

前十字靭帯損傷メカニズムにおける 下腿回旋の影響：2009年以降のレビュー

健康スポーツマネジメントコース

5014A314-1 田中 章博

研究指導教員：中村 好男 教授

諸言

論拠

前十字靭帯損傷は競技選手にとって長期離脱を強い、選手生命を脅かす重篤な外傷である。その為、前十字靭帯損傷予防は重要と考えられ、多くの研究がこれまでに報告されている。前十字靭帯損傷予防を考える過程において「どのような動きが危険であるか」の理解は予防プログラムを考える土台となるものであり、受傷メカニズム研究は予防研究の中核と考えられる。これまでの研究で前額面上の膝関節外反、矢状面上の下腿前方剪断力などは前十字靭帯損傷に影響を及ぼしていることに一定のコンセンサスが得られている。その一方、水平面上の下腿回旋の影響については、解剖学的な視点から見た損傷メカニズム研究においては内旋が危険であると主張され、一方で受傷状況分析から見た損傷メカニズム研究においては外旋が危険であると主張され、一貫した結果が得られていない。2010年にQuatmanらが行った損傷メカニズムに関する最新のシステムティックレビューにおいても下腿回旋については明確な答えが示されていない。一方、近年は受傷メカニズムを分析する手法の発展がみられ、回旋に関する新たな知見も発表されている。

目的

本研究は前十字靭帯損傷メカニズムにおいて、下腿回旋は影響しているのか、また内旋と外旋はどちらの影響が大きいのかを近年の知見から同定することを目的とした。

方法

情報ソース

電子データベース “PubMed” “Web of

Science” “Scopus” の英語文献のシステムティックレビューを実施した。期間は最新のシステムティックレビューに用いられていない 2009年～2014年とした。検索タームは ACL; ‘anterior cruciate ligament’, injury; rupture; tear, mechanism, rotation; transverse; axial で構成した。

研究の選択

基礎研究を含む全てのエビデンスレベルの研究を対象とした。実験等のオリジナルデータを含むアーティクルのみを対象とし、①前十字靭帯損傷の発生②前十字靭帯損傷のシミュレーション③前十字靭帯の長さや張力④前十字靭帯の長さや張力のシミュレーション、のいずれかをアウトカムとして報告している研究とした。検索された文献から抄録によるスクリーニングによって全文コンテンツを抽出し、全文コンテンツから本文による適格性評価によって最終採択文献を選択した。

データ抽出

作成したデータ抽出シートに基づき、各研究より対象者の特徴、研究方法、前十字靭帯損傷ならびに負荷における下腿回旋の影響に関する結果、研究デザインに関するデータを抽出した。

結果

検索

94件の文献が検索された。スクリーニングによって28件が全文コンテンツに抽出され、適格性評価によって21件が最終採択文献として選択された。

研究の特徴

研究デザインは症例集積4件、症例報告1件、対照基礎研究10件、記述基礎研究6件で、方法によって、インタビュー調査2件、ビデオ分析3件、臨床画像分析1件、in VIVO測定3件、数学モデル3件、屍体9件に分類された。

方法において荷重の有無、動静的か静的か、筋張力の有無、外的負荷の付加の有無、膝関節屈曲角度の規定の有無によって分類された。

比較については、内旋と外旋の比較を実施している研究は6件、回旋ありとなしを比較している研究は3件、回旋による比較をしていない研究が12件だった。

アウトカムに前十字靭帯損傷を報告している研究は11件、前十字靭帯歪みまたは長さを報告している研究は11件、前十字靭帯張力を報告している研究が1件だった。

各研究の結果およびエビデンス

インタビュー調査において、スノーボード、ウェイクボードにおける前十字靭帯損傷発生時に下腿の回旋があったケースは稀であった。ビデオ分析において、新たな手法を用いた分析が実施されており、新規性が見られた。アルペンスキー、バスケットボール、ハンドボールにおける前十字靭帯損傷発生時に下腿が内旋しているケースが多かった。臨床画像分析において、接触性損傷において外旋が発生したケースが報告された。in VIVO測定において、回旋に関する結論は一貫していなかった。数学モデルにおいて、回旋に関する結論は一貫していなかった。屍体においては、筋張力や模擬荷重位など実際の動作様式に近い模擬動的な方法を用いた研究が多く実施されていた。いずれも下腿内旋が前十字靭帯に影響を与えていた。一方、静的な研究において、インピンジメントが発生する解剖学的特徴を有している個体は外旋によって前十字靭帯歪みが発生すると報告された。前十字靭帯と内側側副靭帯を比較した研究においては、外反単独では前十字靭帯の単独損傷は発生しないことを支持する結果がみられた。

結論

前十字靭帯損傷メカニズムにおける下腿回旋の影響に関してこのレビューが既存のレビューと異なることは、受傷状況分析研究において損傷時に下腿内旋が影響していることである。過去の受傷状況分析は外旋を支持していたが、新たな手法を用いた研究で内旋が支持されたことには新規性が見られる。また、実際の動作様式と近い荷重位や筋張力を付加した屍体のシミュレーション研究においても下腿内旋が前十字靭帯損傷と関係していた。これらの知見は、解剖学的な視点から見たメカニズムと受傷状況から見たメカニズムの非一貫性を解消しうるものである。一方で、大腿骨外側顆による前十字靭帯インピンジメントが発生する解剖学的特徴を有する個体においては下腿外旋も前十字靭帯損傷に影響を及ぼす可能性を忘れてはならないだろう。

この研究で明らかにされなかったのは、荷重立位における下腿回旋の影響である。今後、インピンジメントを含んだ検討が期待される。

今後の研究において、より多くのサンプルや種目のビデオ分析が新たな手法で実施されることによって前十字靭帯損傷における下腿内旋の影響が明らかになること、また前十字靭帯にインピンジメントが発生する個体を同定する方法が明らかになることが期待される。

本研究の結果は前十字靭帯損傷予防において、下腿内旋を抑制することの重要性を示唆するものである。今後の研究において、下腿内旋の抑制にフォーカスした前十字靭帯損傷予防プログラムが開発されることが期待される。