

サッカー選手におけるスポーツ障害予防のための身体機能評価

Evaluation of Physical Function for Sports Injuries Prevention of Football Players

○ 三田隆広 小山裕徳 川澄正史 (東京電機大学) 山下和彦 (東京医療保健大学)

Takahiro MITA, Tokyo Denki University
Hironori KOYAMA and Masashi KAWASUMI, Tokyo Denki University
Kazuhiko YAMASHITA, Tokyo Healthcare University

Abstract: Stress fracture of the metatarsal bones is likely to occur especially in competitive sports such as football. The fifth metatarsal bone fracture called Jones fracture has difficulty of the natural healing. Physiological factors and internal factors of the foot are related to the cause pressure crushing happens. In this study, we conducted a field test that is focused on the foot function of the 121 subjects in a high school football team. From the field test, the followings were found as the characteristics of Jones fracture group; shift of load point to mid foot, decrease of lower limb muscular, and decrease of forefoot arch.

Key Words: Football players, Jones fracture, Lower limb muscular, Foot pressure distribution

1. はじめに

サッカー競技は、ランニング、ジャンプなどの瞬発的な運動とボールを蹴る、止めるなど下肢中心の運動様式を用いるスポーツであり、足部スポーツ障害の発生頻度が高いと報告され⁽¹⁾、特に、他の競技と比較して足部の疲労骨折が多く発生する。

第5中足骨に発生する疲労骨折は Jones 骨折と呼ばれ、保存療法での治癒が難しく、手術療法が推奨されている。先行研究の多くは Jones 骨折に対する手術療法と保存療法の比較や手術後のリハビリ効果などに関して行われてきた⁽²⁾。しかし、予防という観点からの検討はほとんど行われておらず、サッカー選手の競技能力の向上や安定した競技活動を行うためにスポーツも障害に関連する因子を明らかにすることは重要である。

2. 目的

疲労骨折発生の要因の1つとして足部のアーチ構造や関節可動性、関節アライメント、下肢筋力などの内的要因が考えられる。特に足部アーチは内側縦アーチ、外側縦アーチ、前足部横アーチの3つで構成されており、着地時の衝撃吸収や身体の制動性に重要な役割を果たし、疲労骨折との関連が指摘されている⁽³⁾。

そこで本研究では Jones 骨折の既往歴の有無、足部の痛み、高校生のサッカー選手の足部機能に着目し、身体機能計測の観点から考察を行うことを目的とした。

3. 対象者および実験方法

対象者は高校生サッカー選手 121 名 (16.8±0.8 歳) である。対象者 121 名の内、Jones 骨折の既往歴のある者は 10 名含まれていた。

下肢筋力の観点から定量的に足指力⁽⁴⁾の計測を行った。使用した計測機器を Fig.1 に示す。姿勢制御能と足部の筋骨格系の評価という観点からは、足圧分布計測装置による 45 秒間の両足での開眼静止立位計測を実施した。また、身体の調子や足部に関するアンケート調査を合わせて実施した。

本研究は第一著者が東京医療保健大学に所属していた時に東京医療保健大学の倫理審査委員会の承認を得て行った。また、対象者には計測前に十分な説明を行い、書面による同意を得たのちに実施した。



Fig.1 Toe-gap force measurement device

4. 結果

4-1 下肢筋力

対象者 121 名の下肢筋力は右足指力が 5.57±1.33kgf (mean±SD)、左足指力が 5.52±1.38kgf となった。また、アンケート調査に基づき Jones 骨折の既往歴有無の群に分け、左右足指力を分析した結果を Fig.2 に示した。既往歴有群は右足指力が 4.60±1.42kgf、左足指力が 4.40±1.29kgf、既往歴無群は右足指力が 5.65±1.30kgf、左足指力が 5.60±1.34kgf であった。既往歴有群の左右足指力がともに有意に低かった。

4-2 足圧分布データ

対象者 121 名の足圧分布データを一般的足型、前足部アーチの低下、中足部荷重点、ハイアーチ、扁平足、浮指、その他の 7 グループに分類を行った。Fig.3 に既往無と既往有の足圧分布データの一例を示した。その結果、一般的足型 30 名、前足部アーチの低下 40 名、中足部荷重点 18 名、ハイアーチ 18 名、扁平足 4 名、浮指 7 名、その他 4 名であった。このことから足部アーチの低下がみられるのは全体に 6 割以上いることがわかった。また、Jones 骨折既往歴ある対象者のほとんどに前足部アーチの低下、中足部の荷重点、ハイアーチがみられた。

4-3 アンケート調査

足部アンケート調査から日常的に足部に痛み、張りなどの違和感がある対象者は 70 名、スポーツ活動中に骨折経験のあるものは 65 名であった。足部のスポーツ障害による骨折の経験者は 10 名であった。また、練習後の足部のケアについての頻度は「週 4 回以上」と回答したのは 18 名、「週 2 回ほど」と回答したのは 28 名、「それ以下」と回答したのは 30 名、「全く行っていない」と回答したのは 45 名

であり半数以上が足のケアを行っていないことが明らかになった。足部ケアの内容はアイシング、ストレッチ、マッサージ、爪切りであった。

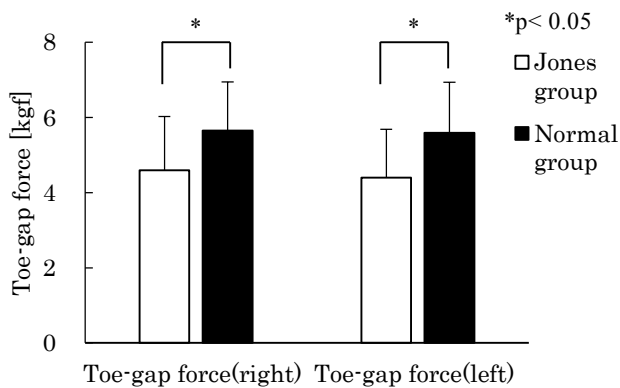


Fig.2 Result on toe-gap force on field test

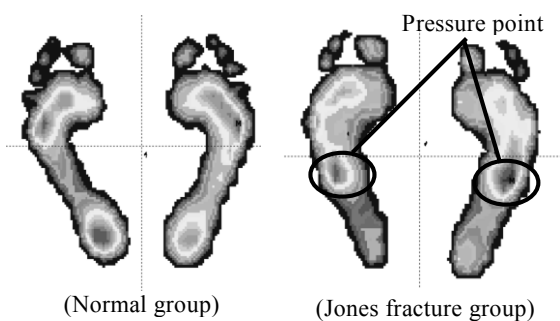


Fig.3 Foot pressure distribution data

5. 考察

この考察では下肢筋力計測、足圧分布計測結果の2点から得られたことについて述べる。

下肢筋力計測に用いた足指力計測器は膝下の筋力を総合的に反映している⁽⁴⁾⁽⁵⁾。下肢筋力の計測結果から、Jones骨折の既往歴のある対象者は足指力が有意に低下していることが明らかになった。足指力は前後方向の姿勢制御を行う前頸骨筋と足底腱膜、足関節周辺の筋や前足部の筋機能と関係があることがわかっている⁽⁶⁾。さらに、足底筋群の筋力は、足部アーチの安定性の向上に作用するとともにサッカー競技中の障害発生率に関与しているとも報告されている⁽⁷⁾。このことから、足部アーチの保持は足指力と密接に関係していることがわかる。Jones骨折の既往歴のある対象者は足指力の低下から足部アーチの安定性が低下していると推測できる。

対象者の足圧分布データを一般的足型、前足部アーチの低下、中足部荷重点、ハイアーチ、扁平足、浮指、その他の7グループに分類を行った。その結果、足部アーチの低下がみられるのは全体の6割以上であった。Fig.3に示したようにJones骨折の既往歴のある対象者には前足部アーチの低下、中足部に荷重点、ハイアーチがみられた。足部アーチは内側縦アーチ、外側縦アーチ、前足部横アーチの3つで構成され、その構造上荷重点は主に踵、母趾球、小趾球の3点にみられることが一般的とされる⁽⁸⁾。外側縦アーチは中足部をピークとするアーチであるが、Jones骨折の既往歴のある対象者は荷重点が中足部に移動している。このことから、足部の外側縦アーチが低下していると考えられる。外側縦アーチは運動時の横方向の荷重分配や横方向のバランス維持などの機能に関係している。アーチの低下か

ら、これらの機能が損なわれ、足部の衝撃吸収能の低下と横方向への荷重が中足部に集中していると推測できる。

以上2点の計測結果から、Jones骨折の既往歴のある対象者は足指力の低下から足部アーチの安定性が損なわれ、サッカー競技中において横方向へ瞬発的な荷重がかかる際に中足部への衝撃を十分に吸収できず、疲労骨折が発生していると考えられる。これらを踏まえ、足指力の低下はJones骨折の発生因子の1つだと考えられる。

6. まとめ

今回、高校生サッカー部を対象に行ったJones骨折の既往歴に着目した足部機能と身体機能の調査から以下の知見が得られた。

- (1) 下肢筋力計測を行った結果、Jones骨折の既往歴のない者と比較して既往歴のある対象者の足指力が有意に低下(約20%低下)しており、足部アーチの安定性が低下していることがわかった。
- (2) 足圧分布計測から、Jones骨折の既往歴のある対象者の多くに前足部アーチの低下や中足部に荷重点がみられ、足部アーチが低下し衝撃吸収能の機能不全が考えられる。

以上の結果から、下肢筋力および足圧分布データから推測される足部の筋骨格系の評価は、スポーツ障害予防の定量的な評価に有効だと考えられる。

謝辞

本研究の一部は、公益財団法人立石科学技術振興財団の研究助成(A)により行われた。

参考文献

- (1) 関純, 白石稔, 外傷・障害の発生頻度—トップレベル(J), 選手と指導者のためのサッカー医学, 第1版, 東京:金原出版, pp. 109-119, 2005.
- (2) 松下康正, 竹下満, 比嘉穎秀, 尾上敏博, 南川博道, 岩本英明, スポーツ選手の第5中足骨近位骨幹端ストレス骨折への対応, 整形外科と災害外科, vol. 54, no. 1, pp. 125-128, 2005.
- (3) 藤高紘平, 大槻伸吾, 大久保衛, 辻信宏, 田中一成, 鞆浩康, 大学サッカー選手における足部形態とスポーツ傷害の関係, 関西臨床スポーツ医・科学研究会誌, vol. 17, pp. 17-19, 2007.
- (4) 山下和彦, 斎藤正男, 高齢者転倒予防能力の足指間圧力計測による推定, 計測自動制御学会誌, vol. 38, no.11, pp.952-957, 2002.
- (5) 山下和彦, 野本洋平, 梅沢淳, 宮川晴妃, 川澄正史, 小山裕徳, 斎藤正男, 高齢者の足部・足爪異常による転倒への影響, 電気学会論文誌, vol. 124, no. 10, pp. 2057-2063, 2004.
- (6) Winter DA, Patla AE, Prince F, Ishac M, Giolo-porcak K, Stiffness control of balance in quiet standing. J-Neurophysiol, vol. 80, no.3, pp. 1211-1221, 1998.
- (7) 藤高紘平, 藤竹俊輔, 来田晃幸, 橋本雅至, 大槻伸吾, 大久保衛, 大学サッカー選手の足部・足関節傷害に対する足部アーチ保持筋力トレーニングの効果, 理学療法科学, vol. 27, no. 3, pp. 263-267, 2012.
- (8) Kapandji I.A, カパンディ 関節の生理学 II. 下肢 原著 第5版, 東京, 医歯薬出版, pp. 220-228, 1988.