

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2023

課題番号：18K17856

研究課題名（和文）アキレス腱断裂の予防に向けた研究—剣道におけるアキレス腱障害を対象として—

研究課題名（英文）A study on the prevention of Achilles tendon ruptures: focusing on Achilles tendon injuries among young kendo athletes

研究代表者

廣野 準一（Hirono, Junichi）

信州大学・学術研究院総合人間科学系・准教授

研究者番号：50612470

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,000,000 円

研究成果の概要（和文）：本研究は、アキレス腱（AT）断裂の予防に向け、剣道の若年競技者におけるAT傷害の発生状況と関連する因子について明らかにすることを目的とした。大規模な疫学調査により、若年剣道競技者におけるAT断裂は他種目と比べて多く、方向転換時の左足で起こることが明らかとなった。また、AT断裂者には断裂前に痛みや違和感等の問題を有した者や女性の割合が高く、これらの特徴があるものはより注意すべきと考えられた。ATの問題を有した経験のある者は、経験がない者と比較して足趾の支持面が小さいにも関わらず、主な受傷側である左足をはじめとした力発揮が大きい傾向がみられ、危険因子を特定する今後の研究の参考になる知見が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果は、本邦において類をみない大規模でのアキレス腱傷害を対象とした疫学調査を行い、剣道におけるアキレス腱傷害の有症率や関連のある因子を明らかにした点で学術的意義がある。また、剣道の受傷部位および傷害の誘発事象が一定であることを明らかとし、競技者の選手生命や愛好家の運動継続を脅かす重篤な傷害であるアキレス腱断裂の予防につながる知見を示した点に社会的意義がある。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to elucidate the incidence and associated factors of Achilles tendon (AT) injuries among young kendo athletes to aid in the prevention of AT ruptures. A large-scale epidemiological survey revealed a high incidence of AT ruptures among young kendo practitioners, particularly occurring in the left foot during directional changes. Additionally, it was found that individuals who experienced AT pain or discomfort and female athletes exhibited a higher incidence of these injuries, indicating the need for greater attention to these groups. Individuals with a history of AT issues were found to have smaller toe support areas and functional impairments compared to those without such a history. Despite these impairments, they exhibited a tendency to exert greater force, especially in the left foot, which was the injured side. These findings provide valuable insights that could inform future research aimed at identifying risk factors.

研究分野：スポーツ医学

キーワード：アキレス腱 スポーツ外傷・障害 剣道 achilles tendon rupture tendinopathy

1. 研究開始当初の背景

アキレス腱(AT)断裂は、発症すると復帰まで約半年から1年を要し、その後もパフォーマンスに長らく影響をもたらす。重症度が高く、予防が望まれるスポーツ傷害である。断裂の前段階にはAT症(tendinopathy)に代表されるAT障害があると考えられている(Kannus P & Józsa L, 1991; Evelyn B, 2012)。AT断裂の一次予防には、このAT障害を防ぐことが重要である。スポーツ傷害を予防するには、傷害の現状と特徴の解明、発症メカニズムの検討、予防法の考案と介入、介入効果の検証のサイクルに沿った研究を行う必要がある(van Mechelen et al. 1987)。しかし、本邦においてAT断裂および障害に対する大規模な疫学的調査は行われていないため、その実態は明らかでない。

剣道は、AT断裂が多く発生し(内山, 2011)そのほとんどが方向転換時の左足に生じる(柳本, 1991)といった特徴がある。スポーツ傷害は、傷害の要因を持つ競技者が、傷害を受けやすい状態で、誘発事象によって発生すると言われている(Bahr et al. 2005)。誘発事象が一定であることで、傷害の発生要因は考えやすくなる。しかし、剣道におけるAT傷害の発生要因を複数の因子から検討した研究は行われていない。

2. 研究の目的

本研究は、AT断裂の一次予防に向けて、剣道の若年競技者におけるAT断裂および障害(傷害)の発生状況と関連する因子について明らかにすることを目的とした。具体的には、若年剣道競技者におけるAT傷害の1)発生状況の実態調査、2)アンケート調査を基にしたAT断裂に関連する因子の検討、3)測定を基にしたAT症に関連する因子の検討を行った。

3. 研究の方法

1) 若年剣道競技者におけるAT傷害の実態調査

全国の高校・大学の剣道競技者を対象に、質問紙およびwebにてアンケートによる疫学調査を実施した。アンケートでは、対象者のプロフィールと、AT断裂について調査した。本研究のAT断裂の定義は、剣道活動中に発生した初回断裂とした。調査項目は、性別、年齢、断裂経験の有無、断裂の種類(完全または部分)、部位、発生した年齢と月、受傷時の状況、手術・再受傷の有無とした。

2) アンケート調査を基にしたAT断裂に関連する因子の検討

全国の高校および大学の剣道競技者に調査を依頼した。紙媒体およびwebでのアンケートにより、AT完全断裂の経験有無と初回断裂時の年齢、関連が考えられる項目(断裂以前のATへの問題の経験有無、性別、剣道開始年齢、各年代における構えの種類、剣道の稽古・補強トレーニングの頻度・時間、準備運動・整理運動の時間、団体・個人での最高戦績)について調査した。得られた回答から稽古・トレーニングの頻度と時間を乗じて稽古量・トレーニング量を算出した。断裂経験あり(断裂群)と経験無し(対照群)に群分けをし、名義尺度についてはカイ二乗、間隔尺度または比率尺度の場合は対応のないt検定を用いて検討した($p < 0.05$)。

3) 測定を基にしたAT症に関連する因子の検討

同じ団体に属する大学剣道競技者47名を対象にAT症の経験有無と現在の状態を調査し、身長、体重、体脂肪率、足趾の幅長(安静時、開排時)、立ち幅跳び、立ち三段跳び(左右)、メディシンボール(MB)投げ(全身屈曲動作による前方投げ; 前屈、全身伸展動作による後方投げ; 後伸)、エドグレンサイドステップ、プロアジリティテスト、20m走を測定した。AT症の経験あり(AT症歴あり群)と経験なし(AT症歴なし群)に分け、記述統計にて群間の差を比較した。

4. 研究成果

1) 若年剣道競技者におけるAT傷害の実態調査

回収した3,635件中、有効回答は3,109件(85.5%)であった。有効回答者の性別は男性2,065名、女性1,044名で、平均年齢は 18.4 ± 2.0 歳であった。AT断裂の経験ありと回答した者は52名(1.7%)であった。断裂のうち、完全断裂が42件、部分断裂が10件であった。完全断裂について、断裂部位は全件(100%)が左足で、付着部の2~6cm近位が35件(83.3%)と最も多かった。類似した方向転換動作時に多く受傷し、発生時の年齢は 17.4 ± 2.1 歳(14~21歳)、34例にて手術が実施され、同じ部位への再発は4件でみられた。

一般的な運動・スポーツにおけるAT断裂の発生率は年間で10万人あたり2.1人(0.002%)と報告されており(Lemme NJ et al. 2018)、単純に比較はできないものの剣道は極めてAT断裂が起こりやすい種目である可能性を示した。完全断裂の全件が左足で発生したことや、受傷動作も方向転換時と限定的であったことは先行研究と同様であったが、大規模な調査におい

て明らかとしたことは価値があると考えられる。

2) アンケート調査を基にした AT 断裂に関連する因子の検討

3,088 名から有効回答が得られ (男性 2,057 名、女性 1,029 名) そのうち AT 断裂完全経験者 (断裂群) は 43 名 (男性 16 名、女性 27 名) であった。断裂より前にアキレス腱に痛みや違和感といった問題を有したものは、断裂群 (11 名; 25.6%) 対照群で (427 名; 14.0%) であった。断裂群は対照群と比して、断裂以前の AT への問題の経験有と女性との回答が多かった ($p<0.05$)。その他の項目では群間に有意な差はみられなかった。AT 断裂の発生の基盤には腱の変性が存在するとされており、AT に痛みや違和感がある場合は、断裂に一層の注意が必要である。膝前十字靱帯や足関節外側靱帯の損傷は女性に多いと報告されているが、AT 断裂の性差について一致した見解は示されておらず、興味深い知見を示した。

3) 測定を基にした AT 症に関連する因子の検討

すべての調査および測定を実施した 40 名を分析の対象とした。AT 症歴あり群 4 名と AT 症歴なし群 36 名の結果を表に示した。痛みや違和感等の問題はすべての対象で左足に発生し、現在の問題はなかった。AT 症歴あり群は AT 症歴なし群と比較して、身長、立ち幅跳び、立ち三段跳び (左) MB 投げ後伸で高い値、足趾幅 (安静時、開排時の両方) で低い値を示した。また、立ち三段跳びにおいて、AT 症歴あり群は AT 症歴なしとは異なり、左足での測定値が右足を上回る結果を示した。

剣道は右足が前、左足が後で、左足の踵を上げたつま先立ちの状態で構え、その状態から左足で地面を蹴って踏み切ったり方向転換をしたりする。本研究の結果より、AT 症歴あり群は、大きな力を発揮する種目、特に蹴り足となる左足で大きな力を発揮することができるが、足趾の支持面が小さく、機能低下を有すると考えられた。しかし、本研究は後ろ向き検討であるため発症と測定結果との因果関係は明らかでない。これらの項目が危険因子となるかについては、前向き研究による検討が必要である。

表 1 測定結果

項目	単位	AT症歴あり群			AT症歴なし群		
身長	(cm)	172.1	±	11.7	167.9	±	7.8 *
体重	(kg)	66.7	±	6.5	66.6	±	13.7
体脂肪率	(%)	22.2	±	7.5	21.7	±	7.3
足趾幅_安静時_右	(cm)	7.9	±	0.6	8.6	±	1.2 *
足趾幅_安静時_左	(cm)	7.8	±	0.6	8.6	±	1.0 *
足趾幅_開排時_右	(cm)	8.4	±	0.8	9.4	±	1.1 *
足趾幅_開排時_左	(cm)	8.3	±	0.7	9.2	±	1.1 *
立ち幅跳び	(cm)	210.5	±	30.0	204.6	±	25.6 *
立ち三段_右	(cm)	539.0	±	106.1	544.8	±	77.6
立ち三段_左	(cm)	551.0	±	120.6	523.9	±	82.8 *
立ち三段_左右差	(cm)	-12.0	±	16.0	20.9	±	39.0 *
MB投げ前屈	(cm)	519.0	±	76.3	512.0	±	128.0
MB投げ後伸	(cm)	696.3	±	219.1	623.8	±	155.5 *
エドグレン	(reps.)	21.5	±	4.8	22.5	±	2.2
プロアジ	(sec.)	6.0	±	0.8	6.0	±	0.6
20m	(sec.)	3.5	±	0.4	3.5	±	0.3

*群間差が大きい項目

以上より、若年剣道競技者における AT 断裂が多く、方向転換時の左足に発生することが明らかとなった。また、AT 断裂者には断裂前に痛みや違和感等の問題を有した者や女性の割合が高く、これらの特徴があるものはより注意する必要があると考えられた。AT の問題を有した経験のある者は、経験がない者と比較して足趾の支持面が小さいにも関わらず、主な受傷側である左足をはじめとした力発揮が大きい傾向がみられた。今後、前向き研究による危険因子の特定が求められる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 廣野準一, 眞下苑子, 佐々木陽一朗, 香田郡秀, 向井直樹
2. 発表標題 高校・大学年代の剣道競技者におけるアキレス腱断裂についての大規模調査
3. 学会等名 第10回日本アスレティックトレーニング学会学術大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 J. Hirono, T. Hayami, K. Koda, N. Mukai
2. 発表標題 SURVEY ON THE PREVALENCE OF ACHILLES TENDON INJURY IN UNIVERSITY KENDO ATHLETES
3. 学会等名 25th Annual Congress of the European College of Sports Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 J. Hirono, T. Hayami, K. Koda, N. Mukai
2. 発表標題 Trends in the incidence of Achilles' tendon problems in adolescent kendo players
3. 学会等名 The 2020 Yokohama Sport Conference (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------