

足関節外側捻挫既往者における開眼/閉眼時の着地動作戦略の違いについて

スポーツ医科学研究領域

5022A055-1 田島 真義

研究指導教員：広瀬 統一 教授

【緒言】

大学生アスリートにおいて下肢の傷害は非常に多く、その中でも足関節外側捻挫は代表的な傷害のひとつである。これまでに多くのアスリートが足関節外側捻挫に対する専門的な治療や適切なリコンディショニングを経ずに競技復帰していることが問題となっている。そのような選手は、足関節外側捻挫受傷後に足関節を再度捻うようになるエピソードや持続的かつ慢性的な痛みや不安定感などの自覚的症状などの慢性足関節不安定症(Chronic ankle instability :CAI)に進行するといわれている。CAI は足関節外側捻挫の再発リスクとなることからスポーツ活動していく上で悪影響を及ぼすとされている。近年では足関節外側を1度受傷したが、再度受傷しなかったCoperとCAIの動作を比較することでCAIの予防の検討をすることが増えてきている。その中でも、再発のリスク動作の1つである着地に着目した研究が多く存在しており、CAIはCoper、健常者と比べて、足関節内反を制動するために重要な筋である長腓骨筋の筋活動が低いことや股関節などの他関節に依存した着地を行っていることが明らかとなっている。また、CAI有症者は着地をした際の垂直方向の地面反力(Ground reaction force :GRF)がピークに至るまでのタイミングが速いことやGRFが大きいことからCoperや健常者と比較して衝撃緩衝能力が低いことが示唆されている。このような動作のパターン変化に加えて、着地姿勢安定

戦略にも違いがあるとされており、CAIは視覚に依存して姿勢安定化させていることから、体性感覚のコントロールが不十分であることが示唆されている。このように、CAI有症者はある程度の着地戦略の違いは明らかになっているが、視覚情報の制限を加えた条件での研究は少ない。

このような背景をもとに本研究は視覚の制限した着地において、CAIやCoperの足関節外側捻挫既往属性と健常者で着地に向けた戦略の違いを明らかにすること目的とした。

【方法】

関東大学サッカーリーグに所属している男子選手を対象としCAI、Coper、Controlを各10名、合計30名に対して実験を行った。実験試技として20cmの台から前方/外/内側方向の着地を開眼/閉眼の条件で3回ずつ、合計18回試技を行った。試技中のXYZ軸のPeak GRFとTime to peakをそれぞれの着地条件を床反力計で測定した。また表面筋電図を用いて両側内腹斜筋(IO)、中殿筋(Gmed)、大腿直筋(RF)、長腓骨筋(PL)、内側腓腹筋(MG)、前脛骨筋(TA)の7筋から表面筋電位を導出し、初期接地(IC)から前後200msecの2つの局面における%MVICを算出した。統計処理はCAI、Coper、Control群と開眼/閉眼条件の2要因による二元配置分散分析を行い、主効果あるいは交互作用が有意であった場合、事後検定としてBonferroni法を用いて多重比較検定を行った。統計的有意水準は危険率5%とした。

【結果】

前方着地動作では閉眼時の着地前において Gmed の筋活動に交互作用が認められ、CAI (17.5 ± 12.9) と Coper (19.4 ± 8.8) が Control (39.36 ± 19.88) よりも低値を示した。($p < 0.05$) また、PL の筋活動でグループ間の主効果が認められ、Coper

(32.3 ± 12.8) が Control (58.9 ± 21.0) よりも低値を示した。($p < 0.05$) 遊脚 IO の筋活動においてグループ間で主効果が認められ、Control (39.5 ± 25.2) が CAI (15.8 ± 11.0) Coper (14.5 ± 8.2) は低値を示した。

($p < 0.05$)

外側着地動作では縦 Peak GRF において交互作用が認められ Coper の閉眼時に高値を示した。($p < 0.05$) 着地前の Gmed においてグループ間で主効果が認められ、Control

(38.8 ± 21.4) が CAI (21.1 ± 13.4) よりも高値を示した。($p < 0.05$) また、PL の筋活動でグループ間の主効果が認められ、Coper (32.4 ± 10.9) が Control (55.9 ± 13.3) よりも低値を示した。($p < 0.05$) 遊脚 IO の筋活動においてグループ間で主効果が認められ、Coper (11.5 ± 12.4) が Control (32.2 ± 25.3) よりも低値を示した。($p < 0.05$)

内側着地動作では垂直軸の Peak GRF において交互作用が認められ、CAI と Control において開眼よりも閉眼時に低値を示した。

($p < 0.05$) 縦軸の Peak GRF においても交互作用が認められ、CAI は閉眼よりも開眼時に低値を示した。($p < 0.05$) 一方、Coper は開眼時よりも閉眼時に高値を示した。

($p < 0.05$) また、着地前で Gmed の筋活動においてグループ間で主効果が認められ、CAI (21.8 ± 16.5) が Control (46.6 ± 26.2) よりも低値を示した。

($p < 0.05$)

【考察】

本研究での各着地動作における属性間の主な差異として CAI、Coper は着地前に特に Gmed・IO の筋放電量が健常者と比べて低値であった。CAI は前方向の閉眼時、開眼、閉眼ともに側方外内側着地前で Coper では前方向の閉眼時、側方外側着地前の Gmed の筋放電量が低値を示したことや近似した特徴が着地前の IO の筋放電量にも認められたことから CAI と Coper において何らかの筋機能不全の存在を推察させた。また、属性内の条件における差異として側方外、内側時の Coper において縦方向の GRF が高値を示した。この結果から側方動揺性を回避するために縦(前後)方向の大きくし、安定性を保つ戦略を有している可能性を推察された。

【結論】

本研究において、各方向着地前で CAI と Coper は健常者よりも中殿筋や内腹斜筋の予備的な筋活動が低値を示した。このことは、足関節外側捻挫既往者であれば、CAI または Coper に関わらず、着地前の事前準備における筋機能不全の存在を示唆する。また、視覚や方向課題によって Coper にも筋機能不全が認められ、かつ関節のふるまいでは評価できなかった可能性を示唆された。一方で Coper は着地後に縦方向の GRF を大きくして安定性を保つ戦略を有したことから、CAI との再発有無の差異に繋がっている可能性を示唆する。今後、足関節外側捻挫既往者に対して視覚制限することで姿勢制御能力を高めることにおいて有益であると考えられる。