



Validazione della flowchart di indicazione al trattamento del morbo di Haglund basato su rilevazioni radiografiche pre-operatorie: serie di casi

Validation of the indication flowchart for the treatment of Haglund disease based on pre-operative radiographic findings: case series

Marco Peruzzi¹ (foto), Giacomo Placella², Yves Tourné³

¹ UO di Ortopedia, Traumatologia e Chirurgia Artroscopica, Nuovo Ospedale Civile di Sassuolo (MO);

² UO di Ortopedia, Ospedale San Raffaele, Milano; ³ Foot and Ankle Institute of Grenoble, Centre Ostéo Artculaire des Cèdres, Echirolles, France

Ricevuto: 7 agosto 2019
Accettato: 20 aprile 2020

Corrispondenza

Marco Peruzzi

via Borgo 4, 41043 Formigine (MO)
E-mail: marcoperuzzi87@gmail.com

Conflitto di interessi

Gli Autori dichiarano di non avere alcun conflitto di interesse con l'argomento trattato nell'articolo.

Come citare questo articolo: Peruzzi M, Placella G, Tourné Y. Validazione della flowchart di indicazione al trattamento del morbo di Haglund basato su rilevazioni radiografiche pre-operatorie: serie di casi. Giornale Italiano di Ortopedia e Traumatologia 2020;46:203-209; <https://doi.org/10.32050/0390-0134-281>

© Copyright by Pacini Editore Srl



OPEN ACCESS

L'articolo è OPEN ACCESS e divulgato sulla base della licenza CC-BY-NC-ND (Creative Commons Attribuzione – Non commerciale – Non opere derivate 4.0 Internazionale). L'articolo può essere usato indicando la menzione di paternità adeguata e la licenza; solo a scopi non commerciali; solo in originale. Per ulteriori informazioni: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Riassunto

Tra le patologie da impingement del tendine d'Achille, la più importante è sicuramente la malattia di Haglund, caratterizzata dalla presenza di uno sperone osseo localizzato sul versante postero-superiore del calcagno che crea attrito con il tendine d'Achille. Studi recenti hanno evidenziato che, oltre alla presenza dello sperone osseo, possono contribuire all'incremento dell'attrito osso-tendine anche un'eccessiva lunghezza e un'eccessiva inclinazione del calcagno stesso.

In questo studio sono state effettuate misurazioni radiografiche preoperatorie in 35 pazienti, calcolando il rapporto tra la lunghezza totale del calcagno e la lunghezza della sua porzione posteriore (X/Y ratio) e l'inclinazione del calcagno rispetto al suolo (angolo di Ruch).

È stata quindi elaborata una flowchart sulla base dei risultati clinici post-operatori a un follow-up di 1 anno, secondo la quale si ritiene necessario procedere ad asportazione dello sperone osseo e concomitante osteotomia di Zadek per valori X/Y ratio minori di 2,4 e per angoli di Ruch maggiori di 18°. In caso misurazioni non patologiche, è sufficiente effettuare una semplice resezione dello sperone osseo per avere buoni risultati.

Parole chiave: Haglund, tallodinia, tendine d'Achille, osteotomia di Zadek, bursal projection

Summary

Among the diseases due to Achilles tendon's impingements, the most important is definitely the Haglund disease, characterized by the presence of a bone spur localized on the postero-superior aspect of the heel, that creates friction with the Achilles tendon. Recent studies have shown that, in addition to the presence of the bone spur, an excessive length and inclination of the heel can contribute to the increase in bone-tendon friction.

In this study, pre-operative radiographic measurements were made in 35 patients, calculating the ratio of the total length of the heel and the length of its posterior portion (X/Y ratio) and the inclination of the heel relative to the ground (angle of Ruch).

A flowchart was then drawn up, based on post-operative clinical findings at a 1 year follow-up.

According to this flowchart, is considered necessary to proceed to removal of the bone spur and concurrent osteotomy of Zadek for X/Y ratio values less than 2,4 and for angle of Ruch greater than 18°. In case of non-pathological measurements, it's sufficient to perform a simple resection of the bone spur to obtain good results.

Key words: Haglund, heel pain, Achilles tendon, Zadek osteotomy, bursal projection

Introduzione

Le patologie da *impingement* del tendine d'Achille sono tipicamente patologie correlate all'attività sportiva (corsa, calcio, nuoto, ecc...), ma possono anche manifestarsi in soggetti che non praticano sport a livello agonistico.

La più importante patologia da *impingement* del tendine d'Achille è il morbo di Haglund, ovvero la presenza di uno sperone osseo a livello della porzione postero-superiore del calcagno. Questa prominente crea un conflitto con il tendine d'Achille nei movimenti di flesso-estensione della caviglia, producendo un'infiammazione del tendine che, se perdura nel tempo, può creare lesioni del parenchima tendineo, sino alla completa rottura dello stesso ¹.

La patologia fu descritta per la prima volta nel 1928 da un chirurgo svedese di nome Patrick Haglund. Da allora sono stati proposti innumerevoli interventi per il trattamento della patologia, ma poco si è scoperto circa la sua etiologia. Si pensa che sia dovuta a una contrattura dei gastrocnemi in piedi morfologicamente cavi con un'eccessiva inclinazione e un'eccessiva lunghezza del calcagno ².

Il quadro clinico è dominato da talalgia posteriore durante le attività sportive o lavorative e risulta infatti essere la seconda causa di dolore al calcagno per frequenza. In casi più gravi, il dolore può comparire anche durante normali attività quotidiane come il camminare: quando il tendine d'Achille è infiammato, risulta doloroso persino indossare normali calzature.

La presenza di tale patologia può essere confermata da normali radiografie del piede sotto carico: nella proiezione laterale si osserva una prominente ossea della porzione postero-superiore del calcagno. Per completare la diagnosi, occorre richiedere una risonanza magnetica, parte integrante della malattia è infatti il rilievo di borsite retroachillea e retrocalcaneare.

Inoltre, la RMN è utile al fine di studiare la qualità del parenchima del tendine d'Achille che spesso, soprattutto in pazienti in cui i sintomi perdurano da molto tempo, può essere degenerato.

Recentemente si è scoperto che questa patologia correla in modo particolare con un'eccessiva inclinazione del calcagno e con un'eccessiva lunghezza della tuberosità del calcagno, rapportata all'intera lunghezza del calcagno stesso.

Sono state proposte numerose misurazioni radiografiche

per valutare empiricamente queste caratteristiche, tutte rilevabili in una normale rx del piede in proiezione laterale. L'angolo di Fowler and Philip è misurato tra la linea parallela al profilo inferiore del calcagno e la linea tangente al profilo posteriore del calcagno e risulta patologico se superiore a 75° ³.

L'angolo di inclinazione calcaneare di Ruch è calcolato tra la linea parallela al suolo e la linea parallela al profilo inferiore del calcagno. Risulta patologico se superiore a 18° ^{4,5}.

L'angolo di Chauveaux e Llet è dato dalla differenza tra due angoli: all'angolo di inclinazione calcaneare di Ruch va sottratto l'angolo formato tra una linea perpendicolare al suolo e la linea parallela al profilo posteriore del calcagno. Risulta patologico un valore superiore a 12° ⁶.

Il test radiologico di Pavlov consiste nel disegnare una linea parallela al profilo inferiore del calcagno e passante per il bordo posteriore dell'articolazione astragalo-calcaneare. La condizione risulta patologica se la prominente ossea postero-superiore del calcagno oltrepassa in alto la suddetta linea.

L'angolo calcaneo-achilleo è calcolato tra la linea parallela alla superficie posteriore del calcagno e la linea parallela al tendine d'Achille. Può essere calcolata su una RMN in proiezione sagittale se sulla RX non si visualizza correttamente il tendine d'Achille. L'angolo è patologico per valori minori a 10° ^{7,8}.

Infine, è stato proposto un ulteriore metodo di valutazione chiamato XY ratio, ovvero il rapporto tra la lunghezza totale del calcagno (X) e la lunghezza della tuberosità del calcagno (Y), calcolata tra l'apice del bordo posteriore dell'articolazione astragalo-calcaneare e l'apice della prominente postero-superiore del calcagno. Valori inferiori a 2,4 indicano una tuberosità calcaneare troppo lunga ⁹.

L'intervento chirurgico è mandatorio se c'è correlazione tra sintomatologia clinica e quadro radiografico ¹⁰.

La procedura chirurgica maggiormente praticata risulta essere la semplice rimozione dello sperone osseo, causa di conflitto, mediante una piccola incisione paratendinea laterale proprio in corrispondenza dell'escrescenza.

La sola resezione dello sperone di Haglund è indicata nel caso in cui l'angolo di Ruch sia sotto i 18° con una X/Y ratio maggiore di 2,4, ovvero quando queste misure mostrano un calcagno con inclinazione fisiologica e con una lunghezza della sua tuberosità posteriore normale, ma con

una dimensione craniocaudale dello sperone stesso eccessiva (Fig. 1).

Sono state proposte anche tecniche artroscopiche che si avvalgono di frese motorizzate per asportare l'eccedenza ossea. Se è presente borsite, viene inoltre rimossa anche la borsa. Nel caso in cui siano presenti lesioni a livello del parenchima del tendine d'Achille, si può praticare un *debridement* chirurgico del parenchima affetto, fino anche a rinforzarne il parenchima con augment con flessore lungo dell'alluce (FLA) che non solo supplisce alla perdita di forza meccanica del tendine d'Achille, ma provvede anche a creare un afflusso di sangue tramite il ventre muscolare del FLA in modo da accelerare la guarigione del parenchima lesionato ¹¹ (Fig. 2).

Queste opportunità, valutate preoperatoriamente con la RMN e intraoperatoriamente, possono essere associate alla sola asportazione dello sperone.

Nei casi in cui il calcagno risulti troppo inclinato o troppo lungo, può essere praticata, in aggiunta all'asportazione della prominenza ossea, un'osteotomia della tuberosità del calcagno con un cuneo di sottrazione a base superiore (Osteotomia di Zadek), in modo da ridurre lunghezza e inclinazione del calcagno e quindi ridurre il contatto della porzione posteriore del calcagno con il tendine d'Achille ^{12,13} (Fig. 3).

Da anni per esperienza e studio nel Centre Ostéo Articulaire des Cèdres e nella Clinique des Cèdres, a Échirolles (Grenoble, France), sotto la guida del dott. Yves Tourné M.D., Ph.D., si è perfezionata una *flowchart* di indicazione al trattamento del morbo di Haglund, ad oggi ancora non validata. L'intento dello studio è verificare l'efficacia di questo approccio innovativo per poterlo proporre come

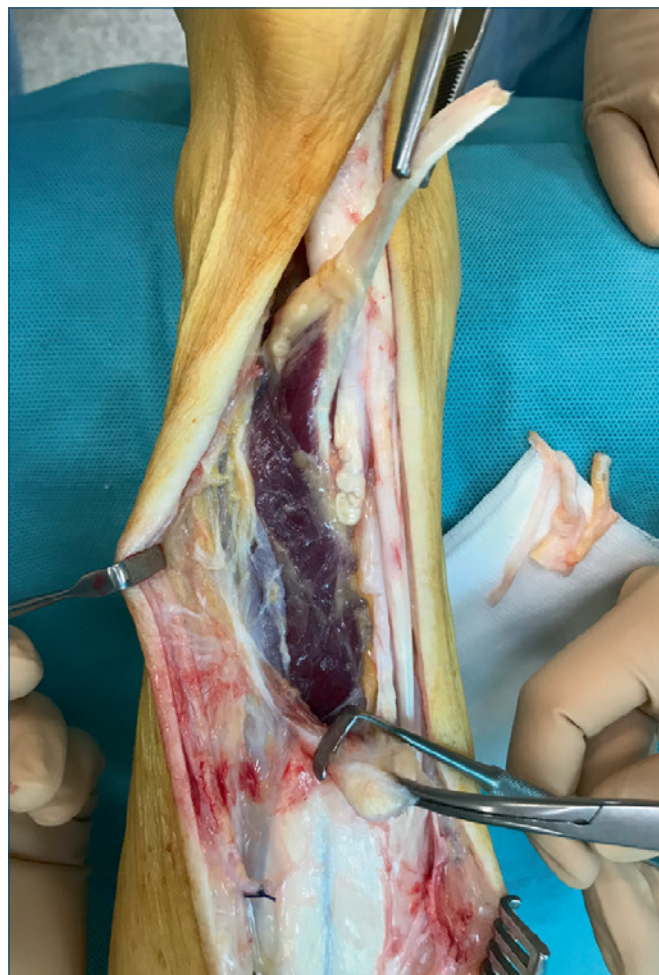


Figura 2. Intervento di debridement e *augment* con FLA.

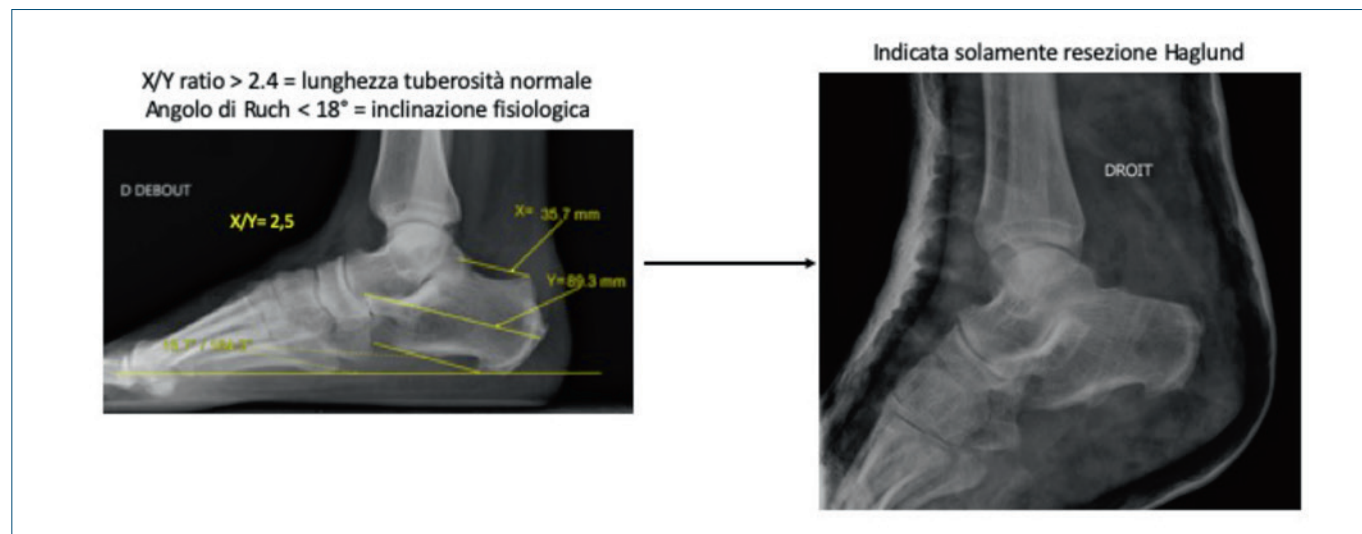


Figura 1. Misurazioni radiografiche con indicazione alla sola resezione dello sperone di Haglund.

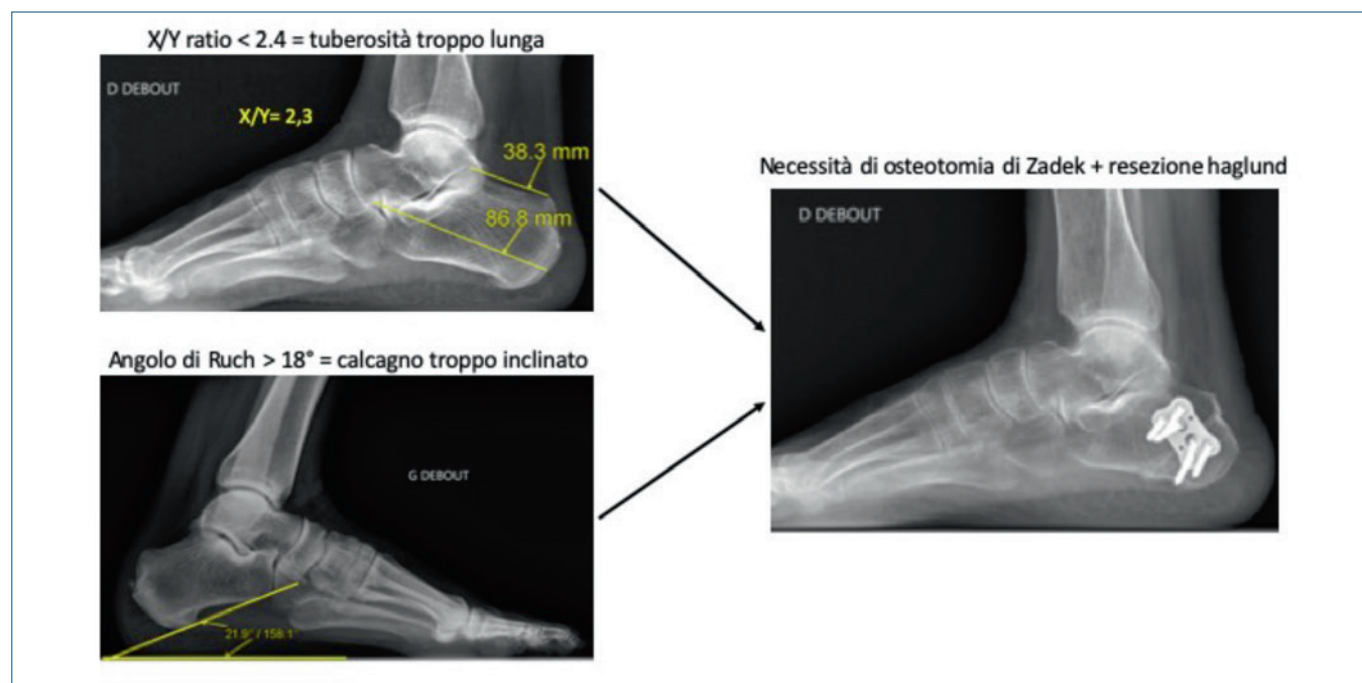


Figura 3. Misurazioni radiografiche con indicazione al trattamento mediante Osteotomia di Zadek e resezione dello sperone osseo.

gold-standard nel *decision-making* per il trattamento del morbo di Haglund (Fig. 4).

Materiali e metodi

Abbiamo incluso nello studio tutti i pazienti con talalgia posteriore in morbo di Haglund resistente a strenue terapie conservative, che non abbiano sostenuto precedenti interventi chirurgici per la medesima causa. Per ciascuno di essi abbiamo raccolto tutte le misurazioni sopra descritte nelle radiografie e RMN pre-operatorie.

Abbiamo somministrato a ciascuno di loro questionari oggettivo-soggettivo per misurare il grado di severità della patologia: SF-36, AOFAS, EFAS score, VISA-A e Tegner score¹⁴.

Abbiamo quindi sottoposto a intervento chirurgico, secondo lo schema di *flowchart* sviluppato, i pazienti arruolati nello studio.

Il protocollo post-operatorio variava in base all'intervento praticato. Nella fattispecie, nel caso in cui veniva praticata la semplice rimozione dello sperone calcaneare, si utilizzava un tutore *walker* per un mese con carico progressivo a partire dalla seconda settimana (cioè dopo la desutura della ferita chirurgica).

Se veniva eseguito il *debridement* del tendine d'Achille o un *augment* con FLA, veniva posizionato un gambaletto gessato con divieto di carico per 1 mese e successiva-

mente carico progressivo per un ulteriore mese con tutore *walker*.

Infine, se veniva praticata l'osteotomia di Zadek, con o senza procedure sul tendine d'Achille, si posiziona gambaletto gessato con divieto di carico per 1 mese, successivamente carico parziale con tutore *walker* per il secondo mese e infine ottenimento del pieno carico nel terzo mese. Tutti i pazienti sono stati controllati con RX piede in due proiezioni + proiezione assiale di calcagno nell'immediato post-operatorio, a 1 mese, a 3 mesi e a 1 anno dall'intervento.

Sono stati misurati i medesimi angoli nelle radiografie sotto carico post-operatorie e nuovamente somministrato il questionario oggettivo-soggettivo a 3 mesi, 6 mesi e a 1 anno dall'intervento.

Il tempo di arruolamento è stato di 6 mesi, sono stati inclusi 35 pazienti seguiti ciascuno per il periodo di un anno post-intervento.

3 pazienti sono stati persi al follow-up, ottenendo i risultati per soli 32 pazienti alla fine dello studio.

L'età media dei pazienti è stata di 43 anni, nella maggioranza donne (22) con altezza media di 169 cm.

Risultati

I valori iniziali preoperatori delle diverse schede di valutazione erano in media: VAS 5pt (range 0-10); AOFAS 59pt

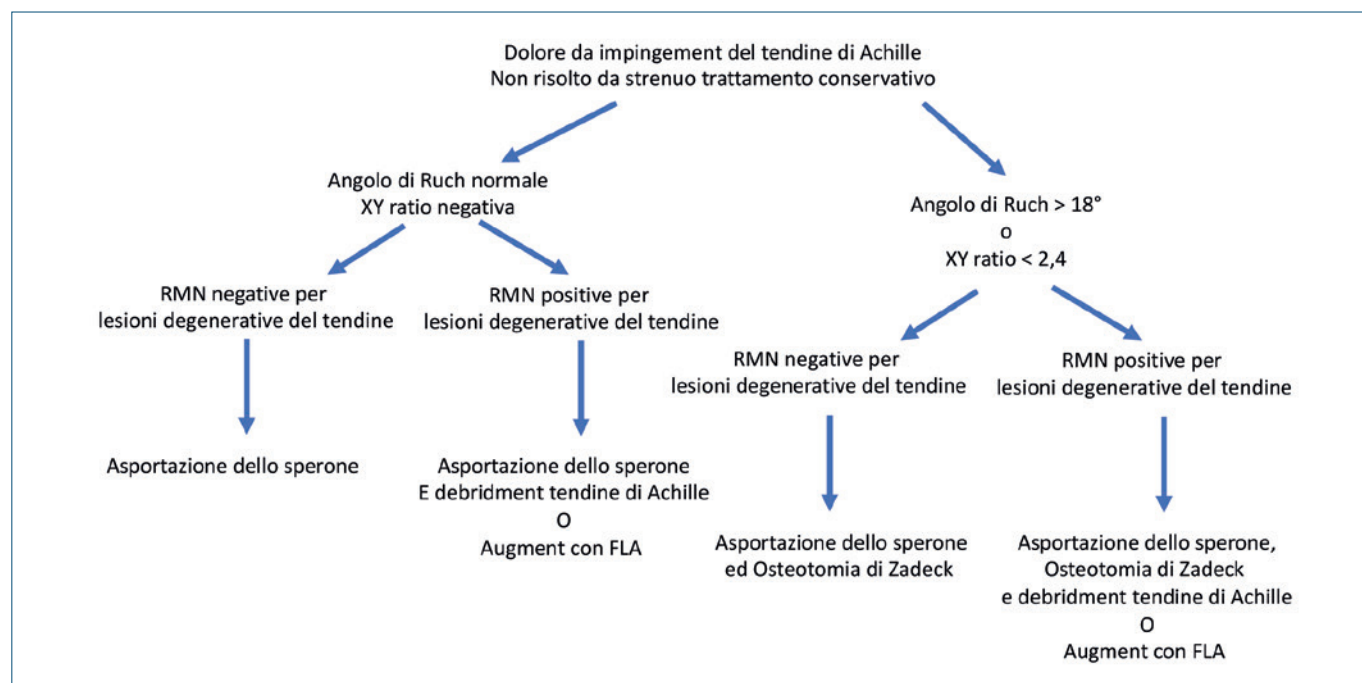


Figura 4. Flowchart di indicazioni, secondo misurazioni radiografiche, al trattamento per il morbo di Haglund.

(range 0-100); VISA-A 44pt (range 0-100); SF-36 vitality(V) 71pt; Sf-36 physical functioning (PF) 49pt; SF-36 bodily pain (BP) 40pt; Sf-36 general health perceptions (GHP) 70pt; Sf-36 physical role functioning (PRF) 52pt; SF-36 emotional role functioning (ERF) 65pt; SF-36 Social role functioning (SRF) 65 pt; SF-36 mental health (MH) 63pt, con range per ciascun item 0-100.

La scala Tegner preoperatoria si attestava a 3 punti di media (range 0-10), EFAS score 21 punti (range 0-40).

Alla prima rivalutazione post-operatoria, a soli tre mesi dal trattamento, i risultati non sono stati incoraggianti, inficiati soprattutto dai risultati ottenuti dai pazienti con osteotomia di Zadeck il cui recupero è molto più lento rispetto agli altri trattamenti, dovendo osservare un lungo periodo di inabilità. Nel dettaglio, si è osservata la diminuzione del valore della VAS a 4 punti, ma anche la diminuzione della VISA-A a 39 pt; SF-36 V 67 pt in media; SF-36 PF 17pt; SF-36 BP 46pt; SF-36 GHP risalita a 82pt; SF-36 PRF 63pt; Sf-36 SRF 63pt; SF-36 MH 66pt.

Scala Tegner 2 punti, EFAS 24 pt.

Rivalutati a un anno dal trattamento, i risultati a medio termine invece hanno dimostrato la validità della scelta di trattamento con ottimi risultati in termini di miglioramento delle schede di valutazione.

Non ci sono state recidive a medio termine, un solo paziente ha sofferto di deiscenza della ferita superficiale, risolta conservativamente con medicazioni avanzate.

A un anno la scheda VAS aveva 2pt di media, AOFAS 82pt, con un miglioramento medio netto rispetto al pre-operatorio.

Le schede VISA-A ha segnato un punteggio medio di 46, con un miglioramento netto rispetto ai primi tre mesi di trattamento; le schede SF-36 si attestavano secondo lo schema: SF-36V 87pt; SF-36PF 67pt; SF-36BP 68; Sf-36GHP 82pt; SF-36PRF 58pt; SF-36ERF 79pt; SF-36SRF 78pt; SF-36MH 71pt.

Tegner 3 punti in media, EFAS 29 punti in media (Tab. I).

I risultati ottenuti sono considerati eccellenti in 25 pazienti, buoni in 7, non ci sono stati fortunatamente risultati negativi e nessun paziente ha avuto bisogno di un reintervento. Il recupero è stato in media di 24 settimane (DS 7,2 settimane).

A un anno dall'intervento è stata inoltre eseguita l'ultima rx di controllo, confrontandola con le misurazioni preoperatorie: in tutti i pazienti la X/Y ratio e l'angolo di Ruch erano nel range di normalità.

Discussione

Analizzando i valori, si evince un decremento delle schede di valutazione dello 0,2% a tre mesi rispetto ai preoperatori, mentre il tasso di miglioramento medio a un anno rispetto ai valori preoperatori è stato del 12% circa.

Tutti i pazienti sono tornati al loro livello sportivo preopera-

Tabella I. Valori medi dei risultati ottenuti dalla somministrazione delle schede di valutazione raccolte nei follow-up.

	VAS	AOFAS	VISA-A	SF-36 V	SF-36 PF	SF-36 BP	
PRE-OP	5 ± 1,1	59 ± 15,0	44 ± 5,6	71 ± 8,5	49 ± 6,5	40 ± 5,8	
3 MESI	4 ± 1,2	71 ± 17,4	39 ± 6,7	67 ± 5,6	17 ± 4,8	46 ± 8,6	
1 ANNO	2 ± 0,8	82 ± 13,3	46 ± 4,5	87 ± 8,7	67 ± 9,6	68 ± 9,4	
	SF-36 GHP	SF-36 PRF	SF-36 ERF	SF-36 SRF	SF-36 MH	TEGNER	EFAS
PRE-OP	70 ± 4,7	52 ± 4,9	65 ± 9,5	65 ± 5,6	63 ± 5,4	3 ± 0,6	21 ± 3,4
3 MESI	82 ± 8,5	63 ± 4,2	60 ± 7,6	63 ± 7,5	66 ± 3,1	2 ± 0,8	24 ± 2,1
1 ANNO	82 ± 3,6	58 ± 5,4	79 ± 4,5	78 ± 5,1	71 ± 7,4	3 ± 0,6	29 ± 3,7

torio senza però ottenere un miglioramento del loro livello di intensità, questi valori però, normalmente, per interventi del genere, si valutano a follow-up più lunghi.

I risultati migliori si sono ottenuti nella scheda specifica AOFAS, e nei valori della SF-36 della *vitality, general health perceptions, emotional e social role functions*, il che denota come, comunque, il tipo di intervento incide tantissimo sulla vita sportiva e lavorativa, permettendo una migliore percezione di salute dei pazienti nel post-operatorio.

Il maggior limite di questo studio è la mancanza di un gruppo di controllo rispetto al gruppo in studio.

Ma questa scelta è stata dettata dal fatto che difficilmente si può fare una randomizzazione in gruppi in cieco dopo aver notato i netti miglioramenti legati all'uso dello schema terapeutico adottato, comportando problemi di natura etica importanti dovendo indicare un intervento al posto di un altro senza le necessarie evidenze radiografiche; inoltre eseguire un'osteotomia di Zadeck in un calcagno con X/Y ratio normale è tecnicamente difficile oltre che di sicuro fallimento clinico.

Apparrà strano leggerlo in un articolo dedicato alla chirurgia, ma fondamentale per il trattamento e la riuscita della chirurgia è seguire un preciso e lungo programma riabilitativo prima di indicare qualsiasi tipo di intervento: in questo modo la "luna di miele" che vivrà il paziente dopo l'intervento chirurgico sarà di sicuro successo¹⁵⁻²⁰.

In letteratura oggi esistono diversi studi che confrontano i risultati radiologici correlandoli con l'intervento chirurgico, ancora oggi però non esiste un "menù à la carte" per il morbo di Haglund come quello descritto nella nostra *flowchart*¹⁶.

Anzi, in alcuni casi sono state trovate scarse prove a favore di alcune misurazioni radiografiche effettuate rispetto al beneficio ottenuto con l'intervento chirurgico¹⁷.

Molti sono gli studi che definiscono un tipo di intervento superiore a un altro per il morbo di Haglund, tralasciando però quella che è l'etiologia della patologia che può essere di diversa natura, pur dando gli stessi sintomi. Il tratta-

to etiologico permette un risultato ad altissimo tasso di successo: ad oggi non è presente in letteratura uno schema preciso ed efficace come quello da noi proposto per il trattamento del morbo di Haglund.

Questo è stato permesso principalmente grazie alla definizione della X/Y ratio negli ultimi anni che ha inciso moltissimo sulla diversificazione dell'approccio chirurgico del trattamento delle patologie achilleanche¹⁹.

Sicuro sviluppo futuro per questo studio è l'allungamento del follow-up a due anni per poter meglio seguire l'evoluzione sportiva dei pazienti sottoposti a tale intervento e l'aumento del numero dei pazienti arruolati.

Interessante sarebbe poi poter pianificare a pieno, secondo guida preoperatoria ecografica o RMN, anche il tempo chirurgico sulle parti molli del tendine che ancora oggi è prevalentemente basata sull'esperienza e l'occhio del chirurgo.

Conclusione

L'ottenimento di normali valori di inclinazione e di lunghezza del calcagno, comparato al miglioramento dei punteggi in tutti i questionari e al successo clinico, mostra che la *flowchart* basata sulle misurazioni radiografiche preoperatorie è effettivamente predittiva del tipo di intervento indicato per la cura del morbo di Haglund non responsivo a terapia conservativa.

Bibliografia

- 1 Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, et al. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg* 2010;49(3 Suppl):S1-19. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2010.01.001>
- 2 Haglund. Beitrag zur klinil der Achillessehne. *Z Orthop Chir* 1927;(49):49-58.
- 3 Fowler A, Philip JF. Abnormality of the calcaneus as a cause of painful heel. Its diagnosis and operative treatment. *Br J Surg* 1945;32:494-8.

- ⁴ Ruch JA. Haglund's disease. *J Am Podiatry Assoc* 1974;64:1000-3. <https://doi.org/10.7547/87507315-64-12-1000>
- ⁵ Heneghan MA, Pavlov H. The Haglund painful heel syndrome. Experimental investigation of cause and therapeutic implications. *Clin Orthop Relat Res* 1984;(187):228-34.
- ⁶ Chaveaux D, Liet P, LeHuec JC, et al. A new radiologic measurement for the diagnosis of Haglund's deformity. *Surg Radiol Anat* 199;13:39-44. <https://doi.org/10.1007/BF01623140>
- ⁷ Husson JL, De Korvin B, Polard JL, et al. Study of the correlation between magnetic resonance imaging and surgery in the diagnosis of chronic Achilles tendinopathies. *Acta Orthop Belg* 1994;60:408-12.
- ⁸ Frocrain L, Rochcongar P, Gouriff Y, et al. Role of MRI in the study of the Achilles tendon and patellar tendon. *J Radiol* 1988;69:731-4.
- ⁹ Weinstabl R, Stiskal M, Neuhold A, et al. Classifying calcaneal tendon injury according to MRI findings. *J Bone Joint Surg Br* 1991;73:683-5.
- ¹⁰ Nesse E, Finsen V. Poor results after resection for Haglund's heel. Analysis of 35 heels in 23 patients after 3 years. *Acta Orthop Scand* 1994;65:107-9. <https://doi.org/10.3109/17453679408993732>
- ¹¹ Saxena A. Results of chronic Achilles tendinopathy surgery on elite and nonelite track athletes. *Foot Ankle Int* 2003;24:712-20. <https://doi.org/10.1177/107110070302400911>. Erratum in: *Foot Ankle Int* 2003;24:951.
- ¹² Taylor G. Prominence of the calcaneus: is operation justified? *J Bone Joint Surg Br* 1986;68-B :467-70.
- ¹³ Zadek I. An operation for the cure of achillobursitis. *Am J Surg* 1939;43:542-6.
- ¹⁴ Robinson J, Cook J, 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;35:335-41. <https://doi.org/10.1136/bjsm.35.5.335>
- ¹⁵ Schneider W, Niehus W, Knahr K. Haglund's syndrome: disappointing results following surgery - a clinical and radiographic analysis. *Foot Ankle Int* 2000;21:26-30. <https://doi.org/10.1177/107110070002100105>
- ¹⁶ Singh R, Rohilla R, Siwach RC, et al. Diagnostic significance of radiologic measurements in posterior heel pain. *Foot (Edinb)* 2008;18:91-8. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2008.01.005>
- ¹⁷ Lu CC, Cheng YM, Fu YC, et al. Angle analysis of Haglund syndrome and its relationship with osseous variations and Achilles tendon calcification. *Foot Ankle Int* 2007;28:181-5. <https://doi.org/10.3113/FAI.2007.0181>
- ¹⁸ Georgiannos D, Lampridis V, Vasiliadis A, et al. Treatment of insertional achilles pathology with dorsal wedge calcaneal osteotomy in athletes. *Foot Ankle Int* 2017;38:381-7. <https://doi.org/10.1177/1071100716681139>
- ¹⁹ Tourné Y, Baray AL, Barthélémy R, et al. Contribution of a new radiologic calcaneal measurement to the treatment decision tree in Haglund syndrome. *Orthop Traumatol Surg Res* 2018;104:1215-9. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2018.08.014>
- ²⁰ Silbernagel KG, Brorsson A, Lundberg M. The majority of patients with Achilles tendinopathy recover fully when treated with exercise alone: a 5-year follow-up. *Am J Sports Med* 2011;39:607-13. <https://doi.org/10.1177/0363546510384789>