

跟腱断裂风险评估工具研究进展

杨丹丹*, 白瑞雪, 梅 英#

重庆医科大学附属第二医院健康管理(体检)中心, 重庆

收稿日期: 2024年11月27日; 录用日期: 2024年12月21日; 发布日期: 2024年12月31日

摘 要

随着全民体育运动的发展, 跟腱断裂的发病率逐年上升, 与其相关的评分系统也在不断更新中, 并且强调了跟腱断裂治疗应依据个体风险等进行分层管理的策略。本文将对常用跟腱断裂评分工具进行综述及评价, 所述评分量表各有优劣, 信度与效度参差不齐, 促进和提升健康水平最为重要的措施是通过对疾病风险进行管控, 最大限度地预防和减少疾病的发生, 但是目前尚无针对运动性跟腱断裂的风险评估工具, 因此随着跟腱断裂发病率的增长, 有必要开发针对跟腱断裂预防的风险评估工具。

关键词

跟腱病, 跟腱断裂, 跟腱损伤, 风险评估工具

Research Progress of Risk Assessment Tools for Achilles Tendon Rupture

Dandan Yang*, Ruixue Bai, Ying Mei#

Health Management (Physical Examination) Center, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Nov. 27th, 2024; accepted: Dec. 21st, 2024; published: Dec. 31st, 2024

Abstract

With the development of national sports, the incidence of achilles tendon rupture is increasing year by year, and the scoring system related to it is constantly updated, and it is emphasized that the management strategy of achilles tendon rupture should be stratified according to individual risk. In this paper, commonly used scoring tools for achilles tendon rupture will be reviewed and evaluated. Each of the evaluation scales has its own advantages and disadvantages, with varying reliability

*第一作者。

#通讯作者。

and validity. The most important measure to promote and improve the health level is to prevent and reduce the occurrence of disease to the maximum extent through disease risk management, but there is currently no risk assessment for exercise-induced achilles tendon rupture. Therefore, with the increasing incidence of achilles tendon rupture, it is necessary to develop risk assessment tools for the prevention of achilles tendon rupture.

Keywords

Achilles Tendon Disease, Achilles Tendon Rupture, Achilles Tendon Injury, Risk Assessment Tool

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

跟腱是人体最粗壮的肌腱，对维持正常行走及运动功能极为重要；由牵张性应力而引起的断裂，为闭合性断裂，多为运动性损伤造成，也称运动性跟腱断裂[1]。跟腱断裂(Achilles Tendon Rupture, ATR)处理不当会导致提踵能力显著下降，步态改变，对日常生活及工作造成严重影响。根据流行病学显示，近年来伴随着人们生活水平和生活方式的进步，运动意识逐渐增强，跟腱断裂的发病率也逐渐增高[2] [3]，当前跟腱断裂的年发病率高达 20~32/100,000 [4]。

随着发病率的增高，为了评估跟腱断裂患者的预防治疗及预后相关情况，相关研究人员提出了不同方式的疗效评价，而其中以评分量表最为常见。国外先后推出了多个跟腱断裂评估量表，但由于各职业社会经济状况及个体差异等的不同，现有跟腱断裂评估量表系数也存在差异，且现有评估工具多是针对跟腱断裂和跟腱损伤相关疗效评估及预后而非疾病预防。而在国内，关于跟腱断裂风险评估的研究相对较少，尚无相对比较完善的适用于我国人群的跟腱断裂风险评估系统。文章通过对目前常用跟腱断裂评估系统进行评价和综述，并阐述建立国内跟腱断裂评估系统重要性。

2. 跟腱断裂评估工具的发展

跟腱断裂常见于跑、跳等剧烈活动时，运动员或经常参与各种球类运动的中青年男性是高发人群。发病后会出现足踝部局部疼痛、肿胀、足跖曲或蹬地无力，从而出现踝关节局部活动受限、跛行、提踵困难，出现站立行走困难或爬楼梯困难等情况。大部分患者均需手术后康复治疗才能逐渐改善相关症状，目前大量评分量表是根据这些症状、体征的改善程度以及功能的恢复情况，以评价相应的疗效。

近年来，国际上越来越多足踝相关疾病评估工具被开发，足踝外科有几十种专业的患者报告结局测量工具用于各类指标的评价[5]。最早的跟腱相关评估指标之一是在 1976 年引入的，当时 Scott 和 Huskisson [6]描述了视觉模拟量表(visual analogue scale, VAS)以评估患者疼痛情况。而后 1992 年，Ware 和 Sherbourne [7]设计并引入了一项 36 项的简短健康调查(medical outcome study 36-item short form, SF-36)以衡量患者在 8 个领域的整体健康状况。随之 1994 年由 Kitaoka [8]等人开发，由美国足踝外科协会提出了一种评价踝与后足功能的评分系统美国足踝外科协会量表(American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS)也是目前最常用的评估工具。随着时代发展，足踝相关评分系统等逐渐被开发。在 Kenneth J. Hunt [9]等人对于足踝结局评分研究中，表示目前常用的评估跟腱损伤及跟腱断裂的传统量表主要有：AOFAS 量表、VAS 评分、健康调查简表-36 量表(medical outcome study 36-item short form, SF-

36)、足与踝结果量表(foot and ankle outcome score, FAOS)量表和 12 条简明健康调查量表(the MOS 12-item short form health survey, SF-12)等。但截至目前尚没有被普遍接受的、专门针对下肢、踝部和足部肌肉、骨骼疾病患者的评估量表。

3. 常用跟腱断裂评估工具

目前有研究对现有跟腱断裂评分量表划分为局部评价及全身整体功能评价两大类跟腱连接小腿后方肌肉群和跟骨,对于行走跑跳来说不可或缺,因此有研究采用足踝部位功能相关的评分量表进行疗效评价,也是目前临床上常用的评分量表种类。

3.1. 美国足踝外科学会(AOFAS)踝关节 - 后足评分系统

此评分系统是目前国内外最为权威、应用最为广泛的踝与后足功能评分系统。AOFAS 评分系统广泛用于足踝部的任何创伤、骨病、重建等手术前后的功能评估。该评分系统将患者提供的疼痛和功能的主观评分与基于外科医生对患者体格检查的客观评分相结合,主要包括由患者主观评价的疼痛、主客观相结合评价的功能、客观评价的踝关节力线三个板块。其得分越高表示疼痛越轻、功能越齐全、对合越良好,症状及损伤越轻,预后越好。

Paget [10]等人在确定对于踝关节骨关节炎患者完全报告的 AOFAS 测量特性研究中证实,其具有足够的构念效度、内部一致性、重测信度和响应性。国内也有大量报告证实 AOFAS 评分系统在临床跟腱断裂功能评估的可靠性。它不仅可以评估患者的踝与后足功能,也为患者提供客观的疼痛和功能评价标准,有助于指导患者进行正确的康复训练等。

但该系统也存在一些不足之处,1) 主观性强:主要基于患者的主观感受和医生的主观判断,这可能导致评分的准确性受到影响。2) 缺乏客观指标:主要基于患者的症状、体征和功能表现进行评估,缺乏客观的指标,如实验室检查、影像学检查等。3) 评估范围有限:该系统仅着重于跟腱疾病发生后治疗康复评估,缺乏预防评估方面。4) 缺乏对治疗过程的评估:主要关注患者的基础情况和治疗效果,对于治疗过程和康复过程的评估不够充分等。

3.2. 跟腱完全断裂评分系统(Achilles Tendon Rupture Score, ATRS)

随着 AOFAS 逐渐广泛应用于临床,尽管其取得了一些有利的结果,但也有人指出 AOFAS 踝关节 - 后足评分一些方面不够完善,包括每个项目的有限答案数量以及语言问题,可能会对信度和效度产生负面影响,并使其更容易产生上限效应。为了更全面、系统地评估患者的状况并指导治疗,研究者制定了跟腱完全断裂系统(ATRS),该系统具有高信度、效度和灵敏度,是唯一由患者报告的跟腱断裂结局指标,主要用于评价跟腱损伤后患肢小腿、跟腱、足活动的受限情况,对跟腱损伤后患肢的疼痛、日常活动、中强度运动和高强度运动等 10 个问题做出系统的评价。

Dams [11]等人在评估荷兰版 ATRS 的反应性的研究中证实其是调查干预措施疗效和有效性的有价值的工具。该量表多从损伤程度、指导治疗方案、预后出发,通过对跟腱损伤程度进行量化评估,有助于医生准确判断患者的病情,为后续治疗提供依据,帮助医生判断患者康复的速度和程度,为患者提供更好的康复指导。

尽管 ATRS 在跟腱断裂治疗预后等方面更为全面,对于治疗方案的选择也有一定指导作用,但仍存在一些不足:1) 主观性强:受医生主观因素的影响较大,不同医生可能对同一患者的评估结果存在差异。2) 缺乏统一标准:不同医院或医生可能采用不同的评分方法和标准。Hansen [12]等人关于开发 ATRS 使用的指导手册的研究中发现,ATRS 用于短期评价时,后 3 个问题存在结果不一致的风险。3) 未考虑个

体差异：通常采用固定的评分标准，未充分考虑患者的个体差异，忽视了心理以及情感功能，因此该评分一定程度上无法反映患者的生活质量；4) 该评分更注重通俗易懂，故其专业性不强，且缺乏长期随访指标等。

对于 ATRS 存在的局限，目前国内学者在关于跟腱完全断裂评分研究中证实，ATRS 和 AOFAS 量表在评价跟腱修复后的功能恢复情况时具有较好的相关性，二者具有相似的评价效果。联合使用量表的评价方法将患者主观感受和研究者的客观评价进行有效结合，为临床进行跟腱疾病恢复情况的评价提供新思路。并建议在今后临床康复评价中应用 ATRS 结合 AOFAS 量表的评价方式评估跟腱损伤的术后康复情况[13]。

3.3. 足与踝结果量表(Foot and Ankle Outcome Score, FAOS)

ZELLERS [14]等在研究坐姿和站姿对单侧跟腱断裂后腓肠肌兴奋的影响时，使用了足踝部疗效评分(FAOS)，该评分量表是 Roos [15]等在 2001 年提出的，用于评估足踝相关的症状和功能限制。该量表包括疼痛、其他症状(如僵硬、肿胀等)、日常生活活动、体育和休闲活动以及与足踝有关的生活质量等 5 个维度。FAOS 更注重患者整体的预后功能。研究验证 FAOS 可达到足踝部手术后的有效性和可靠性评价的要求。Tapaninaho [16]等人对于足踝预后评分最小重要变化的研究中证实，FAOS 在手术后 6 个月有效地将改善和未改善的患者分开，可靠地检测足部和踝关节疾病患者的一般样本的变化。但其完全由患者主观填写各项得分，没有涉及任何客观的预后情况。

3.4. 足与踝功能量表(Foot and Ankle Ability Measure, FAAM)

FAAM 是由 Martin [17]等在 2005 年提出的一种自我报告的评估结果测量方法，可全面评估患有各种足部和踝关节疾病的个体的身体表现，重点关注足部和踝关节的日常及运动功能。该量表分为 2 个单独评分的子量表，21 项日常生活活动和 8 项运动子量表。得分越高代表能力水平越高。在 Matheny [18]等关于足部和踝关节自我报告预后工具的研究中，被证实其内容效度、构念效度、信度和反应性均可靠的证据。

3.5. 足功能指数(Foot Function Index, FFI)

FFI 是一种用于测量足部病理对疼痛和残疾功能的影响的结果调查问卷，其是由 Budiman-Mak [19]等人于 1991 年开发的一种自我报告结果测量方法。FFI 由 23 个项目组成，分为三个小量表：活动限制、疼痛和残疾。FFI 的总分是各分量表得分的平均值，得分越高，表示存在的限制/痛苦/残疾越多。近年来，FFI 也被用于多种足部问题，包括手术后和骨折后的病例[20]。尽管 FFI 已得到充分验证，是一种可靠的健康测量工具，且 FFI 已应用于全球 5000 多名有 20 种不同的足部和踝关节病变的患者[21]，但是它仍存在一定问题，例如所有的 FFI 问题都是主观的，因此缺乏患者或非患者的评估者做出客观的评估。

3.6. 其他常用相关评分系统

除以上所述量表外，常用的局部功能评价量表还包括，维多利亚体育研究所跟腱问卷(Victorian Institute of Sports Assessment-Achilles, VISA-A)主要用以评估症状及其对身体活动的影响，可比较不同人群的跟腱病。自我报告足部和踝关节评分(Self-Reported Foot and Ankle Score, SEFAS)是一种患者报告的结果测量，已经在患有前足和踝关节疾病的患者中得到了良好的结果[22]。VAS 评分是一种简单的评估疼痛程度的测量方法，其主要优点是简洁且便于使用，患者被指示在代表整个疼痛谱的 100 mm 水平线上标记当前疼痛水平，范围从无疼痛(0 分)到可被认知的最严重疼痛(10 分)。尽管 VAS 的信度已在骨科领域得到高度验证，但其特异性及灵敏度均较低，也存在一些不足之处，例如主观性较强，不同的刺激描述

可能引发被试者不同的反应和解释, 从而影响评分的准确性和一致性等。

局部功能评价量表对于预后、局部功能恢复等有一定参考价值, 随着发病率的增加, 当前大部分患者更侧重于术后整体生活质量, 医生也越来越关注患者预后的整体生活状态, 生存质量的评价量表也逐步应用于临床, 例如: SF-36 是一种常用的测量个体生活质量的工具, 广泛应用于医学研究、临床实践以及流行病学调查等领域。其由 36 个项目(问题)组成[23], 并提供 8 个维度(子量表)的分数。每个子量表的原始分数被转换成 100 分的量表, 分数越高表明生活质量越好。该量表作为目前最常用的评分量表之一, 不仅可以全面评估个体的健康状况和生活质量, 且其适用性广, 对于跟腱损伤相关疾病预后的评估有一定作用, 也可作为临床研究的评估工具。GIGANT [24]等在比较开放与经皮两种术式治疗急性跟腱断裂时, 用 SF-12 来评价跟腱断裂患者的预后。SF-12 量表是一种常用的健康测量工具, 用于评估个体的身体健康和功能状态, 特别是用于快速、高效地衡量个体的生活质量。它是在 SF-36 量表的基础上简化而来的, 包含 12 个问题, 涵盖了 8 个健康维度。分数越高表示个体的健康状况越好。但是生存质量评价量表从整体的角度出发, 主观地对患者进行疗效评价, 而对于某一具体疾病的预测及预后评价, 其效果则较有限。

以上所述的各项评估量表从局部及整体各项指标, 主观地对患者进行疗效及预后相关评价, 但均没有针对跟腱断裂风险预测相关量表, 由于我国人种、地域与西方国家存在巨大差异, 国外的跟腱断裂系统在我国不一定适用, 因此需要制定符合我国人群的跟腱断裂风险评估系统。

4. 跟腱断裂风险研究

随着跟腱断裂发病率的增高, 能否早期预防跟腱断裂的发生更是目前研究重点, 跟腱断裂相关危险因素的研究也是当下研究热点之一。在跟腱断裂的情况下, Hansen [25]等发现患者损伤后 3 个月的 ATRS 可以预测 1 年的重返运动能力。Hamrin [26]等使用 FAOS 量表与 ATRS 的潜在上限效应之间的关联, 研究预测影响跟腱断裂预后的相关危险因素, 得出结论 BMI 是一个可改变的危险因素, 当 BMI 降低时, 跟腱断裂 1 年后足部和踝关节功能损伤可能减少。Kandemir [27]等关于 AOFAS 能否预防孤立性踝关节韧带损伤的研究中, 对于可疑踝部损伤病人行 MRI 检查前完善 AOFAS 评分, 根据分数来决定是否可以减少不必要的 MRI 检查的研究中证实: 有韧带损伤患者的 AOFAS 评分明显低于无韧带病变患者, 在无骨折的踝关节创伤中使用 AOFAS 评分可以显著避免不必要的 MRI。Chen [28]等人关于验证已知的跟腱断裂危险因素的回溯性研究中, 根据相关数据分析后提出总胆固醇和尿酸检测可能有助于预测 ATR 的风险。Xergia [29]等人关于跟腱断裂的危险因素的综述中, 不仅详细论述了跟腱断裂危险因素, 还对相关危险因素作出风险评估, 提出 ATR 是一种多因素损伤, 并强调需要更全面和复杂的研究设计来捕捉危险因素并通过预防策略或适当的治疗手段来解决它们, 但并未形成相关风险评估的工具。有相关研究根据危险因素研究提出运动应做好科学的运动准备, 依据自身年龄及机能状态, 选择合适运动项目, 保持健康自觉的生活理念以及积极预防跟腱损伤与断裂的预防建议。

5. 讨论

现有跟腱断裂评估工具各具优缺点, 即使是使用最广泛的 AOFAS 评估量表也存在每个项目的有限答案数量以及语言问题, 疼痛评分的权重过大等问题, 可能会对信度和效度产生负面影响, 并使其更容易产生上限效应。而大部分量表为国外研究者提出, 存在文化背景等差异, 国内使用存在效度、可信度问题。且部分量表多以局部为主而不注重整体, 当今社会医学人文观念已改变, 不再单一地追求生理上的康复, 而是要遵从“社会 - 心理 - 生物”的医学模式, 多角度进行评估, 因此在对疾病进行疗效评价时需要综合考虑。

随着时代的进步与发展, 跟腱断裂已经从传统职业运动行业普存于公众体育健身各领域。现有研究

中有学者提出竞技运动员跟腱断裂的风险评估是训练准备的重要考虑因素。跟腱断裂的风险评估可以通过启动预防策略来减少发病率。在严格的训练环境中,应该进行严格的风险评估后制定个人化训练方案以有效减少跟腱断裂的发生。但现有跟腱相关评估量表或评估工具大部分以患者报告结局为重点,关注疾病预后及康复等情况,国内外截至目前尚没有被普遍接受的、专门针对跟腱断裂疾病的预测风险评估工具,现有风险评估工具应用的流行病学调查数据较少。

建立跟腱断裂风险评估系统,结合现有各疾病风险评估系统开发及研究,针对跟腱断裂患者风险评估需要从局部与整体两个方面出发,包括:要使用超声检测数据和体测数据用于健康风险评估,需要首先要准确描述上述指标在人群中的分布情况和在不同人群中的差异需要确定跟腱断裂发病机制及评估患者整体功能情况,即是否能进行各种轻、重体力劳动,包括买菜、旅游、锻炼、跳舞等日常活动以及从事自己原来工作的情况。对于专业运动员,还要评估各种职业性体育锻炼的参与程度。而目前应用于跟腱断裂患者预后的评分量表都并不适用于预测评估。而当前对于风险评估的研究多集中于危险因素的探讨。

综上所述,现存应用于跟腱断裂患者量表多为预后评分量表,各自的侧重点有所不同,所评价的内容并不全面。将已有量表联合研究所确定危险因素以建立跟腱断裂疾病预防量表可以解决部分上述矛盾,对于促进和提升健康水平最为重要的措施是通过健康或疾病风险进行管控,最大限度地预防和减少疾病的发生。而一份理想的评分量表应该兼具主观与客观、局部与整体,能根据个人差异建立个体化标准使量表能更全面评估,同时做到简洁、方便使用。随着跟腱断裂发病率逐年增加,急需开发一种更科学、更全面、更方便的评估工具对跟腱断裂疾病预防做出评价,有针对性地探索切实有效的干预模式,使运动损伤评估更具有导向性、科学性和实用性,更好地为预防相关疾病发生及疾病风险预测作出理论依据。

基金项目

重庆市技术创新与应用发展专项面上项目(CSTB2022TIAD-GPX0061)。

参考文献

- [1] 徐家林. 生命周期视角下运动性跟腱断裂的特征与预防[J]. 吉林体育学院学报, 2012, 28(1): 88-90.
- [2] Lantto, I., Heikkinen, J., Flinkkilä, T., Ohtonen, P. and Leppilähti, J. (2014) Epidemiology of Achilles Tendon Ruptures: Increasing Incidence over a 33-Year Period. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **25**, e133-e138. <https://doi.org/10.1111/sms.12253>
- [3] Meulenkamp, B., Stacey, D., Fergusson, D., Hutton, B., MLIS, R.S. and Graham, I.D. (2018) Protocol for Treatment of Achilles Tendon Ruptures; a Systematic Review with Network Meta-Analysis. *Systematic Reviews*, **7**, Article No. 247. <https://doi.org/10.1186/s13643-018-0912-5>
- [4] Barfod, K.W., Hansen, M.S., Hölmich, P., Kristensen, M.T. and Troelsen, A. (2019) Efficacy of Early Controlled Motion of the Ankle Compared with Immobilisation in Non-Operative Treatment of Patients with an Acute Achilles Tendon Rupture: An Assessor-Blinded, Randomised Controlled Trial. *British Journal of Sports Medicine*, **54**, 719-724. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100709>
- [5] 王嘉正, 施忠民. 足踝外科领域患者报告结局的研究进展[J]. 中华骨科杂志, 2023, 43(2): 143-148.
- [6] Scott, J. and Huskisson, E.C. (1976) Graphic Representation of Pain. *Pain*, **2**, 175-184. [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(76\)90113-5](https://doi.org/10.1016/0304-3959(76)90113-5)
- [7] Ware, J.E. and Sherbourne, C.D. (1992) The MOS 36-Item Short-Form Health Survey (sf-36): I. Conceptual Framework and Item Selection. *Medical Care*, **30**, 473-483. <https://doi.org/10.1097/00005650-199206000-00002>
- [8] Kitaoka, H.B., Alexander, I.J., Adelaar, R.S., Nunley, J.A., Myerson, M.S. and Sanders, M. (1994) Clinical Rating Systems for the Ankle-Hindfoot, Midfoot, Hallux, and Lesser Toes. *Foot & Ankle International*, **15**, 349-353. <https://doi.org/10.1177/107110079401500701>
- [9] Hunt, K.J. and Lakey, E. (2018) Patient-Reported Outcomes in Foot and Ankle Surgery. *Orthopedic Clinics of North America*, **49**, 277-289. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.11.014>

- [10] Paget, L.D.A., Sierevelt, I.N., Tol, J.L., Kerkhoffs, G.M.M.J. and Reurink, G. (2023) The Completely Patient-Reported Version of the American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Score: A Valid and Reliable Measurement for Ankle Osteoarthritis. *Journal of ISAKOS*, **8**, 345-351. <https://doi.org/10.1016/j.jisako.2023.07.003>
- [11] Dams, O.C., Reininga, I.H.F., Zwerver, J., Diercks, R.L. and van den Akker-Scheek, I. (2020) The Achilles Tendon Total Rupture Score Is a Responsive Primary Outcome Measure: An Evaluation of the Dutch Version Including Minimally Important Change. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **28**, 3330-3338. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05924-7>
- [12] Hansen, M.S., Nilsson Helander, K., Karlsson, J. and Barfod, K.W. (2020) Performance of the Achilles Tendon Total Rupture Score over Time in a Large National Database: Development of an Instruction Manual for Accurate Use. *The American Journal of Sports Medicine*, **48**, 1423-1429. <https://doi.org/10.1177/0363546520912222>
- [13] 王玉仲, 梁丹艳, 郝江慧, 等. 跟腱完全断裂评分在急性跟腱断裂中的应用[J]. 中国康复理论与实践, 2020, 26(6): 707-710.
- [14] Zellers, J.A., Brorsson, A. and Grävare Silbernagel, K. (2019) Impact of Seated and Standing Positions on Triceps Surae Muscle Activation in Unilateral Achilles Tendon Rupture. *Translational Sports Medicine*, **3**, 3-8. <https://doi.org/10.1002/tsm2.117>
- [15] Roos, E.M., Brandsson, S. and Karlsson, J. (2001) Validation of the Foot and Ankle Outcome Score for Ankle Ligament Reconstruction. *Foot & Ankle International*, **22**, 788-794. <https://doi.org/10.1177/107110070102201004>
- [16] Tapaninaho, K., Uimonen, M.M., Saarinen, A.J. and Repo, J.P. (2022) Minimal Important Change for Foot and Ankle Outcome Score (FAOS). *Foot and Ankle Surgery*, **28**, 44-48. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2021.01.009>
- [17] Martin, R.L., Irrgang, J.J., Burdett, R.G., Conti, S.F. and Swearingen, J.M.V. (2005) Evidence of Validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot & Ankle International*, **26**, 968-983. <https://doi.org/10.1177/107110070502601113>
- [18] Matheny, L.M. and Clanton, T.O. (2019) Rasch Analysis of Reliability and Validity of Scores from the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot & Ankle International*, **41**, 229-236. <https://doi.org/10.1177/1071100719884554>
- [19] Budiman-Mak, E., Conrad, K.J. and Roach, K.E. (1991) The Foot Function Index: A Measure of Foot Pain and Disability. *Journal of Clinical Epidemiology*, **44**, 561-570. [https://doi.org/10.1016/0895-4356\(91\)90220-4](https://doi.org/10.1016/0895-4356(91)90220-4)
- [20] Khan, S., Faulkner, S., Algarni, F.S., Almalki, A., Almansour, A. and Altowaijri, A.M. (2022) Foot Function Index for Arabic-Speaking Patients (FFI-Ar): Translation, Cross-Cultural Adaptation and Validation Study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **17**, Article No. 212. <https://doi.org/10.1186/s13018-022-03092-7>
- [21] Budiman-Mak, E., Conrad, K.J., Mazza, J. and Stuck, R.M. (2013) A Review of the Foot Function Index and the Foot Function Index—Revised. *Journal of Foot and Ankle Research*, **6**, 5. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-6-5>
- [22] Cöster, M.C., Rosengren, B.E., Bremander, A., Brudin, L. and Karlsson, M.K. (2014) Comparison of the Self-Reported Foot and Ankle Score (SEFAS) and the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS). *Foot & Ankle International*, **35**, 1031-1036. <https://doi.org/10.1177/1071100714543647>
- [23] Hunt, K.J. and Lakey, E. (2018) Patient-Reported Outcomes in Foot and Ankle Surgery. *Orthopedic Clinics of North America*, **49**, 277-289. <https://doi.org/10.1016/j.ocl.2017.11.014>
- [24] Gigante, A., Moschini, A., Verdenelli, A., Del Torto, M., Ulisse, S. and de Palma, L. (2007) Open versus Percutaneous Repair in the Treatment of Acute Achilles Tendon Rupture: A Randomized Prospective Study. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **16**, 204-209. <https://doi.org/10.1007/s00167-007-0448-z>
- [25] Hansen, M.S., Christensen, M., Budolfson, T., Østergaard, T.F., Kallemose, T., Troelsen, A., *et al.* (2016) Achilles Tendon Total Rupture Score at 3 Months Can Predict Patients' Ability to Return to Sport 1 Year after Injury. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **24**, 1365-1371. <https://doi.org/10.1007/s00167-015-3974-0>
- [26] Hamrin Senorski, E., Svedman, S., Svantesson, E., Danielsson, A., Krupic, F., Ackermann, P., *et al.* (2019) Understanding Limitations in Sport 1 Year after an Achilles Tendon Rupture: A Multicentre Analysis of 285 Patients. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, **28**, 233-244. <https://doi.org/10.1007/s00167-019-05586-0>
- [27] Kandemir, V., Akar, M.S., Yiğit, Ş., Durgut, F., Atıç, R. and Özkul, E. (2022) Can American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Score Prevent Unnecessary MRI in Isolated Ankle Ligament Injuries? *Journal of Orthopaedic Surgery*, **30**. <https://doi.org/10.1177/10225536221131374>
- [28] Chen, D., Liu, J., Zhu, Z., Zhang, Z., Liu, D. and Zheng, L. (2024) Hyperuricemia as an Independent Risk Factor for Achilles Tendon Rupture in Male: A Case-Control Study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, **19**, Article No. 215. <https://doi.org/10.1186/s13018-024-04698-9>
- [29] Xergia, S.A., Tsarabou, C., Liveris, N.I., Hadjithoma, M. and Tzanetakou, I.P. (2022) Risk Factors for Achilles Tendon Rupture: An Updated Systematic Review. *The Physician and Sportsmedicine*, **51**, 506-516. <https://doi.org/10.1080/00913847.2022.2085505>