

Jones 骨折発症に関する危険因子の検討

スポーツ医科学研究領域

5022A039-7 篠原 将

研究指導教員: 広瀬 統一 教授

【緒言】 Jones 骨折は、近年、多くのスポーツ選手を悩ませている傷害の一つである。解剖学的特徴から難治性の骨折であり、反復する荷重負荷によって生じ、治療が長期間要することが明らかになっている。それゆえ、疫学研究や危険因子に関する報告が数多くされている。特に、危険因子に関しては、画像診断を用いた解剖学的特徴から、中足部内転位であることがメタアナリシスの研究から明らかとなった。しかし、実際のスポーツ現場では画像診断を行うことが容易でなく、よりスポーツ現場に即した評価で危険因子を抽出する必要がある。加えて、報告されている Jones 骨折に関する危険因子は、スポーツ選手以外を対象にした報告も含まれている。また、Jones 骨折の予防介入を検証した報告は行われていない。そのため、現時点で多く報告されている Jones 骨折に関する危険因子をスポーツ選手を対象にした研究から明らかにし、さらに、どの危険因子がより外側荷重に関与するのかを明らかにすることで、予防介入の立案につながり、Jones 骨折発症の予防につながると考える。

上述の背景より、現時点での Jones 骨折研究における課題は、①スポーツ選手における Jones 骨折の危険因子をシステマティックレビューする研究、②動作中の外側荷重に関与する危険因子を調査する報告、の 2 点の欠如であると考え、研究を行った。

<研究①>

スポーツ選手における Jones 骨折発症の危険因子に対するシステマティックレビュー

【目的】 スポーツ選手における Jones 骨折の危険因子をシステマティックレビューによって明らかにすること

【方法】 PRISMA-2020 Checklist に従って実施した。検索エンジンは英語データベース 4 件、

日本語データベース 2 件を用いて論文選定を行った。包含基準は、①Jones 骨折の危険因子を抽出している、②スポーツに関連した Jones 骨折患者を対象、③第 5 中足骨基部-近位骨幹部の疲労骨折を対象、④医師に Jones 骨折と診断された患者、⑤Jones 骨折群と対象群との比較をしているとした。除外基準は、①急性骨折を対象、②高齢者(65 歳以上)を対象、③第 5 中足骨結節部の骨折を対象、④ケースレポート、⑤対象群がないとした。選定された論文品質の評価には、Modified Downs and Black Quality Assessment Checklist を用いた。

【結果】 Jones 骨折の危険因子を報告した 12 件の論文、15 の危険因子が抽出された。これらの危険因子の中で、足趾把持筋力の低下と股関節内旋可動域の低下に関しては、運動療法による介入の一定の効果が示されており、これらは本研究の変動因子であった。

【考察・結論】 変動因子に対して、運動療法の介入によって、外側荷重を軽減することができれば、骨吸収細胞の生成を抑制することができ、骨のリモデリングの正常化に寄与する可能性がある。そのため、Jones 骨折予防エクササイズとして足趾把持筋力・股関節内旋可動域改善を目的とした内容を実施する必要性が示唆された。

<研究②>

サッカー選手における外側荷重の危険因子の検討

【目的】 動作中の外側荷重に関与する危険因子を調査すること

【方法】 対象は健常な男子大学サッカー選手 42 名とした。包含基準は現病歴が無く通常の競技活動が行えている者とし、除外基準は Jones 骨折の既往歴がある者、各種機能不全等により全ての測定を遂行できない者とした。

対象者に対して、股関節内旋可動域、足部アライメント、アーチ高(AHI)、足部柔軟性(AHF)、足趾把持筋力、動作時(直線走、曲線走、ジグザグ走)の足底圧の測定を行った。足底圧は全体で足底部を9つに区分けし(図1)、全体の平均値に対する外側足底圧の平均値の割合を算出するために「外側足底圧率=(外側(LM+LF)の足底圧平均/全体の足底圧平均)×100」の式を用いて算出した。解析区間は、直線走と曲線走ではスタートからゴールまでの平均値とし、曲線走では外側に位置する足と内側に位置する足でそれぞれの平均値とした。ジグザグ走では、3回目と4回目の方向転換時の外側の足と内側の足のそれぞれの平均値とした。また、全試技において、利き足と非利き足に分けて足底圧を算出した。

統計分析は、従属変数を動作時の外側足底圧率とした、重回帰分析のステップワイズ法(変数減少法)を用い、有意水準を5%未満とした。

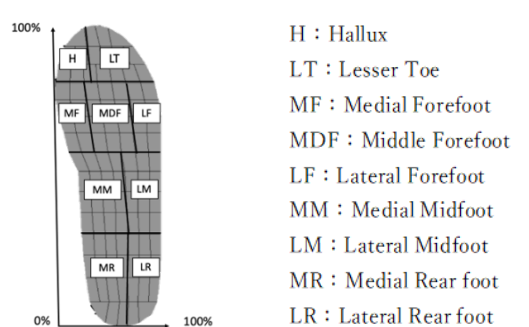


図1: 足底区分

【結果】 ジグザグ走中の外側足底圧の説明変数として、非利き足が外側足での切り返し時に腹臥位の股関節内旋可動域(標準化係数ベータ=0.437, 調整済み R²=0.17, p=0.004)が抽出され、利き足が内側足での切り返し時ではAHF(標準化係数ベータ=0.382, 調整済み R²=0.124, p=0.014)が抽出された。

【考察・結論】 本研究結果より、腹臥位の股関節内旋可動域が大きいほど、非利き足が外側踏み込み足になる時のサイドステップ時に外側荷重になる可能性が示唆された(図2)。そのため、非利き足におけるサイドステップ時には、股関節内旋運動が過度に生じた場合に足

部が内転位となり、足部・足関節の複合運動から、足関節が回外することで外側荷重に関与すると考えられる。また、AHFが高いほど、利き足が内側踏み込み足になるクロスステップ時に、外側荷重になる可能性が示唆された(図3)。AHFは荷重によってアーチ高の変化を評価する指標であり、AHFの高さによって片脚着地時の衝撃吸収を評価した報告では、AHFが低いほど外側の衝撃が高かったと報告した。そのため、ジグザグ走においてAHFが低い、すなわち硬い足部の場合は、外側接地後の衝撃吸収が困難ため、外側よりも内側側で地面を捉えていた可能性が推察される。一方で、AHFが高い場合は、外側接地後の衝撃吸収をうまく行えることから、より外側で接地し側方へ蹴り出していたと推察され、外側荷重を増加させる因子として抽出されたと考えられる。

しかし、股関節内旋可動域制限やAHF低下は外側荷重に関与する可能性が報告されていることから、これらの要因からも外側荷重が強制される可能性を考えておく必要がある。

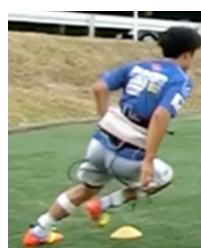


図2: 外側踏み込み足のサイドステップ



図3: 内側踏み込み足のクロスステップ

【結語】 本研究から、スポーツ選手におけるJones骨折発症の危険因子として、15の危険因子が抽出された。これらの危険因子のうち、現場で評価可能な因子から外側荷重の増加因子を検討した結果、ジグザグ走での非利き足でのサイドステップ時では腹臥位での股関節内旋可動域が、利き足でのクロスステップ時ではAHFの増加が外側荷重に関与していた。今後は、Jones骨折既往者との比較や前向き研究、キネマティクスの検討とJones骨折発症予防プログラムの立案、検証を行うことでJones骨折の発症予防に貢献できると考える。