

아킬레스 통증, 경직, 그리고 근육 힘 결함 : 아킬레스힘줄염 (Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits : Achilles Tendinitis)



미국물리치료사협회 정형물리치료분과의 ICF 기준 물리치료 실무지침서
J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40(9):A1-A26. doi:10.2519/jospt.2010.0305

아킬레스 통증, 경직, 그리고 근육 힘 결함 : 아킬레스힘줄염

(Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits : Achilles Tendinitis)



사단
법인 대한물리치료사협회

기획자

이태식 동의과학대학교 교수

박돈목 경남대학교 교수

김기송 호서대학교 교수

심제명 강원대학교 교수

임우택 우송대학교 교수

감수자

오재섭 인제대학교 교수

임우택 우송대학교 교수

심제명 강원대학교 교수

윤탈림 청주대학교 교수

윤장원 호서대학교 교수

아킬레스 통증, 경직, 그리고 근육 힘 결함 : 아킬레스힘줄염

(Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits : Achilles Tendinitis)

미국물리치료사협회 정형물리치료분과의 ICF 기준 물리치료 실무지침서

J Orthop Sports Phys Ther. 2010;40(9):A1-A26. doi:10.2519/jospt.2010.0305

권고사항	2
서론	6
방법	8
실무지침 : 손상/기능-기반 진단	13
실무지침 : 검사	22
실무지침 : 중재	31
실무지침 : 권고사항 요약	41
AFFILIATIONS AND CONTACTS	44
REFERENCES	45

검토자 : Roy Altman, MD · Sandra Curwin, BSc(Physio),
PhD · Anthony Delitto, PT, PhD · John Dewitt, DPT ·
Amanda Ferland, DPT · Helene Fearon, PT · Joy
MacDermid, PT, PhD · James W. Matheson,
DPT · Thomas G. McPoil PT, PhD · Philip
McClure, PT, PhD · Stephen Reischl,
DPT · Paul Shekelle, MD, PhD A,
Russell Smith, Jr, PT, EdD
· Leslie Torburn, DPT ·
James Zaxhazewski,
DPT

JOSPT and the Orthopaedic Section give TAESIK LEE, WOOTAEK LIM, and the KOREAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION permission to translate in the Korean language this clinical practice guideline titled “Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits: Achilles Tendinitis” in its entirety. TAESIK LEE, WOOTAEK LIM, and the KOREAN PHYSICAL THERAPY ASSOCIATION take responsibility and assume liability for the accuracy of this translation. Korean copyright law applies only to this translation and not to the original clinical practice guideline published by JOSPT in English.

작가들과 조정자, 기여자 및 검토자의 소속 정보는 Copyright ©2017 Orthopaedic Section, APTA(미국물리치료사협회), Inc의 글과 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*의 뒷부분을 참조해주시기 바랍니다. Orthopaedic Section, APTA, Inc와 *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*는 교육적인 목적을 위한 본 지침서의 복제 및 유통에 동의하는 바입니다. 문의 사항이 있을 시, Wootae Lim, Korean Translation Coordinator, E-mail : kpta12@kpta.co.kr 또는 Brenda Johnson, ICF Practice Guidelines Coordinator, Orthopaedic Section APTA, Inc, 2920 East Avenue South, Suite 200, La Crosse, WI 54601, E-mail : icf@orthopt.org로 연락 주시기 바랍니다.

권고사항(Recommendations)*

위험요인들(Risk Factors)

임상전문가들은 특정 개체군들에게서 나타나는 발목의 비정상적인 발등굽힘 가동범위와 비정상적인 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발목의 발바닥 쪽 굽힘 근력 감소, 발의 옆침(회내발, foot pronation)증가, 비정상적인 힘줄 구조를 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 위험요인들로 간주하여야 한다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 상관관계가 높은 의학적 진단 상태들로는 비만(overweight)과 고혈압(hypertension), 고지질혈증(hyperlipidemia), 당뇨(diabetes)를 들 수 있다. 또한, 임상전문가는 훈련 오류(training errors)와 환경적 요인들(environmental factors), 장비의 결함을 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 외인성(extrinsic)요인들로 간주하여야 한다.(적당한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on moderate evidence))

진단 / 분류(Diagnosis / Classification)

환자들이 호소하는 일정 기간의 무활동(inactivity)(예 : 수면, 오래 앉아있기)상태와 함께 국소적 통증과 경직된 느낌이 느껴지는 증상은 어느 정도의 활동이 이루어진 후에 경감되며, 활동이 끝난 후에 증가한다. 증상들에는 아킬레스 힘줄 압통(tenderness)과 양성 호 징후(arc sign), 그리고 Royal London Hospital 테스트 양성 결과들이 수반되는 경우가 많다. 이와 같은 징후들과 증상들은 발목 통증을 호소하는 환자들을 ICD의 아킬레스힘줄윤활낭염(Achilles bursitis)이나 아킬레스 힘줄염(Achilles tendinitis)또는 관련 ICF 손상기반 항목인 아킬레스 통증(b28015 다리 통증(Pain in lower limb))과 경직(b7800 근육이 경직된 느낌(Sensation of muscle stiffness)), 근육의 힘 부족(b7301 다리 근육의 힘(Power of muscles of lower limb))으로 분류하는데 유용한 임상적 발견들이다.(약한 증거 기반의 권고사항(Recommendations based on weak evidence))

감별진단(Differential Diagnosis)

환자들이 이야기하는 활동 제한 또는 신체 기능 및 구조 손상들이 본 지침서의 진단 / 분류에 제시된 내용과 일치하지 않거나 환자의 신체 기능 손상 정상화를 위한 중재들로는 환자의 증상이 해결되지 않을 경우, 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 아닌 다른 진단상의 분류를 고려해보아야 한다.(전문가 의견 기반의 권고사항(Recommendation based on expert

opinion))

검사 - 결과 측정 도구(Examination - Outcome Measures)

임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 신체 기능 및 구조 손상들과 활동 제한, 참여 제한 정도를 완화시키기 위한 중재법들을 시작하기 전과 후에 Victorian Institute of Sport Assessment와 Foot and Ankle Ability Measure과 같이 인증된 기능적 결과 측정 도구들을 활용하여야 한다.(강한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on strong evidence))

검사 - 활동 제한 및 참여 제한 측정 도구

(Examination - Activity Limitation and Participation Restriction Measures)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 기간 동안 환자들의 기능적 한계들을 평가할 때 사용되는 활동 제한 및 참여 제한 측정 도구들에 보행 능력(ability to walk)과 계단 내려가기(descend stairs), 한쪽 발뒤꿈치 들어올리기(perform unilateral heel raises), 한쪽 다리로 뛰기(single-limb hop), 여가 활동 참여(participate in recreational activity)등에 대한 객관적이고 재현 가능한 평가가 포함될 수 있다.(적당한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on moderate evidence))

검사 - 신체 손상 측정 도구(Examination - Physical Impairment Measures)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 기간 동안 수행되는 환자의 신체 손상 평가 시에는, 발등굽힘 가동범위와 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발바닥 굽힘 근력 및 지구력, 정적인 상태에서의 호(arc)의 높이, 앞쪽 발(forefoot)의 정렬 상태, 촉진 시 수반되는 통증에 대한 평가가 고려되어야 한다.(적당한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on moderate evidence))

중재 - 원심성 부하 주기(Interventions - Eccentric Loading)

임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 중앙 부분 통증 감소와 기능 향상을 위해 원심성 부하 주기 프로그램의 수행을 고려하여야 한다.(강한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on strong evidence))

중재 - 저고도 레이저 치료(Interventions - Low-Level Laser Therapy)

임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 및 경직도 감소를 위해 저고도 레이저 치료의 사용을 고려하여야 한다.(적당한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on moderate evidence))

중재 - 이온이동법(Interventions - Iontophoresis)

임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 덱사메타손(dexamethasone)을 사용하는 이온이동법(Iontophoresis)을 고려하여야 한다.(적당한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on moderate evidence))

중재 - 스트레칭(Interventions - Stretching)

제한적인 발등굽힘 가동범위를 나타내는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 스트레칭 운동들을 활용할 수 있다.(약한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on weak evidence))

중재 - 발 보조기(Interventions - Foot Orthoses)

보조기를 사용하여 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들이 달리기 동작 수행 시 느끼는 통증을 감소시키고 발목 및 발의 운동학을 바꿀 수 있다.(약한 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on weak evidence)).

중재 - 도수치료(Interventions - Manual Therapy)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소와 가동성 및 기능 향상을 위해 연부조직 가동술(soft tissue mobilization)을 활용할 수 있다.(전문가 의견 기반의 권고사항(Recommendation based on expert opinion))

중재 - 테이핑(Interventions - Taping)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 아킬레스 힘줄에 작용되는 부담을 줄이기 위한 시도로 테이핑 을 활용할 수 있다.(전문가 의견 기반의 권고사항(Recommendation based on

expert opinion))

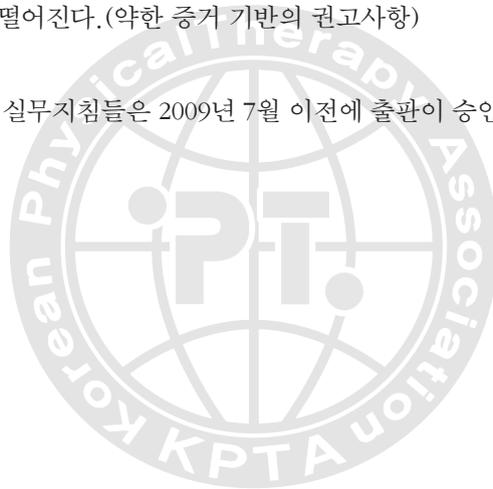
중재 - 발꿈치 리프트(Interventions - Heel Lift)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 위한 치료 중재법에 발꿈치 리프트를 포함하는 것에 대해서는 모순되는 증거들이 존재한다.(상충되는 증거 기반의 권고사항(Recommendation based on conflicting evidence))

중재 - 야간부목(Interventions - Night Splint)

야간부목(night splint)의 사용은 원심성 운동에 비해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 효과가 떨어진다.(약한 증거 기반의 권고사항)

* 이 권고사항들과 의료 실무지침들은 2009년 7월 이전에 출판이 승인된 과학적 문헌 자료에 기반을 둔다.



서론(Introduction)

지침서의 목적(Aim of the Guideline)

APTA(미국물리치료사협회)정형물리치료분과는 세계보건기구(World Health Organization [WHO])의 국제 기능성과 장애, 건강 분류 체계(International Classification of Functioning, Disability and Health [ICF])에 따른 근골격계 손상을 가진 환자들의 정형물리치료분과적 물리치료 행위를 위한 증거 기반의 실무지침들을 제시하기 위해 지속적인 노력을 기울이고 있다.¹⁵⁵

본 실무지침서의 목적은 다음과 같다.

- 정형물리치료분과 물리치료사(orthopaedic physical therapist)들이 주로 담당하는 근골격계 장애들의 진단과 예후, 중재, 결과 평가를 비롯한 물리치료실무를 증거에 기반하여 설명한다
- WHO에서 정한 신체 기능 및 구조 손상, 활동 제한, 참여 제한 관련 용어들을 사용하여 일반적인 근골격계 상태들을 분류 또는 정의한다
- 현재, 일반적인 근골격계 상태들에 따르는 신체 기능 및 구조 손상, 활동 제한, 참여 제한에 대한 현재 시점을 기준으로(current-based)가장 명확한 증거로 뒷받침되는 중재법들을 확인한다
- 환자의 신체 기능 및 구조뿐 아니라, 활동과 참여에 관한 물리치료 중재법들에 따른 변화를 평가하기 위한 적합한 결과 측정 도구들을 확인한다
- 국제적으로 통용되는 용어를 사용하여, 정형물리치료분과 물리치료사들의 실무 정책 입안자들(policy makers)을 위한 설명을 제공한다
- 지불인(payers)과 청구 검토자들(claims reviewers)에게 일반적인 근골격계 상태들의 정형물리치료분과적 물리치료 실무에 관한 정보를 제공한다
- 임상 정형 물리치료사와 학문 교육자, 임상 교육자, 학생, 인턴, 레지던트, 전문의들에게 최고의 정형물리치료분과 실무를 위한 참고서를 제공한다

의도 설명(Statement of Intent)

본 지침들은 의료 행위의 표준으로 여겨지거나 제공되는 것을 목적으로 하지 않는다. 치료 행위의 기준은 각 환자에 대한 모든 임상적 데이터를 기반으로 되어야 하고 과학적 지식과 기술적 진보에 따라 변화되기 때문에 치료 행위의 양상들도 그에 따라 진화해야 한다. 본 실무 척도들은 의무 사항이 아닌 권장사항으로서만 고려되어야 한다. 본 지침들을 준수하는 것만으로는 성공적인 결

과를 보장할 수 없으며, 본 지침이 모든 적절한 치료 방법들이 포함되어 있는 것으로 이해되거나 같은 결과들을 지향하는 다른 수용 가능한 방법들을 제외하고 있는 것으로 이해하지 않도록 한다. 특정 임상 행위 또는 치료 계획에 관한 궁극적인 판단은 반드시 가능한 진단 및 치료 옵션들, 환자들에 의해 제시되는 임상적 데이터들, 환자가 중요하게 생각하는 가치, 기대, 우선순위를 고려한 상태에서 이루어져야 한다. 그러나, 수용된 지침과 뚜렷하게 다른 임상적 결정이 이루어질 경우, 그 이유를 환자의 진료 기록에 기록하는 것을 제안하는 바이다.



방법(Methods)

APTA 정형물리치료분과는 해당분야 전문가들을 물리치료사들이 일반적으로 치료하는 아킬레스힘줄의 근골격계 상태에 대한 물리치료 실무지침서 개발자 및 저자로 정하였다. 그들로 하여금 ICF 용어를 사용하여 신체 기능 및 구조 손상과 활동 제한, 참여 제한을 나타낼 수 있게 함으로써 (1)환자들의 상호배타적인 손상 양상들(mutually exclusive impairment patterns)을 분류하여 중재 전략들의 기반으로 적용시킬 수 있고, (2)치료 기간 중 변하는 환자의 기능 측정 도구로서 사용할 수 있도록 하였다. 해당분야 전문가들에게 주어진 두 번째 과제는 알아낸 손상 양상과 이에 대한 중재의 뒷받침 증거들을 설명하는 것이었다. APTA 정형물리치료분과 해당분야 전문가들은, 동종 손상 집단이라 하더라도 손상 또는 기능 수준의 변화의 대부분이 국제 세계 질병 분류 체계(International Classification of Diseases [ICD])¹³⁵ 용어로는 충분히 나타낼 수 없는 것인 만큼, ICD를 기반으로 하는 진단 범주들에 관한 증거의 체계적 검색 및 검토 수행만으로는 ICF-기반의 물리치료 실무지침서 제작에 충분하지 않음을 인정하였다. 따라서, 본 지침서의 저자들은 아킬레스힘줄과 관련된 근골격계 상태들에 대한 분류 및 검사, 중재에 관한 적절한 자료들을 찾기 위해 MEDLINE과 CINAHL, Cochrane Database of Systematic Reviews(1967년-2009년 2월)의 체계적인 검색을 독립적으로 수행하였다. 또한, 적절한 자료들을 찾을 때마다 해당 자료의 참고 문헌들을 손수 일일이 검색하여 또 다른 관련 자료들을 확인할 수 있도록 하였다.

본 지침서는 2009년 2월 이전에 출간된 과학 문헌들을 바탕으로 2010년 발간되었다. 새로운 증거가 확인될 시, 본 지침서는 2014년, 또는 그보다 더 빠른 시기에 재검토될 예정이다. 그 전까지 추가될 새로운 내용들은 APTA 정형물리치료분과 웹사이트 : www.orthopt.org에서 확인할 수 있다.

증거 연구 수준(Levels of Evidence)

각 임상 연구 자료들은 영국 옥스포드의 CEBM(Centre for Evidence-Based Medicine : <http://www.cebm.net>)이 제시한 진단적(diagnostic), 전향적(prospective), 치료적(therapeutic)연구 기준에 따라 분류되었다.¹⁰¹ 표 1은 등급 분류 체계를 요약하여 나타낸 것이다. 등급 분류의 기준과 세부사항들이 모두 나타나 있는 표는 <http://www.cebm.net> 에서 확인할 수 있다.

I	질 높은(high-quality)진단적 연구들(diagnostic studies)이나 전향적 연구들(prospective studies), 무작위대조실험들(randomized controlled trials)로부터 얻은 증거
II	상대적으로 낮은 수준의 진단적 연구들이나 전향적 연구들, 무작위대조실험들(예: 상대적으로 약한 진단적 기준(diagnostic criteria)및 표준 기준(reference standards), 부적절한 무작위 방법(improper randomization), 오픈 테스트, 후속 추적률 80% 미만)로부터 얻은 증거
III	사례조절연구들(case-controlled studies)또는 후향적 연구(retrospective studies)
IV	사례 연구(case series)
V	전문가 의견(expert opinion)

증거의 등급(Grades of Evidence)

본 프로젝트의 조정자 및 검토자들은 Guyatt et al⁴⁸이 설명하고 MacDermid et al⁷³이 수정한 지침 내용들을 기준으로 채택하여 본 지침서에 제시되어 있는 권고 사항들을 뒷받침하는 증거의 전반적인 강도(strength)를 평가하였다. 이 수정된 체계에서는 전형적인 A와 B, C, D의 증거 등급들을 조정하여 생물학적 또는 생체역학적 개연성(plausibility)을 보여주기 위한 기초 과학 연구와 전문가들의 일치되는 의견이 역할을 할 수 있도록 포함되게 하였다(표 2).

권고 사항 등급 기준 (GRADES OF RECOMMENDATIONS BASED ON)		증거의 강도 (STRENGTH OF EVIDENCE)
A	강한 증거 (Strong evidence)	권고 사항을 뒷받침하는 수준 I 연구들에서 우세한 경향 and/or 수준 II 연구들을 포함하여 우세한 경향을 보이는 경우. 수준 I 연구가 최소한 한 건은 포함되어 있어야 한다
B	적당한 증거(Moderate evidence)	권고 사항을 뒷받침하는 한 건의 질 높은 무작위 대조 실험 and/or 수준 II 연구들에서 우세한 경향을 보이는 경우
C	약한 증거 (Weak evidence)	해당분야 전문가들의 일치된 의견을 포함하는 권고사항을 뒷받침하는 하나의 수준 II 연구 and/or 수준 III 및 IV 연구들에서 우세한 경향을 보이는 경우
D	상충되는 증거 (Conflicting evidence)	해당 주제에 관한 상대적으로 높은 수준의 연구들이 그들의 결론에 동의하지 않는 경우. 권고 사항이 이러한 상충되는 연구들을 기반으로 하는 경우
E	이론적 / 기본적 증거 (Theoretical / foundational evidence)	동물 또는 사체 연구들이나 개념모형/원칙(conceptual models/principles), 기초과학/기초연구들로부터의 증거가 해당 결론을 우세하게 뒷받침하는 경우
F	전문가 의견(Expert opinion)	지침서 개발팀의 임상 경험을 기반으로 하는 최상의 실무지침인 경우

검토 절차(Review Process)

APTA 정형물리치료분과는 다음 영역에 몸담고 있는 자문 위원들을 본 물리치료 실무지침서 초안 검토자로 선정하였다.

- 힘줄 병리와 치유를 다루는 기초과학(Basic science in tendon pathology and healing)
- 보험 청구 검토(Claims review)
- 코딩(Coding)
- 역학(Epidemiology)
- 류마티스 내과(Rheumatology)
- APTA 정형물리치료분과의 발 및 발목 특별 전문 그룹(Foot and Ankle Special Interest Group of the Orthopaedic Section, APTA)
- 의료 실무지침(Medical practice guidelines)
- 정형물리치료분과적 물리치료 레지던트 교육(Orthopaedic physical therapy residency education)
- 스포츠 물리치료 레지던트 교육(Sports physical therapy residency education)
- 스포츠 재활(Sports rehabilitation)

본 지침서의 저자들은 검토자들의 의견을 반영하여 지침 내용들을 수정한 후, Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy에 제출하여 출간 요청하였다. 또한, 정형물리치료분과와 스포츠 재활 환경에서 실무 중인 여러 물리치료사들에게 본 물리치료 실무지침서 초안을 보내고 본 지침 내용의 유용성(usefulness)과 타당성(validity), 영향(impact)에 관한 의견을 제공 받았다.

분류(Classification)

아킬레스힘줄 장애들을 설명하기 위해 주로 사용되는 용어들은 혼동되기 쉽다. “힘줄염(tendinitis)”이나 “건염(tendonitis),” “건주위염(paratenonitis)”은 염증 상태를 가리키는 용어들이다. 그러나 힘줄 주위(paratenon)에도 염증이 발생할 수는 있으나,⁸⁹이 경우, 염증 세포들(inflammatory cells)이 없는 것이 일반적이다.^{10, 73, 91} 염증 세포(inflammatory cell)가 존재하지 않는 상황에서도 힘줄의 퇴화(건병증(tendinosis))가 분명하게 나타난다. 어떤 경우든, “힘줄염(tendinitis)”이나 “건염(tendonitis)”이라는 용어는 호도적일 수 있으므로, 이력적으로 입증된 다른 증거가 존재하지 않는 이상은 “건병증(tendinosis)”이라는 용어로 바꿔 사용해야 한다. 그리고, 장애를 설명하기 위해 사용되는 용어는 어떤 조직에 문제가 있느냐에 따라 특정적으로 사용하여야 한다. 힘줄(tendon)이나 힘줄 옆(paratenon), 혹은 힘줄과 힘줄 옆 모두에 나타나는 장애들은 각각 “건병증(tendinosis)”이나 “건주위병증(paratendinopathy),” “범건병증(pantendinopathy)”이라는 용어로 설명되어

야 한다.^{72, 76} 혼동되기 쉬운 용어들이 사용되는 또 다른 영역으로 병리학적 위치에 관한 용어들을 들 수 있다. 아킬레스 장애들은 주로 (1)힘줄의 중앙 부분(midportion)(닿는 부위로부터 2-6cm 반경 이내)(2-6cm proximal to the insertion)과 (2)발꿈치 뼈에 닿는 부분(calcaneal insertion), 이 두 개의 해부학적 위치에서 설명된다. 이 중에서도 힘줄의 중앙 부분에 증상이 나타나는 경우가 가장 흔하다.⁶¹ 이러한 점을 바탕으로, 본 지침서는 “아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)”이라는 용어로 설명되는 힘줄 중앙 부분의 장애들에 중점을 두고자 한다.

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 ICD-10 코드는 M76.6 아킬레스힘줄염 / 아킬레스힘줄윤활낭염(Achilles Tendinitis / Achilles bursitis)이다. 그에 상응하며 미국에서 주로 사용되는 주요 ICD-9 CM 코드는 726.71 아킬레스윤활낭염 또는 힘줄염(Achilles bursitis or tendinitis)이다.

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 주요 ICF 신체 기능 코드들로는 b28015 다리 통증(Pain in lower limb)과 b7300 독립된 근육들 또는 근육그룹들의 힘(Power of isolated muscles and muscle groups), b7800 근육 강직의 감각(Sensation of muscle stiffness)을 들 수 있다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 주요 ICF 신체 구조 코드들에는 s75012 다리 근육들(Muscles of lower leg)과 s75028 아킬레스힘줄로 세분되는 발목과 발의 구조(Structure of ankle and foot, specified as Achilles tendon)를 들 수 있다.

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 주요 ICF 활동들 및 참여에는 d4500 단거리 걷기(Walking short distances), d4501 장거리 걷기(Walking long distances), d4552 달리기(Running), d4553 점프하기(Jumping), d9201 스포츠(Sports)가 있다. 표 3은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 주요 또는 부차적 ICD-10과 ICF 코드들을 나타낸 것이다.

발목 통증 및 경직과 관련된 ICD-10과 ICF 코드		
ICD(INTERNATIONAL STATISTICAL CLASSIFICATION OF DISEASES AND RELATED HEALTH PROBLEMS)		
ICD-10	76.6	아킬레스힘줄염/아킬레스힘줄윤활낭염(Achilles tendinitis /Achilles bursitis)
ICF(INTERNATIONAL CLASSIFICATION OF FUNCTIONING, DISABILITY, AND HEALTH)		
주요 ICF 코드(Primary ICF Codes)		
신체 기능 (Body functions)	b28015	하지통증(Pain in lower limb))
	b7300	한 근육 또는 근육그룹들의 힘(Power of isolated muscles and muscle groups)
	b7800	근육 강직 느낌(Sensation of muscle stiffness)

12 아킬레스 통증, 경직, 그리고 근육 힘 결함 : 아킬레스힘줄염
 (Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits : Achilles Tendinitis)

주요 ICF 코드(Primary ICF Codes)		
신체 구조 (Body structure)	s75012	아래쪽 다리의 근육들(Muscles of lower leg)
	s75028	아킬레스힘줄로 세분되는 발목과 발의 구조(Structure of ankle and foot, specified as Achilles tendon)
활동 및 참여 (Activities and participation)	d4500	단거리 걷기(Walking short distances)
	d4501	장거리 걷기(Walking long distances)
	d4552	달리기(Running)
	d4553	점프하기(Jumping)
	d9201	스포츠(Sports)
부차적 ICF 코드(Secondary ICF Codes)		
신체 기능들 (Body functions)	b7100	한 관절의 가동성(Mobility of a single joint)
	b7101	여러 관절들의 가동성(Mobility of several joints)
	b7301	한쪽 다리의 근육들의 힘(Power of muscles of one limb)
	b7400	한 근육의 지구력(Endurance of isolated muscles)
	b7401	근육그룹들의 지구력(Endurance of muscle groups)
	b770	보행 양상(진통보행)(Gait pattern functions(antalgic gait))
신체 구조 (Body structure)	s7502	발목과 발의 구조(Structure of ankle and foot)
	s75002	발목과 발의 근육들(Muscles of ankle and foot)
활동 및 참여 (Activities and participation)	d2302	일상 동작 완수(Completing daily routine)
	d4350	두 다리로 밀어내기(Pushing with lower extremities)
	d4551	오르기(Climbing)
	d4600	집 안에서 돌아다니기(Moving around within the home)
	d4601	집이 아닌 건물 내에서 돌아다니기(Moving around within buildings other than home)
	d4602	다른 건물이나 집 밖에서 돌아다니기(Moving around outside the home and other buildings)

실무지침(Clinical Guidelines)

손상/기능-기반 진단(Impairment/Function-Based Diagnosis)

발병률(Prevalence)

아킬레스힘줄 장애는 문헌에서 가장 많이 보고되는 과사용부상들(overuse injury)중 하나이다.^{19, 60, 76, 78} 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 앓고 있는 환자들 중에는 여가활동이나 스포츠 경쟁 활동을 자주하는 경우가 매우 많다.⁵⁹ 육상 선수들의 연간 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병률은 7%에서 9% 사이인 것으로 보고되었다.^{45, 59} 주로 앉아서 생활하는 사람들에서도 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)사례들이 보고되는 것으로 미루어볼 때, 활동량이 적다고 해서 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)에 걸리지 않는다고 볼 순 없다.^{43, 107} 육상 선수들이 가장 많은 영향을 받는 개체군으로 나타나긴 하지만,^{59, 60, 62, 98} 아킬레스 장애들은 육상을 비롯한 다양한 스포츠 분야에서 보고된다.^{32, 33, 59, 60, 134} 운동 선수들은 실제 경기에서보다 훈련을 할 때 증상을 나타내는 경우가 더 많은 것으로 확인되었다.^{45, 134} 연령대가 높을수록 아킬레스힘줄 부상 유병률 또한 증가하는 것으로 나타났으며,^{32, 58} 아킬레스 장애들을 나타내는 환자들의 평균 연령은 30세에서 50세 사이인 것으로 보고된 바 있다.^{78, 100, 110} 성별에 대해선 구체적으로 연구된 바가 없으나, 여러 연구들로부터의 데이터에 따르면 여성들에 비해 남성들이 영향을 받는 범위가 더 큰 것으로 나타난다.^{60, 98, 110}

병리해부학적 특징(Pathoanatomical Features)

아킬레스힘줄은 인체에서 가장 크고¹¹² 강한^{13, 95} 힘줄이다. 아킬레스는 장딴지근(비복근, gastrocnemius)과 가자미근(soleus)을 결합하는 역할을 하는 살고랑낫힘줄(conjoined tendon)이다. 평균적으로, 근육과 힘줄의 결합부에서 발꿈치 뼈의 뒷면에 있는 삼입부까지의 길이는 15cm인 것으로 보고된다.⁹⁵ 힘줄의 절반 정도가 장딴지근(비복근, gastrocnemius)으로부터의 섬유로 구성되고, 나머지 절반은 가자미근(soleus)으로부터의 섬유로 구성된다.²¹ 힘줄은 아래로 갈수록 섬유들의 방향을 따라 그 모양과 방향을 바꾼다. 힘줄의 근위부는 넓고 편

평하다. 그러나 아래쪽으로 갈수록 둥근 모양을 띠며, 닿는 부분의 바로 근처까지 내려와서는 다시 편평한 모양으로 바뀌어 발꿈치 뼈의 뒤쪽 표면 안으로 넓게 삼입되어 들어간다. 장딴지근(비복근, gastrocnemius)으로부터의 섬유들은 나선형을 이루며 힘줄의 뒤쪽과 가쪽 부분을 구성하게 되고, 가자미근(soleus)으로부터의 섬유들은 힘줄의 앞쪽과 안쪽에 위치하게 된다.¹²⁹ 힘줄은 제대로 된 윤활집(synovial sheath)이 아닌, 힘줄옆조직(paratenon)에 둘러싸여있다. 힘줄옆조

직(paratenon)이란, 한 층의 지방질의 성근조직(areolar tissue)을 말한다.¹¹⁵ 힘줄의 혈액 공급은 근육-힘줄 이음부와 힘줄의 중간 부분, 힘줄과 뼈의 삽입부에서 이루어진다.⁹⁵ 혈관의 밀도는 몸 쪽(proximally)에서 가장 높게 나타나며 힘줄의 중앙 부분에서 가장 낮게 나타난다.^{17,63} 아킬레스 힘줄을 지배하는 신경은 주로 장딴지 신경(sural nerve)의 가지들로부터 비롯된다.¹³ 힘줄옆조직(paratenon)의 배쪽에서도 신경 섬유들이 발견된다. 그리고 구심성 기계수용기(afferent mechanoreceptor)들은 아킬레스 힘줄과 성근육그룹 주변에서 드물게 관찰된다.¹³

다른 비슷한 결합조직(connective tissue)들이나 힘줄들과 비슷하게, 아킬레스힘줄 역시 연령대가 높아짐에 따라 형태학적(morphologic), 생체역학적(biomechanical)변화들을 거친다. 형태학적 변화들로는 콜라겐(collagen)의 지름²⁸ 및 밀도¹²⁸ 감소, 글리코사미노글리칸(glycosaminoglycans)과 수분 함량 감소,⁴⁴ 재생 불가한 교차 결합(nonreducible cross-links)⁸ 등을 들 수 있다. 생체역학적으로, 노화된 힘줄은 감소된 인장강도(stensile strength)와 선형부 강성(linear stiffness), 극한부하 주기(ultimate load)등으로 특징지어진다.¹³³ 그 외 노화된 힘줄이 가지는 또 다른 특징들로는 감소된 콜라겐(collagen)합성⁸ 및 바탕질(matrix)에 축적되는 퇴화된 고분자들¹⁶을 들 수 있다. 35세 이상이 되면, 힘줄에 병리조직학적 변화들이 흔하게 나타난다.^{49,89} 1명의 힘줄과열 환자들을 대상으로 수행된 한 연구에서는, 환자들에게서 관찰된 병리조직학적 변화들의 97%가 퇴행성임을 확인하였다. 이 연구의 참가자 중 397명(45%)이 아킬레스힘줄과열 환자들이었다.⁴⁹

건강한(비퇴행성)아킬레스힘줄에 급성(acute)으로 가해지는 자극은 힘줄옆조직(paratenon)의 염증과 연관성을 가진다. 힘줄옆조직(paratenon)과 아킬레스 사이에 나타나는 국소적 붓기 증상이 관찰되거나 촉진된다.¹²⁴ 그러나 급성(acute) 증상보다는 힘줄의 퇴행으로 인한 만성 증상들이 더 흔하게 나타난다.⁴⁸ 아직 충분히 탐구되지 않은 영역임에도 불구하고,³⁷ 많은 사람들이 건병증(tendinosis)을 비염증성(noninflammatory)으로 생각한다.^{10,53} 건병증(tendinosis)은 지질성(lipoid)또는 점액성(mucoïd)변종으로 설명된다.⁵³ 지질성(lipoid)퇴행은 말 그대로 힘줄 안에 지방질 조직이 존재함을 의미한다. 점액성(mucoïd)퇴행이란, 힘줄이 원래의 윤기 나는 백색을 잃고 회색이나 갈색을 띠며 역학적으로 더 부드러워지는 것을 말한다.⁵³ 퇴행된 아킬레스힘줄은 그 색상과 성분적 변화 뿐만 아니라 혈관증가(vascularization)나 신생혈관증가(neovascularization)증가(vascularization)징후들도 나타낸다.⁵⁷ 신생혈관(neovascularization)은 불규칙한(비병렬적)양상을 나타내며, 결정 모양(nodular appearance)을 띠는 경우도 있는 것으로 보고된다.¹⁰ 게다가, 비정상적인 신생혈관(neovascularization)에는 정맥신경섬유들(varicose nerve fibers)의 증가가 수반된다.¹³ 또, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)의 증상을 나타내는 환자들에게서는 힘줄의 두께 증가도 관찰된 바 있다.⁵⁷ 하지만 최근 한 연구에서는 비정상적인 힘줄 구조를 힘줄의 두께가 아닌 증상들과 연관시키며 힘줄의 내부 구조와 통증이 가지는 연관성을 강조하였다.³⁸

그러나 전형적인 염증 징후들이 명확하게 나타나지 않는 것이 특징인 만큼, 건병증(tendinosis)환자들이 호소하는 통증의 근원지를 정확하게 알기가 어렵다. 건병증(tendinosis)에 연루되는 신경 펩티드(neuropeptide)와 힘줄 치유와 신경계의 관계가 새로운 연구 영역으로 떠오르고 있다.^{1, 116} 신생혈관(neovascularization)에서는 신경다발들이 안쪽으로 자라나는 것으로 관찰된다.⁹ 이 신경 섬유들은 감각적인 요소(sensory components)와 신경적인 요소(sympathetic components)들 모두를 가지며, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)으로 인한 통증에 대한 부분적인 원인 제공을 하는 것으로 나타난다.⁹ 병리학적 상태인 표본들일수록 밀도 높게 관찰되는 신경전달물질들(neurotransmitter)(예 : 글루탐산염(glutamate))또한 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 통증에 대한 설명이 될 수 있을 것이라 제안하는 이론들도 있다.⁶

위험요인들(Risk Factors)

수많은 요인들이 아킬레스힘줄 장애의 발병 가능성을 증가시킬 수 있는 위험요인들로 제시되었다. 위험요인들은 크게 외인성(extrinsic)요인들과 내인성(intrinsic)요인들로 구분된다. 아킬레스 힘줄 장애들과 연관되는 내인성(intrinsic)요인들에는 발목의 비정상적인 발등굽힘 가동범위와 비정상적인 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발목의 발바닥 굽힘 근력 감소, 발의 옆 침 정도 증가, 비정상적인 힘줄 구조, 동반질병(comorbidities)등이 있다. 만성 장애는 내인성(intrinsic)요인들과 외인성(extrinsic)요인들의 상호작용으로 인한 결과인 것으로 이론화되어 있다.¹⁰⁹

내인성 위험요인들(Intrinsic Risk Factors)

- ① **발등굽힘 가동범위** 비정상적인 발등굽힘 가동범위(가동범위의 확장 또는 축소)⁷⁹도 높은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)의 발병률(incidence)또는 위험도(risk)와 연관성을 가지는 것으로 확인되었다. 2년에 걸쳐 전향적(prospective)연구를 수행한 Kaufman et al⁵¹은, 무릎을 편 상태로 측정한 발등굽힘각이 11.5° 이하인 경우, 같은 조건에서 11.5°에서 15° 사이인 경우에 비해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병 위험이 3.5배나 높아진다는 결과를 확인하였다. 그와 유사하게, Mahieu et al⁷⁹ 역시 69명의 군인들을 상대로 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병과 연관성을 가지는 내인적 위험요인들을 후향적(retrospective)으로 검토하였다. 이 연구자들은 발등굽힘 가동범위가 클수록(>9°)아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발병할 위험도가 높은 것으로 확인하였다. 그러나 위험도가 높아진 정도가 크지 않았으며, 그로 인해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)의 발병을 예상하는 로지스틱 회귀 분석에 추가되는 점도 거의 없었다. 임상적으로, 무릎을 편 상태로 발등굽힘 동작을 제대로 수행하지 못하는 환자들일수록 아킬레스힘줄에 더 큰 긴장감을 느끼고, 그렇기 때문

에 건병증(tendinosis)이 발병할 위험도 또한 더 큰 것으로 이론화된다. 그러나 발등굽힘 가동범위가 큰 환자들에게서도 마찬가지로 건병증(tendinosis)발병 위험도가 높아지는 현상에 대한 설명은 더욱 불명확한 상태이다.

㉓ **비정상적인 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint) 가동범위** 목발밑 가동범위에 나타나는 이상(증가 또는 감소)또한 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 연관성을 가지는 것으로 보고된 바 있다.^{51, 60} Kaufman et al⁵¹은 안쪽번짐(내반, inversion)가동범위가 32.5°를 초과할 경우, 26°와 32.5° 사이의 가동범위를 가지는 경우에 비해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병 위험이 2.8배나 높아진다는 결과를 확인하였다.⁵¹ 반대로, 수동적인 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위가 작은(<25°)환자들일수록 높은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병 위험을 가지는 것으로 확인한 연구들도 있다.⁶⁰

㉔ **발바닥 굽힘 근력 감소** 발바닥 굽힘 근력의 감소는 아킬레스병리와 연관성을 가진다.^{79, 86, 118}

McCroy et al⁸⁶은 건강한 육상인(runner)들의 근력을 부상 입은 육상인(runner)들의 부상 반대쪽 발목의 근력과 비교한 결과, 두 그룹의 등속성(isokinetic)발바닥 굽힘 근력에서 4-Nm의 격차를 확인하였다. 그러나 이는 통계학적으로는 의미 있는 차이지만 임상적으로는 중요한 수준의 격차라 할 수 없다. 실제로, 동일인의 왼쪽과 오른쪽 발목의 발바닥 굽힘 근력도 6%에서 11%의 격차를 나타내는 것으로 확인된 바 있다.²⁴ 보다 최근에 수행된 한 전향적(prospective) 연구에서는 6주에 걸친 기초 훈련 기간 동안 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발병한 벨기에 군대 신병들(n = 10)과 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발병하지 않은 신병들(n = 59)을 대상으로 등속성(isokinetic)동력계(dynamometer)(30°/s와 120°/s)를 이용하여 무릎을 편 상태에서의 발바닥 굽힘 회전력을 측정된 결과, 낮은 회전력이 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)유무 대상자를 구분하는 식별 요인인 것으로 확인되었다. 30°/s와 120°/s에서 발바닥 굽힘 회전력(torque)을 측정하였을 때, 부상을 입지 않은 그룹은 결국 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발병한 그룹과 비교하여 각각 17.7Nm과 11.1Nm을 생성하였다.⁷⁹ 그러나 군대의 남성 신병들에 초점을 맞춘 연구이기 때문에, 이 연구의 결과는 훈련 전 약한 발바닥 굽힘 근력(<50 Nm)을 나타내는 청년들에게만 특징적으로 해당되는 사실로 받아들여져야 할 것이다. Silbernagel과 그의 동료들¹¹⁸은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 환자들을(n = 42)대상으로 구심성 발꿈치 최대로 들어올리기(maximal concentric heel raise)및 원심-구심성 발꿈치 리프트 테스트(maximal eccentric-concentric heel raise)를 수행하여, 환부의 반대쪽 또는(양쪽 모두에 병변이 나타나는 경우)최소한의 증상만이 나타나는 쪽의 발목과 환부에 해당하는 쪽 발목의 테스트 수행능력을 비교하였다. 그 결과, 환부에 해당하는 쪽 발목의 테스트 수행능력이 반대쪽에 비해 떨어지는 것으로 확인되었다. 앞서 언급한 연구 결과들로 미루어볼 때, 발바닥 굽힘 근력이 낮을수록 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발병할 위험이 높으며, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을

가지는 환자들은 발바닥 굽힘 회전력을 생성해낼 수 있는 능력 또한 낮은 것으로 볼 수 있다.

㉓ **옆침(pronation)** 건강한 육상인(runner)들(n = 58)과 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 육상인(runner)들(n = 31)의 그룹을 비교한 McCrory et al⁸⁶은, 부상을 입은 그룹에게서 보행 시 발이 지면에 닿는 순간의 발꿈치뼈의 안쪽 굽음(calcaneal inversion)과 옆침 동작이 더 크고 최대 옆침 상태가 되기까지 소요되는 시간도 더 짧은 것으로 관찰되었다고 보고하였다. 다른 연구에서도 앞쪽 발이 안쪽으로 휘는(forefoot varus)구조적 이상 증상과 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)간의 유의미한 관계가 확인되었다.⁶⁰ 발의 옆침 정도가 심한 것과 아킬레스건병증(Achilles tendinopathy)간에 상관관계(relationship)가 성립됨을 보여주는 증거들은 많지만, 그 인과관계(cause-and-effect relationship)는 아직 완전히 확립되지 못한 상태이다. 아킬레스의 “위핑 효과(whipping effect)”를 야기하는 것으로 거론되는 심한 옆침 증상은 아킬레스힘줄로 공급되는 혈류를 감소시키는 것으로 가정된다.¹⁹ 덧붙여, 아킬레스힘줄이 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)축의 안쪽에 위치하고 있다는 점으로 미루어볼 때, 아킬레스힘줄이 과도한 옆침 증상의 둔화와도 관련이 있는 것으로 추정할 수 있다. 마지막으로, 아킬레스힘줄이 거의 수직으로 지나가기 때문에 이마면(frontal plane)과 가로면(transverse plane)에서 생성되는 힘들의 약화와 크게 관련 없는 것으로 간주하는 것이 논리적이라 할 수 있다.

㉔ **힘줄의 구조** 비정상적인 초음파 신호로 정의되는 건병증(tendinosis)은 통증 경험을 선행한다고 할 수 있다. Fredberg et al³⁴의 연구에서, 별다른 증상이 관찰되지 않는 전문 축구 선수(18-35세)96명 중 11%가 시즌에 앞서 비정상적인 초음파 신호를 나타냈다. 그리고 시즌이 끝난 후에는, 비정상적인 초음파 신호를 나타냈던 선수들 중 45%가 아킬레스 건염(tendinitis)으로 인한 통증을 해소하였으며, 시즌 시작 시 정상적인 신호를 나타낸 선수들 중에서는 단 1%만이 아킬레스 건염(tendinitis)으로 인한 통증을 호소하였다. 엘리트 축구선수들을 대상으로 추적 연구(follow-up study)를 수행한 Fredberg et al³⁵는, 시즌에 앞서 비정상적인 초음파 신호가 확인되었던 선수들에게서 2.8배라는 상대적인 아킬레스 건염(tendinitis)발병 위험도를 계산하였다. 그러나 다른 연구들이 이 결과들에 이의를 제기하였다. 한 연구에서는 64명의 선수들 중 6명이 아킬레스힘줄에 통증을 호소하였으나, 그 6명 모두가 아무런 이상 신호도 나타내지 않는 것을 확인하였다.¹³² 그러나 이는 다른 두 연구들에 비해 집중적인 육상 스포츠들로의 노출이 적은 선수들을 연구 대상으로 삼은 연구였으며, 이 사실을 다른 두 건의 연구들과 상충되는 결과들을 나타낸 것에 대한 부분적인 이유로 볼 수 있다. 총 세 건의 연구 결과들 모두 힘줄의 구조와 노출도, 증상들 간의 잠재적인 관계를 강조하였다.

㉕ **동반질병(comorbidity)** 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 연관되는 질병들로 비만(obesity)과 고혈압(hypertension), 콜레스테롤 증가, 당뇨 등을 들 수 있다.⁴³ 이들은 아킬레스힘줄이 궁극적으로 목표하는 위치의 혈류를 감소시키는 것으로 제시되는 질병들이다.⁴³ 이

질병들의 진행 과정을 살펴보면, 앉은 자세에서 주로 생활하는 비활동적인 사람들에서도 아킬레스 장애가 발생하는 이유에 대한 부분적인 이해를 얻을 수 있다. 흥미롭게도, 플로로퀴놀론(fluoroquinolone)항생제를 투여 받은 환자들 중 6%에게 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발생한 것으로 보고되었다.^{11, 40} 게다가, 전신염증성관절염(systemic inflammatory arthritis)(예 : 류마티스관절염(rheumatoid arthritis), 건선성관절염(psoriatic arthritis), 반응성관절염(reactive arthritis))을 앓고 있는 환자들에게서도 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 일치하는 증상들이 관찰된다.³⁹ 그러나 이와 같은 증상들과 징후들은 힘줄이 닿는 부위에만 국한적으로 나타나는 것이 보통이다.¹⁰⁴

외인성 위험요인들(Extrinsic Factors)

- ㉠ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 연관성을 가지는 외인성(extrinsic)위험요인들에 는 훈련오류와 환경적 요인들, 장비의 결함 등이 있다. 육상선수들의 훈련오류로는 급작스러운 육상 거리 증가와 훈련 강도 강화, 언덕 훈련, “활동중지 상태(layoff)”로부터의 복귀, 그리고 이 중 여러 요인들의 결합 등을 들 수 있다.¹⁹ Milgrom et al⁸⁹는 환경적 요인들을 확인하기 위해, 훈련 시즌이 군대 신병들의 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)발병률에 미치는 영향을 비교하였다. 조사자들은 여름보다 겨울에 훈련이 수행되었을 때, 상당 수의 신병들에게서 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 발생한 것을 확인하였다. 연구자들은 더 추운 날씨가 아킬레스힘줄과 힘줄옆조직(paratenon)간의 마찰력을 증가시켜 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)증상들이 나타날 가능성을 증가시킨 것이라는 가설을 제시하였다.⁸⁹
- ㉡ 임상전문가는 특정 개체군들(specific groups of individuals)에게서 관찰되는 발목의 비정상적인 발등굽힘 가동범위와 비정상적인 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발목의 발바닥 굽힘 근력 감소, 발의 옆침 정도 증가, 비정상적인 힘줄 구조를 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 내인성(intrinsic)위험요인들 로 간주하여야 한다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 의학적 진단 상태로는 비만(obesity)과 고혈압(hypertension), 고지질혈증(hyperlipidemia), 당뇨를 들 수 있다. 임상전문가들은 훈련오류와 환경적 요인들, 장비의 결함을 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 외인성(extrinsic)위험요인들로 간주하여야 한다.

진단 / 분류(Diagnosis / Classification)

보통, 신체검사 결과와 함께 기록된 빈틈없는 병력 기록만으로도 충분히 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)진단을 내릴 수 있다.^{2, 112} 현재, 일반적으로 인정되는 아킬레스 건병증(Achilles

tendinopathy)분류 체계는 존재하지 않는다. 지금까지 여러 분류 체계들이 제안되었다. Curwin과 Stanish는 통증의 강도와 기능 제한을 바탕으로 하는 7단계 분류 체계를 제안하였으며,^{22, 125} “Nirschl 운동에 따른 과사용 부상들의 통증 단계 척도(Nirschl Pain Phase Scale of Athletic Over-use Injuries)”도 거의 동일한 7단계 척도를 사용한다.⁹⁶ Puffer와 Zachazewski¹⁰²는 보다 단순한 4단계 척도를 제안하였다. 그러나 이들 중 어느 것도 광범위하게 인정되지 않고 있으며, 사용 승인을 받지 못하였다.

⑤ 증상들은 아킬레스힘줄의 가운데 부분에 국소적으로 나타나며 주로 다음과 같은 양상을 가진다.

- 운동 또는 활동과 관련된 간헐적인 통증⁷⁰
- 수면과 같이 장시간 동안 움직임이 없는 상태를 유지한 후의 체중부하 시 나타나는 경직된 느낌⁶²
- 운동 훈련 세션을 시작할 때 나타나며, 운동이 진행됨에 따라 서서히 감소되는 경직도 및 통증.^{52, 115} 상태가 악화되게 되면, 훈련 세션이 끝나갈수록 점점 더 느껴지던 통증이 활동이 진행되는 내내 지속되는 수준으로 된다.⁶² 결국은 운동을 중단해야 하는 수준으로 악화된다.¹¹⁵

⑥ 진단에 사용되는 징후들은 다음과 같다.

- 아킬레스힘줄 촉진 테스트의 양성 결과. 구체적으로, 아킬레스힘줄의 닿는 부위로부터 몸 쪽으로 2-6cm 떨어진 지점에 국소적으로 나타나는 압통(tenderness)⁷¹
- 환부의 발바닥 굽힘 근력 감소
- 환부가 아닌(혹은 상태가 양호한)반대쪽에 비해 제한적인 한쪽 발꿈치 리프트 동작 반복 수행 능력으로 확인되는 발바닥 굽힘 지구력 감소¹¹⁸
- 발등굽힘 및 발바닥 굽힘 동작과 함께 부은 부위가 움직이는 것을 만질 수 있는 호 징후(arc sign)⁷¹
- Royal London Hospital 테스트. 발목이 발바닥을 약간 굽힌 상태일 때, 발꿈치 뼈가 있는 쪽으로 3cm 인접한 위치에서 압통(tenderness)이 나타나며 발목을 발등굽힘 상태로 바꿈에 따라 통증이 감소하면 테스트 결과를 양성으로 판단한다⁷¹

⑦ 환자들이 호소하는 아킬레스 건염(tendinitis)으로 인해 일정 기간의 무활동(예 : 수면, 오래 앉아있기)상태와 함께 국소적 통증과 경직된 느낌이 느껴지는 증상은 어느 정도 활동이 이루어짐에 따라(acute bout of activity)경감되며, 활동이 끝난 후에 증가한다. 증상들에는 아킬레스힘줄 압통(tenderness)과 양성 호 징후(arc sign), 그리고 Royal London Hospital 테스트 양성 결과들이 수반되는 경우가 많다. 이와 같은 징후들과 증상들은 발목 통증을 호소하는 환자들을 ICD의 아킬레스힘줄윤활낭염(Achilles bursitis)이나 아킬레스힘줄염(Achilles tendinitis) 또는 관련 ICF 손상기반 항목인 아킬레스 통증(b28015 다리 통증(Pain in lower limb))과 경직

(b7800 근육이 경직된 느낌(Sensation of muscle stiffness)), 근육의 힘 부족(b7301 다리 근육의 힘(Power of muscles of lower limb))으로 분류하는데 유용한 임상적 징후들이다.

감별진단(Differential Diagnosis)

- ⑤ 다음은 뒤쪽 발목 통증을 호소하는 환자들의 감별진단 시 고려되어야 하는 상태들이다.
- 급성(acute)아킬레스힘줄 파열(Acute Achilles tendon rupture)^{2, 109}
 - 아킬레스힘줄 부분 파열(Partial tear of the Achilles tendon)⁵²
 - 뒤발꿈치윤활낭염(Retrocalcaneal bursitis)⁴⁷
 - 뒤쪽 발목 충돌증후군(Posterior ankle impingement)¹¹³
 - 장딴지신경의 자극 또는 신경종(Irritation or neuroma of the sural nerve)²
 - 삼각골 증후군(Os trigonum syndrome)⁸⁰
 - 부가적인 가자미근(Accessory soleus muscle)⁶⁷
 - 아킬레스힘줄뼈되기(Achilles tendon ossification)¹⁰⁶
 - 전신염증성질환(Systemic inflammatory disease)⁷
 - 닿는 부위 아킬레스 건병증(Insertional Achilles tendinopathy)
- ⑥ 환자들이 이야기하는 활동 제한 또는 신체 기능 및 구조 손상들이 본 지침서의 진단 / 분류에 제시된 내용과 일치하지 않거나 환자의 신체 기능 손상 정상화를 위한 중재들로는 환자의 증상이 해결되지 않을 경우, 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 아닌 다른 진단상의 분류를 고려해보아야 한다.

영상진단 연구(Imaging Studies)

환자의 병력이나 신체검사 기록만으로는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 확진 내리기 힘들 때, 영상진단을 수행한다. 임상적 결과들만으로는 진단을 결정하기 충분하지 않을 시, 초음파와 자기공명영상(MRI)이 도움이 될 수 있다.^{14, 70, 93} 한 전향적(prospective)연구에서, 기준으로 적용되는 임상적 진단 결과에 대해 검사자들에게 알리지 않고 초음파와 MRI를 직접 비교해본 결과, 검사자들의 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)진단 결과가 비슷한 것으로 나타났다.⁵⁴ 초음파를 사용한 영상진단은 80%의 민감도(sensitivity)80%와 49%의 특이도(specificity), 65%의 양성예측도(Positive Predictive Value [PPV]), 68%의 음성예측도(Negative Predictive Value [NPV])를 가지는 것으로 보고되었다. 그리고 이와 유사하게, MRI를 사용한 영상진단은 95%의 민감도(sensitivity)와 50%의 특이도(specificity), 56%의 양성예측도, 94%의 음성예측도를 가지는 것으로 보고되었다.⁵⁴ Kahn et al⁵⁴이 수행한 이 연구는, 기존의 방식으로 치료된 사례들만을 포함하

는 연구로서 사실이 아닌 음성 / 양성 결과(false negative / positive finding)를 얻기 쉬웠다. 그러나 연부조직을 3차원적으로 나타낼 수 있다는 이유로 MRI를 아킬레스힘줄의 시각화 수단으로 선호하는 입장들도 있다.¹⁴ 예를들어, 임상적 평가와 MRI 영상진단을 결합한 한 후향적(retrospective) 연구의 민감도(sensitivity)는 94%, 특이도(specificity)는 81%, PPV는 90%, NPV는 88%, 그리고 전반적인 정확도 (accuracy)는 89%였다.⁵⁰ 그러나 이는 일반적으로 잘 사용되지 않는 특정 MRI 시퀀스가 사용된 연구였다. 초음파와 MRI 영상진단 모두 임상적 결정을 보완하기 위해 힘줄 구조를 확인하는데 있어 계속해서 중요한 역할을 할 것으로 전망된다.



실무지침(Clinical Guidelines)

검사(Examination)

결과 측정 도구(Outcome Measures)

- ① Victorian Institute of Sport Assessment-A(VISA-A)는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)의 심각도를 분명히 평가하기 위해 고안된 도구라는 점에서 특별하다 할 수 있다.¹⁰⁶ VISA-A는 경직도와 통증, 기능을 평가하는 8개의 항목들로 구성된다. 출간된 증거들을 통해 인정할 만한 신뢰도(reliability)와 타당도(validity)가 보고되기도 하였다.¹⁰⁶ 특히, 기존의 방식대로 관리된 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들(n = 45)과 운동 선수들(n = 24)을 대상으로 VISA-A를 수행한 결과, 평가자 내($\gamma = 0.90$)신뢰도(intrarater reliability)와 평가자 간($\gamma = 0.90$)신뢰도(interrater reliability), 단기적(1주)인 테스트-재테스트 신뢰도(test-retest reliability)($\gamma = 0.81$)모두 우수한 수준으로 나타났다.⁹⁰ 수술 치료를 받지 않은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들(n = 45)의 VISA-A 점수를 기존 힘줄 평가 양식 두 가지로부터 얻은 점수들과 비교하고, 같은 환자들을 수술 치료를 받은 그룹(n = 14)과 대조군(n = 87)에 비교 하여 구성타당도(construct validity)를 확인하였다.⁹⁰ 추가적으로, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 포함하는 실험적 연구들에서, 적용되는 중재법에 따라 변화하는 VISA-A의 민감도(sensitivity)가 확인되기도 하였다.^{110, 114, 120}
- ① 발과 발목 능력 측정 도구(Foot and Ankle Ability Measure [FAAM])는 발과 발목에 일반적인 근골격계 장애들을 가지는 환자들의 활동 제한 및 참여 제한 정도를 평가하기 위해 고안된 영역 특정적(region-specific)도구이다.⁸¹ 여기서 말하는 일반적인 근골격계 손상에는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)도 포함된다. FAAM은 21개 항목의 일상생활 내 활동들(Activities of Daily Living [ADL])하위척도와, 별도로 평가되는 8개 항목의 스포츠 하위척도로 구성된다. FAAM은 내용타당도(content validity)와 구성타당도(construct validity), 테스트-재테스트 신뢰도(test-retest reliability), 그리고 반응성(responsiveness)에 대한 강한 증거를 가진다.⁸² ADL과 스포츠 하위척도들에 대한 테스트-재테스트 신뢰도(test-retest reliability)는 각각 0.89와 0.87이었다. 또한, ADL과 스포츠 하위척도들에 대해 임상적으로 최소한의 의미를 가지는 차이(minimal clinically important difference)는 8점과 9점으로 보고되었다.⁸²
- ① 임상전문가들은 Victorian Institute of Sport Assessment와 Foot and Ankle Ability Measure과 같이 인증된 기능적 결과 측정 도구들을 포함하여야 한다. 이와 같은 도구들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 신체 기능 및 구조 손상들과 활동 제한, 참여 제한 정도를 완화시키기 위한 중재법들을 시작하기 전과 후에 활용되어야 한다.

활동 제한 및 참여 제한 측정 도구

(Activity Limitation and Participation Restriction Measures)

③ Silbernagel과 그의 동료들¹²⁰은 아킬레스 힘줄의 기능을 평가하기 위해 6개의 테스트들을 연속으로 개발하였다. 테스트 세트는 3개의 점프 테스트들과 2개의 독립적 근력(구심성 발꿈치 리프트, 편심-구심성 발꿈치 리프트)테스트, 하나의 근지구력 테스트(발꿈치 리프트 반복)로 구성된다. 이 테스트들의 신뢰도(reliability)는 건강한 15명의 자원자들(30 ± 2세)을 통해 확인되었다. 구심성 발꿈치 리프트 테스트(급내상관계수(intraclass correlation coefficient [ICC] = 0.73)를 제외하고, 매일 이루어진 확인 절차에서 훌륭한 수준(ICC = 0.76-0.94)의 신뢰도(reliability)가 보고되었다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)(증상 지속 기간, 37 ± 67개월)을 가진 환자들(n = 37)을 대상으로 한 연구에서 조사자들은 테스트 세트 또는 “종합테스트(test battery)”가 부상을 입은 아킬레스힘줄과 부상을 입지 않은(양측 모두에 부상을 입은 경우 [총 37건의 사례 중 12건이 이에 해당, 덜 심각한 부상 쪽]아킬레스힘줄의 차이점들을 알아낼 수 있음을 확인하였다. 연구자들은 개별 테스트들(점프하기(hopping), 낙하 후 반대로 점프(drop counter movement jump [CMJ]), 원심 성과 원심-구심성 발꿈치 리프트(concentric and eccentric-concentric heel raises))은 병변의 영향을 받은 쪽과 그렇지 않은 쪽 또는 영향을 덜 받은 쪽을 구분할 수 있는 반면, 종합테스트는 모두 함께 활용될 때 가장 높은 민감도(sensitivity)를 나타냈다고 보고하였다. 종합테스트에 포함된 테스트들 중 CMJ와 Drop CMJ, 점프하기를 비롯한 여러 테스트들은 기능 측정 도구들이다. 이 연구의 결과들은, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에게서 점프(jumping)나 뛰기(hopping)로 이루어지는 활동들, 그리고 발목의 큰 힘으로 발바닥 굽힘 동작을 반복해야 하는 활동 수행 능력 감퇴가 나타난다. 종합테스트에 포함된 테스트들 중 다수가 임상적 환경에서 사용될 수 있으나, 안타깝게도 정교한 실험실 장비를 활용하여 데이터를 수량화하는 방법들을 실용화할 수 있는 임상적 환경은 거의 없다. 테스트들을 보다 단순한 시킨 버전의 도구들이 원래 버전과 같은 정보를 산출해낼 수 있는지를 확실히 알기 위해선, 추가적인 연구가 수행되어야 한다.

① 앞서 언급한 VISA-A에 포함된 기능 측정 도구들은 환자가 인지하는 보행 능력(ability to walk)과 계단 내려가기 능력(descend stairs), 한쪽 발꿈치 들어올리기(unilateral heel raises)와 한쪽 다리로 뛰기(single-limb hop)수행 능력, 여가 활동 참여 수준에 대한 질문들로 구성된다.

② 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 기간 동안 환자들의 기능적 한계들을 평가할 때 사용되는 활동 제한 및 참여 제한 측정 도구들에 보행 능력과 계단 내려가기(descend stairs), 한쪽 발뒤꿈치 들어올리기(unilateral heel raises), 한쪽 다리로 뛰기(single-limb hop), 여가 활동 참여 등에 대한 객관적이고 재현 가능한 평가가 포함될 수 있다.

표 1 신체 손상 측정 도구(Physical Impairment Measures)

발목의 발등굽힘 가동범위(Ankle Dorsiflexion Range of Motion)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 단일관절의 가동성
설명	무릎을 0°로 편 상태와 45°로 굽힌 상태의 발등굽힘 정도에 대한 수동적인 비체중부하(passive non-weight-bearing)각도 측정. 무릎을 편 상태에서 확인되는 측정 값들은 장딴지근(비복근, gastrocnemius)의 유연성을 보여주는 경향이 있고, 무릎을 굽힌 상태에서 측정된 값들은 가자미근(soleus)의 유연성을 나타내는 것으로 간주된다.
측정 방법	환자가 실험 테이블 위에 똑바로 누운 다음, 목발밑 관절이 중립인 상태에서 발목의 발등굽힘 각도 측정이 가능하도록 발목과 발이 테이블 끝 부분에 걸리도록 한다. 각도계의 고정 팔이 종아리뼈 머리와 정렬되도록 한다. 각도계의 축은 가쪽 복사뼈(malleolus)의 바로 옆 먼쪽(just distal to the lateral)에 위치시키고, 각도계의 이동 팔은 5번째 발허리뼈(중족골, metatarsal)와 발꿈치뼈의 바닥부분과 평행을 이루도록 정렬시킨다.
변수의 속성	연속적
측정 단위	도(°)
측정 도구의 특성	Martin과 McPoil ⁸³ 은 발등굽힘을 비롯한 발등의 각도 측정에 대한 문헌 고찰을 발표하였다. 그들의 검토에서 확인된 연구들의 대부분이 0.90이상의 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)를 보고하였으나, 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)의 중앙값은 0.69인 것으로 확인되었다. ⁸³
목발밑관절 가동범위(Subtalar Joint Range of Motion)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 단일관절의 가동성
설명	뒤쪽 발의 안쪽번짐(내번, inversion)과 가쪽번짐(외번, eversion)가동범위에 대한 수동적인 비체중부하(passive non-weight-bearing)각도 측정.
측정 방법	각도계의 고정 팔을 종아리뼈(비골, tibia)와 정강뼈(경골, tibia)의 먼쪽 3분의 1 지점의 두 뼈가 나뉘는 부위에 위치시킨다. 각도계의 축은 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)위에 위치시키고, 이동 팔은 발꿈치뼈 뒷면의 중앙 위에 위치시킨다.
변수의 속성	연속적
측정 단위	도(°)
측정 도구의 특성	정형물리치료분과적(발 37족)손상과 신경학적(발 12족)손상들을 가진 43명의 환자들(평균 연령 35.9세)로 구성된 그룹을 대상으로 50개의 발을 측정한 연구에서 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)안쪽번짐(내번, inversion)과 가쪽번짐(외번, eversion)에 대한 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)및 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)가 보고되었다. ²⁹ 목발밑관절(거골하관절, subtalar joint)의 중립 위치와 관계 없이, 모든 대상자들에 대해서는 0.74, 정형물리치료분과적 진단을 받은 대상자들에 대해서는 0.74의 안쪽번짐(내번, inversion)평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)(ICC)가 확인되었다. 유사하게, 모든 대상자들에 대한 가쪽번짐(외번, eversion)값은 0.75였으며, 정형물리치료분과적 진단을 받은 대상자들에 대한 가쪽번짐(외번, eversion)값은 0.78이었다.

목말밑관절 가동범위(Subtalar Joint Range of Motion)	
측정 도구의 특성	같은 대상자들에 대한 수동적인 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)안쪽번짐(내번, inversion)및 가쪽번짐(외번, eversion)의 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)는 각각 0.32와 0.17이었다. ²⁹ 환자들을 대상으로 한 하나의 연구 ¹²² 와 건강한 대상자들을 검사한 다른 연구들 ¹³¹ 에서도, 수동적인 안쪽번짐(내번, inversion)(0.28,131 0.42122)과 가쪽번짐(외번, eversion)(0.25,122 0.49131)가동범위의 비체중부하 측정 결과들에 대해 상대적으로 낮은 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)가 확인되었다.
발바닥 굽힘 근력(Plantar Flexion Strength)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 독립된 근육들 및 근육그룹들의 힘
설명	제어되는 속도에서 생성되는 발바닥 굽힘력 평가.
측정 방법	두 가지 자세(무릎을 90°로 굽히고 앉은 자세, 무릎을 0°로 펴고 누운 자세)에서 구심성과 원심성 수축 모두를 활용한 발바닥 굽힘 회전력(평균 회전력(average torque)과 최고 회전력(peak torque))들을 등속성(isokinetic)동력계(dynamometer)를 이용하여 30°/s와 180°/s에서 측정하였다.
변수의 속성	연속적
측정 단위	Newton-meters
측정 도구의 특성	여가활동을 활발히 하는 건강한 31세 - 41세(평균 연령, 37세)의 대상자들로부터 얻은 데이터의 테스트-재테스트(테스트 간격 5-7일)신뢰도(test-retest reliability)상관계수(ICC)를 확인한 결과, 무릎을 굽힌 상태에 대해서는 0.66에서 0.95의 값이, 무릎을 편 상태에 대해서는 0.55에서 0.76 사이의 ICC 값들이 산출되었다. ⁹⁰
도구의 다양화	같은 개체군들의 근력 부족을 기록하기 위해, 운동기구로 저항력을 가한 상태에서 무릎을 굽히고 수행하는 한쪽 발꿈치 리프트 테스트 결과들 또한 확인되었다. ¹¹⁸ 이 테스트들은 구심성으로 그리고 편심-구심성으로 수행되었다. 건강한 대상자들의 양쪽 구심성(0.82)과 편심-구심성(0.86)발꿈치 리프트 테스트의 신뢰도(reliability)(ICC)는 훌륭한 수준인 것으로 확인되었다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 환자들로 하여금 33kg의 외부 저항력에 대항하여 구심성 한쪽 발꿈치 리프트 테스트를 수행하도록 한 결과, 증상이 가장 적게 나타나는 쪽(275 ± 128W)에 비해 가장 증상이 심하게 나타나는 환부(199 ± 122W)에서 상대적으로 적은 힘(p = .005)이 생성되었다. 같은 연구에서 수행한 편심-구심성 테스트에서도 유사한 결과들이 확인되었다. 대부분의 진료소들이 앞서 설명한 장비를 소유하고 있지 않으며, 환자가 수행할 수 있는 한쪽 발꿈치 리프트 동작 횟수를 바탕으로 발바닥 굽힘 근력을 주로 평가하는 것으로 인식된다. 이 방법의 경우, 명백한 발바닥 굽힘근(flexor)의 약화를 탐지해낼 수는 있으나, 근력보다는 지구력 측정에 더욱 적합하며 그에 대해선 다음 표에서 설명한다.
측정 단위	도(°)
발바닥 굽힘 지구력(Plantar Flexion Endurance)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 독립된 근육들의 지구력.
설명	체중부하 상태로 이루어지는 발바닥 굽힘 지구력 평가.

발바닥 굽힘 지구력(Plantar Flexion Endurance)	
측정 방법	환자가 평평한 지표면 위에 한 발로 선 상태에서 벽이나 치료 테이블을 마주본다. 필요한 경우, 환자가 균형을 잡기 위해 손가락 끝으로 치료 테이블이나 벽을 짚을 수 있다. 환자가 무릎을 완전히 편 상태에서 2초에 1회 정도의 수행 속도로 한쪽 발꿈치 리프트 동작을 수행한다. 이 때 환자는 가능한 최대한의 가동범위를 활용하여야 하며, 피로감이나 통증으로 인해 더 이상 동작을 제대로 수행할 수 없을 때까지 테스트를 계속한다. 몇 분 정도 휴식을 취한 후, 반대쪽에도 같은 테스트를 반복하여 양쪽의 동작 수행 횟수를 비교한다.
변수의 속성	구간적(interval)
측정 단위	동작 반복 횟수
측정 도구의 특성	Lunsford와 Perry ⁶⁸ 도 같은 방법들로 다양한 연령대(범위 20-59세)의 건강한 대상자 203명(남성 122명, 여성 81명)의 우세 다리를 평가하여, 평균 반복 횟수 27.9회라는 결과를 확인하였다. 이 방법은, 다리에 병리학적 문제를 가지지 않으며 여가활동에 활발한 남성 대상자들(31-43세, 평균 37세)의 양쪽 발목 모두에 대한 신뢰도(reliability)를 확립하였다. ⁹⁰ 재테스트는 첫 테스트로부터 5-7일 후에 동일한 방법으로 같은 검사자에 의해 수행되었다. 첫 테스트에서는 평균 29.2 ± 5.1회, 두 번째 테스트에서는 평균 30.4 ± 7.4회의 동작이 오른쪽 다리로 수행되었다(p = .71, ICC = 0.84). 왼쪽 다리는 첫 번째 테스트와 두 번째 테스트에서 각각 평균 27.2 ± 5.2회와 28.9 ± 5.1회의 동작이 수행되었다(p = .42, ICC = 0.78). 이 측정의 타당도(validity)와 관련하여, Sibelnagel과 그의 동료들 ¹¹⁸ 도 42명의 환자들을 대상으로 한쪽 발꿈치 리프트 동작이 수행된 횟수를 평가하였다. 환자들이 가장 증상을 심하게 나타내는 쪽 다리로 수행한 한쪽 발꿈치 리프트 동작 횟수(22 ± 9.9 회)는 증상이 가장 미미한 쪽으로 수행한 동작 횟수(24 ± 9.1)에 비해 적었다. 그러나 의미 있는 수준의 차이는 나타나지 않았다(p = .07). 비교 대상으로 대조군이 설정되지는 않았으나, Sibelnagel과 그의 동료들 ¹¹⁸ 의 연구에서 환자로 구성된 표본이 수행한 한쪽 발꿈치 리프트 수행 횟수가 Lunsford와 Perry ⁶⁸ 가 확인한 건강한 대상자들의 한쪽 발꿈치 리프트 동작 수행 횟수보다 더 적은 것을 비교 확인할 수 있었다. ^{50, 118}
도구의 다양화	최근 Sibernagel et al ¹¹⁹ 은 발꿈치 리프트 동작 수행을 위한 총 운동량(체중 x 총 전위(total displacement))을 검사하였다. 그리고 운동량을 측정하는 방법이 아킬레스힘줄 회복 환자들의 발꿈치 리프트 동작 수행 횟수를 측정하는 것보다 더 식별력이 있는 것으로 확인하였다. 운동량을 측정하기 위해선, 각 동작을 수행할 때마다 일어나는 체중의 전위를 수량화하여야 한다.
잘려진 아치-높이 비율(Truncated Arch-Height Ratio)	
ICF 항목	동작과 관련된 구조들, 발목과 발 구조.
설명	가만히 두발로 선 상태에서(static partial(50%)weight bearing)호의 높이를 잘려진 발 길이와 비교하여 기술하는 것
측정 방법	발꿈치-발가락 길이(Heel-to-toe length [HTL])는 발꿈치뼈의 뒤, 아래, 중앙면에서부터 가장 긴 발가락의 끝부분까지의 길이를 측정하여 확인하고, 발꿈치-발 길이(Heel-to-ball length [HBL], 잘려진 발 길이(truncated foot length))는 발꿈치뼈의 뒤, 아래, 중앙면에서부터 첫 번째 발허리뼈 머리까지의 길이를 측정하여 확인한다.

잘려진 아치-높이 비율(Truncated Arch-Height Ratio)	
측정 방법	발등 호의 높이(HTL의 50%에서 측정)를 HBL로 나누어 잘려진 호-높이 비율을 계산한다. 발등 호의 높이는, 지표면에서 발 등쪽의 특정 지점까지의 수직 거리로 정의된다.
변수의 속성	연속적
측정 단위	본 측정법과 연관되는 단위는 없음
측정 도구의 특성	850명의 대상자들이 양쪽 발에 체중이 균등하게 부하되게 선 상태로 측정한 잘려진 호-높이 비율의 신뢰도(reliability)는 “완벽에 가까운(near perfect)”(ICC = 0.98, 측정값의 표준오차(Standard Errors of Measure [SEM])= 0.03cm)수준이었다. ⁸⁷ 이와 비슷하게, 3명의 평가자들에게서 확인된 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)또한 훌륭한 수준이었다(ICC = 0.98, SEM = 0.04cm). 발 12족(n = 12)의 임상 결과들을 방사선 검사 결과들과 비교한 연구에서 본 측정 도구의 타당도(validity)가 확립되었다. 두 가지 방법에서 확인된 발등의 호 높이($p = .47$)와 HBL($p = .22$)결과 간에는 의미 있는 차이가 확인되지 않았다. 이는 임상적 측정 결과들의 타당성(validity)을 제시하는 결과라 할 수 있다. ⁸⁷
앞쪽 발 정렬 상태(Forefoot Alignment)	
ICF 항목	동작과 관련된 구조들, 발목과 발 구조
설명	고정상태의 비체중부하(static non-weight-bearing)에서 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)이 중립인 상태에서 발 앞쪽의 이마면(frontal plane)정렬 상태를 발의 뒤쪽과 비교하여 기술하는 것
측정 방법	엎드려 누운 상태에서 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)이 중립에 위치하도록 한다. 각도계의 고정팔은 발꿈치뼈의 바닥면과 평형을 이루도록 위치시키고, 이동 팔은 발허리뼈들의 머리와 일직선을 이루도록 위치시킨다.
변수의 속성	연속적
측정 단위	도(°)
측정 도구의 특성	무경험자(물리치료학과 학생 2명)와 경험자(경력 10년 이상의 물리치료사 2명)로 이루어진 평가자들이, 다리 관련 병력이 없는 10명의 대상자들(남성 5명, 여성 5명)을 대상으로 앞쪽 발 정렬 상태를 확인하였다. 이에 적용된 두 가지 방법들(각도 측정법과 육안 관찰)에 대한 상관계수가 보고되었다. ¹²³ 각도 측정법의 신뢰도(reliability)(ICC _{2.1})는 유경험자들에게서 0.08-0.78, 무경험자들에게서 0.15-0.65의 범위로 나타났다. 육안 관찰법의 경우, 유경험자들에게서는 0.51-0.76, 무경험자들에게서는 0.53-0.57의 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)(ICC _{2.1})가 확인되었다. 유경험자와 무경험자 검사자들이 각도 측정법에 대해 나타낸 평가자 내 신뢰도(reliability)(ICC _{2.2})는 각각 0.38과 0.42였다. 그리고 육안 관찰법에 대해 유경험자와 무경험 검사자들이 나타낸 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)(ICC _{2.2})는 각각 0.81과 0.72였다. ¹²³ 최근에 보다 큰 규모의 샘플(n = 30, 60족)을 성인 개체군(평균 연령 35.6세)을 대상으로 각도 측정법을 사용하여 앞쪽 발 정렬상태를 수량화한 연구가 이루어졌다. 그 결과, 4명의 평가자들이 0.77에서 0.90에 달하는 ICC 값을 나타내며 좋은 수준의 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)를 보여주었다. ³⁰ 같은 연구에 대한 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)는 적당한(moderate)수준으로 간주되었다(ICC= 0.70). ³⁰

아킬레스힘줄 촉진 테스트(Achilles Tendon Palpation Test)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 신체 부위 통증.
설명	환자가 시험 테이블 위에 엎드린 자세를 취한 상태에서, 양쪽 발목을 테이블 가장자리 바깥으로 떨어뜨린다. 검사자가 엄지와 검지 사이에 힘줄을 놓고 쥐어짜는 방식으로 아킬레스힘줄 전반을 가볍게 촉진한다.
측정 방법	환자에게 촉진 시 통증이 느껴지는지 묻는다.
변수의 속성	이분법적
측정 단위	N/A
측정 도구의 특성	3명의 전문 평가자들이 편측 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 확진 받은 10명의 남성 운동선수들(28.5세 ± 6.8세)을 평가한 다음, 그 결과를 14명의 건강한 대조군(27.1세 ± 7.4세)의 평가 결과와 비교하였다. 촉진 테스트는 0.58의 민감도(sensitivity)와 0.84의 특이도(specificity)를 가지는 것으로 보고되었다. 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)에 대한 kappa 값은 0.27에서 0.72 사이인 것으로 보고되었으며, 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)의 kappa 값은 0.72에서 0.85 사이인 것으로 보고되었다. ⁷¹
호 징후(Arc Sign)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 신체 부위 통증.
설명	환자가 시험 테이블 위에 엎드린 자세를 취한 상태에서, 양쪽 발목을 테이블 가장자리 바깥으로 떨어뜨려 힘을 뺀다. 환자로 하여금 발목으로 능동적인 발바닥 굽힘 및 발등 굽힘 동작을 수행하도록 한다.
측정 방법	검사자는 환자의 힘줄이 능동적인 가동범위 내에 있는 동안 국소적으로 가장 크게 부은 부분의 움직임이 몸쪽과 먼쪽을 향하는지, 혹은 정적인 상태를 유지하는지 확인한다. 확인된 영역이 몸쪽과 먼쪽을 향할 경우, 결과를 “건병증(tendinopathy)있음”으로 분류한다. 반대로, 확인된 영역이 정적인 상태를 유지할 경우, 결과를 “건병증(tendinopathy)없음”으로 분류한다.
변수의 속성	이분법적
측정 단위	N/A
측정 도구의 특성	3명의 전문 평가자들이 편측 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 확진 받은 10명의 남성 운동선수들(28.5세 ± 6.8세)을 평가한 다음, 그 결과를 14명의 건강한 대조군(27.1세 ± 7.4세)의 평가 결과와 비교하였을 확인된 호 징후는 0.52의 민감도(sensitivity)와 0.83의 특이도(specificity)를 가지는 것으로 보고되었다. 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)에 대한 kappa 값은 0.28에서 0.75 사이인 것으로 보고되었으며, 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)의 kappa 값은 0.55에서 0.72 사이인 것으로 보고되었다. ⁷¹
ROYAL LONDON 테스트(Royal London Test)	
ICF 항목	신체 기능 손상 측정, 신체 부위 통증.
설명	환자가 시험 테이블 위에 엎드린 자세를 취한 상태에서, 양쪽 발목을 테이블 가장자리 바깥으로 떨어뜨려 힘을 뺀다.

ROYAL LONDON 테스트(Royal Lodon Test)	
설명	이 상태에서 검사자는 아킬레스힘줄에서 촉진에 대해 가장 심한 압통(tenderness)으로 반응하는 부분을 확인한다. 그런 다음, 환자로 하여금 발목으로 능동적인 발등굽힘 동작을 수행하도록 한다. 촉진에 대해 가장 심한 압통(tenderness)으로 반응했던 부분을 다시 한 번 촉진한다. 단, 이번에는 최대한의 발등굽힘 상태로 촉진을 수행한다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 환자들은, 발등굽힘 상태에서 수행되는 같은 촉진법에 대해, 통증이 상당 수준으로 감소하거나 사라졌음을 보고하는 경우가 많다.
측정 방법	검사자는 환자가 발등쪽으로 발목을 능동적으로 최대한 굽힌 상태에서 촉진하여 확인한 부위를 “압통(tenderness)있음” 또는 “압통(tenderness)없음”으로 분류한다.
변수의 속성	이분법적
측정 단위	N/A
측정 도구의 특성	3명의 전문 평가자들이 편측 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 확진 받은 10명의 남성 운동선수들(28.5세 ± 6.8세)을 평가한 다음, 그 결과를 14명의 건강한 대조군(27.1세 ± 7.4세)의 평가 결과와 비교하는 연구에서, Royal London 테스트는 0.54의 민감도(sensitivity)와 0.91의 특이도(specificity)를 가지는 것으로 보고되었다. 평가자 내 신뢰도(intrarater reliability)에 대한 kappa 값은 0.60에서 0.89 사이인 것으로 보고되었으며, 평가자 간 신뢰도(interrater reliability)의 kappa 값은 0.63에서 0.76 사이인 것으로 보고되었다. ⁷¹

예후(Prognosis)

비수술적 치료법은 급성(acute)에서 아만성(subchronic)에 해당하는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 환자들에 대해 긍정적인 장기적 예후를 나타낸다.^{2, 98} 6-12주 동안의 중재법 후, 상당한 통증 감소와 기능 향상이 보고되었다.^{5, 111} 2년에서 8년의 범위로 이루어진 장기적인 사후 관찰 결과, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 71%에서 100%가 최소한의 불편함 또는 아무런 불편함 없이 이전의 활동 수준을 회복할 수 있는 것으로 제시되었다.^{3, 97, 98} 흥미롭게도, 기존의 치료법¹¹⁴과 수술적 치료법⁷⁴ 모두 운동인(athletic)이 아닌 개체군에 대해서는 상대적으로 덜 긍정적인 결과를 초래하였다.

건병증 환자들에게 기존의 치료법을 먼저 권장한 다음, 실패할 경우에 섬유성 유착들(fibrotic adhesions)과 퇴행성 결절들(degenerative nodules)을 제거하여 혈관분포상태(vascularity)를 회복하기 위한 수술을 권장한다.¹⁰⁹

8년에 걸친 추적 연구(follow-up study)를 수행한 Paavola et al⁹⁸은 급성(acute)에서 아급성(subacute)아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 환자들의 29%가 외과적 중재법을 필

요로 한다는 결과를 확인하였다.⁹⁸ 수술 치료를 받았던 환자들은 수술 후 치료에서 긍정적인 결과들을 얻을 수 있었다.

후향적(retrospective)연구들은, 기존 치료법에서 실패한 환자들 중 수술 치료를 받는 환자들의 비율이 24%에서 49%인 것으로 보고하였다.^{46, 60, 65} 비수술적 치료에 반응을 나타낸 환자들(평균 연령 33세)은 수술을 필요로 한 환자들(평균 연령 48세)보다 더 어린 경향이 있는 것으로 나타났다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에게는 4-6개월 정도의 기존 중재 치료법이 권장된다.



실무지침(Clinical Guidelines)

중재(Interventions)

의료 실무자들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료를 위해 수많은 중재법들을 활용해왔다. 다음은 각 중재법에 대한 다양한 수준의 성공 및 증거들의 개요를 나타낸 것이다. 본 지침서의 목적은 물리치료 영역 내의 중재법들에 중점을 두는데 있지만, 다른 중재법들에 대한 연구도 이루어졌다.^{2, 78, 103, 109, 115, 124} 이에는 상충되는 증거들이 보고된 바 있는 체외충격파술(extracorporeal shockwave therapy)^{20, 110}과, 스테로이드 국소 주사법(local steroid injection),^{23, 36} 경화액 주사법(sclerosing injection),^{4, 15} 그리고 아무런 증거도 보고된 바 없는 경구용 비스테로이드성 항염증 약물 치료법(oral nonsteroidal anti-inflammatory medications)¹⁰⁹이 포함되어 있다.

원심성 부하 주기(Eccentric Loading)

아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료를 위한 원심성 운동의 활용은 상당한 주목을 받았다. 등급 I 증거를 가지는 3건의 연구들^{108, 110, 120}과 등급 II 증거를 가지는 11건의 연구들^{5, 25, 31, 56, 75, 77, 97, 111, 114, 117, 121}이 검토되었다. 비록 이 연구들의 대상이 된 중앙 부위에 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 운동인(athletic)들은 대체로 좋은 결과들을 나타냈지만, 운동인(athletic)이 아닌 개체군^{75, 114}과 닿는 부위에 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 환자들³¹은 그만큼 순조롭게 반응하지 않는 것으로 나타난다. Curwin과 Stanish²²는 1980년대 초반에 원심성 프로그램을 개발하였다. 그들의 프로그램은 점진적인(progressive)원심성 부하 주기 운동을 10회씩 3세트 반복하는 방식으로 이루어졌다. 부하 주기의 무게는 20회와 30회 반복을 하면 통증이 나타나기 시작하는 정도에 맞췄고, 일주일에 한 번씩 증가시켰다. 가해지는 부하 주기의 무게는 매주 증가하였지만, 동작의 속도는 매일 변경되었다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자 75명을 연속으로 관찰한 Curwin과 Stanish는 환자들 중 95%의 증상이 6주에서 8주 사이에 해결되었다고 보고하였다.¹²⁶ Alfredson et al⁵는 점진적으로 강도를 높여가는 원래 프로그램의 특성을 제거하고 병변이 없는 쪽다리가 병변이 있는 쪽의 발목을 시작 위치로 돌려 놓아서 구심성 요소를 없앤 한 쪽 원심성 발꿈치 리프트 동작들로만 구성되는 원심성 부하 주기 프로그램을 개발하였다. 심한 통증을 유발하지 않고 참을 만한 적당한 크기의 통증만이 수반되도록 속도를 천천히 조절하면서 동작을 수행한다. 15회씩 3세트로 구성되는 운동들을 무릎을 편 상태와 굽힌 상태 모두에서 12주간 매일 두 번씩 수행한다. 운동이 너무 쉽게 느껴질 경우, 무거운 배낭을 메는 방법으로 외부적인 저항력을 추가하도록 한다. 보다 큰 외적 저항(external resistance)이 필요한 경우에는 운동

기구를 사용하도록 한다.⁵ 이러한 원심성 훈련은 미세순환(microcirculation)⁵⁶과 힘줄 옆 1형 콜라겐 합성(peritendinous type I collagen synthesis)⁵⁵을 향상시키는 효과가 있어 환자들의 치료에 도움이 된다. 원심성 운동은 상당히 다양한 방식으로 수행되고 있으며, 아직 가장 효과적인 프로토콜이 무엇인지는 확인된 바 없다.⁸⁸

- ① 중앙 부위 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에 대한 연구들을 통해, 원심성 훈련 프로그램들에 의한 통증 감소^{108, 110, 121}와 VISA-A 점수 향상 결과들^{108, 110}이 분명하게 확인되었다. 원심성 훈련 프로그램을 통한 치료를 받은 환자들을 대조군과 비교한 Silbernagel et al¹²¹의 연구도 1년 후의 사후 관찰 결과에서도 상당한 통증 감소를 확인하였다. 그러나 점프하기(jumping)와 발가락 들어올리기(toe raising)수행 능력은 향상되지 않은 것으로 나타났다. 원심성 프로그램이 낮은 에너지 충격파치료(low-energy shock wave treatment)보다 더 뛰어난 것으로 확인되었다.¹¹⁰ 그러나 원심성 프로그램만 단독으로 활용하는 것보다는, 원심성 프로그램에 체외충격파 치료법(ESWT)를 결합하는 방법이 더 우수하였다.¹⁰⁸
- ② 다른 부가적인 연구들 또한 중앙 부위 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 위한 원심성 훈련 프로그램의 통증 감소 효과와^{5, 31, 56, 77, 111, 117} VISA-A 점수 향상,^{27, 75, 120} 근력 강화 효과에 주목하였다.⁵ 구심성 운동들은 원심성 프로그램과 같은 효과를 초래하지 않는 것으로 나타난다.⁷⁷ 원심성 운동을 적용한 조사를 통해서도 국소적으로 두꺼워진 부위의 힘줄 두께 감소와 힘줄 구조의 정상화도 확인되었다.⁹⁷
- ③ 임상전문가들은 중앙 부위 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소와 기능 향상을 위해 원심성 부하 주기 프로그램의 수행을 고려하여야 한다.

레이저 치료(Laser Therapy)

- ① 최근, 비영역 특정적(nonregional specific)건병증(tendinopathy)을 치료용 저고도 레이저 치료(Low-Level Laser Therapy [LLLT])에 대한 메타 분석으로 수행된 한 체계적 고찰을 통해, 세계 레이저 치료 협회(World Association of Laser Therapy [WALT])가 권장하는 치료 기준들을 따를 경우에 보다 긍정적인 결과들을 얻을 수 있다는 점이 드러났다.¹³⁰ 그러나 LLLT가 인체의 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)에 미치는 영향을 전반적으로 검토한 연구는 거의 없다.^{12, 127} LLLT와 원심성 운동이 결합된 중재법으로 치료를 받은 20명의 환자들(남성 12명, 여성 8명)은 가짜 레이저 치료(placebo laser)와 함께 원심성 운동 치료를 받은 20명의 환자들(남성 18명, 여성 7명)에 비해 보다 호전된 결과들을 나타냈다.¹²⁷ 대상 환자들은 두 그룹으로 임의적으로 분류되었으며, 환자들의 연령이나 신장, 체중, 증상 지속 기간, 발목의 능동적인 발등굽힘 분량 간에는 통계학적인 차이점이 존재하지 않았다. 치료는 8주 동안 12번의 세션에

걸쳐 부지통제(blinded fashion)로 진행되었다. 통증이 나타나는 아킬레스힘줄에서 6개 지점이 자극되었으며, 모든 레이저 세션들을 동일한 물리치료가 수행하였다. 한 지점 당 0.9 J의 에너지와 820nm의 파장이 레이저 기준으로 적용되었다. 베이스라인에서는 플라세보(81.8 ± 11.6)그룹과 중재 그룹들(79.8 ± 9.5)이 인지한 통증(100-mm 시작통증척도)간에 아무런 차이가 없었으나, 4주와 8주, 12주 후에는 두 그룹 간에 상당한($p = .01$)차이가 보고되었다. 구체적으로, 중재 그룹이 4주와 8주, 12주 후에 느낀 통증의 크기가 다른 그룹에 비해 각각 17.9와 33.6, 20mm 작은 것으로 확인되었다. 중재 그룹이 나타낸 호전도는 촉진 시 나타나는 압통(tenderness)과 침전(crepitation), 아침경직, 능동적인 발등굽힘 가동범위에 대한 부차적인 측정 결과들에서도 확인되었다.¹²⁷ 또, 양쪽 모두에 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 7명의 환자들을 대상으로 한 부가적인 연구에서도 LLLT의 영향에 대해 긍정적인 결과들이 확인되었다.¹² 지점 당 5.4J의 에너지로 904-nm 프로브를 사용하여 LLLT의 치료 효과를 확인한 Bjordal과 그의 동료들¹²은(운동으로 인한), 아킬레스 건염(tendinitis)의 급성(acute) 악화에 따른 통증 및 염증을 LLLT로 줄일 수 있음을 확인하였다. 이 한정적인 결과들로 미루어볼 때, 아킬레스힘줄 통증을 앓고 있는 환자들에게 있어 LLLT는 촉망되는 미래를 가진다 할 수 있다. 아킬레스힘줄 병변 환자들을 대상으로 수행된 LLLT 연구들의 수가 적은 만큼, 추가적인 LLLT 연구들의 수행이 이루어질 필요가 있다.

- ⓑ 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 및 경직도 감소를 위해 저고도 레이저 치료의 사용을 고려하여야 한다.

이온이동법(Iontophoresis)

- Ⓜ Neeter와 그의 동료들⁹²은 아킬레스힘줄의 증상들이 3개월 미만으로 지속되고 있는 25명의 환자들을 대상으로 이온이동법(Iontophoresis)의 효과를 평가하는 이중 맹검 연구(double-blind study)를 수행하였다. 환자들은 실험 그룹과 대조군으로 임의적으로 분류되었다. 실험 그룹은 평균 연령 38.0 ± 15.6 세인 14명의 환자들(여성 5명, 남성 9명)로 구성되었으며, 대조군은 평균 연령 39.0 ± 3.9 세인 11명의 환자들(여성 5명, 남성 6명)로 구성되었다. 2주 동안 이루어진 치료 과정에서, 환자들은 약 20분 동안 식염수 또는 덱사메타손(dexamethasone)3ml를 이용한 이온이동법(Iontophoresis)치료를 4회 제공받았다(이온이동법(Iontophoresis)의 강도와 덱사메타손(dexamethasone)의 농도 모두 보고되지 않았다). 이온이동법(Iontophoresis)치료들을 받으며, 두 그룹 모두가 동일한 재활 프로그램을 10주간 제공받았다. 2주와 6주, 3개월, 6개월, 그리고 1년 후에 종속적 측정 항목들이 평가되었다. 한쪽 발꿈치 리프트 동작 반복 수행 능력이나 발목의 발등굽힘 및 발바닥쪽 굽힘 가동범위, 아침 나절의 뻣뻣함 항목에 있어서는 기간과 상관없이 어떠한 그룹 간의 격차도 관찰되지 않았던 반면에, 연구가 진

행되는 동안 수행된 여러 종속적 측정 항목들에 있어서는 실험 그룹이 상당히 향상된 결과들을 보여주었다. 6주 후(그리고 6개월과 12개월 후에도), 실험 그룹은 보행 시 수반되는 통증이 치료 전에 비해 줄어들었다고 보고하였다. 6개월과 12개월 후에는, 대조군에 비해 실험그룹이 보고한 신체활동 후와 계단을 오르내릴 때의 통증이 더 적은 것으로 확인되었다. 두 그룹들 모두 연구 기간 동안 활동 중에 아킬레스힘줄에 나타나는 통증에 대한 호전도를 나타냈다.⁹² 두 그룹 간에 관찰된 차이들의 대부분이 6개월 이후에 관찰된 것들이었으며 이온이동법(Iontophoresis)은 연구 시작 시점에 단 4회의 세션에 걸쳐 수행되었을 뿐이었으나, 본 연구의 디자인이 가지는 강점은 덱사메타손(dexamethasone)을 이용한 이온이동법(Iontophoresis)이 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에게 더 효과적이었음을 나타내고 있다. 이온이동법(Iontophoresis)의 활용을 포함하는 부가적인 연구들이 더 수행될 필요가 있다.

- ⓑ 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 덱사메타손(dexamethasone)을 사용하는 이온이동법(Iontophoresis)을 고려하여야 한다.

스트레칭(Stretching)

스트레칭은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에게 전설처럼 권장되어왔다. 하지만 놀랍게도, 스트레칭이 가지는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)예방 효과나 효과적인 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 중재법으로서의 가치를 지지하는 증거는 거의 없다.⁹⁹

- ⓓ 오직 한 건의 연구만이 스트레칭이 단독 중재법으로서 가지는 영향력을 검토하였다.⁹⁴ 아킬레스힘줄 통증을 최소 3개월 이상 앓은 45명의 환자들이 원심성 부하 주기 프로그램(eccentric loading program)과 장딴지 스트레칭 프로그램(calf-stretching program)으로 임의적으로 분류되었다. 연구 시작 시, 연구자들은 그룹들 간에 구성원의 연령이나 남성 / 여성 분포도, 양측 모두에서 증상을 나타내는 구성원의 수, 증상 지속 기간에 대한 통계학적인 차이가 없음을 보고하였다. 각 그룹은 12주 동안 치료 중재법을 제공받았다. 사후 관찰 사항들(힘줄의 압통(tenderness), 초음파 검사를 통해 힘줄의 두께 확인, 환자가 보고하는 증상들, 환자의 전반적인 자기 평가)은 3주와 6주, 9주, 12주, 그리고 52주 후에 평가되었다. 환자의 자기 보고식(self-reported)결과 측정은 수정된 무릎 부상 및 뼈관절염 결과 측정 도구(Knee Osteoarthritis Outcome Score [KOOS])발목 항목들의 점수로 표시되었다. 수정된 KOOS 설문지의 신뢰도(reliability)와 타당도(validity)는 보고되지 않았다. 전반적인 평가는 증상 행동(예 : 증상이 악화되거나 호전된 정도, 또는 무변화)에 관한 8개의 범주들 중 한 가지를 선택하는 방식으로 이루어졌다. 연구가 진행되는 동안, 규정 불이행을 이유로 상당수의 대상자들이 탈락하였다.

연구자들은, 총 45명의 임의적으로 분류된 대상자들 중 38명이 최소 3개월 동안 연구 절차를 따라와 주었다고 보고하였다. 결국 마지막까지 각 그룹에 남은 환자들의 수는 정확하게 알려지지 않았으나, 연구자들이 3개월 후와 12개월 후에 원심성 그룹에서 평가할 수 있었던 힘줄의 수는 각각 21개와 23개였던 것으로 보고되었다. 이와 유사하게, 스트레칭 그룹에서 3개월 후와 12개월 후에 평가된 힘줄의 수는 각각 24개와 19개였다. 두 그룹 간에 아무런 격차도 관찰되지 않았으나, 두 그룹 모두 점진적으로 호전되는 모습을 보여주었다.⁹⁴ 대조군이 설정되지 않았기 때문에, 참가 환자들이 중재법이나 경과 시간, 혹은 둘 다로 인해 호전될 수 있었던 건지에 대해선 확실히 알 수 없다. 상식적으로, 제한적인 발등굽힘 동작과 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 환자들은 증상을 완화시키고자 하는 바람으로 장딴지 스트레칭 프로그램을 가장 효과적이라 느낄 수 있다. 그러나 안타깝게도, 우리는 이를 뒷받침하는 증거를 확인하지 못하고 있다. 발등굽힘 가동범위를 적절한 자기 보고식(self-reported) 결과 측정 도구들과 함께 측정하고, 대조군도 포함하는 새로운 연구들의 수행을 통해 기존 문헌들이 더욱 보완될 수 있을 것이다.

- ㉞ 제한적인 발등굽힘 가동범위를 나타내는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 스트레칭 운동들(stretching exercises)을 활용할 수 있다.

발 보조기(Foot Orthoses)

발의 옆침 정도의 증가가 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 연관되는 것으로 나타나는 만큼,^{19, 60, 86} 발이 심하게 옆침 상태인 환자들을 위한 전반적인 중재 프로그램의 한 요소로 발 보조기의 사용을 점목시키는 것이 타당해 보인다. 그러나 한정적인 증거들만이 환자들의 발 보조기 사용을 지지한다.

- ㉞ Mayer과 그의 동료들⁸⁵은 한쪽 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가지는 육상인(runner)들을 (1)약간 딱딱한 재질로 개개인에 맞춘 신발 안에 삽입하는 보조기(custom semi-rigid inserts)그룹(n = 9)과(2)물리치료 중재 그룹(n = 11), (3)대조군(n = 8)으로 임의적으로 분류하여 4주 동안 연구를 수행하였다. 각 그룹에 포함된 대상자들은 나이(보조기 그룹 35 ± 6.7세, 물리치료 그룹 41 ± 5.9세, 대조군 38 ± 4.9세)와 신장, 체중, 주간 달리기 훈련 거리(보조기 그룹 50 ± 13.5 km, 물리치료 그룹 50 ± 13.6km, 대조군 53.1 ± 10.6 km)가 모두 비슷하였다. 보조기 그룹의 대상자들은 같은 기술자가 처방하고 장착해주는 맞춤형 보조기를 착용하였다. 이들에게는 4주 동안의 중재 단계에서 모든 신체활동들을 보조기를 착용한 상태로 수행하도록 지시하였다. 물리치료 그룹의 대상자들은 4주 동안 총 10회의 물리치료 세션에 참여하였다. 치료는 냉치료(ice)와 맥동성 초음파(pulsed ultrasound), 심부 마찰 마사지(deep

friction massage), 운동치료(therapeutic exercise and activities)로 이루어졌다. 종속적 측정 항목들에는 통증 수준과 등속성(isokinetic)발바닥 굽힘 회전력(구심성과 원심성)이 포함되었다. 4주 후에 두 중재 그룹 모두에서 원심성 발바닥 굽힘 회전력이 상당 수준으로 향상된 결과 (> 10%)가 뚜렷하게 확인되었다. 그러나 구심성 발바닥 굽힘 회전력에 대해서는 두 그룹들 간의 차이가 관찰되지 않았다(< 10%). 4주 후의 측정 결과에서는, 두 중재 그룹들 모두 통증이 베이스라인 결과에 비해 50% 이하로 감소한 것으로 보고하였다.

㉑ 비교적 최근에, 3차원적인 운동학적 분석(3-dimensional kinematic analysis)을 통해 약한 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 앓고 있는 육상인(runner)들의 그룹(n = 12)을 대조군(n = 12)과 비교하는 생체역학적 연구가 수행되었다.²⁷ 두 그룹 모두 1명의 여성 대상자와 11명의 남성 대상자들로 구성되었다. 증상을 나타내는 그룹(연령 44.3 ± 8.4 세, 신장 1.78 ± 0.05 m, 체중 79.3 ± 12.2 kg 대조군에 포함된 대상자들은)에 비해, 대조군에 포함된 대상자들은 모두 비슷한 나이(38.7 ± 8.1 세)와 신장(1.75 ± 0.05 m), 체중(73.3 ± 8.5 kg)을 나타냈다. 증상 그룹의 대상자들은 동일한 임상전문가에 의해 사전 검사를 받았으며, 옆침 정도의 증가를 질적으로 나타냈다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 앓고 있음에도 발등이 높은 요족(pes cavus)을 가지는 대상자들은 증상 그룹에서 제외되었다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)그룹은 보조기가 없는 상태에서 걸음을 걸을 때, 발꿈치가 바닥에 부딪히는 순간(heel strike)발꿈치뼈가 좀 더 안쪽으로 번지는 경향(inverted calcaneal position), 발꿈치 가쪽번짐(peak calcaneal eversion)과 발목의 발등굽힘(ankle dorsiflexion), 무릎 굽힘(knee flexion)정도가 더욱 증가하는 운동학적 차이점들을 나타냈다. 이는 McCrory et al⁸⁶이 설명한 바 있는 결과들과 일관되는 결과들이다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 대상자들을 상대로 보조기가 허락되는 조건과 그렇지 않은 조건에서의 차이를 비교한 결과, 보조 장치를 사용하면 발목의 발등굽힘각은 더 작게 나타나지만 발꿈치뼈의 가쪽번짐(외번, eversion)은 더욱 크게 나타나는 것으로 확인되었다.²⁷ 보조 장치 사용 시 관찰되는 발꿈치뼈 가쪽 번짐(외번, eversion)의 증가 양상은 직관적으로 생각한 것과는 반대인 결과라 할 수 있다. 그러나 인체의 움직임이 얼마나 복잡한지를 잘 보여주는 결과라고도 할 수 있다. 확실히 알려진 바는 없으나, 과도한 옆침을 방지하기 위해 설계된 보조 장치를 사용하지 않을 시, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들이 연부조직의 과도한 옆침으로 인한 악효과를 예방하기 위해 무의식적으로 발의 뒤침 상태를 유지하려고 하는 경향을 나타낼 가능성이 있다. 옆침 정도를 제한하기 위해 설계된 보조 장치를 사용할 경우, 보조 장치가 과도한 동작을 제한하기 때문에 환자들이 발의 옆침(pronation)을 통해 전진 운동(proceed)을 수행할 수 있게 되는 것이다. 만약 이 이론이 가설이 아닌 이론이 된다면, 이 연구가 보조기의 사용이 허락된 조건 하에서 옆침 정도의 증가를 관찰한 이유를 설명할 수 있을 것이다.

㉒ 한 추가적인 연구를 통해, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 포함하여 하지에 대한

다양한 정형물리치료분과적 진단을 받은 육상인(runner)들이 보조기를 사용함으로써 증상 감소를 경험하였다는 결과가 확인되었다.⁴¹

- ㉓ 발 보조기를 사용하여 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들이 달리기 동작 수행 시 느끼는 통증을 감소시키고 발목 및 발의 운동학적 특성을 바꿀 수 있다.

도수치료(Manual Therapy)

- ㉔ ABA 디자인을 활용한 한 사례 연구가 5년째 아킬레스 건염(tendinitis)을 앓고 있는 39세 여성을 대상으로 보조적으로 사용되거나 합쳐져서 사용된 연부조직 가동술(soft tissue mobilization [STM])로 이루어진 치료 프로토콜의 효과를 평가하였다.¹⁸ 이 연구는 각각 6주 동안 진행되는 3개의 단계들(중재 전과 중재, 중재 후)과 3개월 후의 사후 관찰 평가로 이루어졌다. 중재 전 단계에서는 모든 종속적 변수들(통증, 발등굽힘 가동범위, 자기 보고식(self-reported)결과 측정 [VISA-A])에 대한 베이스라인 측정 값들의 확인이 일주일에 한 번씩 이루어졌다. 중재 단계에서는 장딴지-가자미근 복합체(gastrocnemius-soleus complex)가 느슨한 상태에서 아킬레스힘줄에 “보조적인(accessory)” STM이 먼저 수행되었다. 이 STM은 아킬레스힘줄의 가동성이 저하되어 있는 것으로 여겨지는 방향으로 아킬레스힘줄을 밀어내는 방식(gliding)으로 수행된다(이 사례에서는 안쪽 방향으로 수행되었다). 그 다음에는 환자가 탄성 밴드로부터의 저항력에 대항하여 비체중부하(non-weight-bearing)구심성 및 원심성 수축 운동을 수행하는 동안, STM을 진행하여 장딴지-가자미근 복합체(gastrocnemius-soleus complex)를 스트레칭이 이루어지도록 하였다. 이렇게 STM을 스트레칭 혹은 근수축과 함께 수행되는 것을 “결합형” STM으로 설명하였다. 중재가 진행됨에 따라 모든 종속 측정 항목들에서 실질적인 향상이 관찰되었다. 구체적으로, 통 증은 0 / 10로 보고되었으며, 무릎을 굽힌 상태와 편 상태에서 모두 발등굽힘 가동범위는 상당 수준으로 증가하였고, VISA-A 점수는 100%(한계 없음)로 기록되었다.¹⁸ 추가적인 증거 보안을 위한 방안으로, 본 사례연구에서 사용된 중재법들을 보다 큰 규모의 샘플을 대상으로 활용하는 실험적 디자인의 연구 수행을 들 수 있다.
- ㉕ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소와 가동성 및 기능 향상을 위해 연부조직 가동술(soft tissue mobilization)을 활용할 수 있다.

테이핑(Taping)

- ㉖ 테이핑 기법들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 기능 향상 및 통증 완화를 위해 임상전문가들이 오래 전부터 써온 방법이다. 그러나 우리는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에 대한 테이핑의 효과를 살펴본 연구 출판물들을 전혀 찾을 수 없었

다. 임상전문가들이 제안하는 일반적인 기법들에는 “부하제거(off-loading)”와 “말발 통제”법(equines constrain)등이 있다.⁸⁴ 부하제거(off-loading)방법은 아킬레스힘줄에 세로 방향으로 가해지는 압력을 직접적으로 제한하기 위한 방법이고, 말발 통제(equines constrain)는 발등굽힘 가동범위를 제한함으로써 아킬레스힘줄에 새로 방향으로 가해지는 압력을 제한하기 위해 고안된 방법이다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들이 엽침 정도가 증가하는 징후들을 빈번하게 나타낸다는 점으로 미루어볼 때, 엽침 정도를 제한하는 다른 테이핑 기법들(예 : low-Dye arch 테이핑)이 환자들의 단기적인 통증 완화 및 기능 향상에 효과적일 것으로 예상할 수 있다. 그러나 이 측면에 대한 공식적인 연구들이 수행되기 전까지는, 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들에 대한 테이핑 기법의 효과를 대체로 알 수 없기 때문에 전문가의 의견에만 기반을 둘 수 밖에 없다.

- ⓕ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 아킬레스 힘줄에 작용되는 부담을 줄이기 위한 시도로 테이핑을 활용할 수 있다.

발꿈치 리프트(Heel Lifts)

- ⓐ 일시적으로 발꿈치를 들어올리는 보조기의 사용은 몸쪽 장딴지 근육그룹과 아킬레스힘줄을 느슨한 상태로 만듦으로써 아킬레스힘줄에 가해지는 스트레스를 감소시키는 효과가 있어 흔히 권장되는 방법이다. 원래는 12에서 15mm 정도 발꿈치를 들어올리는 방법이 지지되어왔다.¹⁹ 그러나 병변이 없는 개체군들이 레벨 워킹 수행 중의 장딴지근(비복근, gastrocnemius) 활동 감소 효과를 보기 위해선 1.9에서 5.7cm 정도의 높이로 발꿈치를 들어올려야 한다.⁶⁴
- ⓑ Lowdon과 그의 동료들⁶⁶은 아킬레스 건염(tendinitis)을 가진 33명의 환자들을 3개의 그룹으로 임의적으로 분류하였다. 그룹 1은 11명의 환자들(남성 7명, 여성 4명, 26세)로 구성되었으며 시중에서 구입 가능한 높이를 알 수 없는 탄성 부속물들(viscoelastic insert)을 지급받았다. 그룹 2는 10명의 환자들(남성 7명, 여성 3명, 27세)로 구성되었으며, 압축되지 않은 상태에서 높이가 15mm인 압축성 고무 패드들(compressible rubber pad)을 지급받았다. 12명의 대상자들(남성 6명, 여성 6명, 30세)로 구성된 그룹 3은 대조군 역할을 하였다. 각 그룹은 맥동성 초음파(pulsed ultrasound)세션 5회와 장딴지 근육그룹 스트레칭 및 근력 강화로 구성된 동일한 중재법을 제공받았다. 중재법에 포함된 활동들에 대한 세부적인 정보는 공개되지 않았다. 통증 지각과 붓기 및 압통(tenderness), 활동 수준, 발꿈치로 땅을 디딜 때(heel strike)와 발가락 끝이 지면에서 떨어질 때(toe-off)생성되는 힘의 크기(지면반력측정판(force plate)으로 측정), 입각기(stance duration)와 같은 종속적 측정 항목들에 대한 평가가 베이스라인과 10일차, 2개월 후에 수행되었다. 무작위로 분류된 그룹들이었음에도 불구하고, 각 그룹 간의 증상 지속 기간에 상당한 차이가 나타났다. 그룹 3은 그룹 1과 2에 비해 키가 작은 것으로 나타났고,

이로 인해 그룹 3과 그룹 1, 2의 비교가 최소한의 중요성만을 가지게 되었다. 그룹 1에 포함된 환자들에게서는 보행 척도들의 차이점들이 관찰되지 않았다. 그룹 2의 경우, 병변이 존재하는 쪽 다리의 입각기 기간이 $629 \pm 39\text{ms}$ 에서 $599 \pm 56\text{ms}$ 으로 크게($p < .05$)줄어든 것으로 확인되었다. 연구자들은 이 결과를 환자들이 더 많은 분당 걸음 수를 수행할 수 있는 능력으로 해석하였다. 이에 더불어, 그룹 2의 환자들은 통증과 붓기 및 압통(tenderness), 활동 참여 능력 항목들에 대해 그룹 1에 비해 더 좋아진 반응을 나타내는 것이 일반적이었다.

- ④ 아킬레스 건염(tendinitis)(증상 지속기간 1주-10년)을 앓고 있으며 점탄성 발꿈치 리프트(viscoelastic heel lifts)를 지급받은 14명의 선수들(평균 연령 30.6세, 범위, 13-46세, 남성 9명, 여성 5명)의 경우를 연이어 설명한 한 사례 연구가 확인되었다.⁶⁹ 이 연구에 포함된 대상자들은 다양한 활동 수준을 필요로 하는 광범위한 스포츠 계에서 경쟁 중인 선수들이었다. 연구자들은 발꿈치 리프트 착용 3개월 후, 단 한 명을 제외한 모든 환자들이 제한 없는 무통증 활동 수준을 회복하였다. 덧붙여, 연구자들은 환자들 중 절반이 국소적 인자치료나 물리치료, 석고붕대 치료와 같은 다른 중재들을 통한 회복에 실패하였다고 보고하였다. 이와 같은 보고는 점탄성 발꿈치 부속물들(viscoelastic heel lifts)이 아킬레스 건병 환자들에게 가져다 주는 잠재적인 효과를 설명하는 결과들이지만, 과학적으로 제한된 가치를 가지는 결과들이기도 하다. 구체적으로, 연구자들은 부속물의 높이에 대해 보고하지 않았고, 대조군도 설정하지 않았으며, 힘줄과 힘줄 옆 장애들의 구분도 하지 않았다.
- ⑤ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)증상들을 나타내는 환자들을 위한 발꿈치 리프트 사용에 대해 문헌이 제공하는 증거는 최소한의 수준에 그치지만, 12mm 높이의 고정형 리프트를 일시적으로(temporary basis)사용하는 방법은 아킬레스 장애와 관련된 증상들을 완화시킬 수 있는 간단하고 비용효율적이며 잠재적으로 도움이 될 수 있는 중재법이 될 수 있다. 추후, 발꿈치 리프트의 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)관리 효과 확인을 위한 부가적인 연구들이 수행될 필요가 있다.
- ⑥ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 위한 치료 중재법에 발꿈치 리프트를 포함하는 것에 대해서는 서로 모순되는 증거들(conflicting evidence)이 존재한다.

야간부목(Night Splint)

- ⑦ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 대상으로 야간부목(night splint)의 효과를 검사한 두 건의 연구들이 확인되었다.^{26, 111} 이 두 건의 연구들 중 한 건만이 야간부목(night splint)이 대상환자들의 증상 및 기능에 미치는 순수한 영향을 검사하였다.¹¹¹ Roos와 그의 동료들¹¹¹은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)을 가진 44명의 환자들(평균 연령 45세, 여성 23명, 남성 22명)을 (1)원심성 운동 그룹과 (2)야간부목(night splint)그룹, (3)원심성 운동

과 야간부목(night splint)결합 그룹으로 임의적으로 분류하여 12주간의 경과를 관찰하였다. 0주와 6주, 12주, 26주, 52주차에 종속적 측정 항목들(통증, 자기 보고식(self-reported)Foot and Ankle Outcome Score)이 측정되었다. 12주차에, 원심성 운동 그룹이 야간부목(night splint)그룹에 비해 적은 통증을 보고하였다($p = .04$). 그리고 같은 시기에, 야간부목 그룹보다 원심성 운동 그룹에서 훨씬 더 많은 수의 환자들이 스포츠 활동으로 복귀할 수 있었다. 이 연구의 결과들은 야간부목(night splint)이 원심성 훈련 프로그램에 비해 우수하지 못함을 제시한다. 이를 뒷받침하기 위해 추후 수행된 연구에서도, 야간부목(night splint)에 원심성 운동 프로그램을 결합하였을 때의 추가적인 가치가 확인되지 않았다.²⁶

- ㉔ 야간부목(night splint)의 사용은 원심성 운동에 비해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy) 환자들의 통증 감소 효과가 떨어진다.



실무지침(Clinical Guidelines)

권고사항 요약(Summary of Recommendations)

위험요인들(Risk Factors)

- ⓑ 임상전문가들은 특정 개체군들에게서 나타나는 발목의 비정상적인 발등굽힘 가동범위와 비정상적인 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발목의 발바닥 쪽 굽힘 근력 감소, 발의 옆침 증가, 비정상적인 힘줄 구조를 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 위험요인들로 간주하여야 한다. 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 의학적 상태들로는 비만(obesity)과 고혈압(hypertension), 고지질혈증(hyperlipidemia), 당뇨를 들 수 있다. 또한, 훈련 방법과 환경적 요인들, 장비의 결함을 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 외인성(extrinsic)요인들로 간주하여야 한다.

진단 / 분류(Diagnosis / Classification)

- ⓒ 환자들이 호소하는 아킬레스 건염(tendinitis)으로 인해 일정 기간의 무활동(예 : 수면, 오래 앉 아있기)상태와 함께 국소적 통증과 경직된 느낌이 느껴지는 증상은 어느 정도 몸을 움직이는 순간 경감되며, 활동이 끝난 후에 증가한다. 증상들에는 아킬레스 힘줄 압통(tenderness)과 양성 호 징후, 그리고 Royal London Hospital 테스트 양성 결과들이 수반되는 경우가 많다. 이와 같은 징후들과 증상들은 발목 통증을 호소하는 환자들을 ICD의 아킬레스힘줄윤활낭염(Achilles bursitis)이나 아킬레스힘줄염(Achilles tendinitis)또는 관련 ICF 손상기반 항목인 아킬레스 통증(b28015 다리 통증(Pain in lower limb))과 경직(b7800 근육이 경직된 느낌(Sensation of muscle stiffness)), 근육의 힘 부족(b7301 다리 근육의 힘(Power of muscles of lower limb))으로 분류하는데 유용한 임상적 발견들이다.

감별진단(Differential Diagnosis)

- ⓓ 환자들이 이야기하는 활동 제한 또는 신체 기능 및 구조 손상들이 본 지침서의 진단 / 분류에 제시된 내용과 일치하지 않거나 환자의 신체 기능 손상 정상화를 위한 중재들로는 환자의 증상이 해결되지 않을 경우, 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)이 아닌 다른 진단상의 분류를 고려해 보아야 한다.

검사 - 결과 측정 도구(Examination - Outcome Measures)

- Ⓐ 임상전문가들은 Victorian Institute of Sport Assessment와 Foot and Ankle Ability Measure 과 같이 입증된 기능 측정 도구들을 포함하여야 한다. 이와 같은 도구들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)과 관련된 신체 기능 및 구조 손상들과 활동 제한, 참여 제한을 평가하기 위해 중재 전후에 결과 측정 도구로 사용하여야 한다.

검사 - 활동 제한 및 참여 제한 측정 도구

(Examination - Activity Limitation and Participation Restriction Measures)

- Ⓑ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 기간 동안 환자들의 기능적 한계들을 평가할 때 사용되는 활동 제한 및 참여 제한 측정 도구들에 보행 능력과 계단 내려가기, 한쪽 발뒤꿈치 들어올리기, 한쪽 다리로 뛰기, 여가 활동 참여 등 객관적이고 재현 가능한 평가가 포함될 수 있다.

검사 - 신체 손상 측정 도구(Examination - Physical Impairment Measures)

- Ⓐ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)치료 기간 동안 수행되는 환자의 신체 손상 평가 시에는, 발등굽힘 가동범위와 목말밑관절(거골하관절, subtalar joint)가동범위, 발바닥 굽힘 근력 및 지구력, 정적인 상태에서의 호의 높이, 앞쪽 발의 정렬 상태, 촉진 시 수반되는 통증에 대한 평가가 고려되어야 한다.

중재 - 원심성 부하 주기(Interventions - Eccentric Loading)

- Ⓐ 임상전문가들은 중앙 부분 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소와 기능 향상을 위해 원심성 부하 주기 프로그램(eccentric loading program)의 수행을 고려하여야 한다.

중재 - 저고도 레이저 치료(Interventions - Low-Level Laser Therapy)

- Ⓑ 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 및 경직도 감소를 위해 저고도 레이저 치료(low-level laser therapy)의 사용을 고려하여야 한다.

중재 - 이온이동법(Interventions - Iontophoresis)

- ⓐ 임상전문가들은 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 덱사메타손(dexamethasone)을 사용하는 이온이동법(Iontophoresis)을 고려하여야 한다.

중재 - 스트레칭(Interventions - Stretching)

- ⓐ 제한적인 발등굽힘 가동범위를 나타내는 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 및 기능 향상을 위해 스트레칭 운동들을 활용할 수 있다.

중재 - 발 보조기(Interventions - Foot Orthoses)

- ⓐ 보조기를 사용하여 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들이 달리기 동작 수행 시 느끼는 통증을 감소시키고 발목 및 발의 운동학적 특성을 바꿀 수 있다.

중재 - 도수치료(Interventions - Manual Therapy)

- ⓐ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소와 가동성 및 기능 향상을 위해 연부조직 가동술(soft tissue mobilization)을 활용할 수 있다.

중재 - 테이핑(Interventions - Taping)

- ⓐ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 아킬레스 힘줄에 작용되는 부담을 줄이기 위한 시도로 테이핑을 활용할 수 있다.

중재 - 발꿈치 리프트(Interventions - Heel Lifts)

- ⓐ 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들을 위한 치료 중재법에 발꿈치 리프트를 포함하는 것에 대해서는 모순되는 증거들이 존재한다.

중재 - 야간부목(Interventions - Night Splint)

- ⓐ 야간부목(night splint)의 사용은 원심성 운동에 비해 아킬레스 건병증(Achilles tendinopathy)환자들의 통증 감소 효과가 떨어진다.

AFFILIATIONS AND CONTACTS

AUTHORS

Christopher R. Carcia, PT, PhD
Associate Professor
Department of Physical Therapy
Director, PhD program in Rehabilitation Science
Duquesne University
Pittsburgh, PA
carcia@duq.edu

RobRoy L. Martin, PT, PhD
Associate Professor
Department of Physical Therapy
Duquesne University
Pittsburgh, PA
Staff Physical Therapist
Center for Rehab Services
University of Pittsburgh
Medical Center
Pittsburgh, PA
martinr280@duq.edu

Jeff Houck, PT, PhD
Associate Professor
Department of Physical Therapy
Ithaca University
Rochester, NY
jhouck@ithaca.edu

Dane K. Wukich, MD
Chief, Division of Foot and Ankle Surgery
Assistant Professor of Orthopaedic Surgery
University of Pittsburgh Comprehensive Foot and Ankle Center
Pittsburgh, PA
wukichdk@upmc.edu

REVIEWERS

Roy D. Altman, MD
Professor of Medicine
Division of Rheumatology and Immunology
David Geffen School of Medicine at UCLA
Los Angeles, CA
journals@royaltman.com

Sandra Curwin, BSc(Physio), PhD
Associate Professor
School of Physiotherapy
Dalhousie University
Halifax, NS, Canada
Sandra.Curwin@dal.ca

Anthony Delitto, PT, PhD
Professor and Chair
School of Health & Rehabilitation Sciences
University of Pittsburgh
Pittsburgh, PA
delitto@pitt.edu

John DeWitt, DPT
Director of Physical Therapy Sports & Orthopaedic Residencies
The Ohio State University
Columbus, OH
john.dewitt@osumc.edu

Helene Fearon, PT
Principal and Consultant
Fearon/Levine Consulting
Phoenix, AZ
helenefearon@fearonlevine.com

Amanda Ferland, DPT
Clinic Director
MVP Physical Therapy
Federal Way, WA
aferland@mvppt.com

Joy MacDermid, PT, PhD
Associate Professor
School of Rehabilitation Science
McMaster University
Hamilton, Ontario, Canada
macderj@mcmaster.ca

James W. Matheson, DPT
Larsen Sports Medicine and Physical Therapy
Hudson, WI
jw@eipconsulting.com

Philip McClure, PT, PhD
Professor
Department of Physical Therapy
Arcadia University
Glenside, PA
mcclure@arcadia.edu

Thomas G. McPoil, PT, PhD
Professor
School of Physical Therapy
Regis University
Denver, CO
tommcpoil@gmail.com

Stephen Reischl, DPT
Adjunct Associate Professor of Clinical Physical Therapy
Division of Biokinesiology and Physical Therapy at Herman Ostrow School of Dentistry
University of Southern California
Los Angeles, CA
reischl@usc.edu

Paul Shekelle, MD, PhD
Director
Southern California Evidenced-Based Practice Center
Rand Corporation
Santa Monica, CA
shekelle@rand.org

A. Russell Smith, Jr, PT, EdD
Chair
Clinical & Applied Movement Sciences
University of North Florida
Jacksonville, FL
arsmith@unf.edu

Leslie Torburn, DPT
Principal and Consultant
Silhouette Consulting, Inc.
Redwood City, CA
torburn@yahoo.com

James Zachazewski, DPT
Clinical Director
Department of Physical and Occupational Therapy
Massachusetts General Hospital
Boston, MA
jzachazewski@partners.org

COORDINATOR

Joseph Godes, DPT
ICF Practice Guidelines Coordinator
Orthopaedic Section, APTA Inc
La Crosse, WI
icf@orthopt.org

REFERENCES

1. Ackermann PW, Salo PT, Hart DA. Neuronal pathways in tendon healing. *Front Biosci*. 2009;14:5165-5187.
2. Alfredson H, Cook J. A treatment algorithm for managing Achilles tendinopathy: new treatment options. *Br J Sports Med*. 2007;41:211-216. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2007.035543>
3. Alfredson H, Lorentzon R. Chronic Achilles tendinosis: recommendations for treatment and prevention. *Sports Med*. 2000;29:135-146.
4. Alfredson H, Ohberg L. Sclerosing injections to areas of neo-vascularisation reduce pain in chronic Achilles tendinopathy: a double-blind randomised controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005;13:338-344. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-004-0585-6>
5. Alfredson H, Pietila T, Jonsson P, Lorentzon R. Heavy-load eccentric calf muscle training for the treatment of chronic Achilles tendinosis. *Am J Sports Med*. 1998;26:360-366.
6. Alfredson H, Thorsen K, Lorentzon R. In situ microdialysis in tendon tissue: high levels of glutamate, but not prostaglandin E2 in chronic Achilles tendon pain. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 1999;7:378-381.
7. Ames PR, Longo UG, Denaro V, Maffulli N. Achilles tendon problems: not just an orthopaedic issue. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1646-1650. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701785882>
8. Amiel D, Kuiper SD, Wallace CD, Harwood FL, VandeBerg JS. Age-related properties of medial collateral ligament and anterior cruciate ligament: a morphologic and collagen maturation study in the rabbit. *J Gerontol*. 1991;46:B159-165.
9. Andersson G, Danielson P, Alfredson H, Forsgren S. Nerve-related characteristics of ventral paratendinous tissue in chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2007;15:1272-1279. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-007-0364-2>
10. Astrom M, Rausing A. Chronic Achilles tendinopathy. A survey of surgical and histopathologic findings. *Clin Orthop Relat Res*. 1995;151-164.
11. Barge-Caballero E, Crespo-Leiro MG, Paniagua-Martin MJ, et al. Quinolone-related Achilles tendinopathy in heart transplant patients: incidence and risk factors. *J Heart Lung Transplant*. 2008;27:46-51. <http://dx.doi.org/10.1016/j.healun.2007.09.021>
12. Bjordal JM, Lopes-Martins RA, Iversen VV. A randomised, placebo controlled trial of low level laser therapy for activated Achilles tendinitis with microdialysis measurement of peritendinous prostaglandin E2 concentrations. *Br J Sports Med*. 2006;40:76-80; discussion 76-80. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.020842>
13. Bjur D, Alfredson H, Forsgren S. The innervation pattern of the human Achilles tendon: studies of the normal and tendinosis tendon with markers for general and sensory innervation. *Cell Tissue Res*. 2005;320:201-206. <http://dx.doi.org/10.1007/s00441-004-1014-3>
14. Bleakney RR, White LM. Imaging of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin*. 2005;10:239-254. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.006>
15. Brown R, Orchard J, Kinchington M, Hooper A, Nalder G. Aprotinin in the management of Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2006;40:275-279. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2005.021931>
16. Buckwalter JA, Woo SL, Goldberg VM, et al. Soft-tissue aging and musculoskeletal function. *J Bone Joint Surg Am*. 1993;75:1533-1548.
17. Carr AJ, Norris SH. The blood supply of the calcaneal tendon. *J Bone Joint Surg Br*. 1989;71:100-101.
18. Christenson RE. Effectiveness of specific soft tissue mobilizations for the management of Achilles tendinosis: single case study--experimental design. *Man Ther*. 2007;12:63-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2006.02.012>
19. Clement DB, Taunton JE, Smart GW. Achilles tendinitis and peritendinitis: etiology and treatment. *Am J Sports Med*. 1984;12:179-184.
20. Costa ML, Shepstone L, Donell ST, Thomas TL. Shock wave therapy for chronic Achilles tendon pain: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Orthop Relat Res*. 2005;440:199-204.
21. Cummins EJ, Anson BJ, Carr BW, Wright RR. The structure of the calcaneal tendon (of Achilles) in relation to orthopedic surgery: with additional observations on the plantaris muscle. *Surg Gynecol Obstet*. 1946;83:107-116.
22. Curwin S, Stanish W. *Tendinitis: Its Etiology and Treatment*. Lexington, MA: Collamore Press; 1984.
23. DaCruz DJ, Geeson M, Allen MJ, Phair I. Achilles paratendinitis: an evaluation of steroid injection. *Br J Sports Med*. 1988;22:64-65.
24. Damholt V, Termansen NB. Asymmetry of plantar flexion strength in the foot. *Acta Orthop Scand*. 1978;49:215-219.
25. de Jonge S, de Vos RJ, Van Schie HT, Verhaar JA, Weir A, Tol JL. One-year follow-up of a randomised controlled trial on added splinting to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 44:673-677. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2008.052142>
26. de Vos RJ, Weir A, Visser RJ, de Winter T, Tol JL. The additional value of a night splint to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy: a randomised controlled trial. *Br J Sports Med*. 2007;41:e5. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.032532>
27. Donoghue OA, Harrison AJ, Laxton P, Jones RK. Orthotic control of rear foot and lower limb motion during running in participants with chronic Achilles tendon injury. *Sports Biomech*. 2008;7:194-205.
28. Dressler MR, Butler DL, Wenstrup R, Awad HA, Smith F, Boivin GP. A potential mechanism for age-related declines in patellar tendon biomechanics. *J Orthop Res*. 2002;20:1315-1322. [http://dx.doi.org/10.1016/S0736-0266\(02\)00052-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0736-0266(02)00052-9)
29. Elveru RA, Rothstein JM, Lamb RL. Goniometric reliability in a clinical setting. Subtalar and ankle joint measurements. *Phys Ther*. 1988;68:672-677.
30. Evans AM, Copper AW, Scharfbillig RW, Scutter SD, Williams MT. Reliability of the foot posture index and traditional measures of foot position. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2003;93:203-213.
31. Fahlstrom M, Jonsson P, Lorentzon R, Alfredson H. Chronic Achilles tendon pain treated with eccentric calf-muscle training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2003;11:327-333. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-003-0418-z>
32. Fahlstrom M, Lorentzon R, Alfredson H. Painful conditions in the Achilles tendon region in elite badminton players. *Am J Sports Med*. 2002;30:51-54.
33. Fordham S, Garbutt G, Lopes P. Epidemiology of injuries in adventure racing athletes. *Br J Sports Med*. 2004;38:300-303.
34. Fredberg U, Bolvig L. Significance of ultrasonographically detected asymptomatic tendinosis in the patellar and achilles tendons of elite soccer players: a longitudinal study. *Am J Sports Med*. 2002;30:488-491.
35. Fredberg U, Bolvig L, Lauridsen A, Stengaard-Pedersen K. Influence of acute physical activity immediately before ultrasonographic measurement of Achilles tendon thickness. *Scand J Rheumatol*. 2007;36:488-489. <http://dx.doi.org/10.1080/03009740701607059>
36. Fredberg U, Bolvig L, Pfeiffer-Jensen M, Clemmensen D, Jakobsen BW, Stengaard-Pedersen K. Ultrasonography as a tool for diagnosis, guidance of local steroid injection and, together with pressure algometry, monitoring of the treatment of athletes with chronic jumper's knee and

- Achilles tendinitis: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Scand J Rheumatol*. 2004;33:94-101.
37. Fredberg U, Stengaard-Pedersen K. Chronic tendinopathy tissue pathology, pain mechanisms, and etiology with a special focus on inflammation. *Scand J Med Sci Sports*. 2008;18:3-15. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00746.x>
38. Gardin A, Bruno J, Movin T, Kristoffersen-Wiberg M, Shalabi A. Magnetic resonance signal, rather than tendon volume, correlates to pain and functional impairment in chronic Achilles tendinopathy. *Acta Radiol*. 2006;47:718-724. <http://dx.doi.org/10.1080/02841850600774035>
39. Gerster JC, Vischer TL, Bennani A, Fallet GH. The painful heel. Comparative study in rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, Reiter's syndrome, and generalized osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*. 1977;36:343-348.
40. Greene BL. Physical therapist management of fluoroquinolone-induced Achilles tendinopathy. *Phys Ther*. 2002;82:1224-1231.
41. Gross ML, Davlin LB, Evanski PM. Effectiveness of orthotic shoe inserts in the long-distance runner. *Am J Sports Med*. 1991;19:409-412.
42. Guyatt GH, Sackett DL, Sinclair JC, Hayward R, Cook DJ, Cook RJ. Users' guides to the medical literature. IX. A method for grading health care recommendations. Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA*. 1995;274:1800-1804.
43. Holmes GB, Lin J. Etiologic factors associated with symptomatic achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int*. 2006;27:952-959.
44. Ippolito E, Natali PG, Postacchini F, Accinni L, De Martino C. Morphological, immunohistochemical, and biochemical study of rabbit achilles tendon at various ages. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62:583-598.
45. Johansson C. Injuries in elite orienteers. *Am J Sports Med*. 1986;14:410-415.
46. Johnston E, Scranton P, Jr., Pfeiffer GB. Chronic disorders of the Achilles tendon: results of conservative and surgical treatments. *Foot Ankle Int*. 1997;18:570-574.
47. Kachlik D, Baca V, Cepelik M, et al. Clinical anatomy of the retrocalcaneal bursa. *Surg Radiol Anat*. 2008;30:347-353. <http://dx.doi.org/10.1007/s00276-008-0335-4>
48. Kader D, Saxena A, Movin T, Maffulli N. Achilles tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management. *Br J Sports Med*. 2002;36:239-249.
49. Kannus P, Jozsa L. Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients. *J Bone Joint Surg Am*. 1991;73:1507-1525.
50. Karjalainen PT, Soila K, Aronen HJ, et al. MR imaging of overuse injuries of the Achilles tendon. *AJR Am J Roentgenol*. 2000;175:251-260.
51. Kaufman KR, Brodine SK, Shaffer RA, Johnson CW, Cullison TR. The effect of foot structure and range of motion on musculoskeletal overuse injuries. *Am J Sports Med*. 1999;27:585-593.
52. Kayser R, Mahlfeld K, Heyde CE. Partial rupture of the proximal Achilles tendon: a differential diagnostic problem in ultrasound imaging. *Br J Sports Med*. 2005;39:838-842; discussion 838-842. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsm.2005.018416>
53. Khan KM, Cook JL, Bonar F, Harcourt P, Astrom M. Histopathology of common tendinopathies. Update and implications for clinical management. *Sports Med*. 1999;27:393-408.
54. Khan KM, Forster BB, Robinson J, et al. Are ultrasound and magnetic resonance imaging of value in assessment of Achilles tendon disorders? A two year prospective study. *Br J Sports Med*. 2003;37:149-153.
55. Knobloch K. Eccentric rehabilitation exercise increases peritendinous type I collagen synthesis in humans with Achilles tendinosis. *Scand J Med Sci Sports*. 2007;17:298-299. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00652.x>
56. Knobloch K, Kraemer R, Jagodzinski M, Zeichen J, Meller R, Vogt PM. Eccentric training decreases paratendon capillary blood flow and preserves paratendon oxygen saturation in chronic achilles tendinopathy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37:269-276.
57. Knobloch K, Kraemer R, Lichtenberg A, et al. Achilles tendon and paratendon microcirculation in midportion and insertional tendinopathy in athletes. *Am J Sports Med*. 2006;34:92-97. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505278705>
58. Krolo I, Viskovic K, Ilic D, Klaric-Custovic R, Marotti M, Cicvara T. The risk of sports activities--the injuries of the Achilles tendon in sportsmen. *Coll Antropol*. 2007;31:275-278.
59. Kujala UM, Sarna S, Kaprio J. Cumulative incidence of achilles tendon rupture and tendinopathy in male former elite athletes. *Clin J Sport Med*. 2005;15:133-135.
60. Kvist M. Achilles tendon injuries in athletes. *Ann Chir Gynaecol*. 1991;80:188-201.
61. Kvist M. Achilles tendon injuries in athletes. *Sports Med*. 1994;18:173-201.
62. Leach RE, James S, Wasilewski S. Achilles tendinitis. *Am J Sports Med*. 1981;9:93-98.
63. Leadbetter WB, Moorar PA, Lane GJ, Lee SJ. The surgical treatment of tendinitis. Clinical rationale and biologic basis. *Clin Sports Med*. 1992;11:679-712.
64. Lee KH, Matteliano A, Medige J, Smiehorowski T. Electromyographic changes of leg muscles with heel lift: therapeutic implications. *Arch Phys Med Rehabil*. 1987;68:298-301.
65. Leppilahti J, Orava S, Karpakka J, Takala T. Overuse injuries of the Achilles tendon. *Ann Chir Gynaecol*. 1991;80:202-207.
66. Lowdon A, Bader DL, Mowat AG. The effect of heel pads on the treatment of Achilles tendinitis: a double blind trial. *Am J Sports Med*. 1984;12:431-435.
67. Luck MD, Gordon AG, Blebea JS, Dalinka MK. High association between accessory soleus muscle and Achilles tendonopathy. *Skeletal Radiol*. 2008;37:1129-1133. <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-008-0554-0>
68. Lunsford BR, Perry J. The standing heel-rise test for ankle plantar flexion: criterion for normal. *Phys Ther*. 1995;75:694-698.
69. MacLellan GE, Vyvyan B. Management of pain beneath the heel and Achilles tendonitis with visco-elastic heel inserts. *Br J Sports Med*. 1981;15:117-121.
70. Maffulli N, Kader D. Tendinopathy of tendo achillis. *J Bone Joint Surg Br*. 2002;84:1-8.
71. Maffulli N, Kenward MG, Testa V, Capasso G, Regine R, King JB. Clinical diagnosis of Achilles tendinopathy with tendinosis. *Clin J Sport Med*. 2003;13:11-15.
72. Maffulli N, Khan KM, Puddu G. Overuse tendon conditions: time to change a confusing terminology. *Arthroscopy*. 1998;14:840-843.
73. Maffulli N, Sharma P, Luscombe KL. Achilles tendinopathy: aetiology and management. *J R Soc Med*. 2004;97:472-476. <http://dx.doi.org/10.1258/jrsm.97.10.472>
74. Maffulli N, Testa V, Capasso G, et al. Surgery for chronic Achilles tendinopathy yields worse results in nonathletic patients. *Clin J Sport Med*. 2006;16:123-128.
75. Maffulli N, Walley G, Sayana MK, Longo UG, Denaro V. Eccentric calf muscle training in athletic patients with Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1677-1684. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2007.00652.x>

- org/10.1080/09638280701786427
76. Maffulli N, Wong J, Almekinders LC. Types and epidemiology of tendinopathy. *Clin Sports Med*. 2003;22:675-692.
 77. Mafi N, Lorentzon R, Alfredson H. Superior short-term results with eccentric calf muscle training compared to concentric training in a randomized prospective multicenter study on patients with chronic Achilles tendinosis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2001;9:42-47.
 78. Magnussen RA, Dunn WR, Thomson AB. Nonoperative treatment of midportion Achilles tendinopathy: a systematic review. *Clin J Sport Med*. 2009;19:54-64. <http://dx.doi.org/10.1097/JSM.0b013e31818ef090>
 79. Mahieu NN, Witvrouw E, Stevens V, Van Tiggelen D, Roget P. Intrinsic risk factors for the development of achilles tendon overuse injury: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2006;34:226-235. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546505279918>
 80. Martin RL. Considerations for differential diagnosis of an ankle sprain in the adolescent. *Orthop Phys Ther Pract*. 2004;16:21-22.
 81. Martin RL, Irrgang JJ. A survey of self-reported outcome instruments for the foot and ankle. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2007;37:72-84.
 82. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). *Foot Ankle Int*. 2005;26:968-983.
 83. Martin RL, McPoil TG. Reliability of ankle goniometric measurements: a literature review. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2005;95:564-572.
 84. Martin RL, Paulseth S, Garcia CR. Taping techniques for Achilles tendinopathy. *Orthop Phys Ther Pract*. 2009;20:106-107.
 85. Mayer F, Hirschmuller A, Muller S, Schubert M, Baur H. Effects of short-term treatment strategies over 4 weeks in Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2007;41:e6. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.031732>
 86. McCrory JL, Martin DF, Lowery RB, et al. Etiologic factors associated with Achilles tendinitis in runners. *Med Sci Sports Exerc*. 1999;31:1374-1381.
 87. McPoil TG, Cornwall MW, Vicenzino B, et al. Effect of using truncated versus total foot length to calculate the arch height ratio. *Foot (Edinb)*. 2008;18:220-227. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2008.06.002>
 88. Meyer A, Tumilty S, Baxter GD. Eccentric exercise protocols for chronic non-insertional Achilles tendinopathy: how much is enough? *Scand J Med Sci Sports*. 2009;19:609-615. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00981.x>
 89. Milgrom C, Finestone A, Zin D, Mandel D, Novack V. Cold weather training: a risk factor for Achilles paratendinitis among recruits. *Foot Ankle Int*. 2003;24:398-401.
 90. Moller M, Lind K, Styf J, Karlsson J. The reliability of isokinetic testing of the ankle joint and a heel-raise test for endurance. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2005;13:60-71. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-003-0441-0>
 91. Movin T, Gad A, Reinholdt FP, Rolf C. Tendon pathology in long-standing achillodynia. Biopsy findings in 40 patients. *Acta Orthop Scand*. 1997;68:170-175.
 92. Neeter C, Thomee R, Silbernagel KG, Thomee P, Karlsson J. Iontophoresis with or without dexamethazone in the treatment of acute Achilles tendon pain. *Scand J Med Sci Sports*. 2003;13:376-382.
 93. Neuhold A, Stiskal M, Kainberger F, Schwaighofer B. Degenerative Achilles tendon disease: assessment by magnetic resonance and ultrasonography. *Eur J Radiol*. 1992;14:213-220.
 94. Norregaard J, Larsen CC, Bieler T, Langberg H. Eccentric exercise in treatment of Achilles tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports*. 2007;17:133-138. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00545.x>
 95. O'Brien M. The anatomy of the Achilles tendon. *Foot Ankle Clin*. 2005;10:225-238. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fcl.2005.01.011>
 96. O'Connor FG, Howard TM, Fieseler CM, Nirschl RP. Managing overuse injuries: a systematic approach. *Phys Sportsmed*. 1997;25:88-113. <http://dx.doi.org/10.3810/psm.1997.05.1359>
 97. Ohberg L, Lorentzon R, Alfredson H. Eccentric training in patients with chronic Achilles tendinosis: normalised tendon structure and decreased thickness at follow up. *Br J Sports Med*. 2004;38:8-11; discussion 11.
 98. Paavola M, Kannus P, Paakkala T, Pasanen M, Jarvinen M. Long-term prognosis of patients with achilles tendinopathy. An observational 8-year follow-up study. *Am J Sports Med*. 2000;28:634-642.
 99. Park DY, Chou L. Stretching for prevention of Achilles tendon injuries: a review of the literature. *Foot Ankle Int*. 2006;27:1086-1095.
 100. Petersen W, Welp R, Rosenbaum D. Chronic Achilles tendinopathy: a prospective randomized study comparing the therapeutic effect of eccentric training, the AirHeel brace, and a combination of both. *Am J Sports Med*. 2007;35:1659-1667. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507303558>
 101. Phillips B, Ball C, Sackett D, et al. Levels of Evidence. Available at: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>. Accessed 9 July, 2009.
 102. Puffer JC, Zachazewski JE. Management of overuse injuries. *Am Fam Physician*. 1988;38:225-232.
 103. Rees JD, Maffulli N, Cook J. Management of tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2009;37:1855-1867. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508324283>
 104. Resnick D, Feingold ML, Curd J, Niwayama G, Goergen TG. Calcaneal abnormalities in articular disorders. Rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, psoriatic arthritis, and Reiter syndrome. *Radiology*. 1977;125:355-366.
 105. Richards PJ, Braid JC, Carmont MR, Maffulli N. Achilles tendon ossification: pathology, imaging and aetiology. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1651-1665. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701785866>
 106. Robinson JM, Cook JL, Purdam C, et al. The VISA-A questionnaire: a valid and reliable index of the clinical severity of Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2001;35:335-341.
 107. Rolf C, Movin T. Etiology, histopathology, and outcome of surgery in achillodynia. *Foot Ankle Int*. 1997;18:565-569.
 108. Rompe JD, Furia J, Maffulli N. Eccentric loading versus eccentric loading plus shock-wave treatment for midportion achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2009;37:463-470. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546508326983>
 109. Rompe JD, Furia JP, Maffulli N. Mid-portion Achilles tendinopathy--current options for treatment. *Disabil Rehabil*. 2008;30:1666-1676. <http://dx.doi.org/10.1080/09638280701785825>
 110. Rompe JD, Nafe B, Furia JP, Maffulli N. Eccentric loading, shock-wave treatment, or a wait-and-see policy for tendinopathy of the main body of tendo Achillis: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*. 2007;35:374-383. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546506295940>
 111. Roos EM, Engstrom M, Lagerquist A, Soderberg B. Clinical improvement after 6 weeks of eccentric exercise in patients with mid-portion Achilles tendinopathy -- a randomized trial with 1-year follow-up. *Scand J Med Sci Sports*. 2004;14:286-295. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2004.378.x>
 112. Saltzman CL, Tearnse DS. Achilles tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998;6:316-325.
 113. Sanders TG, Rathur SK. Impingement syndromes of the ankle. *Magn Reson Imaging Clin N Am*. 2008;16:29-38, v. <http://dx.doi.org/10.1016/j.mric.2008.02.005>

114. Sayana MK, Maffulli N. Eccentric calf muscle training in non-athletic patients with Achilles tendinopathy. *J Sci Med Sport*. 2007;10:52-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsams.2006.05.008>
115. Schepsis AA, Jones H, Haas AL. Achilles tendon disorders in athletes. *Am J Sports Med*. 2002;30:287-305.
116. Scott A, Bahr R. Neuropeptides in tendinopathy. *Front Biosci*. 2009;14:2203-2211.
117. Shalabi A, Kristoffersen-Wilberg M, Svensson L, Aspelin P, Movin T. Eccentric training of the gastrocnemius-soleus complex in chronic Achilles tendinopathy results in decreased tendon volume and intratendinous signal as evaluated by MRI. *Am J Sports Med*. 2004;32:1286-1296. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546504263148>
118. Silbernagel KG, Gustavsson A, Thomee R, Karlsson J. Evaluation of lower leg function in patients with Achilles tendinopathy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2006;14:1207-1217. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-006-0150-6>
119. Silbernagel KG, Nilsson-Helander K, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. A new measurement of heel-rise endurance with the ability to detect functional deficits in patients with Achilles tendon rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2010;18:258-264. <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-009-0889-7>
120. Silbernagel KG, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Full symptomatic recovery does not ensure full recovery of muscle-tendon function in patients with Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*. 2007;41:276-280; discussion 280. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2006.033464>
121. Silbernagel KG, Thomee R, Thomee P, Karlsson J. Eccentric overload training for patients with chronic Achilles tendon pain--a randomised controlled study with reliability testing of the evaluation methods. *Scand J Med Sci Sports*. 2001;11:197-206.
122. Smith-Oricchio K, Harris BA. Interrater reliability of subtalar neutral, calcaneal inversion and eversion. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1990;12:10-15.
123. Somers DL, Hanson JA, Kedziarski CM, Nestor KL, Quinlivan KY. The influence of experience on the reliability of goniometric and visual measurement of forefoot position. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1997;25:192-202.
124. Sorousky B, Press J, Plastaras C, Rittenberg J. The practical management of Achilles tendinopathy. *Clin J Sport Med*. 2004;14:40-44.
125. Stanish WD, Curwin S, Mandell S. *Tendinitis: Its Etiology and Treatment*. Oxford, UK: Oxford University Press; 2000.
126. Stanish WD, Rubinovich RM, Curwin S. Eccentric exercise in chronic tendinitis. *Clin Orthop Relat Res*. 1986;65-68.
127. Stergioulas A, Stergioula M, Aarskog R, Lopes-Martins RA, Bjordal JM. Effects of low-level laser therapy and eccentric exercises in the treatment of recreational athletes with chronic achilles tendinopathy. *Am J Sports Med*. 2008;36:881-887. <http://dx.doi.org/10.1177/0363546507312165>
128. Strocchi R, De Pasquale V, Guizzardi S, et al. Human Achilles tendon: morphological and morphometric variations as a function of age. *Foot Ankle*. 1991;12:100-104.
129. Szaro P, Witkowski G, Smigielski R, Krajewski P, Ciszek B. Fascicles of the adult human Achilles tendon - an anatomical study. *Ann Anat*. 2009;191:586-593. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aanat.2009.07.006>
130. Tumilty S, Munn J, McDonough S, Hurley DA, Basford JR, Baxter GD. Low level laser treatment of tendinopathy: a systematic review with meta-analysis. *Photomed Laser Surg*. 28:3-16. <http://dx.doi.org/10.1089/pho.2008.2470>
131. Van Gheluwe B, Kirby KA, Roosen P, Phillips RD. Reliability and accuracy of biomechanical measurements of the lower extremities. *J Am Podiatr Med Assoc*. 2002;92:317-326.
132. van Snellenberg W, Wiley JP, Brunet G. Achilles tendon pain intensity and level of neovascularization in athletes as determined by color Doppler ultrasound. *Scand J Med Sci Sports*. 2007;17:530-534. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1600-0838.2006.00605.x>
133. Woo SL, Hollis JM, Adams DJ, Lyon RM, Takai S. Tensile properties of the human femur-anterior cruciate ligament-tibia complex. The effects of specimen age and orientation. *Am J Sports Med*. 1991;19:217-225.
134. Woods C, Hawkins R, Hulse M, Hodson A. The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football-analysis of preseason injuries. *Br J Sports Med*. 2002;36:436-441; discussion 441.
135. World Health Organization. *International Classification of Functioning, Disability, and Health*. Geneva, Switzerland: 2001.



MORE INFORMATION
WWW.JOSPT.ORG

VIEW Videos on JOSPT's Website

Videos posted with select articles on the *Journal's* website (www.jospt.org) show how conditions are diagnosed and interventions performed. For a list of available videos, click on "COLLECTIONS" in the navigation bar in the left-hand column of the home page, select "Media", check "Video", and click "Browse". A list of articles with videos will be displayed.

**아킬레스 통증, 경직, 그리고 근육 힘 결함 :
아킬레스힘줄염**
(Achilles Pain, Stiffness, and Muscle Power Deficits :
Achilles Tendinitis)

발행일 | 2018년 8월 1일

발행인 | 사) 대한물리치료사협회

발행처 | 사) 대한물리치료사협회 출판부

서울시 성동구 고산자로 253 다남매타워 404호(우 04709)

전화 | 02 - 598 - 6587

팩스 | 02 - 598 - 6589

I S B N | 979-11-89362-05-8

인쇄처 | 에듀팩토리

서울시 송파구 송파대로 201 테라타워 2차 A동 1424호(우 05854)

Tel 02 - 3442 - 0275 ~ 6

Fax 02 - 3442 - 0270

※ 불법복사는 지적재산을 훔치는 범죄행위입니다.

저작권법에 의하여 보호를 받는 저작물이므로 무단전재와 복제를 금하며, 이를 위반 시 법에 의해 처벌 받게 됩니다.
