

ジャンプ着地時のアキレス腱負荷を減らす指導法を解明

～アキレス腱障害の予防やリハビリテーションへの応用に期待～

ポイント

- ・ 股関節や膝の屈曲、着地音、荷重位置の指導で、着地時のアキレス腱負荷が低下することを発見。
- ・ 特に股関節を深く曲げる指導によって、アキレス腱負荷が大きく低下することを解明。
- ・ 股関節を深く曲げる着地指導は、アキレス腱障害の予防やリハビリテーションで有効な可能性。

概要

北海道大学大学院保健科学研究院の越野裕太助教らの研究グループは、ジャンプ着地動作時に股関節を深く曲げる指導によって、アキレス腱負荷を安全に減少できることを明らかにしました。

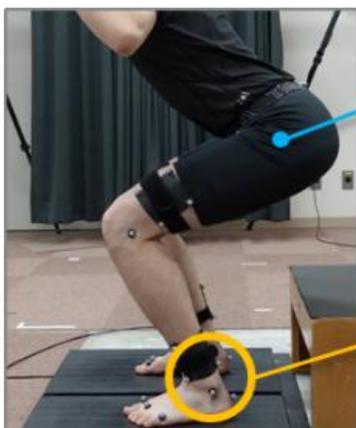
アキレス腱障害はランニングやジャンプを行う競技者に多く発生し、その予防やリハビリテーションにおいてはアキレス腱にかかる負荷の管理が重要とされています。そこで本研究では、ジャンプ着地時の指導方法の違いがアキレス腱負荷に与える影響を検討しました。

健康成人 23 名を対象に、5 種類の着地指導条件（指導なしの自然条件、股関節を深く曲げる指導、膝関節を深く曲げる指導、着地音を抑える指導、足底の荷重位置を後方へ寄せる指導）で、両脚によるジャンプ着地を実施しました。三次元動作解析システムと床反力計を用い、アキレス腱負荷の最大値と増加速度（負荷が加わる速さ）、床反力、下肢関節角度を算出しました。

すべての指導条件で、アキレス腱負荷の最大値は減少しました。特に「股関節を深く曲げる」指導では他の指導よりも大きく減少し、同時にアキレス腱負荷の増加速度も減少しました。「着地音を抑える指導」もアキレス腱負荷の最大値と増加速度を低下させましたが、その効果は「股関節を深く曲げる」指導ほど大きくはありませんでした。一方、「足底の荷重位置を後方へ寄せる」指導では負荷の最大値は減少しましたが、アキレス腱負荷の増加速度や床反力はむしろ増加しました。その結果、衝撃の強い着地となり、他の外傷・障害リスクを高める可能性が示唆されました。

本研究の成果は、アキレス腱障害の予防やリハビリテーションに活用できる着地指導法を示すものです。特に「股関節を深く曲げる」指導が、安全かつ効果的であることを明らかにしました。

なお、本研究成果は、2025 年 8 月 29 日(金)公開の *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 誌にオンライン掲載されました。



ジャンプ着地時に股関節を深く曲げるよう指導



アキレス腱にかかる負荷の最大値と増加速度の両方が減少

台から前方にジャンプして両脚で着地する際、股関節を深く曲げるよう指導すると、アキレス腱負荷の最大値と増加速度が減少する。

【背景】

アキレス腱障害（アキレス腱症など）は、ジャンプ着地やランニングといった繰り返しの高負荷運動が発症の誘因となり得ます。スポーツ選手に限らず一般の人々にも発生し、疼痛や再発によって活動制限が長期化しやすい疾患です。アキレス腱障害の予防や発症後のリハビリテーションでは、アキレス腱にかかる負荷（Achilles tendon load）を適切に管理しながら運動することが重要とされています。しかし、どのようなジャンプ着地の指導が腱負荷を効果的に低減できるのかは明らかにされていませんでした。本研究では、複数の着地指導がアキレス腱負荷に与える影響を検討し、臨床やスポーツの現場で活用できる効果的な指導方法を明らかにすることを目的としました。

【研究手法】

健康成人 23 名を対象に、ドロップ・バーティカル・ジャンプを実施しました。この動作の着地時に、何も指導しない「自然着地」に加え、「股関節を深く曲げる」「膝関節を深く曲げる」「静かな着地（着地音を抑える）」「足底の荷重位置を後方へ寄せる」という五つの指導条件を設定しました（図 1）。三次元動作解析システム及び床反力計を用いて、アキレス腱負荷の最大値と増加速度、床反力、下肢関節角度を算出し、指導条件間で比較しました。

【研究成果】

すべての指導条件で、アキレス腱負荷の最大値は減少しました（図 2）。特に「股関節を深く曲げる」指導では他の指導よりも大きく減少しました。また、この指導ではアキレス腱負荷の増加速度も減少しました。「静かな着地」もアキレス腱負荷の最大値と増加速度を低下させましたが、その効果は「股関節を深く曲げる」指導ほど大きくはありませんでした。一方、「足底の荷重位置を後方へ寄せる」指導では負荷の最大値は減少しましたが、アキレス腱負荷の増加速度や床反力はむしろ増加し（図 2）、衝撃の強い着地となることで他の外傷・障害リスクを高める可能性が示唆されました。総合すると、着地指導によってアキレス腱負荷を調整することが可能であり、腱負荷の低減を目的とする場合には股関節を深く曲げる指導が最も有効であると考えられます。

【今後への期待】

本研究成果から、股関節を深く曲げる着地指導は、安全なアキレス腱負荷の管理と障害予防に有効である可能性が示されました。さらに、アキレス腱障害患者に対するリハビリテーションにおいて、具体的な運動療法の指導法として応用されることが期待されます。

【謝辞】

本研究は、公益財団法人ミズノスポーツ振興財団の助成を受けて実施されました。

論文情報

論文名 Effects of landing instructions on Achilles tendon load: Emphasising hip flexion as the optimal strategy (着地時の指導によるアキレス腱負荷の変化：股関節屈曲の重要性)
著者名 越野裕太¹、寒川美奈¹、石田知也¹、遠山晴一¹ (¹北海道大学大学院保健科学研究院)
雑誌名 Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy (整形外科学、スポーツ科学の専門誌)
DOI 10.1002/ksa.70006
公表日 2025年8月29日(金)(オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院保健科学研究院 助教 越野裕太 (こしのゆうた)

TEL 011-706-3531 FAX 011-706-4916 メール y-t-1-6@hs.hokudai.ac.jp

URL <https://www.hs.hokudai.ac.jp/faculty-members/yuta-koshino>

配信元

北海道大学社会共創部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北8条西5丁目)

TEL 011-706-2610 FAX 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

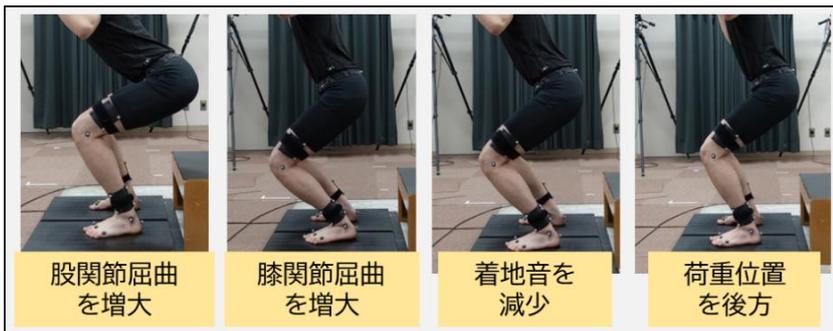


図1. 着地指導条件。

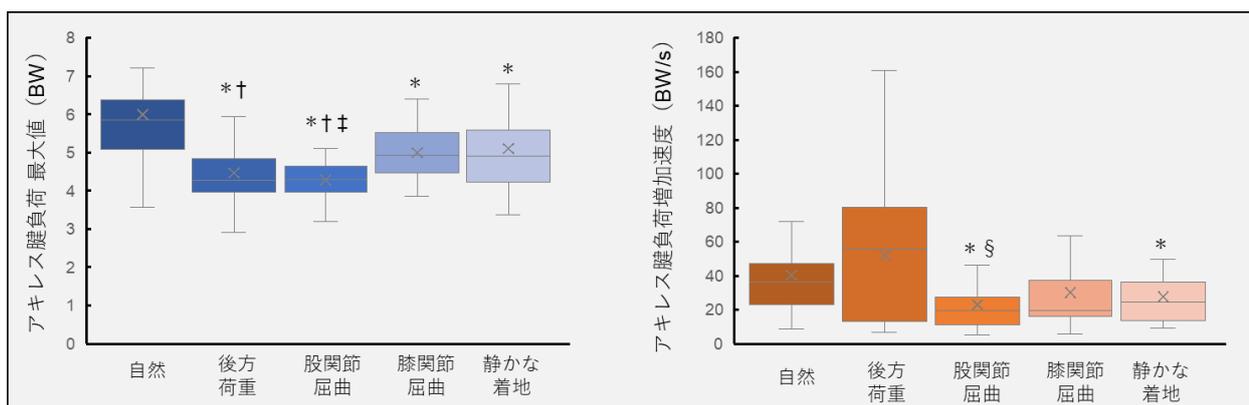


図2. アキレス腱負荷の最大値(左グラフ)とアキレス腱負荷増大速度(右グラフ)の各指導条件による違い。

*は自然条件より有意に低値、†は静かな着地条件より有意に低値、‡は膝関節屈曲条件より有意に低値、§は後方荷重条件より有意に低値であることを示す。