者において、術後早期からのWBVT介入の体組成変化に与える影響について検討した。

### 対象と方法

膝蓋腱を用いた解剖学的長方形骨孔初回ACL再建術（ART ACLR）を施行した30例を、通常の後療法にWBVTを行ったVibration群（V群）15例（平均年齢 $24.3 \pm 9.0$ 歳、男性9例、女性6例）と、通常の後療法のみControl群（C群）15例（平均年齢 $20.9 \pm 4.8$ 歳、男性11例、女性4例）に分け、術前日・術後1, 2, 3, 4週にInBody S10（InBody社）でMV, FVを測定した（図1）。測定は、食後3時間経過後、10分間の安静臥床の後に行った。WBVTは術後3日より26日間、Power Plate社のPower Plate® Pro5HP™を用いて、加速度1.5g（振幅2.5mm, 周波数30Hz）の条件下に、1日10分間行った。通常の後療法は術後2週間の装具固定の後、可動域訓練を開始、術後3週から部分荷重、術後4週から全荷重とした。WBVTは免荷期間中にはFoot-flat touch-down weight bearingにて、その後は荷重時期に合わせて、部分荷重または全荷重でPower Plate®上での立位保持とした（図2）。術前後の各計測値の差を術前値で除したものを変化率（%）とし算出した： $MV$ 変化率 =  $(\text{術後}MV - \text{術前}MV) / \text{術前}MV \times 100$ （%）、 $FV$ 変化率 =  $(\text{術後}FV - \text{術前}FV) / \text{術前}FV \times 100$ （%）。また、術後6ヶ月で移植腱固定用インプラントの緩み、可動域制限、前方動揺性につ



図1. 体組成測定

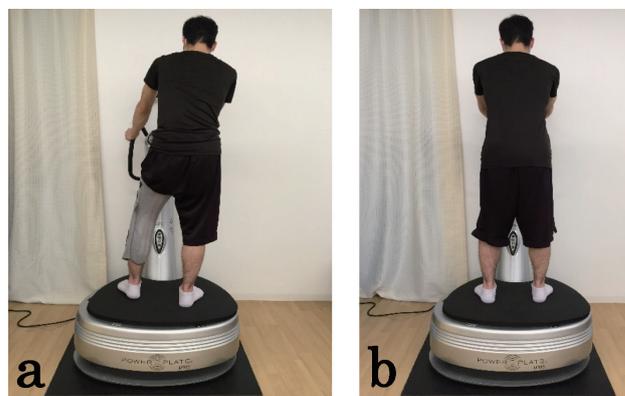


図2. WBVT介入

- (a) 免荷期間中のFoot-flat touch-down weight bearingでの立位保持
- (b) 部分荷重・全荷重での立位保持

いても評価した。インプラントの緩みは、術中と術後6ヶ月の膝関節レントゲン2方向を比較し、位置に差があった場合を緩みあり、可動域については健側に対して屈曲・伸展で5度以上の制限を認めた場合を制限あり、前方動揺性は、ロリメーターによる徒手最大患健差3mm以上を前方不安定性ありとした。各群での時期による測定値の比較をウィルコクソンの符号付き順位検定で、群間比較をマンホイットニーU検定で行い、有意水準は5%未満として統計解析を行った。

## 結 果

術前MVおよびFVとも両群での差は無かった。MV変化率は、術後1, 3, 4週でV群の方がC群より有意に高く、さらに、V群では術前と比較して術後2, 3週が、C群では術後全ての時期で有意に低い値を示した(図3)。FV変化率は、全ての時期で両群の差はなく、また術前との比較で、C群でのみ術後全ての時期で高い値を示した(図4)。インプラントの緩みや、可動域制限および前方不安定性は認められなかった。



図3. 全身筋肉量変化率

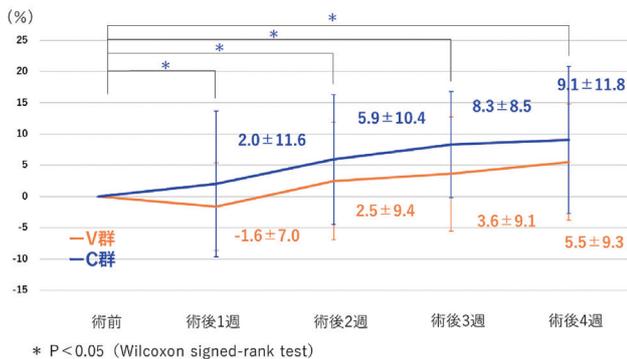


図4. 全身脂肪量変化率

## 考 察

過去の報告では、対象群に比してWBVT実施群の方が、ACL再建術後の姿勢制御能や膝屈曲筋力の有意な

改善を認めたが、膝関節の可動域や伸展筋力での差はなかった<sup>3),4)</sup>。これら報告では、WBVTの介入は全荷重開始以降にあたる術後1ヶ月からの評価のみで、術後早期の状態については分かっておらず、さらに体組成計での全身の筋肉量や脂肪量などの評価は行っていなかった。本研究では、MV変化率は術後4週までのほとんどの時期で、V群の方が有意に高く、術後3日からというWBVTの早期介入が、筋肉量の低下を抑制した可能性が示唆された。田中ら<sup>5)</sup>、振動により筋腱複合体が収縮と弛緩とを連続的に繰り返し、筋繊維の伸張が通常よりもより促進される為、筋活動の活性化が起こると報告している。本研究でも振動刺激による筋活動の活性化が生じ、筋肉量の低下抑制が生じた可能性があり、その後のスムーズなスポーツ復帰へつながるのかもしれない。また、本研究の結果から、術後早期からWBVTの介入を行った場合でも、術後6ヶ月までの期間において、インプラントの緩みや可動域制限、膝の前方不安定性は認められず、WBVTの早期介入での安全性が示唆された。本研究の限界は、幾つかある。まずは、評価期間が術後1ヶ月までと短いことである。スポーツへの復帰時期までにどのような影響を与えているかについて、今後より長期の観察を行っていく必要がある。また、InBody S10での体組成測定信頼性が確立されていない点があるが、過去の検証では、部位別の体組成が術後の影響を受けやすいとされており<sup>1),6)</sup>、今回は全身の筋肉量や脂肪量に対する評価を行っており、検証はされていないが、手術による影響がまだ少ないのではないかと考えられた。さらに、MVと筋力についての関係は不明であり、今後筋力についての評価も含めて検討していかなければならない。

## 結 論

膝蓋腱を用いた初回ACL再建術後患者に対し、術後早期からのWBVT介入が体組成変化に与える影響について検討した。対照群に比べ、WBVTの介入が術後1ヶ月までのMVの低下を抑制した。

## 参考文献

- 1) 高尾理樹夫・他: ACL再建術後の体組成変化について、スポーツ傷害, Vol. 19: 44 - 45, 2014.
- 2) 香川健太郎: ACL再建術後6ヶ月までの体組成変化, 関西臨床スポーツ医・科学研究誌, 26: 37 - 38, 2016.
- 3) Eugenio J et al: Effects of Early Whole-Body Vibration Treatment on Knee Neuromuscular Function and Postural Control after Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: A randomized controlled trial, Rehabil Med, 880 - 886, 2016.
- 4) Fu CLA et al: The Effect of Early Whole-Body Vibration Therapy on Neuromuscular Control After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction, JSM, Vol. 41: No. 4, 2013.
- 5) 田中喜代次・他: 加速度トレーニングの基礎理論と基礎的研究, 臨床スポーツ医学, Vol. 30: No. 6, 2013.
- 6) 永田武豊・他: ACL再建術後の下肢筋量の変化, 関西臨床スポーツ医・科学研究誌, 25: 19 - 22, 2015.