

足関節捻挫における予防トレーニングと機能評価の検討  
定國 大地(スポーツ学研究科 競技スポーツ系 トレーニング健康分野)  
主査：佃 文子 副査：小松 猛(指導教員) 山田 庸

Consideration of preventive training and functional evaluation for ankle sprain

Daichi Sadakuni

キーワード：スターエクスカージョンバランステスト，足関節捻挫，傷害予防

key words：star excursion balance test, ankle sprain, injury prevention

## 1. 緒言

足関節捻挫(以下、捻挫)は、サッカーにおいて最も多く発生し、受傷後に構造的不安定性(MAI)、機能的不安定性(FAI)のどちらかもしくは両方が残存した状態を慢性足関節不安定症(CAI)と定義している(Hertel. 2009).

姿勢制御能力の低下はFAIの一つとして捻挫のリスク因子とされており、特にスポーツ現場ではその能力を動的に評価することが重要であると考えられている(Sefton. 2011).

Star Excursion Balance Test(SEBT)は、姿勢制御能力の評価として高い信頼性が報告されている。また、スポーツ現場や臨床現場などその汎用性は高く、これまでの研究ではCAIとの関係が数多く示されている(Olmsted. 2002)。しかしCAIを有する者とそうでない者のバランストレーニング効果の比較や、トレーニング効果持続期間の違いは検討されていない。

また、SEBTは、姿勢制御能力を評価するテストであるため必ずしも足関節の不安定性のみが影響しているわけではなく、さらに支持基底面の移動を伴わないことからスポーツ動作中の足関節機能の評価をするにはスポーツ動作を反映した評価を行う必要があると考えた。そこでFAIとの関連性が示されている4つのホップ動作で構成されるFunctional Performance Tests(FPTs)を新たな評価として加えて、CAIとの関連を検討した。

本研究の目的は、1)CAIの有無でのトレーニング効果や効果持続期間の違いを調査すること、2)足関節機能的不安定性と動的な足関節機能の関係性を検討することで、捻挫予防に適切な評価方法を検討することである。

## 2. 方法

対象は、関西学生サッカーリーグ1部に所属する大学男子サッカー選手58名(年齢18.6

±0.4, 身長171.4 cm±5.8, 体重65.8 kg±6.0)である。

測定項目は、①SEBT前方(Ant),後外方(PL),後内方(PM),②FPTs(Figure-of-eight hop test, Side hop test, 6-meter crossover hop test, Square hop test),③FAIを判別する質問紙評価であるCAIT(25点未満の者はFAI群に分類),④MAIの指標は、超音波エコー検査(不安定性ありと判断されたものをMAIに分類)を実施した。

測定練習を実施した1週間後に、介入前(Pre)測定を実施し、トレーニング群のみ練習前の時間を利用し通常の練習に加えて1回15分程度のバランストレーニングを週2回6週間行った。介入終了後、Pre測定と同様の介入後(Post)測定を行い、Post測定後から6週間の間、トレーニング群のみ2週おきに計3回のSEBT測定を行った。

トレーニングプログラムの詳細についてはMcKeon(2008)の先行研究を参考に多方向へのホップ動作による支持基底面の移動に伴う姿勢制御能力の習得を目的とした神経筋トレーニングを実施した。

分析は、まずSEBTスコアとCAIの関係性を検討するため、CAIT25点未満をCAI群、25点以上を健常群に分類して、スコアの比較を行った。目的1)の分析については、トレーニング群のCAI健側・患側、健常群、コントロール群の4群で、トレーニング前後のSEBTスコアを比較し、トレーニング群の健側・患側においては、トレーニング中止後6週間のSEBTスコア推移を観察した。目的2)の分析については、全ての対象者をMAI群、FAI群、健常群の3群に分類しFPTsスコアを比較した。また、それぞれのFPTsスコアに対して中央値を基準に上位群と下位群に分類し、それぞれの群のCAIの割合の差を調査し、CAI

と FPTs スコアの関係性を検討した。

### 3. 結果

CAI 群と健常群において SEBT スコアを比較した結果、統計学的有意差は認められなかった。また、SEBT と FPTs の有意な相関関係は認められなかった。

トレーニング前後の SEBT スコア比較では CAI 群の患側と健側において PL, PM スコアに有意なスコア向上が見られた。また、トレーニング中止後のスコア推移の健患比較では、統計学的有意差は認められなかった。

また、FPTs の群間比較では、Figure-of-eight hop test で FAI 群が MAI 群、健常群と比較し有意なスコア低下を示した。また、Side hop test にてスコア上位群と比較し下位群に FAI 群の割合が有意に多い結果となった。

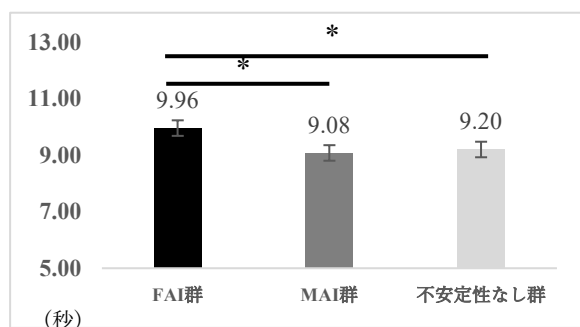


図 Figure-of-eight hop test の群間比較

### 4. 考察

SEBT と CAIT に関係性が見られなかったことから、SEBT は全般的な姿勢制御能力の指標であり、不安定性を有する場合でも、臀筋群筋力や、下肢モビリティなどの機能で代償している可能性がある。また、CAIT はスポーツ動作時の足関節不安定性の指標であるため、支持基底面の移動を伴わない SEBT との相関が見られなかった可能性が考えられる。

またトレーニング前後のスコア推移については、トレーニングによる神経筋機能向上がスコアに影響したと考えられる。しかし、トレーニング群の不安定性を有さない者については有意なスコア向上が見られておらず、トレーニングを行う以前から神経筋機能を有していた可能性や、先行研究と比較しトレーニング頻度が十分ではなかった可能性も考えられ、今後検討が必要である。また、トレーニング中止後 6 週間では、有意なスコア低下の違いが見られなかったが、健側と比較し患側

で若干のスコア低下が見られ、今後も調査を継続する必要があると考える。

また、FPTs の中で、Figure-of-eight hop test と Side hop test においては足関節不安定性との関係性が認められた。側方や、斜方、回旋動作が含まれる FPTs では質問紙のスコアが低いほどスコアが低いことが先行研究でも示唆されている。そのため急激な減速や、側方への動作が含まれ足関節外側靭帯への伸張ストレスを誘発する 2 つのテストでは有意差が見られたと考える。また、関係が見られなかった 2 つのテストでは、足関節外側靭帯へのストレスが少なかったことや、運動課題の難易度などが影響して純粋な足関節機能を評価できなかったと考える。

### 5. スポーツ現場への応用

外傷・障害予防のためにはハイリスク群の判別が重要であり、本研究では捻挫リスクとなりうる動作中の足関節不安定性に着目している。その結果、機能的な不安定性を訴えている者にパフォーマンス低下が見られ、反対に構造的な不安定を有するものでも、十分な機能を有する場合、テストスコアを維持することが示唆された。そのため今後スクリーニングとして、質問紙調査を実施し、不安定性を有するとされるものに対して SEBT だけではなく FPTs によるスポーツ動作中の機能評価を行い、パフォーマンス低下の有無を確認することは非常に重要であると考えられる。そして、低下が示唆された者に対しては、予防的介入を行うことで捻挫リスク軽減につながる可能性がある。

### 6. 結論

トレーニングにより SEBT スコアは向上し、中止後 6 週の時点では維持された。特定の FPTs と FAI の関連が示され、SEBT, FPTs をスクリーニングとして応用することで捻挫予防に繋がる可能性がある。

### 引用参考文献

McKeon PO, Ingersoll CD, Cayey Kerrigen D, Saliba E, Bennett BC, Hertel J. Balance Training Improves Function and Postural Control in Those with Chronic Ankle Instability. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008; Vol.40, No.10: 1810-1819.