



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI GENOVA



Università degli Studi di Genova

Scuola di Scienze Mediche e Farmaceutiche

Dipartimento di Neuroscienze, Riabilitazione, Oftalmologia, Genetica e Scienze Materno-Infantili

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

A.A. 2015/2016

Campus Universitario di Savona

Inquadramento diagnostico e trattamento conservativo della sindrome del tunnel tarsale

Candidato:

Dottor. Ft. Marco Pengo

Relatore:

Dottor. Ft. OMT Thomas Bowman

INDICE	3
Indice immagini e tabelle	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUZIONE.....	7
Anatomia	8
Eziologia	11
Segni e sintomi	12
Trattamento	13
Obiettivi	14
MATERIALI E METODI	15
Strategia di ricerca degli studi	15
Selezione e criteri eleggibilità degli studi	16
Selezione degli studi identificati	17
Raccolta dati e analisi	17
Valutazione qualità metodologica e rilevanza clinica	17
RISULTATI	19
Inclusione degli articoli	19
Diagrammi di flusso	20
Sintesi dei risultati	22
Risultati della ricerca-Tabella sinottiche	23
Valutazione qualitativa	45
DISCUSSIONE	53
Diagnosi differenziale	53
Diagnosi strumentale	54
Diagnosi clinica	55
Trattamento	57
Trattamento fisioterapico	58
Altri trattamenti conservativi	59
Forza delle raccomandazioni.....	61
CONCLUSIONI	63
BIBLIOGRAFIA	65

INDICE IMMAGINI E TABELLE

IMMAGINI

Figura 1- Anatomia del tunnel tarsale.....	8
Figura 2- Anatomia nervo tibiale	9
Figura 3- Inserzione vascolare sul nervo	10
Figura 4- Inserzione vascolare sul nervo	10
Figura 5- Posizione ganglio nella sindrome del tunnel tarsale da compressione	11
Figura 6- Zona di dolore retro malleolare	12
Figura 7- Triple compression stress test	55
Figura 8- Dorsiflexion-eversion test	56

TABELLE

Tabella 1- Tipologia studi-obiettivo 1	22
Tabella 2- Tipologia studi-obiettivo 2	22
Tabella 3- Tabella sinottica degli studi analizzati	23
Tabella 4- Valutazione della qualità metodologica per i Case Series-obiettivo 1	46
Tabella 5- Valutazione della qualità metodologica per i Case Series-obiettivo 2	47
Tabella 6- Valutazione della qualità metodologica delle Revisioni Sistematiche (AMSTAR checklist)	48
Tabella 7- Valutazione della qualità metodologica degli RCT (PEDro scale)	49
Tabella 8- Valutazione della qualità metodologica degli studi prospettici e dei cross-sectional (STROBE checklist)	50
Tabella 9- Valutazione con sistema classificativo SORT-obiettivo 1	51
Tabella 10- Valutazione con sistema classificativo SORT-obiettivo 2	51
Tabella 11- Patologie con sintomatologia a livello del tallone	54

ABSTRACT

BACKGROUND:

La sindrome del tunnel tarsale è una sindrome da intrappolamento del nervo tibiale posteriore e delle sue branche e, tra le sindromi canalicolari del piede e caviglia, è quella con il quadro sintomatologico più conosciuto. Diagnosticata e descritta per la prima volta nel 1962 la conoscenza della sindrome del tunnel tarsale ha visto una rapida evoluzione delle procedure diagnostiche e delle tecniche di trattamento conservativo e chirurgico.

OBIETTIVO:

Lo scopo dell'elaborato è quello di revisionare la letteratura per identificare le informazioni necessarie ad identificare la sindrome del tunnel tarsale differenziandola da altre problematiche del distretto corporeo. L'elaborato inoltre si pone lo scopo di revisionare la letteratura per identificare le proposte di trattamento conservativo più efficaci nella gestione della patologia.

MATERIALI E METODI:

La ricerca è stata condotta sulle banche dati biomediche di Pubmed, Cochrane Library e Pedro e dalla bibliografia degli studi selezionati nella revisione. Sono stati inclusi tutti gli articoli contenenti informazioni sulla diagnosi differenziale e sul trattamento conservativo della sindrome del tunnel tarsale in lingua italiana e inglese. Sono stati esclusi gli articoli che trattano unicamente argomenti non pertinenti allo scopo della revisione, riferiti alla riabilitazione post-chirurgica o argomenti scritti in lingua non conosciuta. La selezione degli articoli è avvenuta in base alla lettura del titolo, degli abstract e dei full text.

RISULTATI:

La ricerca ha individuato 1697 (1114 obiettivo 1+583 obiettivo 2) articoli potenzialmente eleggibili. Alla fine del processo di selezione sono stati inclusi 20 articoli. Di essi 1 è una revisione sistematica, 6 revisioni narrative, 2 case series, 6 case report, 3 RCT, 1 clinical trial e 1 uno studio prospettico.

CONCLUSIONI:

La corretta diagnosi si compone di una valutazione clinica, che consiste nella precisa raccolta anamnestica, nell'esame statico e dinamico della caviglia e nell'esecuzione dei test specifici; e di una valutazione strumentale con tecniche di elettrodiagnostica e tecniche di imaging che

permettono la valutazione delle componenti anatomiche interessate e della progressione della patologia.

Il trattamento conservativo per la sindrome del tunnel tarsale, che prevede l'applicazione di plantari personalizzati, l'esecuzione di tecniche manuali rivolte ai tessuti molli e l'esercizio terapeutico, viene consigliato come primo approccio per migliorare la sintomatologia prima di prendere in considerazione l'intervento chirurgico (forza della raccomandazione SORT B). Sono necessari ulteriori RCT di buona qualità metodologica che permettano di definire la tipologia e la posologia di trattamento conservativo che dimostra avere maggiore efficacia.

INTRODUZIONE

SINDROME DEL TUNNEL TARSALE

La sindrome del tunnel tarsale è definita come una neuropatia focale e compressiva del nervo tibiale posteriore, o uno dei suoi rami associati individualmente o collettivamente¹, all'interno del canale tarsale dietro il malleolo mediale².

Le prime caratteristiche cliniche furono descritte da Von Malise nel 1918³. Pollock e Davis descrissero la patologia compressiva post traumatica del nervo tibiale nel 1933, concetti ripresi e sviluppati con uno sguardo più allargato alle diverse manifestazioni cliniche da Kopell e Thompson nel 1960⁴. Furono infine Keck e Lam nel 1962³ con due pubblicazioni indipendenti a coniare il termine di “sindrome del tunnel tarsale” a partire dal quale, e parallelamente all’aumento della produzione di studi correlati, si è sviluppata una moltitudine di termini per definire un miscuglio di entità poco conosciute, molte delle quali sono probabilmente varianti della sindrome del tunnel tarsale, e riferibili al dolore cronico a livello del tallone⁵.

La sindrome del tunnel tarsale è un’entità clinica male interpretata sotto molti aspetti come dimostra la confusione riguardante l'anatomia coinvolta, la sintomatologia, l’appropriatezza e significatività dei vari test diagnostici, la gestione conservativa e chirurgica e la variabilità dei risultati riportati dopo intervento chirurgico⁶.

L’elaborato rappresenta un tentativo di riordinare quanto proposto dalla letteratura al fine di inquadrare in modo preciso le modalità da seguire in fase di diagnosi differenziale e i trattamenti conservativi con le maggiori evidenze attualmente proposti. Gli obiettivi saranno spiegati in dettaglio alla fine del capitolo introduttivo.

ANATOMIA

Il tunnel tarsale. Il tunnel tarsale (Figura 1) rappresenta un canale osteo-fibroso che scorre sotto il retinacolo dei flessori a forma di ventaglio e che si estende dalla zona malleolare mediale postero-inferiore della caviglia fino alla parte mediale della metà prossimale del piede⁷. Il tunnel tarsale è definito da componenti ossee e muscolari che ne definiscono i limiti anatomici. In particolare si identificano una superficie profonda ossea composta dalla superficie mediale della tibia, dal talo, dal sustentaculus tali e dal corpo del calcagno⁸ ed una superficiale rappresentata dal retinacolo dei flessori che si sviluppa infero-posteriormente adiacente al malleolo mediale. I profili anatomici profondi e superficiali vanno a serrarsi distalmente dando origine alla zona anatomica chiamata porta del piede. All'interno del tunnel tarsale in ordine da antero-mediale a postero-laterale troviamo il tendine tibiale posteriore, tendine del flessore lungo delle dita, arteria e vene tibiali posteriori, nervo tibiale posteriore e il tendine del flessore lungo dell'alluce⁹.

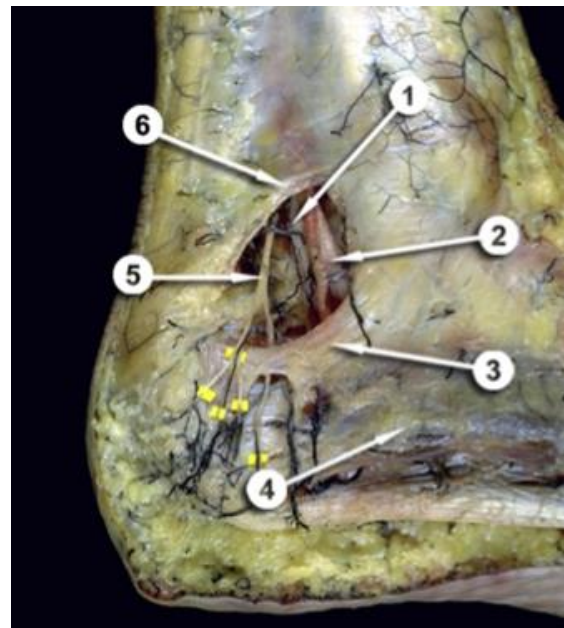


Figura 1⁵-anatomia del tunnel tarsale

- 1- Nervo plantare laterale
- 2- Nervo plantare mediale
- 3- Legamento lancinato
- 4- Abduttore lungo dell'alluce
- 5- Nervo calcaneare
- 6- Retinacolo superiore

Il nervo tibiale. Il nervo tibiale rappresenta un ramo del nervo sciatico che attraverso la fossa poplitea si dirige sotto l'arco del muscolo soleo prendendo contatto con la superficie posteriore della tibia e innervando i muscoli tibiale posteriore, flessore lungo delle dita e flessore lungo dell'alluce. A livello del piede il nervo si divide in tre rami distinti: ramo mediale, ramo laterale e ramo calcaneare; vi è poi un quarto ramo presente soltanto in una bassa percentuale della popolazione¹⁰ che è il ramo dell'abditore corto delle dita. Esiste una variabilità nella topografia anatomica con cui il nervo tibiale si ramifica nelle sue diverse componenti (figura 2).

Ramo calcaneare. Il primo ramo del nervo tibiale è quello o quelli calcaneari che passano posteriormente e poi distalmente nel tessuto sottocutaneo del tallone. A volte, il ramo calcaneare può emergere sotto il bordo superiore del muscolo abditore dell'alluce per poi perforarlo assieme alla sua fascia per entrare nel tessuto sottocutaneo. L'origine del ramo calcaneare mostra maggior variabilità, infatti nel 35% della popolazione nasce prima del tunnel tarsale, nel 34% all'interno del tunnel e 16% come ramo laterale del nervo plantare¹¹.

Primo ramo del nervo plantare laterale. Posteriormente al nervo tibiale prende origine il primo ramo del nervo plantare laterale che si sviluppa al di sotto del muscolo abduktore dell'alluce e della sua fascia profonda e al di sopra della fascia mediale del muscolo plantare quadrato. Successivamente la diramazione passa sotto il confine tracciato dalla fascia quadrata e sotto il limite mediale della fascia plantare, continuando poi trasversalmente lungo il tallone al di sotto del muscolo flessore breve delle dita per terminare a livello dell'abduktore del 5° dito. A questo punto si dipana un ulteriore ramo sensitivo che permette le afferenze dalla zona cutanea centrale del tallone.

Ramo plantare laterale. Il ramo plantare laterale si sviluppa distalmente nel tunnel carpale anteriormente alla sua prima ramificazione sopra descritta. Il nervo passa sotto la fascia profonda dell'abduktore dell'alluce, sotto il bordo mediale della fascia plantare, sopra il muscolo plantare quadrato e la sua fascia sovrastante, aggira distalmente il muscolo flessore breve delle dita, emerge sotto la fascia plantare per formare il nervo intermetatarsale nel 4°-5° spazio intermetatarsale ed un ulteriore ramo nel 3°-4° intermetatarsale.

Ramo plantare mediale. Il ramo plantare mediale origina tipicamente sotto il muscolo abduktore dell'alluce sviluppandosi in stretto contatto con le arterie e vene plantari mediali innervando lo stesso muscolo e andando poi a concludersi sotto la fascia plantare nei nervi intermetatarsali a livello degli spazi intermetatarsali 1°-2°, 2°-3°, 3°-4° fornendo inoltre le componenti nervose motorie ai muscoli interossei e lombricali⁶. I rami mediale e laterale prendono origine all'interno del tunnel tarsale; nel 7% della popolazione la diramazione avviene prima dell'ingresso nello stesso.

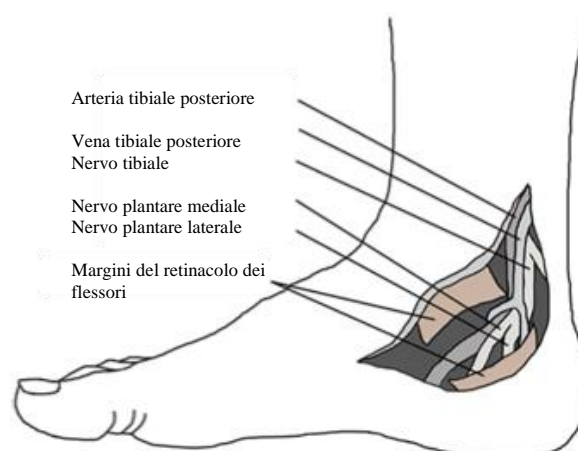


Figura 2⁹ - anatomia nervo tibiale

Vascolarizzazione. L'apporto di sangue arterioso al nervo tibiale posteriore e alle sue ramificazioni plantare mediale e plantare laterale è abbondante come osservato sia a livello macroscopico che microscopico. Risulta una certa variabilità sul numero e sulla topografia in cui le ramificazioni si collocano in relazione alle sedi pre e sub tunnel tarsale e in relazione al pre e post suddivisione del nervo tibiale posteriore. La visione macroscopica evidenzia come vi sia una media di 1,9 vasi (in un range che va da 1 a 3) che irrorano direttamente il nervo tibiale, esclusi quindi quelli che giacciono o scorrono prossimalmente, all'interno dell'area che precede di 5 cm la parte distale del malleolo mediale. Tale area può a sua volta essere divisa in tre aree distinte, 0-1cm 1-3cm 3-5cm, in cui si inseriscono rispettivamente i tre diversi vasi. Per il nervo plantare mediale e il nervo plantare laterale si possono trovare il media 2,6 e 1,9 vasi che accedono in un'area di 3 cm dalla fascia dell'abducente dell'alluce. La visione microscopica (figura 3-4) conferma la ricca vascolarizzazione dei rami nervosi considerati e permette di far emergere come la densità vascolare sia significativamente maggiore a livello dei rami plantari rispetto al nervo tibiale posteriore (0.17 per cm per il nervo tibiale posteriore, 0.31 per cm per il nervo plantare mediale e 0.36 per cm per il nervo plantare laterale)¹².

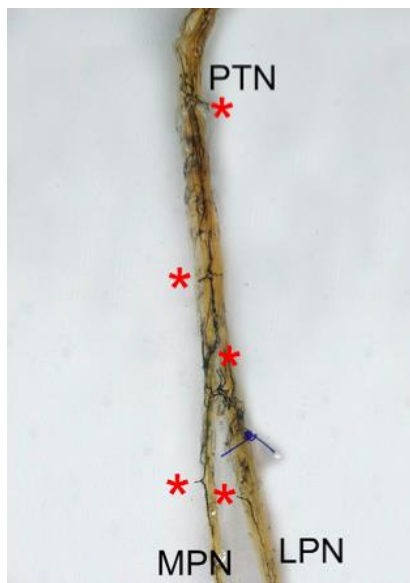


Figura 3¹²-inserzione vascolare sul nervo

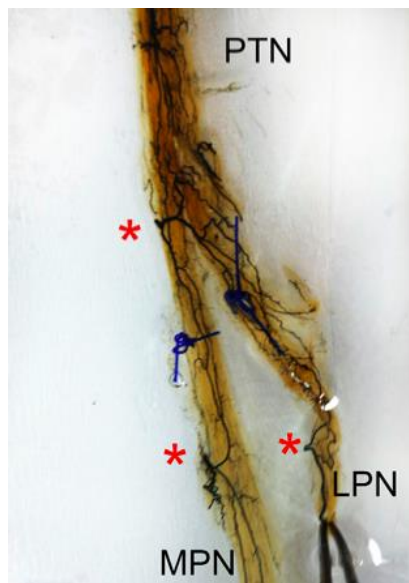


Figura 4¹²-inserzione vascolare sul nervo

Rappresentazioni microscopiche dell'apporto vascolare a livello dei nervi tibiale posteriore (PTN), plantare mediale (MPN) e plantare laterale (LPN). Sono segnalati con degli asterischi i punti in cui i diversi rami vascolari si inseriscono a livello del tessuto nervoso¹².

EZIOLOGIA

La sindrome del tunnel tarsale è definita come una neuropatia da intrappolamento del nervo tibiale a livello della caviglia. Nell'80% dei pazienti è possibile identificare la causa specifica alla base della sindrome del tunnel tarsale. Le diverse cause possono essere divise in traumatiche e infiammatorie. I fattori che portano allo sviluppo sono distinti in intrinseci ed estrinseci; nel particolare⁷:

fattori intrinseci: osteofiti, ipertrofia del retinacolo dei flessori, dell'abduktore dell'alluce e del flessore lungo dell'alluce¹³, tendinopatia, eventi lesivi che vanno ad interferire con il decorso del nervo come vene dilatate (sono state osservate vene tortuose e varicosità che circondano il nervo. La loro presenza può essere verificata attraverso il test del laccio emostatico con la comparsa di parestesie nella faccia plantare del piede se applicato alla parte inferiore della gamba⁸), gangli, lipomi (è stata descritta la presenza di gangli associati (figura 5) a sindrome del tunnel¹⁴), tumori o neurinomi, aderenze e fibrosi perineurali dovute ad emorragie secondarie a traumi, ischemia del nervo secondaria a insufficienza arteriosa, alterazioni dei setti fibrosi che si fondono con il periostio adiacente che vanno a comprimere il canale retromalleolare a diversi gradi di movimento della caviglia;

fattori estrinseci: traumi diretti, usura costringente del profilo osseo del piede, l'atteggiamento in valgismo o varismo del piede posteriore, formazioni edematose generalizzate degli arti inferiori (gravidanza, congestione venosa, ritenzione di liquidi, tromboflebite cronica)², artropatie infiammatorie sistemiche (come avviene spesso nell'artrite reumatoide, la sinovite proliferativa può causare una riduzione della sezione del tunnel tarsale ed un aumento dell'edema locale che può divenire causa dell'omonima sindrome¹⁵), diabete o cicatrizzazioni postchirurgiche^{7,8};

fattori occupazionali: in letteratura è stata rilevata una predisposizione professionale per i lavori che richiedono la prolungata posizione accovacciata con una prolungata estrema flessione dorsale della caviglia⁷.

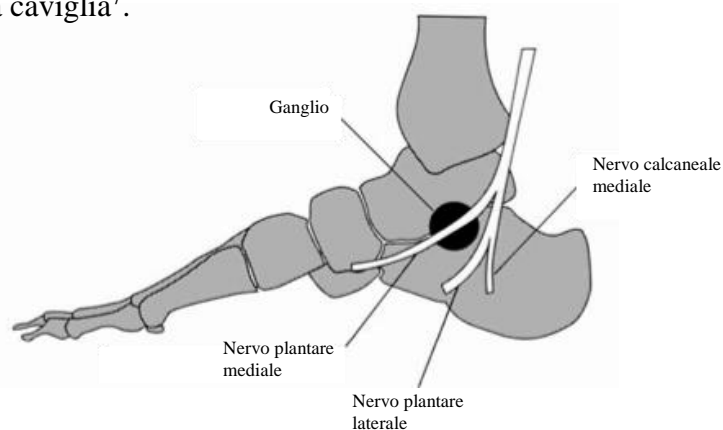


Figura 5¹⁴-posizione ganglio nella sindrome del tunnel tarsale da compressione

SEGNI E SINTOMI

La manifestazione clinica più caratteristica della sindrome del tunnel tarsale riguarda la presenza di parestesie, disestesia e iperestesia irradiata dalla zona retromalleolare (figura 6) alla zona della suola, del tallone e delle articolazioni metatarsofalangee. L'alterazione della sensibilità tipica peggiora col passare della giornata e può evolversi in un crampo percepito all'arco longitudinale mediale del piede sintomatico. La percezione sarà prevalentemente unilaterale, raramente bilaterale¹⁶. In relazione all'elemento causale alla base della sindrome, i pazienti possono presentare una debolezza, una massa o un gonfiore a livello della regione malleolare mediale che non permette loro di abduurre, addurre, flettere o estendere l'alluce⁹. Nella fase cronica della patologia si osserva poi un incremento della debolezza con atrofia e addirittura paralisi muscolo flessore e abduuttore dell'alluce. La presentazione clinica può prevedere la sola sintomatologia dolorosa senza consistenti deficit neurologici riscontrati e tale forma è definita "forma algica" della sindrome del tunnel tarsale⁴.

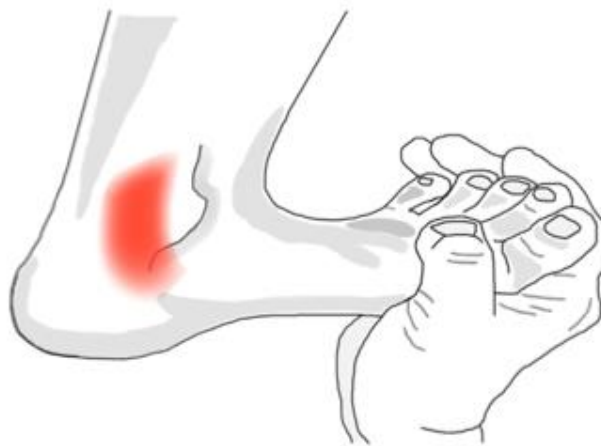


Figura 6⁹ - zona di dolore retromalleolare

TRATTAMENTO

TRATTAMENTO CONSERVATIVO

In una fase precoce della patologia il trattamento d'elezione è quello conservativo. Il medico prescrive farmaci neurotrofici e di FANS con cicli protratti per tempi lunghi. Alla terapia farmacologica si associano terapie fisiche quali Tens o laser, l'adozione di ortesi personalizzate e l'applicazione di tecniche di terapie manuale. Il trattamento proposto prevede l'utilizzo di tecniche di trattamento fasciale che includono tecniche di massaggio trasverso profondo, tecniche di trattamento fasciale con l'utilizzo di ortesi apposite indirizzate alla parte laterale del tallone in occasione del tunnel tarsale, e alle superfici plantari e dorsali dell'avampiede, tecniche di mobilizzazione HVLA indirizzate all'articolazione astragalo-scafoidea e alla mobilizzazione del cuboide se percepito alterato il movimento alla sua mobilizzazione¹⁷.

Può infine essere utilizzato il trattamento infiltrativo locale. Sono utilizzate infiltrazioni di cortisone o di glucosio con un approccio micro-infiltrativo.

TRATTAMENTO CHIRURGICO

Nei casi non frequenti in cui i trattamenti conservativi descritti non risultino efficaci, si rende necessario un intervento chirurgico definito Release del Tunnel Tarsale. L'operazione consiste nella sezione completa del legamento lacinato o retinacolo dei flessori, che chiude in alto la doccia ossea del tunnel tarsale. Si attua un'incisione 5-6 cm prossimalmente al malleolo mediale. Dopo la preparazione del tessuto sottocutaneo e del tessuto fasciale, si espone il retinacolo dei flessori inferiormente al nervo tibiale. Il retinacolo dei flessori viene sezionato rispettando le strutture vascolari e le altre strutture protettive. Il nervo tibiale posteriore è quindi scoperto e decompresso dal tessuto molle¹⁸. Vengono sezionati anche i numerosi sepimenti, che dal legamento lacinato si dipartono in basso suddividendo il tunnel tarsale.

OBIETTIVI

Lo studio nella sua elaborazione si è sviluppato con un duplice obiettivo

Obiettivo 1: è stata condotta una revisione della letteratura al fine di individuare gli elementi caratteristici della sindrome del tunnel tarsale che permettono la differenziazione rispetto alle altre problematiche della zona calcaneare e gli esami diagnostici e test clinici che possono essere fondamentali strumenti per arrivare alla diagnosi;

Obiettivo 2: è stata condotta una revisione della letteratura al fine di individuare gli approcci terapeutici messi in atto nella pratica clinica ed in particolare su quelli che prevedono un approccio conservativo e non chirurgico

MATERIALI E METODI

STRATEGIA DI RICERCA

La ricerca è stata effettuata in data 02/01/2017 sui database Pubmed, Cochrane Library e Pedro e si è sviluppata distintamente verso i contenuti complementari degli aspetti diagnostici e di quelli che riguardano il trattamento. Per la ricerca su Pubmed sono state utilizzate le combinazioni di parole chiave collegate tra loro attraverso gli operatori booleani “AND” e “OR”. Sono state elaborate due stringhe di ricerca diverse, rispettivamente per l’obiettivo 1 e per l’obiettivo 2 dell’elaborato:

Obiettivo 1

((((((((((("Tarsal Tunnel Syndrome"[Mesh]) OR tarsal tunnel syndrome*) OR tibial neuralgia) OR compression neuropathy syndromes) OR tibial nerve impingement) OR tarsal tunnel neuropathy) OR entrapment tibial nerve) OR posterior tibial neuropathy)) AND (((("Diagnosis, Differential"[Mesh]) OR differential diagnos*) OR diagnos*))

Obiettivo 2

((((((((((("Tarsal Tunnel Syndrome"[Mesh]) OR tarsal tunnel syndrome*) OR tibial neuralgia) OR compression neuropathy syndromes) OR tibial nerve impingement) OR tarsal tunnel neuropathy) OR entrapment tibial nerve) OR posterior tibial neuropathy)) AND
((((((((((((((((((((((((("Rehabilitation"[Mesh]) OR rehabilitation*) OR strapping foot) OR custom orthoses) OR immobilizing braces) OR activity modification) OR lesion aspiration) OR neural mobilization) OR icing) OR muscular stretching) OR acupuncture) OR cryotherapy) OR tens) OR anodyne therapy) OR soft tissue manipulation) OR massage therapy) OR anaesthetic infiltration*) OR corticosteroid infiltration*) OR ultrasound)) OR "Musculoskeletal Manipulations"[Mesh]) OR laser therapy)) OR conservative treatment) OR conservative approach*)) NOT (((((((("Surgical Procedures, Operative"[Mesh]) OR surgery)) OR surgical) OR surgical technique) OR surgical treatment) OR surgical intervention*))

Per la ricerca su Cochrane Library le parole chiave utilizzate sono state combinate con gli operatori booleani “AND” e “OR” nella seguenti stringhe di ricerca:

Obiettivo 1

("tarsal tunnel syndrome") AND ("diagnosis" OR "differential diagnosis")

Obiettivo 2

("tarsal tunnel syndrome") AND ("conservative treatment" OR "rehabilitation" OR "exercise" OR "manipulation")

La ricerca su Pedro è stata effettuata usando come parola chiave il termine “tarsal tunnel syndrome” per entrambi gli obiettivi dell’elaborato.

SELEZIONE E CRITERI ELEGGIBILITA’ DEGLI STUDI

CRITERI DI INCLUSIONE:

- Articoli contenenti informazioni sulla diagnosi e sulla diagnosi differenziale della sindrome del tunnel tarsale
- Articoli contenenti informazioni sul trattamento conservativo della sindrome del tunnel tarsale
- Articoli in lingua inglese e italiana

CRITERI DI ESCLUSIONE:

- Articoli che trattano argomenti non pertinenti all’argomento dello studio
- Articoli che trattano la riabilitazione post-chirurgica
- Articoli in lingua non conosciuta

I criteri di esclusione sono stati limitati per riuscire ad includere nell’elaborato il maggior numero di articoli possibili vista la scarsa presenza in letteratura di articoli che affrontano l’argomento dello studio in particolare rispetto al trattamento conservativo.

SELEZIONE DEGLI STUDI IDENTIFICATI

Dopo aver utilizzato la stringa di ricerca e le parole chiave all'interno banche date biomediche, il totale degli articoli individuati è stato revisionato. Il processo di revisione è cominciato dalla lettura del titolo per escludere gli articoli non pertinenti allo scopo di questo lavoro, successivamente sono stati letti gli abstract ed infine sono stati letti i full text degli articoli per esaminarli in modo approfondito, così da giungere alla selezione degli articoli inclusi nello studio.

RACCOLTA DATI E ANALISI

Per l'estrazione dei dati e gestione degli studi inclusi è stata utilizzata una forma standardizzata. Nelle tabelle sono riportate le seguenti caratteristiche: disegno di studio, caratteristiche della popolazione, strumenti messi in atto per la diagnosi/trattamento conservativo proposto, risultati raggiunti, discussione e conclusione dei risultati, tipologia degli outcomes.

VALUTAZIONE QUALITÀ METODOLOGICA E RILEVANZA CLINICA

Gli articoli presi in considerazione in questo studio sono stati valutati riguardo al loro livello di qualità metodologica, evidenza scientifica e alla forza delle raccomandazioni emerse. In particolare i case series sono stati valutati con un apposito strumento validato proposto da Yang et al nel 2009¹⁹, la revisione sistematica è stata valutata con il sistema valutativo della AMSTAR checklist²⁰, gli studi RCT sono stati valutati attraverso i criteri di valutazione della PEDro scale²¹, lo studio prospettico e il cross-sectional study sono stati valutati in relazione all'adesione alla checklist proposta nello studio STROBE²², ciascun articolo è stato poi esaminato alla luce del sistema classificativo del SORT²³ che permette di inserire l'articolo in esame in uno dei 3 livelli di evidenza (identificati con i valori 1,2,3) e in uno dei 3 gradi di qualità delle raccomandazioni (identificati con le lettere A,B,C).

RISULTATI

INCLUSIONE DEGLI ARTICOLI

Obiettivo 1- Diagnosi differenziale. Attraverso la ricerca iniziale sono stati individuati 1112 articoli nella banca dati di Pubmed, 6 attraverso la Cochrane Library e 2 in Pedro per un totale di 1120 articoli. Dopo la rimozione dei doppioni il numero complessivo degli articoli si è ridotto a 1114. In seguito sono stati rimossi 878 articoli dopo la lettura del titolo e altri 210 dopo la lettura degli abstract, ottenendo 26 articoli potenzialmente eleggibili. In seguito sono stati esclusi 7 articoli di cui non è stato possibile reperire il full text. Dei 19 articoli rimasti 5 sono stati esclusi perchè in lingua non inclusa mentre altri 4 sono stati esclusi dopo la lettura del full text perchè gli argomenti trattati non rispettavano i criteri di inclusione. Alla fine del processo di selezione degli articoli si è arrivati ad un totale di 10 articoli inclusi che contengono informazioni relative alla diagnosi differenziale per problematiche a livello della caviglia con sintomatologia neurologica. In seguito viene riportato il diagramma di flusso che mostra la procedura che è stata seguita per giungere alla selezione degli articoli inclusi.

Obiettivo 2- Trattamento conservativo. Attraverso la ricerca iniziale sono stati individuati 575 articoli nella banca dati di Pubmed, 6 attraverso la Cochrane Library e 2 in Pedro per un totale di 583 articoli. Dopo la rimozione dei doppioni il numero complessivo degli articoli si è ridotto a 577. In seguito sono stati rimossi 492 articoli dopo la lettura del titolo e altri 68 dopo la lettura degli abstract, ottenendo 17 articoli potenzialmente eleggibili. In seguito sono stati esclusi 4 articoli di cui non è stato possibile reperire il full text. Dei 13 articoli rimasti 1 è stato escluso perchè in lingua spagnola mentre altri 2 sono stati esclusi dopo la lettura del full text perchè gli argomenti trattati non rispettano i criteri di inclusione. Alla fine del processo di selezione degli articoli si è arrivati ad un totale di 10 articoli inclusi che contengono informazioni relative al trattamento conservativo della sindrome del tunnel tarsale. In seguito viene riportato il diagramma di flusso che mostra la procedura che è stata seguita per giungere alla selezione degli articoli inclusi.

DIAGRAMMA DI FLUSSO

DIAGRAMMA Obiettivo 1

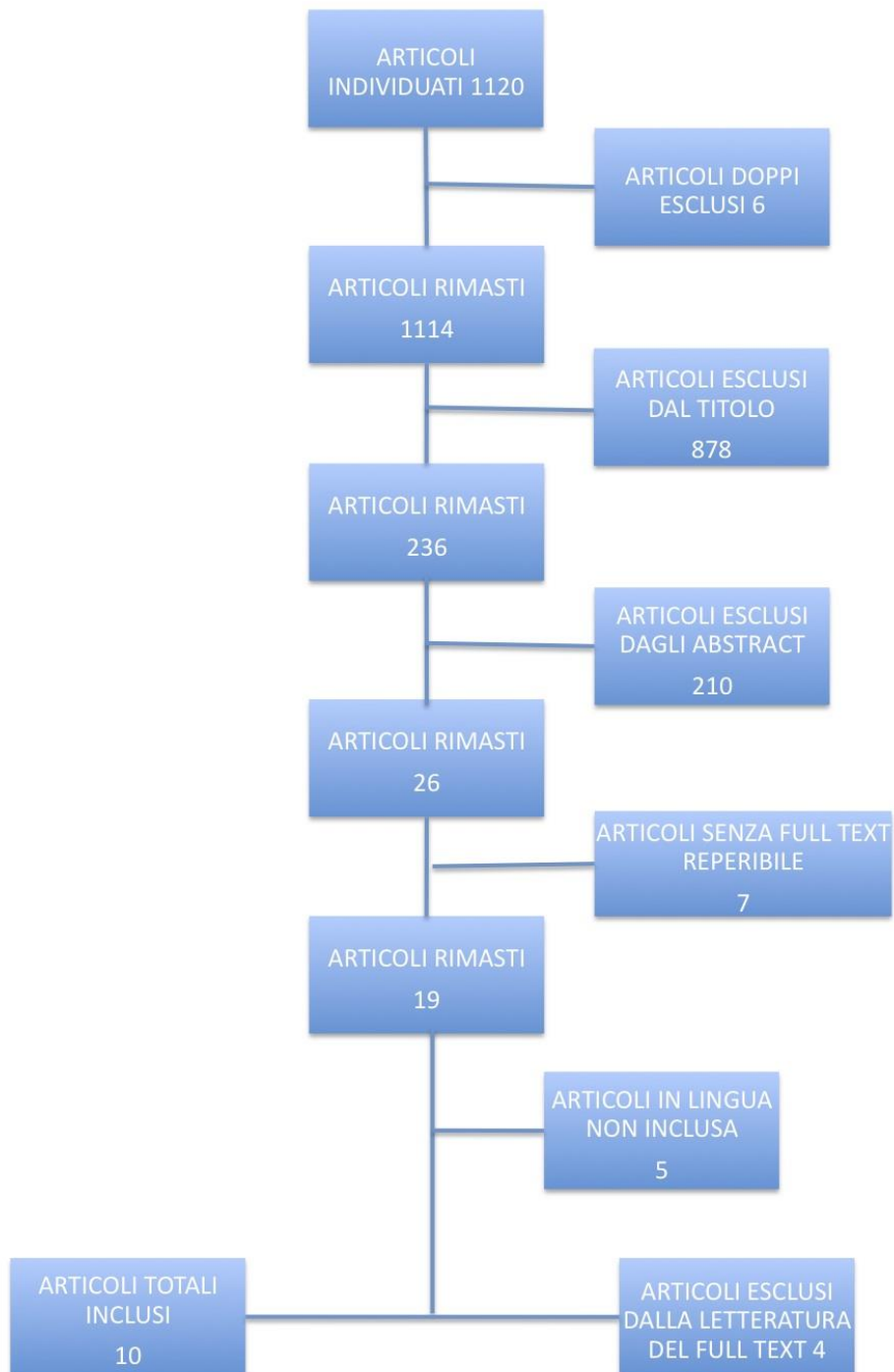
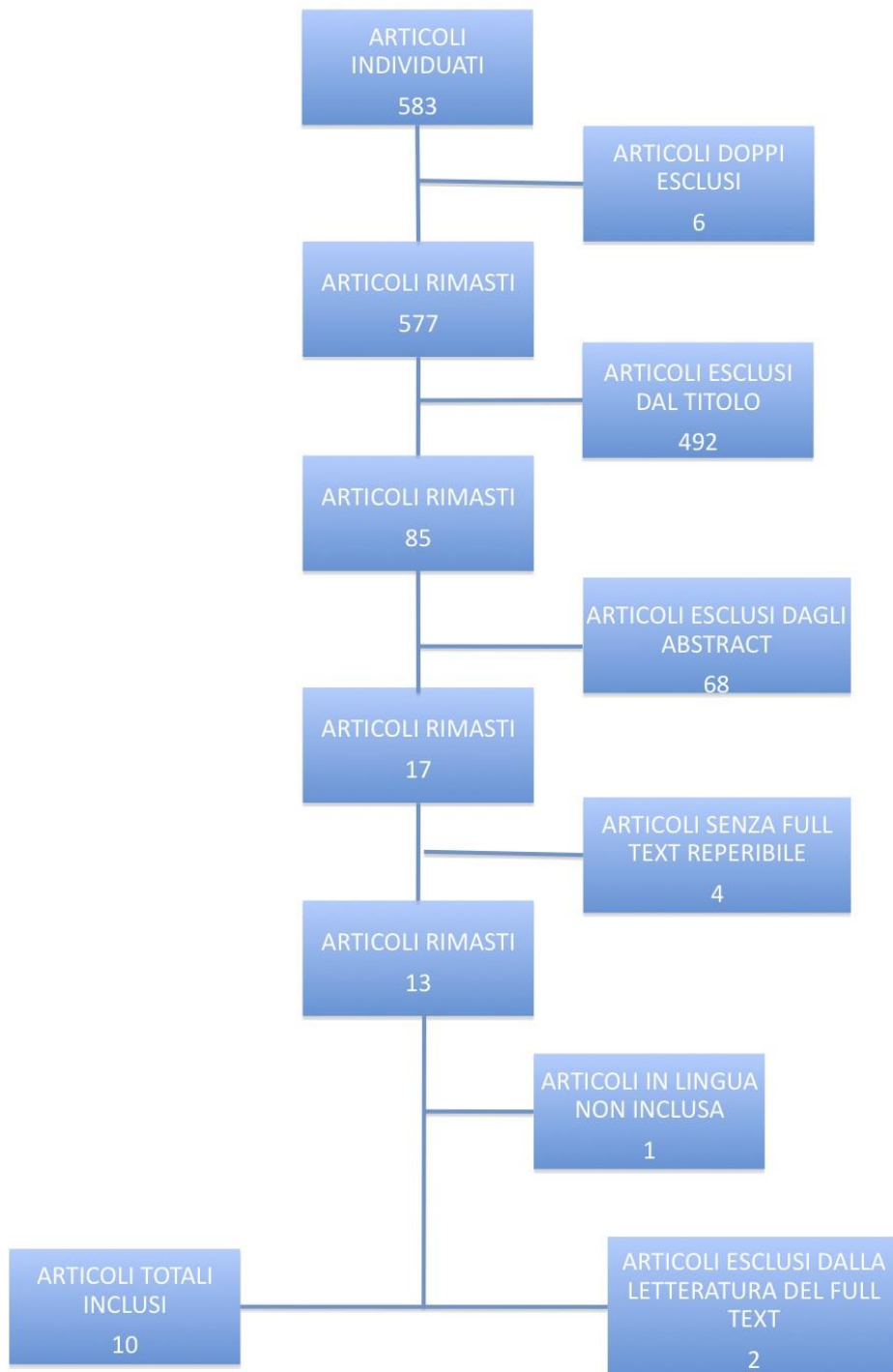


DIAGRAMMA Obiettivo 2



SINTESI DEI RISULTATI

Obiettivo 1- A conclusione delle operazioni di ricerca sono stati individuati e successivamente analizzati 10 articoli (Tabella 1) :

TITOLO E AUTORE	TIPOLOGIA STUDIO
Paul-Andre´ Deleu. Anatomical Characteristics of the Flexor Digitorum Accessorius Longus Muscle and Their Relevance to Tarsal Tunnel Syndrome ²⁴	Systematic review
Ilaria Paolasso. Bilateral tarsal tunnel syndrome related to intense cycling activity: proposal of a multimodal diagnostic approach ²⁵	Case report
Abouelelaa. The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome ¹	RCT
J Franson. Tarsal Tunnel Syndrome: A Compression Neuropathy Involving Four Distinct Tunnels ²⁶	Revisione narrativa
A M Alshami. Biomechanical Evaluation of Two Clinical Tests for Plantar Heel Pain: The Dorsiflexion-Eversion Test for Tarsal Tunnel Syndrome and the Windlass Test for Plantar Fasciitis ²⁷	Cross-sectional study
J S Gould. Tarsal Tunnel Syndrome ⁶	Revisione narrativa
A.K.Therimadasamy. Combination of ultrasound and nerve conduction studies in the diagnosis of tarsal tunnel syndrome ²⁸	Case report
A.P. Molloy. Flexor digitorum accessorius causing tarsal tunnel syndrome in a paediatric patient: A case report and review of the literature ²⁹	Case report
Joy Vijayan. Sonography as an Aid to Neurophysiological Studies in Diagnosing Tarsal Tunnel Syndrome ³⁰	Case report
M Kinoshita. The Dorsiflexion-Eversion Test for Diagnosis of Tarsal Tunnel Syndrome ³¹	RCT

Tabella 1 – Tipologia studi-obiettivo 1

Obiettivo 2- A conclusione delle operazioni di ricerca sono stati individuati e successivamente analizzati 10 articoli (Tabella 2) :

TITOLO E AUTORE	TIPOLOGIA STUDIO
Y Kavlak. Effects of nerve mobilization exercise as an adjunct to the conservative treatment for patients with tarsal tunnel syndrome ³²	RCT
K Hudes. Conservative management of a case of tarsal tunnel syndrome ¹⁷	Case report
A F Tallia. Diagnostic and Therapeutic Injection of the Ankle and Foot ³³	Clinical review
J Y Chon. Pulsed radiofrequency under ultrasound guidance for the tarsal tunnel syndrome: two case reports ³⁴	Case report
M Ahmad. Tarsal tunnel syndrome: A literature review ⁸	Revisione narrativa
J S Gould. Tarsal Tunnel Syndrome ⁶	Revisione narrativa
J S Gould. Recurrent Tarsal Tunnel Syndrome ³⁵	Revisione narrativa
G Antoniadis. Posterior Tarsal Tunnel Syndrome ⁴	Revisione narrativa
H Gondring. Tarsal tunnel syndrome: Assessment of treatment outcome with an anatomic pain intensity scale ³⁶	Studio prospettico
S Schroder. Acupuncture treatment improves nerve conduction in peripheral neuropathy ³⁷	RCT

Tabella 2 – Tipologia studi-obiettivo 2

RISULTATI DELLA RICERCA OBIETTIVO 1°

1-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>P Deleu, B D Bevernage, I Birch, P Maldague, V Gombault, T Leemrijse²⁴</p> <p>Anatomical Characteristics of the Flexor Digitorum Accessorius Longus Muscle and Their Relevance to Tarsal Tunnel Syndrome</p>	<p>Systematic review</p>	<p>A partire da 1431 articoli esaminati: 29 articoli inclusi di cui 11 clinical papers di sindrome del tunnel tarsale con etiologia legata al muscolo accessorio lungo delle dita, 1 studio clinico anatomico descrittivo, 1 caso clinico descritto in appendice e 17 studi su cadavere</p>	<p>Gli elementi clinici presi in considerazione nell'indagine diagnostica sono la positività del segno di Tinel e la presenza di una zona edematosa di consistenza molle locale presente dietro il malleolo mediale</p> <p>La metà (5 su 10) degli studi fatti sulla popolazione con sindrome del tunnel tarsale riportano una diagnostica basata su indagini neurolettrodiagnostiche, alle quali sono susseguite tecniche di imaging (risonanza magnetica)</p>	<p>In tutti gli studi presi in considerazione in cui è stata riportata la clinica del processo diagnostico si è riscontrata la positività del segno di Tinel e la presenza della zona edematosa retromalleolare mediale</p> <p>I risultati delle indagini sulla velocità di conduzione nervosa non si sono rivelate conclusive</p> <p>La risonanza magnetica non è stata proposta in tutti gli studi esaminati seppur l'interessamento del muscolo accessorio lungo delle dita fosse poi confermata in sede operatoria</p>	<p>Le indagini neurolettrodiagnostiche e la diagnostica per immagini si pongono come elementi non sufficienti ma d'aiuto per la diagnosi di sindrome del tunnel tarsale.</p> <p>La causa riguarda una variante anatomica del muscolo accessorio lungo delle dita e della sua posizione nel tunnel anatomico con una frequenza che va dal 2% al 13%.</p> <p>Lo sviluppo delle tecniche di imaging come l'ultrasuonografia, la tomografia computerizzata e la risonanza magnetica hanno aumentato la casistica riscontrata e gli studi sviluppati in letteratura</p> <p>Lo studio suggerisce come la conoscenza e il relativo esame della localizzazione anatomica, e la sua variazione, del muscolo accessorio lungo delle dita permette una corretta diagnosi differenziale.</p>	<p>Negli studi considerati sono presi in considerazione: variazioni EMG variazioni Conduzione nervosa variazioni alla Maryland Score variazioni alla Takakura Score</p>

2-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>I Paolasso, G Granata, C Erra, D Coraci, L Padua²⁵</p> <p>Bilateral tarsal tunnel syndrome related to intense cycling activity: proposal of a multimodal diagnostic approach</p>	<p>Case report</p>	<p>Donna, 31 anni, ciclista non professionista</p> <p>Ha corso circa 380 miglia in due settimane poi 1a settimana dopo la comparsa della sintomatologia</p>	<p>Esame neurologico</p> <p>Esame clinico su articolari e forza muscolare</p> <p>Studi di conduzione nervosa sensitiva e motoria</p> <p>Indagine con ultrasuonografia</p>	<p>Conservati i riflessi tendinei profondi, positività al segno di Tinel e presenza di zona localizzata retromalleolare mediale di edema alla palpazione profonda</p> <p>Articolarità conservata seppur con vivace dolorabilità nei movimenti di dorsiflessione-eversione, forza conservata.</p> <p>Il potenziale d'azione del nervo plantare sensitivo ortodromici mediale sinistro appare assente se rilevato sopra il tunnel tarsale. Il potenziale d'azione motorio del nervo plantare mediale sinistro appare di ampiezza ridotta se confrontato a livello dell'abduktore dell'alluce con quello controlaterale e con una latenza motoria distale prolungata.</p> <p>L'ultrasuonografia evidenzia un marcato aumento della sezione trasversale del nervo plantare mediale sinistro in prossimità del tunnel tarsale (18mm2 con range 10-18mm2).</p>	<p>Le indagini proposte in fase di diagnosi sono state poi riproposte dopo intervento di decompressione del nervo tibiale sinistro a livello del retinacolo dei flessori.</p> <p>Si osserva un miglioramento della conduzione nervosa a livello dell'arto operato con un peggioramento su quello controlaterale (sul quale si osserva un peggioramento della sintomatologia in fase di follow-up); la normalità della sezione trasversale del nervo sinistro e un aumento, seppur entro i limiti, di quello destro misurate con l'ultrasuonografia.</p> <p>Nella paziente esaminata l'indagine con ultrasuonografia si è rivelata più sensibile degli studi neurofisiologici per la diagnosi subclinica di sindrome del tunnel tarsale; permette inoltre di pervenire all'identificazione più precisa del zona di compressione con importanti informazioni per il successivo approccio chirurgico.</p>	<p>Negli studi considerati sono presi come misure di outcomes i valori emersi dalle rilevazioni millimetriche e le misure dei potenziali d'azione nervosi.</p>

3-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>A A.K.H. Abouelelaa, A K. Zohieryb1</p> <p>The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome</p>	<p>RCT</p>	<p>50 pazienti (27 uomini e 23 donne) con sintomatologia compatibile con quadro di sindrome del tunnel tarsale ad uno o entrambe le caviglie.</p> <p>L'età media è di 37 anni. Sono stati esclusi dallo studio pazienti con diabete, disordine collagenico, disturbi del fegato, disturbi endocrinologici, radicolopatia e neuropatia periferica.</p> <p>Sono stati inoltre reclutati 40 volontari senza storia di trauma a livello di piedi e caviglie come gruppo controllo.</p>	<p>È condotto un esame fisico e neurologico a livello del piede e della caviglia in posizione neutra.</p> <p>Il test oggetto dello studio è stato proposto assieme a studi elettrodiagnostici (utilizzando Neuroscreen Plus Toennies) bilateralmente ad entrambi i gruppi di studio.</p> <p>Sono stati condotti studi sulla conduzione dei nervi motori bilateralmente attraverso la stimolazione dietro al malleolo mediale e al centro della fossa poplitea mentre la rilevazione avviene sull'abduzione dell'alluce e sull'abduzione del quinto dito sia per il ramo mediale che laterale.</p> <p>In caso di normalità nei valori riscontrati in posizione neutra le rilevazioni vengono riproposte eseguendo il test di triplice compressione.</p>	<p>All'esame fisico e neurologico emerge in tutti i casi disturbi sensitivi e moderata ipoestesia (35 monolaterale, 15 bilaterale); 65 piedi risultano sintomatici con sospetta sindrome del tunnel tarsale.</p> <p>Di questi 65 piedi il 93,8% (61) presentano un aumento della sintomatologia tra i 10'' e 30'' dell'esecuzione del TCST; i rimanenti 4 piedi appaiono negativi al TCST a dispetto della positiva storia clinica.</p> <p>Ai 61 casi positivi si sono aggiunti poi 6 nuovi piedi positive al test ma non sintomatici. Tutta la popolazione del gruppo controllo è negativa al TCST.</p> <p>Si osserva una riduzione della conduzione nervosa in posizione neutra nei 50 piedi dei 65 risultati positivi anche clinicamente al TCST. La valutazione è stata quindi condotta nei rimanenti 50 piedi con l'esecuzione contestuale del TCST: sono emersi 28 piedi con diagnosi di sindrome del tunnel tarsale dei quali 15 sintomatici ma negativi in posizione neutra, 6 con sintomatologia evocata solo all'esecuzione del TCST e 7 nuovi piedi non sintomatici. Sono stati così diagnosticati un totale di 78 veri positivi piedi con sindrome del tunnel tarsale dei quali 67 con TCST positivo e 11 falsi negativi allo stesso.</p>	<p>Il test oggetto dello studio "triple compression stress test (TCST)" comporta la compressione i tre punti del nervo tibiale.</p> <p>Quando viene utilizzato ed applicato questo test i segni e sintomi della patologia si riproducono ed intensificano nel 93,8% dei piedi sintomatici.</p> <p>La velocità di conduzione appare compromessa solo nelle fasi avanzate della patologia; la riduzione dell'ampiezza e l'aumento della durata della risposta motoria appaiono essere indicatori molto sensibili per la sindrome del tunnel tarsale.</p> <p>L'utilizzo dei test provocativi appare essere una strategia valida nei casi precoci della sindrome in particolare se associati a indagini elettrodiagnostiche.</p> <p>Il TCST dimostra una sensibilità dell'85,9% e specificità del 100%</p> <p>Il TCST si pone con semplice, veloce e provocativo test manuale con importante valenza clinica e elettrofisiologica.</p>	<p>Le misure di outcomes utilizzate riguardano i parametri elettrofisiologici misurati quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> la latenza motoria distale la velocità di conduzione nervosa l'ampiezza del potenziale d'azione muscolare la differenza di ampiezza del potenziale d'azione mediale e laterale del piede

4-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>J Franson, B Baravarian²⁶</p> <p>Tarsal Tunnel Syndrome: A Compression Neuropathy Involving Four Distinct Tunnels</p>	<p>Revisione narrativa</p>	<p>Pazienti con sindrome del tunnel tarsale</p>	<p>La diagnosi di sindrome del tunnel tarsale si basa in gran parte sulla storia della sintomatologia dolorosa e sugli elementi emersi dall'esame clinico</p> <p>Elementi da ricercare sono il peggioramento in alcune attività come il stare in piedi o camminare. Non sono comuni i sintomi notturni. Posizioni allevianti sono l'elevazione dell'arto. Non sono compresi nella diagnosi di sindrome del tunnel tarsale sintomi riferiti sulla parte dorsale e laterale del piede.</p> <p>I test clinici indicativi di sindrome del tunnel tarsale sono il segno di Tinel con la percussione del nervo tibiale, il dolore alla palpazione profonda del nervo tibiale posteriore e la presenza di gonfiore a livello del tunnel tarsale o dell'arco mediale</p> <p>È descritto un test provocativo che consiste in una estrema eversione e dorsiflessione, per 5-10 sec, della caviglia con la massima dorsiflessione delle dita e delle articolazione metatarsofalangee.</p>	<p>N/A</p>	<p>Le tecniche di imaging e altri test diagnostici possono solo confermare la diagnosi clinica di sindrome del tunnel tarsale.</p> <p>Gli studi elettrodiagnostici sono tradizionalmente considerati come il gold standard per confermare e valutare la diagnosi clinica di sindrome del tunnel tarsale. Viene studiata la conduzione nervosa sensitiva e motoria e l'elettromiografia.</p>	<p>N/A</p>

5-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
A M Alshami, A S Babri, T Souvliis, M Coppieters ²⁷ Biomechanical Evaluation of Two Clinical Tests for Plantar Heel Pain: The Dorsiflexion-Eversion Test for Tarsal Tunnel Syndrome and the Windlass Test for Plantar Fasciitis	Cross-sectional study	Le misurazioni sono state condotte su gli arti inferiori destri di 11 cadaveri (2 donne, 9 uomini) con un'età media alla morte di 81 anni.	Sono proposti due test clinici per la diagnosi differenziale del dolore plantare al tallone. Il test di eversione-dorsiflessione viene proposto in due fasi: prima la caviglia viene posizionata con 15/20 gradi di dorsi flessione e 10 gradi di eversione; successivamente le articolazioni metatarsofalangee vengono poste in dorsi flessione non perdendo le precedenti componenti. Il windlass test o test dell'argano è proposto nelle due modalità descritte in letteratura che prevedono la flessione dorsale della tibiotarsica a 90 gradi e l'estensione o della prima metatarsofalangea o di tutte le metatarsofalangee. I test sono proposti per tre volte e mantenuti per tre secondi, eseguiti passivamente dal terapista con il paziente supino. I test provocano in modo diverso un allungamento delle diverse strutture anatomiche portando in particolare a differenziare un interessamento della fascia plantare o del tunnel tarsale	La caviglia durante l'esecuzione dei test raggiunge una estensione dorsale in media di 17,1° in entrambi i test poi si osserva mediamente una estensione della prima metatarsofalangea di 20,00° e delle altre metatarsofalangee di 23,6°. L'elaborazione statistica (Friedman test e Wilcoxon test) dei dati raccolti nell'esecuzione del test in dorsiflessione-eversione evidenziano il significativo aumento della tensione su tutte le strutture nervose e fasciali. La successiva aggiunta dell'estensione delle metatarsofalangee aumenta la tensione in modo significativo sul nervo tibiale e sulla fascia plantare ma non sul nervo plantare laterale. L'escursione longitudinale risulta significativa per il nervo tibiale ma non per il nervo plantare mediale. Nel windlass test si osserva un significativo aumento della tensione a tutte le strutture eccetto il nervo plantare laterale se estesa la sola 1a metatarsofalangea, su tutte le strutture se estese tutte le metatarsofalangee. In questo test non è significativa l'ampiezza dello scivolamento longitudinale dei nervi.	Oggetto dello studio è l'analisi biomeccanica dei due test clinici per la diagnosi differenziale di sindrome del tunnel tarsale-dorsiflessione-eversione test e di fascite plantare-windlass test. I risultati delle misure effettuate evidenziano come effettivamente il test di dorsi flessione-eversione vada a caricare il nervo tibiale a livello della caviglia e il nervo plantare a livello del piede e il windlass test vada a caricare la fascia plantare; tuttavia la tensione risulta significativa in altre strutture che possono causare il dolore a livello plantare del calcagno. Nelle due fasi che compongono il test di dorsi flessione-eversione si osserva un incremento della tensione del nervo tibiale, di quello plantare, sia a livello della fascia plantare; ciò accade anche nell'esecuzione del windlass test. In relazione a recenti elementi emersi in letteratura si suggerisce come la combinazione del test di dorsiflessione-eversione di caviglia con il modified straight leg raising (eseguito prima) possa essere un valido test clinic per differenziare una problematica di origine plantare locale e una di origine nervosa. In conclusione, i risultati di questo studio gettano ulteriori dubbi sulla validità diagnostica dei test nella diagnosi differenziale dei pazienti con dolore plantare del tallone.	Le misure di outcomes scelte riguardano: la misurazione della tensione nervosa attraverso il posizionamento di due trasduttori miniaturizzati che rilevano il diverso voltaggio rilevato (DVRT) e le distanze reciproche. La misurazione dell'escursione longitudinale del nervo attraverso un calibro a corsoio digitale La misurazione dell'escursione articolare attraverso un elettrogoniometro applicato a livello cutaneo.

6-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
J S Gould6 Tarsal Tunnel Syndrome	Revisione narrativa	Pazienti con sindrome del tunnel tarsale	<p>La diagnosi parte dall'indagine clinica dei segni caratteristici della patologia quali il dolore posteromediale, gonfiore posteromediale al di sopra del nervo, positività al segno di Tinel e il rigonfiamento del retinacolo.</p> <p>Sono ricercati elementi di alterazione nervosa che include la presenza di ipoestesia e chiusura delle dita dei piedi.</p> <p>Sono poi eseguite tecniche di imaging quali radiografie, risonanza magnetica e ultrasuonografia.</p> <p>Viene studiata la conduzione nervosa e l'elettromiografia dei muscoli intrinseci.</p>	N/A	<p>I reperti radiografici ed in particolare quelli eseguiti con la tomografia computerizzata permettono di rilevare una lesione a livello nervoso ma gli elementi che emergono dalla risonanza magnetica o dall'ultrasuonografia permettono maggior risultati diagnostici e di trattamento poi.</p> <p>In sede diagnostica è possibile ricercare tra le diverse cause che possono portare l'occupazione dello spazio sub tunnel tarsale.</p> <p>La negatività agli studi elettrodiagnostici non rappresenta una controindicazione al trattamento chirurgico</p>	N/A

7-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>A.K. Therimadasa my, Seet, Y.H Kagda, W Smith²⁸</p> <p>Combination of ultrasound and nerve conduction studies in the diagnosis of tarsal tunnel syndrome</p>	<p>Case report</p>	<p>Donna di 44 anni con dolore insorto a livello della suola del piede destro da 2 mesi.</p>	<p>Viene condotto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • esame neurologico • indagine sulla conduzione nervosa seguendo un protocollo proposto da Patel nel 2005 • indagine dei potenziali d'azione muscolari • valutata la composizione tessutale del nervo in relazione a conduzione attraverso tecniche di elettrodiagnostica • ultrasuonografia del nervo tibiale posteriore 	<p>Si rileva una riduzione della percezione tattile nella parte inferiore delle dita del piede e la positività al test per il segno di Tinel</p> <p>I potenziali nervosi ortodromici sensitivi mediali e laterali plantari risultano assenti se registrati al di sopra del tunnel tarsale. Le rilevazioni combinate dei nervi plantari mediale e laterale sono nulle anche a livello di mediopiede.</p> <p>Risultano aumentati il periodo di latenza e riduzione dell'ampiezza dei potenziali d'azione rilevati a livello dell'abduktore dell'alluce e dell'abduktore del quinto dito e confrontati col piede controlaterale.</p> <p>Rilevati elementi patologici a livello assonale e di processi demielinizzanti</p> <p>Il nervo tibiale appare entro i limiti anatomici normali al di sopra della caviglia mentre appare con diametro aumentato in occasione del tunnel tarsale (0.17 cm2)</p> <p>Rilevata una ciste sinoviale del tendine del flessore dell'alluce</p>	<p>Sebbene gli studi sulla conduzione nervosa siano standard nei casi di neuropatie da compressione il caso presentato fa emergere il valore aggiuntivo dell'ultrasuonografia per la determinazione dell'eziologia e del preciso punto di compressione.</p> <p>L'ultrasuonografia permette di determinare e valutare la zona di compressione e i cambiamenti di ecogenicità del nervo.</p>	<p>N/A</p>

8-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>A.P. Molloy, R. Lyons, D. Bergin, S.R. Kearns²⁹</p> <p>Flexor digitorum accessorius causing tarsal tunnel syndrome in a paediatric patient: A case report and review of the literature</p>	<p>Case report</p>	<p>Bambina di 10 anni che si presenta per dolore in zona posteromediale dal retro piede fino all'avampiede. Il dolore aumenta nell'esecuzione di esercizi richiedendone la conclusione dell'esecuzione.</p>	<p>Indagine diagnostica composta da:</p> <p>esame clinico</p> <p>esecuzione di risonanza magnetica</p>	<p>Dall'esame clinico è emerso un quadro caratterizzato dalla presenza di parestesia distribuita nella zona di innervazione del tibiale posteriore, dolore nella zona retromalleolare mediale.</p> <p>Dalla risonanza è emersa in sequenza T1 la presenza del muscolo flessore lungo accessorio delle dita</p>	<p>I segni e sintomi ricercati sono gli stessi di quelli ricercati negli adulti.</p> <p>La conoscenza dell'anatomia delle diverse strutture nervose e muscolari permette la diagnosi di sindrome del tunnel tarsale per presenza del flessore lungo accessorio delle dita</p>	<p>N/A</p>

9-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>Joy Vijayan, A. K. Therimadasamy, H. L. Teoh, Y. C. Chan, E. P. Wilder-Smith³⁰</p> <p>Sonography as an Aid to Neurophysiologic al Studies in Diagnosing Tarsal Tunnel Syndrome</p>	<p>Case report</p>	<p>Ragazzo 26 anni con storia di 1 anno di gonfiore nella parte posteriore al malleolo mediale e recente deficit motorio nei movimenti della tibiotarsica</p>	<p>Si procede con un esame clinico mirato alla rilevazione di deformità articolari, di debolezza muscolare e di alterazioni all'esame neurologico.</p> <p>Si eseguono studi elettrodiagnostici andando a valutare i diversi parametri neurofisiologici, la latenza alla stimolazione motoria del nervo tibiale, i potenziali d'azione in muscoli chiave e l'ampiezza degli stessi rispetto alle componenti motorie e sensoriali.</p> <p>Successivamente si esegue una valutazione sonografica della zona del tunnel tarsale associata ad una indagine delle componenti vascolari con la tecnica diagnostica doppler.</p>	<p>Non emerge debolezza dell'abdotto dell'alluce, non si osservano deformità in flessione delle interfalangee delle dita, risultano negativi i test sensoriali come il segno di Tinell al tunnel tarsale e lungo il corso dei nervi plantari mediale e laterale.</p> <p>Si riscontra una asimmetria agli esami elettrodiagnostici confrontando i due piedi: la latenza è di 4.05 msec a sinistra (3.30 a destra) se misurata a livello dell'abdotto dell'alluce e di 8.05 msec (6.95 a destra) a livello dell'abdotto del 5° dito; i potenziali misurati negli stessi muscoli appaiono ridotti rispetto al piede controlaterale e rispettivamente di 8 mV (13.9 a destra) e 5.6 mV (9.0 a destra); l'ampiezza dei potenziali è ridotta in entrambi i muscoli 8.2 V (17.5 a destra); per la componente sensoriale la latenza è aumentata con 6.75 msec (5.30 a destra) e ampiezza ridotta a 0.90 V (1.5 a destra).</p> <p>All'esame sonografico si osserva un aumento del diametro del nervo posteriore tibiale sinistro nella parte prossimale del tunnel tarsale posteriore del malleolo mediale pur conservando l'architettura fascicolare 0.13 cm2 (0.07 a destra).</p>	<p>Il gonfiore a livello della suola del piede appare essere sintomo comune in diverse patologie del piede quanto piuttosto la distribuzione a livello del tunnel tarsale appare essere indicativo di sindrome del tunnel tarsale rispetto ad altre polineuropatie.</p> <p>Talvolta l'indagine clinica appare negativa per la sindrome del tunnel tarsale e in questo senso gli studi sulla conduzione del nervo appaiono essere un valido supporto. Per determinare la patologia seppur non diano indicazioni chiare sulla localizzazione della problematica. Le tecniche di sonografia sono significative ed indicative nella diagnosi di sindrome del tunnel tarsale fornendo la possibilità di individuare la causa del quadro patologico.</p> <p>Il caso descritto evidenzia la complementarietà delle tecniche di sonografia nella diagnosi di sindrome del tunnel tarsale in particolare quando la valutazione neurofisiologica appare non sufficiente.</p>	<p>N/A</p>

10-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	STRUMENTI PER LA DIAGNOSI	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>M Kinoshita, R Okuda, J Morikawa, T Jotoku, M Abe³¹</p> <p>The Dorsiflexion-Eversion Test for Diagnosis of Tarsal Tunnel Syndrome</p>	<p>RCT</p>	<p>Il test oggetto dello studio è stato applicato su 50 volontari normali (100 piedi) e su 37 pazienti (44 piedi) con diagnosi di sindrome del tunnel tarsale tra il 1987 al 1997</p>	<p>Il processo diagnostico utilizzato prevede la raccolta approfondita dell'anamnesi; una precisa valutazione clinica rispetto alla sensibilità, al gonfiore e al dolore percepito a livello della componente mediale della caviglia e plantare del piede; studi elettrodiagnostici; ultrasuonografia, tomografia computerizzata e risonanza magnetica per avere un preciso riscontro anatomico.</p> <p>Si è proposto a tutta la popolazione oggetto dello studio il test di dorsiflessione della caviglia, eversione del piede e dorsiflessione di tutte le dita del piede riproponendolo prima, durante e dopo il trattamento. La posizione è mantenuta tra i 5 e i 10 secondi chiedendo al paziente di riferire gli eventuali cambiamenti rispetto ai sintomi. Nella stessa posizione è riproposto il segno di Tinel e osservato l'edema a livello del nervo.</p>	<p>Prima dell'intervento chirurgico i segni e sintomi erano indotti ed intensificati dal test in 15 dei 20 piedi dei pazienti che presentano edema, in 15 dei 17 piedi che riportavano solo dolore, e in 6 dei sette piedi in cui la sintomatologia risulta combinata. Il segno di Tinel viene esacerbato in 31 piedi e compare in un piede asintomatico prima del test.</p> <p>I segni e i sintomi preoperatori sono scomparsi in media 2.9 mesi dopo l'operazione e non possono essere indotti ripetendo il test tranne in tre pazienti, tutti aventi sindrome del tunnel tarsale in seguito alla frattura del calcagno.</p>	<p>Per confermare la diagnosi di sindrome del tunnel tarsale devono essere testati il segno di Tinel e l'edema locale sul nervo tibiale attraverso la percussione o compressione del nervo tibiale a livello del tunnel tarsale nella posizione di dorsiflessione-eversione. I segni e i sintomi tipici della patologia non sono riscontrati nella popolazione sana e questo suggerisce la specificità di questo test rispetto ad altri metodi di diagnosi della sindrome del tunnel tarsale. La compressione a livello nervosa avviene alla massima dorsiflessione delle dita.</p> <p>I sintomi clinici e i segni della compressione del nervo tibiale al tunnel tarsale sono riprodotti e/o intensificati da questo test provocatorio nella stragrande maggioranza dei nostri pazienti. Il dispositivo è sicuro per il paziente e facile da applicare per il medico. Questa tecnica aiuterà ad aumentare la sensibilità dell'esame fisico nella diagnosi della sindrome del tunnel tarsale, soprattutto quando i segni clinici sono vaghi.</p>	<p>N/A</p>

RISULTATI DELLA RICERCA 2°

I-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
Y Kavlak, F Uygur ³² Effects of nerve mobilization exercise as an adjunct to the conservative treatment for patients with tarsal tunnel syndrome	RCT	<p>Sono stati valutati 43 pazienti con diagnosi di sindrome del tunnel tarsale in un periodo di 16 mesi. Parametri di inclusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Assenza di un'indicazione al trattamento chirurgico • Comprensione delle finalità dello studio, aver dato il consenso informato e capacità di seguire il protocollo di trattamento affidato • Capacità di rispettare i trattamenti e i successivi follow-up • Età superiore ai 18 anni <p>Criteri di esclusione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • avere delle comorbilità o problematiche ortopediche o posturali che 	<p>Il programma di esercizi domiciliare è stato condotto da entrambi i gruppi per 6 settimane</p> <p>Il programma si compone di stretching dei gastrocnemi, rinforzo della muscolatura ipostenica, applicazione di ghiaccio, bendaggio funzionale, applicazione di supporti alla volta plantare mediale e applicazione di cunei dove necessario.</p> <p>L'aumento della forza muscolare si è perseguito attraverso esercizi di rinforzo eseguiti a partire da 5 ripetizioni ciascuno e con un aumento di 2 ripetizioni ogni settimana e con una resistenza incrementale data dal cambio progressivo degli elastici "Theraband".</p> <p>L'applicazione di plantari con supporto mediale avviene in quei pazienti con abbassamento del tubercolo dello scafoide; i supporti cuneiformi in quei pazienti con deformità del piede in pronazione.</p> <p>L'applicazione del bendaggio funzionale compressivo avviene nei pazienti in cui si riscontra la presenza di edema e dolore a livello retro malleolare.</p> <p>Tutti i pazienti erano rivisti ogni 10 giorni per 6 settimane per monitorare e progredire con gli esercizi</p>	<p>Si osservano significativi miglioramenti di tutti i parametri valutati dopo il trattamento in entrambi i gruppi di studio.</p> <p>Confrontando gli appartenenti a ciascun gruppo non si riscontrano significative differenze.</p> <p>Esiste una differenza significativa a favore della popolazione post-trattamento all'esame della sensibilità ed in particolare ai test 2 point discrimination del nervo calcaneale mediale e nervo plantare mediale e al test sulla sensibilità tattile del nervo calcaneare mediale ma solo nel gruppo studio.</p> <p>Il confronto all'interno di ciascun gruppo rileva come il gruppo studio abbia valori superiori in fase pre-trattamento al 2 point discrimination test che vanno poi ad allinearsi con quelli del gruppo controllo in fase post-trattamento.</p> <p>I risultati emersi dal confronto tra i gruppi pre e post trattamento rispetto ai parametri di parestesia, test</p>	<p>I risultati dello studio hanno dimostrato come il trattamento conservativo sia efficace per aumentare il ROM, aumentare la forza muscolare e ridurre il dolore. L'aggiunta delle tecniche di mobilizzazione del nervo non modificano gli esiti del trattamento ma come suggeriscono i dati raccolti rispetto a Tinel test e test di discriminazione di 2 punti migliorano i parametri legati agli aspetti sensoriali.</p> <p>Lo studio pone in evidenza l'importanza della posizione assunta dalla caviglia e dal piede. Eventuali deformità vengono corrette per ridurre la tensione anatomica a livello del nervo attraverso plantari, cunei e scelte posturali in sede di valutazione.</p> <p>In letteratura sono stati proposti numeri approcci conservativi in caso di sindrome del tunnel tarsale mirati al rinforzo e all'allungamento muscolare senza citare l'approccio alla componente nervosa.</p> <p>L'approccio diretto alla componente nervosa è stato descritto in sindromi da compressione nell'arto superiore. Lo studio combina le due componenti ma rispetto</p>	<p>VAS per la valutazione del dolore percepito.</p> <p>Goniometro universale e misurazione in gradi per la valutazione dell'articolarietà</p> <p>Valutazione con scala numerica (Kendall e McCreary)</p> <p>Quantificazione metrica attraverso la misurazione con l'estesometro per la discriminazione tattile</p> <p>Valutazione con monofilamenti Semmes-Weinstein per la sensibilità tattile</p> <p>Positività o negatività al test di Tinel e test dorsiflessione- eversione</p> <p>Valutazione attraverso esame clinico per la</p>

		<p>possono confondere le misure di outcomes</p> <ul style="list-style-type: none"> ● avere altre neuropatie da intrappolamento ● aver subito interventi chirurgici a livello vertebrale in particolare alla zona lombare ● essere un consumatore quotidiano di alcool ● essere fumatore. <p>I soggetti totali dello studio sono 28 divisi con randomizzazione a numeri pari in due gruppi da terapisti valutatore a conoscenza dello studio. I pazienti non erano a conoscenza del gruppo a cui facevano parte.</p> <p>Dopo l'assegnazione al gruppo di studio non ci sono stati abbandoni dello stesso.</p>	<p>somministrati.</p> <p>Solo nel gruppo di studio viene fatta in aggiunta la mobilizzazione del nervo tibiale come descritto da Meyer; i pazienti sono seguiti la prima settimana per poi eseguirla autonomamente a domicilio.</p> <p>L'esecuzione della mobilizzazione del nervo tibiale prevede l'esecuzione lenta e controllata in posizioni favorevoli la mobilizzazione quali la dorsiflessione ed eversione. Il paziente seduto a bordo letto e sostenuto dalle braccia estese dietro, utilizza diversi gradi di flessione-estensione di ginocchio per modulare la mobilizzazione nervosa.</p> <p>Si propone quindi una sequenza che a partire dalla dorsiflessione massima di caviglia prevede il passaggio da flessione a estensione e viceversa di ginocchio e che viene riproposta 10 volte mantenendo le diverse posizioni massime per 4 secondi.</p> <p>Se la mobilizzazione nervosa richiede l'interruzione del trattamento per l'aumento della sintomatologia viene poi ripreso alla scomparsa dello stesso.</p> <p>Il trattamento proposto era illustrato e riassunto su un opuscolo consegnato ciascuno.</p>	<p>di Tinel e positività al test di dorsiflessione-eversione non appaiono significativi nel gruppo controllo; al contrario del gruppo studio ed in particolare per la valutazione del test di Tinel e del TNST..</p> <p>Sebbene i parametri esaminati pretrattamento tra I due gruppi non appaiono significativi, si osserva un decremento dei valori del test di Tinel nel gruppo studio statisticamente significativi.</p>	<p>alla seconda rileva le differenze più significative tra i due gruppi. Non si osservano infatti differenze tra i due gruppi se considerati i parametri di forza muscolare, artrocolarità e dolore; al contrario è significativa la differenza rispetto ai parametri della sensibilità nervosa.</p> <p>Lo studio riguarda in particolare la riduzione dei valori del test di Tinel e al test di dorsi flessione-eversione con una riduzione delle positività al test della metà al primo e di due terzi al secondo.</p>	parestesia
--	--	--	---	--	--	------------

2-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>K Hudes¹⁷</p> <p>Conservative management of a case of tarsal tunnel syndrome</p>	<p>Case Report</p>	<p>Donna di 61 anni che si presenta con dolore sulla parte plantare e dorsale del piede e sensazione di bruciore da 6 mesi.</p>	<p>In seguito alla prima visita il paziente utilizza per 10 giorni i nuovi plantari costituiti da un pad metatarsale posizionato bilateralmente e integrato alla superficie superiore del plantare. Il paziente indossa i pad per 1 ora il primo giorno, due ore il secondo giorno e raddoppiando le ore ogni giorno fino ad arrivare al massimo a 8 ore.</p> <p>Il trattamento proposto in seguito prevede l'utilizzo di tecniche di trattamento fasciale che includono tecniche di massaggio trasverso profondo, tecniche di trattamento fasciale con l'utilizzo di ortesi apposite indirizzate alla parte laterale del tallone in occasione del tunnel tarsale, e alle superfici plantari e dorsali dell'avampiede, tecniche di mobilizzazione HVLA indirizzate all'articolazione astragalo-scafoidea e alla mobilizzazione del cuboide se percepito alterato il movimento alla sua mobilizzazione. Il trattamento si sviluppa per due volte alla settimana per due settimane con una successiva pausa di due settimane per impegni del paziente. Il trattamento è poi ripreso con una frequenza di una volta a settimana per 2 settimane.</p> <p>Il trattamento è stato poi ridotto a una volta ogni due settimane per le successive sei. Terminato il trattamento con l'indicazione alla terapia di supporto se necessario.</p>	<p>A conclusione della prima fase del trattamento il paziente riferisce una minima riduzione della percezione dolorosa e la scala VRS a 8/10 di intensità.</p> <p>Dopo la seconda parte il valore alla scala VRS è sceso a 0/10 con la comparsa intermittente di recidive di basso livello rispetto alla percezione di bruciore sulle superfici dorsali e plantari dell'avampiede.</p> <p>Al termine del trattamento il paziente riferisce la scomparsa delle recidive dolorose.</p>	<p>La sindrome del tunnel tarsale, quando non è complicata da atrofia muscolare, può essere gestita in modo conservativo; quando tale intervento non risulta efficace si scelgono approcci chirurgici come la decompressione microchirurgica del nervo tibiale attraverso la scissione del retinacolo dei flessori.</p> <p>Precedenti studi hanno riportato come la sindrome del tunnel tarsale possa essere trattata con: plantari personalizzati, taping, stretching, crioterapia, manipolazione dei tessuti molli, tecniche chiropratiche, massaggio, tecniche fasciali, iniezioni di farmaci analgesici corticosteroidi o oppioidi.</p> <p>Dopo le prime 10 settimane con il solo uso di plantari ortopedici il trattamento è andato a completarsi di altre tecniche di terapia manuale con il risultato di portare alla risoluzione della sintomatologia del paziente nell'arco delle successive 4 settimane.</p> <p>Il trattamento proposto ha portato alla significativa risoluzione della percezione dolorosa e della percezione sensoriale alterata associata.</p>	<p>VAS per la valutazione del dolore percepito.</p>

3-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>A F.Tallia, D A. Cardone³³.</p> <p>Diagnostic and Therapeutic Injection of the Ankle and Foot</p>	<p>Clinical review</p>	<p>Popolazione con sindrome del tunnel tarsale</p>	<p>L'intervento proposto si compone di iniezioni a livello del tunnel tarsale costituite da 1 a 2 mL di 1% lidocaina con 0.25% mL di Celestone.</p> <p>Il paziente è posizionato in decubito laterale con il piede patologico appoggiato al lettino. Viene ricercato il punto dell'iniezione attraverso la percussione del nervo tibiale nella parte posteriore al malleolo mediale. Viene inoltre richiesta una inversione del piede contro resistenza per identificare il tendine tibiale posteriore; il nervo sarà rintracciato subito posteriore.</p> <p>Partendo 2 cm sopra il punto individuate si inserisce l'ago con angolo di 30° rispetto alla superficie della cute e con direzione distale. L'iniezione è superficiale e andrà a posizionarsi sotto lo strato del tessuto sottocutaneo. L'iniezione è preceduta da una piccola aspirazione a verificare di non essere in sede di arteria o vena.</p>	<p>N/A</p>	<p>La tecnica descritta che prevede l'iniezione di più agenti farmaceutici è una modalità che viene praticata dopo il trattamento conservativo che prevede stretching, riposo, e uso di scarpe con appositi plantari e ortesi.</p>	<p>N/A</p>

4-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>J Y Chon, Y J Hahn, C H Sung, S H Jung, H Sik Moon³⁴</p> <p>Pulsed radiofrequenc y under ultrasound guidance for the tarsal tunnel syndrome: two case reports</p>	<p>Case report</p>	<p>1. Uomo di 67 anni che lamenta dolore al piede sinistro e gonfiore rilevato clinicamente. Diagnosi di sindrome del tunnel tarsale 5 anni prima e anamnesi di duplice intervento di decompressione chirurgica del tunnel tarsale</p> <p>2. Donna di 56 anni con storia di 2 anni di dolore a livello del piede destro. Diagnostica la sindrome del tunnel tarsale in base a rilevazione clinica e dati elettromiografici.</p>	<p>1. Il paziente inizia con una terapia farmacologica a base di Pregabalin 150 mg al die, milnacipran 25 mg al die e celecoxib 200 mg al die sospesa poi per problematiche gastrointestinali.</p> <p>Esegue il blocco del nervo tibiale posteriore attraverso l'iniezione ecogui data di un composto di 0.5% mepivacaine 2 ml e triamcinolone acetato 20 mg.</p> <p>Si esegue successivamente il trattamento con le radiofrequenze pulsate sul nervo tibiale posteriore sotto il malleolo mediale sinistro. Il nervo è stato identificato attraverso la stimolazione sensoriale.</p> <p>Non sono emerse complicazioni.</p> <p>2. Si eseguono due trattamenti con radiofrequenze pulsate con guida ecografica.</p> <p>Non sono emerse complicazioni.</p>	<p>1. In seguito alla tecnica per il blocco del nervo tibiale posteriore il paziente ha ottenuto un significativo sollievo per 1-2 giorni con la Vas scesa a 1-2/10 (8-9 pretrattamento).</p> <p>A conclusione dell'intero trattamento i valori della scala del dolore Vas sono scesi a 2-3/10 e al follow-up si sono mantenuti su tale stima.</p> <p>2. Al termine della prima procedura la Vas è scesa da 8/10 a 4/10.</p> <p>Al termine della seconda procedura, eseguita 2 mesi dopo, la Vas è scesa fino a 1-2 /10.</p> <p>Al follow-up a 8 mesi la Vas si attesta a 2/10 senza che la paziente assuma analgesici.</p>	<p>L'approccio terapeutico ai pazienti avviene in modo graduale. L'approccio con le radiofrequenze avviene in risposta allo scarso effetto dell'assunzione per via orale di farmaci steroidei e prima di tentare terapie di neuromodulazione.</p> <p>La PRF ha dimostrato di essere una modalità terapeutica molto utile per il trattamento del dolore e altre sindromi neuropatiche.</p> <p>Le radiofrequenze pulsate causano un lieve edema transitorio senza andare a intaccare l'integrità strutturale del nervo, la barriera range-nervo; si osserva un'attivazione dei fibroblasti, il deposito di collagene.</p> <p>Il successo della tecnica PRF dipende dalla precisione con cui il punto di applicazione raggiunge il nervo target; in questo senso essere guidati ecograficamente permette di visualizzare contemporaneamente il nervo e l'ago applicatore.</p> <p>La tecnica PRF dimostra una considerevole affidabilità per il trattamento della sindrome del tunnel tarsale.</p>	<p>Valutazione del dolore attraverso la scala Vas</p>

5-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>M. Ahmad, K. Tsang, P.J. Mackenney, A.O. Adedapo⁸</p> <p>Tarsal tunnel syndrome: A literature review</p>	<p>Narrative review</p>	<p>Popolazione con sindrome del tunnel tarsale</p>	<p>Le diverse tecniche che possono essere utilizzate come trattamento conservativo sono: assunzione di farmaci anti-infiammatori ai quali possono essere associati esercizi attivi con una progressiva mobilizzazione dei segmenti. I sintomi possono essere controllati attraverso la riduzione della pressione a livello del nervo con scarpe ortopediche, l'immobilizzazione con splint o ortesi rimovibili indossati di notte.</p> <p>Può essere utilizzata la tecnica di aspirazione dei gangli con benefici temporanei o iniezioni di corticosteroidi per ridurre e bloccare la formazione di edema intraneurale.</p> <p>La fisioterapia può intervenire inoltre con diverse tecniche che trovano tuttora scarse evidenze in letteratura e che sono tecniche di taping, rinforzo muscolare, stretching, applicazione di ghiaccio, massaggio e ultrasuonoterapia.</p>	<p>N/A</p>	<p>Lo studio pone in evidenza il valore della tecnica chirurgica della decompressione quando questa è effettuata precocemente nei casi in cui si assiste ad una lesione definitiva della componente nervosa.</p> <p>Gli scarsi outcomes rilevati in alcuni studi della tecnica di decompressione si ipotizza siano dovuti alla presenza di fibrosi intraneurale in particolare quando la tecnica chirurgica è eseguita in ritardo. In questi casi le tecniche di neurolisi permettono di passare alla decompressione di secondo livello.</p> <p>Il trattamento conservativo non va considerato a favore di quello chirurgico quando: vi è storia suggestiva di sindrome del tunnel tarsale con positività al segno di Tinel punto topograficamente ben determinato di intrappolamento del nervo tibiale</p>	<p>N/A</p>

6-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>J S Gould6</p> <p>Tarsal Tunnel Syndrome</p>	<p>Narrative review</p>	<p>Popolazione con sindrome del tunnel tarsale</p>	<p>Il trattamento incruento si caratterizza per il posizionamento di un plantare personalizzato composto da un canale di scarico, riempito di un polimero viscoelastico, in corrispondenza al decorso del nervo plantare laterale ed il suo primo ramo. Il canale di scarico corrisponde alla zona di passaggio tra il tallone e l'arco longitudinale sulla parte mediale del tallone e sulla linea mediana della pianta.</p> <p>Il canale può essere personalizzato in relazione agli elementi emersi in valutazione; può infatti estendersi più posteriormente e plantarmente lungo l'arco longitudinale se i rami coinvolti sono molteplici.</p> <p>Sono inseriti poi esercizi di stretching nel caso particolare di sintomi residuali a livello della fascia plantare.</p> <p>La terapia farmacologica prevede l'uso di farmaci anti-infiammatori non steroidei sistemici per i pazienti con predominanza del dolore alla fascia plantare; farmaci quali gabapentin e simili per i sintomi neurogeni; farmaci anti-infiammatori topici e antidolorifici; uso della ionoforesi.</p> <p>Tra i trattamenti conservativi sono sconsigliati tutte le tecniche che vanno ad irritare il nervo come l'applicazione di impacchi caldi, impacchi freddi, tecniche vibratorie, bagni in vasche idromassaggio, uso degli ultrasuoni.</p>	<p>N/A</p>	<p>L'applicazione di plantari standard in pazienti con diagnosi di sindrome del tunnel tarsale tende a peggiorare il quadro clinico; l'applicazione invece di plantari con l'apposito e personalizzato canale porta ad un importante miglioramento della sintomatologia fino alla sua risoluzione.</p> <p>Secondo la valutazione dell'autore e dei suoi colleghi l'applicazione dei plantari ortopedici con la traccia morbida in corrispondenza del nervo tibiale e dei suoi rami porta miglioramenti della sintomatologia nei due terzi dei pazienti non trattati chirurgicamente.</p>	<p>N/A</p>

7-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>John S. Gould³⁵</p> <p>Recurrent Tarsal Tunnel Syndrome</p>	<p>Narrative review</p>	<p>Popolazione con sindrome del tunnel tarsale</p>	<p>Il trattamento proposto prevede l'utilizzo di un plantare completo con un canale personalizzato in rilievo che ripercorre topografia del nervo tibiale. Il trattamento ha la durata di 6 settimane al termine del quale viene continuato con frequenza ridotta.</p>	<p>N/A</p>	<p>In un paziente con anamnesi e valutazione clinica compatibile con diagnosi di sindrome del tunnel tarsale il trattamento prioritario è quello conservativo.</p> <p>Il trattamento incruento si sviluppa nell'arco di sei settimane al termine delle quali in relazione alla risoluzione della sintomatologia si prende in considerazione il trattamento chirurgico.</p> <p>Nelle situazioni in cui la risoluzione è parziale ma non completa in 3 mesi l'intervento chirurgico diviene il trattamento elitario.</p>	<p>N/A</p>

8-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
G Antoniadi, K Scheglmann ⁴ Posterior Tarsal Tunnel Syndrome	Narrative review	Popolazione con sindrome del tunnel tarsale	<p>Il trattamento conservativo consiste nel mantenimento del riposo dell'arto inferiore coinvolto e le infiltrazioni. Si utilizzano infatti infiltrazioni di anestetici locali o corticosteroidi in particolare per trattare le forme di sindrome del tunnel tarsale con la componente algica predominante. Tali infiltrazioni vanno effettuate con cautela e non effettuate in modo ripetuto per non portare ad un peggioramento della sintomatologia.</p> <p>Nei pazienti in cui la diagnosi di sindrome del tunnel tarsale si accompagna ad altre patologie sistemiche come l'artrite reumatoide o ipotiroidismo il trattamento di tali patologie diviene fondamentale e prioritario.</p> <p>Si trova in letteratura in più articoli l'uso di plantari ortopedici seppur la loro efficacia non sia significativa quanto piuttosto controversa con casi in cui la sintomatologia ha trovato un peggioramento.</p>	N/A	<p>In letteratura vi è la mancanza di studi clinici controllati su pazienti con sindrome del tunnel tarsale per cui la discussione del materiale prodotto sul trattamento di tale patologia si basa su articoli di medio livello di evidenza.</p> <p>I trattamenti conservativi messi in atto su pazienti con sindrome del tunnel tarsale dovuta a lesioni massive non hanno dimostrato un significativo grado di successo.</p> <p>In un report di Cimino* solo il 16% della popolazione con sindrome del tunnel tarsale è stata trattata in modo conservativo. In particolare l'uso di elementi di supporto a livello plantare inseriti all'interno delle scarpe ha dimostrato un successo solo nel 34% dei casi in cui sono stati applicati e solo tra i casi con deformità.</p> <p>Nella maggior parte degli articoli analizzati è raccomandato il trattamento chirurgico. Studi retrospettivi sulla decompressione chirurgica dicono come vi sia un successo del trattamento tra il 75% e il 91% dei casi analizzati.</p> <p>Gli outcomes migliori sono inoltre rintracciati nei soggetti con una storia della sintomatologia dolorosa inferiore a 1 anno.</p>	N/A

** Cimino WR: Tarsal tunnel syndrome: a review of the literature. Foot Ankle Int 1990; 11: 47-52.

9-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
<p>Wi H Gondring, E Trepman, B Shields³⁶</p> <p>Tarsal tunnel syndrome: Assessment of treatment outcome with an anatomic pain intensity scale</p>	<p>Studio prospettico composto da 46 pazienti (per un totale di 56 piedi considerati) trattati tra il 2000 e il 2005. L'arruolamento nello studio è avvenuto attraverso l'invio da parte di fisiatristi, altri pazienti e articoli informative pubblicati su riviste. Tutti i pazienti sono occupati e nessuno ha pratiche di risarcimento in atto.</p> <p>Nessun paziente è stato escluso e nessuno dei pazienti aveva subito un intervento chirurgico in passato.</p>	<p>Ciascun paziente inizialmente è trattato in modo non chirurgico con farmaci antinfiammatori non steroidei, iniezioni locali di farmaci antinfiammatori e con il posizionamento di un tutore rigido che mantiene il piede in posizione neutra e da utilizzare di notte. L'applicazione del tutore è pensato sulla stessa base concettuale dei tutori per il tunnel carpale con l'obiettivo di mantenere in posizione neutra il piede. L'ortesi è personalizzata sulla storia della patologia nel paziente, sulle informazioni raccolte dal terapista in fase di valutazione e nei follow-up successivi.</p> <p>L'utro è stato ben accettato da 44 pazienti (96%), 2 invece non hanno ben accettato il tutore a causa del tipo di tutore, alla pressione del cinturino e a disturbi notturni.</p> <p>In caso il piede o la l'arto inferiore sia edematoso sono usati dei tutori aperti.</p> <p>Il trattamento ha la durata di 4 settimane (range di 1-12 settimane) all'insuccesso delle quali è consigliato il trattamento chirurgico di decompressione del nervo.</p> <p>Il trattamento proposto ha trovato variazioni in relazione a distanza geografica del paziente, la severità della sintomatologia o la richiesta</p>	<p>I gruppo che ha subito il trattamento chirurgico appare avere risultati più soddisfacenti del gruppo con trattamento conservativo. Appare in particolare ridotta la sintomatologia dolorosa e regolarizzati i parametri legati alla conduzione (7.1 ms nel paziente non operato, 7.4 ms nel paziente trattato chirurgicamente) dello specifico nervo interessato.</p> <p>Si è osservato , con un livello di confidenza del 95%, come il trattamento conservativo sia preferibile nei pazienti con latenza della conduzione nervosa minore del 7.25 ms.</p> <p>Non si sono osservate complicazioni post-chirurgiche.</p> <p>Al termine dello studio ciascun paziente trattato</p>	<p>Lo studio dimostra con successo come la scala mirata alla valutazione dell'intensità del dolore anatomico Wong-Baker FACES Pain Rating Scale sia uno strumento valido in sede di valutazione pretrattamento e nei follow-up successivi.</p> <p>Gli outcomes rilevati dopo il trattamento dei pazienti con sindrome del tunnel tarsale risentono della poca uniformità dei gruppi trattati con diverse deformità strutturali dei piedi, diverse varianti anatomiche dei nervi plantari laterali e le diverse aspettative dei pazienti.</p> <p>Il trattamento che viene scelto per il paziente sarà personalizzato tenendo in considerazione le variazioni anatomiche la cui complessità diviene determinante nella scelta del trattamento chirurgico o conservativo.</p> <p>Il sovrappeso e l'obesità si pongono come elementi di rischio per le sindromi da intrappolamento del nervo tibiale e specifiche indicazioni mirate alla perdita del peso divengono fondamentali nel trattamento conservativo.</p> <p>I risultati relativi alla latenza della conduzione nervosa in seguito a trattamento chirurgico e trattamento conservativo indicano come</p>	<p>Gli outcomes considerati sono</p> <ul style="list-style-type: none"> -Elementi rappresentativi della storia patologica del paziente -Questionario sulla salute globale incentrato sul paziente -La scala sul dolore anatomico (visual anatomic pain scale- Wong-Baker FACES Pain Rating Scale). 	

		<p>ripetuta di un immediato sollievo.</p>	<p>chirurgicamente o conservativamente ha testimoniato la sua soddisfazione per il trattamento grazie alla riduzione del dolore percepito.</p> <p>Nel gruppo conservativo il miglioramento del dolore è percepito nelle aree dei nervi calcaneare mediale, plantare mediale e plantare laterale.</p>	<p>quest'ultimo sia consigliato nei pazienti con una più bassa latenza e con un numero minore di comorbidità.</p> <p>Le indagini diagnostiche sulla conduzione nervosa e sulla latenza in particolare sono elementi che devono essere utilizzati nella scelta del trattamento chirurgico o di quello conservativo: una latenza ridotta o la rilevazione di una sintomatologia dolorosa minore sono indicativi per il trattamento conservativo in particolare se rilevati nelle regioni del nervo calcaneare mediale e plantare mediale.</p> <p>Ecco che le indicazioni per trattamento chirurgico divengono il quadro severo di dolore, la latenza nella conduzione nervosa superiore ai 7.4 ms e il fallimento del trattamento conservativo.</p> <p>La Wong-Baker FACES scale si pone come strumento valido per la valutazione e monitoraggio della percezione dolorosa mentre appare inadeguato per il monitoraggio delle modificazioni della percezione sensoriale.</p>	
--	--	---	--	--	--

10-ARTICOLO	DISEGNO DI STUDIO	POPOLAZIONE	TRATTAMENTO CONSERVATIVO PROPOSTO	RISULTATI	DISCUSSIONE E CONCLUSIONI	MISURE DI OUTCOME
S Schroder, J Liepert, A Rempisa, J. H. Greten ³⁷ Acupuncture treatment improves nerve conduction in peripheral neuropathy	RCT	A partire da 192 pazienti con neuropatia periferica diagnosticata con studi sulla conduzione nervosa, sono stati individuati 47 pazienti con eziologia sconosciuta. In 21 pazienti (età massima 73, 9 uomini e 12 donne) è stata applicata l'agopuntura mentre i rimanenti 26 (età massima 67, 13 uomini e 13 donne) hanno avuto un trattamento aspecifico per neuropatia periferica.	L'agopuntura è stata applicata in accordo con il modello di Hedilberg della medicina cinese. Ciascun paziente esordisce con una diagnosi di base per poi iniziare un ciclo di 10 incontri settimanali	La durata della neuropatia periferica in seguito alla prima seduta dei due diversi trattamenti è di 25.33 ± 29.83 mesi per i pazienti trattati con agopuntura e di 16.73 ± 15.98 mesi per quelli del gruppo controllo. La differenza di 8.6 mesi risulta statisticamente non significativa.	Rispetto alle neuropatie periferiche sono carenti le terapie specifiche ed efficaci e questo è dovuto in particolare alla molteplicità delle eziologie che ostacola l'evoluzione di un'ipotesi univoca su cui concentrare lo studio delle terapie efficaci. La procedura diagnostica proposta dalla medicina classica cinese descrive precisamente lo stato del sistema vegetativo dei pazienti ed individua l'agopuntura con una tecnica specifica terapeutica per normalizzare le alterazioni rilevate. Lo studio dimostra un significativo miglioramento della conduzione nervosa a livello del nervo surale rispetto al gruppo controllo in seguito al trattamento con agopuntura. Si assiste inoltre ad un miglioramento parziale di ampiezza del segnale elettrico per il nervo tibiale. Il miglioramento dei parametri elettrodiagnostici si accompagna inoltre al miglioramento della sintomatologia descritta dai pazienti. Ecco che tale studio mostra come assieme ai miglioramenti soggettivi, ascrivibili all'effetto placebo in alcuni casi, si associano miglioramenti in parametri oggettivi. In accordo con l'interpretazione moderna dell'agopuntura questa può suscitare dei riflessi vegetativi legati al flusso sanguigno, alle proprietà funzionali del tessuto connettivo e modificazioni dei tessuti dei diversi organi. L'aumento del flusso sanguigno ai vasi e ai capillari che alimentano i neuroni è un effetto immediato dell'agopuntura che comporta il miglioramento degli assoni e della guaina mielinica come riscontrabile dopo 10 trattamenti.	Le misure di outcomes scelte sono: La misurazione della velocità di conduzione nervosa Ampiezza del picco del segnale nervoso sensoriale e motorio

VALUTAZIONE QUALITATIVA

Gli studi di letteratura primaria^{25,28,29,30,17,34} inclusi nell'elaborato presentano un medio livello di qualità metodologica con una media di punteggio di 6,5 su 13¹⁹ per l'obiettivo 1 (tabella 4) e un buon livello di qualità metodologica con una media di punteggio di 11 su 13 per l'obiettivo 2 (tabella 5), secondo la valutazione del SORT questi studi hanno un livello di evidenza 3 perchè sono case series che indagano sugli effetti del trattamento.

La revisione sistematica²⁴ inclusa presenta una media qualità metodologica perchè rispetta i criteri di valutazione della AMSTAR checklist²⁰ con un punteggio di 6 su 11 (tabella 6), inoltre secondo la valutazione del SORT questi studi hanno un livello di evidenza 2 poiché è una revisione sistematica di studi con basso livello di evidenza scientifica .

I quattro studi RCT^{1,31,32,37} inclusi presentano una bassa qualità metodologica perché rispetta i criteri di valutazione della PEDro scale²¹ con una media di punteggio di 5,75 su 11 (tabella 7), inoltre secondo la valutazione SORT questi studi hanno un livello di evidenza 3.

Le revisioni narrative^{26,6,8,35,4} selezionate e incluse per l'analisi della letteratura presentano un livello di evidenza 3 secondo la valutazione del SORT, poiché si basano sulle opinioni di esperti e su ragionamenti basati sulle conoscenze dei meccanismi eziopatologici.

Lo studio prospettico³⁶ e il cross-sectional study²⁷ presentano una bassa qualità metodologica perchè rispettano i parametri della checklist STROBE²² per 14 su 22 il primo e 15 su 22 (tabella 8) il secondo, inoltre secondo la valutazione SORT entrambi questi studi hanno un livello di evidenza 2.

STUDIO	Paolasso I et al, 2015 ²⁵	Therimadasamy AK et al, 2011 ²⁸	Molloy AP et al, 2015 ²⁹	Vijayan J et al, 2009 ³⁰
The rationale/aim of the study is clear.	SI	SI	NO	NO
The study design is appropriate for the aim of study.	NO	NO	SI	SI
Description of the disease/condition being treated is adequate.	SI	SI	SI	SI
The rationale for the treatment protocol is clear.	N/A	N/A	N/A	N/A
The treatment protocol (intervention and its duration, outcome measures: quantitative or qualitative, long-term vs. short-term, endpoints) is adequately described.	N/A	N/A	N/A	N/A
Details of methods/procedures are adequate to allow the study to be repeated.	SI	NO	SI	SI
Therapeutic effects and side-effects are defined.	N/A	N/A	N/A	N/A
Inclusion-exclusion criteria (age range, disease/symptom duration, selection endpoints, diagnosis) are clear.	N/A	SI	N/A	N/A
The methods of patient recruitment are appropriate.	SI	NO	SI	SI
Subject assessment was independent and objective.	SI	SI	SI	SI
The data collected are relevant and complete.	SI	SI	NO	NO
Data analysis is appropriate for the design of the study.	SI	SI	NO	NO
The results for all outcome measures have been clearly reported.	SI	NO	SI	SI
TOTALE	8 su 13	6 su 13	6 su 13	6 su 13

Tabella 4 – Valutazione della qualità metodologica per i Case Series¹⁹-obiettivo 1

STUDIO	Hudes K et al, 2010 ¹⁷	Chon JY et al, 2014 ³⁴
The rationale/aim of the study is clear.	SI	SI
The study design is appropriate for the aim of study.	SI	SI
Description of the disease/condition being treated is adequate.	SI	SI
The rationale for the treatment protocol is clear.	NO	SI
The treatment protocol (intervention and its duration, outcome measures: quantitative or qualitative, long-term vs. short-term, endpoints) is adequately described.	SI	SI
Details of methods/procedures are adequate to allow the study to be repeated.	SI	SI
Therapeutic effects and side-effects are defined.	SI	NO
Inclusion-exclusion criteria (age range, disease/symptom duration, selection endpoints, diagnosis) are clear.	SI	NO
The methods of patient recruitment are appropriate.	SI	SI
Subject assessment was independent and objective.	SI	SI
The data collected are relevant and complete.	NO	SI
Data analysis is appropriate for the design of the study.	SI	SI
The results for all outcome measures have been clearly reported.	SI	SI
TOTALE	11 su 13	11 su 13

Tabella 5 – Valutazione della qualità metodologica per i Case Series¹⁹-obiettivo 2

STUDIO	Deleu PA et al, 2015 ²⁴
1. Was an 'a priori' design provided?	SI
2. Was there duplicate study selection and data extraction?	SI
3. Was a comprehensive literature search performed?	SI
4. Was the status of publication (i.e. grey literature) used as an inclusion criterion?	NO
5. Was a list of studies (included and excluded) provided?	SI
6. Were the characteristics of the included studies provided?	NO
7. Was the scientific quality of the included studies assessed and documented?	NO
8. Was the scientific quality of the included studies used appropriately in formulating conclusions?	SI
9. Were the methods used to combine the findings of studies appropriate?	SI
10. Was the likelihood of publication bias assessed?	NO
11. Was the conflict of interest included?	NO
TOTALE	6 su 11

Tabella 6 – Valutazione della qualità metodologica delle Revisioni Sistematiche (AMSTAR checklist)²⁰

STUDIO	Abouelelaa et al, 2012 ¹	Kinoshita M et al, 2001 ³¹	Kavlak et al, 2011 ³²	Schroder et al, 2007 ³⁷
I criteri di elegibilità sono stati specificati	1	1	1	1
I soggetti sono stati assegnati in maniera randomizzata ai gruppi (negli studi crossover, è randomizzato l'ordine con cui i soggetti ricevono il trattamento)	0	0	1	0
L'assegnazione dei soggetti era nascosta	0	0	1	0
I gruppi erano simili all'inizio dello studio per quanto riguarda i più importanti indicatori prognostici	0	0	1	1
Tutti i soggetti erano "ciechi" rispetto al trattamento	1	1	1	1
Tutti i terapisti erano "ciechi" rispetto al tipo di trattamento somministrato	0	0	0	0
Tutti i valutatori erano "ciechi" rispetto ad almeno uno degli obiettivi principali dello studio	0	0	0	0
I risultati di almeno un obiettivo dello studio sono stati ottenuti in più dell'85% dei soggetti inizialmente assegnati ai gruppi	1	1	1	1
Tutti i soggetti analizzati al termine dello studio hanno ricevuto il trattamento (sperimentale o di controllo) cui erano stati assegnati oppure, se non è stato così, i dati di almeno uno degli obiettivi principali sono stati analizzati per "intenzione al trattamento"	1	1	1	1
I risultati della comparazione statistica tra i gruppi sono riportati per almeno uno degli obiettivi principali	0	0	1	1
Lo studio fornisce sia misure di grandezza che di variabilità per almeno uno degli obiettivi principali	0	0	1	0
TOTALE	4 su 11	4 su 11	9 su 11	6 su 11

Tabella 7 – Valutazione della qualità metodologica degli RCT (PEDro scale²¹)

STUDIO	Alshami AM et al.2007 ²⁷	Gondring H et al.2009 ³⁶
Title and abstract	1	0
Background/rationale	1	1
Objectives	1	1
Study design	0	1
Setting	0	1
Participants	0	1
Variables	0	0
Data sources/ measurement	1	1
Bias	0	0
Study size	1	1
Quantitative variables	1	1
Statistical methods	1	1
Participants	0	0
Descriptive data	0	1
Outcome data	1	1
Main results	1	0
Other analyses	0	0
Key results	1	1
Limitations	1	1
Interpretation	1	1
Generalisability	1	0
Funding	1	1
TOTALE	14 su 22	15 su 22

Tabella 8 – Valutazione della qualità metodologica degli studi prospettici e dei cross-sectional (STROBE checklist²²)

Gli articoli analizzati sono stati valutati attraverso il sistema classificativo del SORT²³ (tabella 9-10) con i seguenti risultati:

Obiettivo 1-

TITOLO	LIVELLO DI EVIDENZA
Anatomical Characteristics of the Flexor Digitorum Accessorius Longus Muscle and Their Relevance to Tarsal Tunnel Syndrome ²⁴	2
Bilateral tarsal tunnel syndrome related to intense cycling activity: proposal of a multimodal diagnostic approach ²⁵	2
The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome ¹	3
Tarsal Tunnel Syndrome: A Compression Neuropathy Involving Four Distinct Tunnels ²⁶	3
Biomechanical Evaluation of Two Clinical Tests for Plantar Heel Pain: The Dorsiflexion-Eversion Test for Tarsal Tunnel Syndrome and the Windlass Test for Plantar Fasciitis ²⁷	2
Tarsal Tunnel Syndrome ⁶	3
Combination of ultrasound and nerve conduction studie in the diagnosis of tarsal tunnel syndrome ²⁸	3
Flexor digitorum accessorius causing tarsal tunnel syndrome in a paediatric patient: A case report and review of the literature ²⁹	3
Sonography as an Aid to Neurophysiological Studies in Diagnosing Tarsal Tunnel Syndrome ³⁰	3
The Dorsiflexion-Eversion Test for Diagnosis of Tarsal Tunnel Syndrome ³¹	3

Tabella 9 – Valutazione con sistema classificativo SORT²³-obiettivo 1

Obiettivo 2-

TITOLO E AUTORE	LIVELLO DI EVIDENZA
Effects of nerve mobilization exercise as an adjunct to the conservative treatment for patients with tarsal tunnel syndrome ³²	1
Conservative management of a case of tarsal tunnel syndrome ¹⁷	3
Diagnostic and Therapeutic Injection of the Ankle and Foot ³³	2
Pulsed radiofrequency under ultrasound guidance for the tarsal tunnel syndrome: two case reports ³⁴	3
Tarsal tunnel syndrome: A literature review ⁸	3
Tarsal Tunnel Syndrome ⁶	3
Recurrent Tarsal Tunnel Syndrome ³⁵	3
Posterior Tarsal Tunnel Syndrome ⁴	3
Tarsal tunnel syndrome: Assessment of treatment outcome with an anatomic pain intensity scale ³⁶	2
Acupuncture treatment improves nerve conduction in peripheral neuropathy ³⁷	2

Tabella 10– Valutazione con sistema classificativo SORT²³-obiettivo 2

DISCUSSIONE

Scopo dell'elaborato è di revisionare la letteratura per identificare le informazioni necessarie ad identificare la sindrome del tunnel tarsale differenziandola da altre problematiche dello stesso distretto corporeo. L'elaborato si pone inoltre lo scopo di revisionare la letteratura per identificare le proposte di trattamento conservativo più efficaci nella gestione della patologia. La ricerca sui database PubMed, Cochrane Library e PEDro, ha prodotto 1703 risultati (1687 su PubMed, 12 su Cochrane Library e 4 su PEDro). Tuttavia numerosi articoli sono stati trovati più volte durante la stessa ricerca, nelle varie combinazioni possibili fra gli item prescelti. Pertanto il numero effettivo degli articoli è di 1691 articoli scientifici considerando che sono stati condotti due processi di ricerca distinti per la diagnosi e il trattamento. Molti di essi sono stati scartati in quanto non rientravano nei criteri di inclusione. I restanti articoli sono stati selezionati per la rilevanza e la pertinenza del tema discusso con quello trattato da questo elaborato. È rilevante segnalare come sia stata osservata una notevole carenza di letteratura su PEDro che rappresenta il database delle evidenze scientifiche fisioterapiche, probabile sintomo di una mancanza di interesse specifico della professione fisioterapica per questa area di interesse riabilitativo o più probabilmente di scarsa produzione scientifica in merito. Tuttavia questa mancanza può essere giustificata anche dall'attenzione che solo di recente è stata prestata a questo campo più specifico di ricerca scientifica, considerando anche che su PEDro sono indicizzati soltanto RCT e SR, vale a dire le migliori evidenze disponibili a un dato momento.

La ricerca nei database della letteratura scientifica ha portato alla selezione di 20 articoli inerenti all'argomento, tra questi 9 articoli appartengono alla letteratura secondaria, mentre 11 appartengono alla letteratura primaria. Gli studi che appartengono alla letteratura primaria sono 4 RCT, 1 case series e 6 case report. Gli articoli che appartengono alla letteratura secondaria consistono in 5 revisioni narrative, 1 clinical review, 1 cross-sectional study, 1 studio prospettico e in 1 revisioni sistematiche. Le revisioni narrative non sono considerate di elevato valore scientifico in quanto hanno un margine di individualità troppo alto, ma sono state comunque incluse nello studio data la scarsità di pubblicazioni relative alla sindrome del tunnel tarsale.

OBIETTIVO 1- DIAGNOSI DIFFERENZIALE

Il dolore a livello del tallone è una sintomatologia descritta comunemente nella clinica ambulatoriale. Le cause sono molteplici (Tabella 11) e quelle meccaniche sono le più comuni e rispetto a questo elemento la corretta conoscenza anatomica del distretto e la collocazione topografica del dolore riferito divengono guide fondamentali per la corretta diagnosi. La diagnosi più comune è la

fascite plantare³⁸; altre cause possono essere la frattura calcaneare da stress, sindrome del tunnel calcaneare, intrappolamento nervoso, neurinoma e verruche plantari. Altro quadro patologico è rappresentato dalla tendinopatia achillea e dalle altre

Differential Diagnosis of Heel Pain	
Arthritic	Neuropathic
Gout	Lumbar radiculopathy
Rheumatoid arthritis	Nerve entrapment (branches of posterior tibial nerve)
Seronegative spondyloarthropathies	Neuroma
Infectious	Tarsal tunnel syndrome (posterior tibial nerve)
Diabetic ulcers	Trauma
Osteomyelitis	Tumor (rare)
Plantar warts	Ewing sarcoma
Mechanical	Neuroma
	Vascular (rare)

Tabella 11–Patologie con sintomatologia a livello del tallone

tendinopatie relative ai diversi tendini che trovano inserzione a livello del piede. Una sintomatologia riferita posteriormente può essere dovuta alla deformità di Haglund o alla malattia di Sever³⁹. La sindrome del tunnel tarsale infine riferisce un dolore nello spazio compreso tra calcagno, talo e le articolazioni talocalcaneonavicolare e subtalare. Il processo diagnostico prevede la complementarietà degli elementi raccolti clinicamente dal terapeuta e degli elementi raccolti attraverso esami strumentali⁴⁰.

DIAGNOSI STRUMENTALE

L'indagine strumentale prevede l'utilizzo combinato di tecniche per lo studio delle caratteristiche di conduzione del segnale elettrico a livello nervoso e tecniche di imaging per lo studio dell'anatomia della struttura interessata per rilevarne irregolarità o elementi compressivi.

Lo sviluppo delle tecniche di imaging come l'ultrasuonografia, la tomografia computerizzata e la risonanza magnetica hanno aumentato la casistica riscontrata e gli studi sviluppati in letteratura²⁴. Gli studi elettrodiagnostici sono considerati tradizionalmente come il gold standard per confermare e valutare la diagnosi clinica di sindrome del tunnel tarsale²⁶. Gli studi di Alshami²⁷ e di Abouelela¹ utilizzano le stesse rilevazioni della conduzione come misure di outcome per valutare l'efficacia dei diversi test clinici proposti. Lo studio delle caratteristiche tessutali del nervo riguarda la rilevazione della capacità di conduzione elettrica del nervo, dei potenziali d'azione muscolari sensitivi e motori seguendo un protocollo ideato da Patel³ nel 2005. Lo studio di Vijayan³⁰ mette in evidenza come le indagini elettrodiagnostiche siano un valido supporto per determinare la patologia anche quando l'indagine clinica svolta in precedenza è risultata negativa. Trasversale ai diversi studi^{24,25,26,6,28,29,30}, le indagini elettrodiagnostiche vengono completate attraverso l'utilizzo di tecniche di imaging che permettono di identificare la causa della compressione e la localizzazione fornendo un importante ponte per il successivo trattamento. Gould⁶ nel suo studio sostiene che i reperti radiografici ed in particolare quelli realizzati con la tomografia computerizzata permettono

di rilevare una lesione a livello nervoso ma gli elementi che emergono dalla risonanza magnetica o dall'ultrasuonografia permettono maggiori risultati diagnostici e successivamente di trattamento. Il valore diagnostico dell'ultrasuonografia è ribadito anche da Therimadasamy²⁸ e Paolasso²⁵ nei quali è sottolineata la maggior sensibilità rispetto agli studi neurofisiologici per la diagnosi subclinica e per pervenire all'identificazione più precisa della zona di compressione specifico

DIAGNOSI CLINICA

L'indagine clinica della sindrome del tunnel tarsale è presentata come l'esordio del processo diagnostico in tutti gli studi analizzati^{24,25,16,28,29,30,31}. La raccolta attenta degli elementi anamnestici caratteristici della patologia permette di inquadrare fin da subito la sintomatologia descritta dal paziente³¹. Franson²⁶ indica come elementi da ricercare il peggioramento della sintomatologia in alcune attività quali lo stare in piedi o camminare prolungato, la sintomatologia è quasi esclusivamente diurna, l'elevazione dell'arto rappresenta la posizione alleviante riferita più comune e il dolore non riguarda la parte dorsale e laterale del piede. L'esame clinico si continua con la rivelazione di eventuali deformità articolari, la presenza di debolezza muscolare, la presenza di zone edematose o ipertrofiche^{6,24} ed infine alterazioni all'esame neurologico³⁰. L'esame neurologico è proposto nella sua modalità standard e che comprende una valutazione della sensibilità, che Therimadasa rileva essere parzialmente compromessa nella sua componente tattile nella parte inferiore delle dita del piede²⁸, e l'esecuzione di un test clinico chiave e proposto in tutti gli studi analizzati^{24,25,6,16,26,27,28,29,30,31}, che è quello di Tinel. Il segno di Tinel è dato dalla esacerbazione del dolore percepito dal paziente in seguito alla percussione da parte del terapeuta del nervo tibiale²⁶. Il segno di Tinel è tra i test più specifici nella diagnosi di sindrome del tunnel tarsale tanto da essere utilizzato come test di riferimento nella proposta e valutazione di altri test clinici^{31,27,1}. Abouelelaa¹ propone e valuta la valenza clinica di un test provocativo per la diagnosi clinica denominato "triple compression stress test" che comporta la compressione in tre punti del nervo tibiale(Figura 7). Raggiunta la massima flessione plantare e inversione del piede grazie all'aiuto della mano del terapeuta, è praticata una pressione costante per 30 secondi da parte del terapeuta a livello del tunnel tarsale e posteriormente al malleolo mediale.



Figura 7¹-Triple compression stress test

Il test proposto dimostra una sensibilità dell'85,9% e specificità del 100% e si presenta come un test manuale semplice, veloce e provocativo che comporta che i segni e sintomi della patologia si riproducano ed intensifichino nel 93,8% dei piedi esaminati. Anche Franson²⁶ e Kinoshita³¹ propongono test provocativi che trovano nella dorsiflessione della caviglia, eversione del piede e dorsiflessione di tutte le dita del piede i loro elementi cardine.



Figura 8³¹-Dorsiflexion-eversion test

La posizione descritta è mantenuta per 5/10 secondi chiedendo al paziente di riferire gli eventuali cambiamenti rispetto ai sintomi. Kinoshita³¹ evidenzia l'importanza di questo test per aumentare la sensibilità dell'esame fisico nella diagnosi di sindrome del tunnel tarsale soprattutto quando i segni clinici sono vaghi. Alshami²⁷ analizza il test ponendolo a confronto con il test "windlass" visto il loro utilizzo nella diagnosi differenziale del dolore plantare al tallone. Il test di "windlass" che si caratterizza per una estensione forzata della prima o di tutte le metatarsofalangee con la caviglia in posizione neutra a 90° ed è utilizzato in clinica per andare a stressare la fascia plantare. I risultati delle misure effettuate evidenziano come effettivamente il test di dorsiflessione-eversione vada a caricare il nervo tibiale a livello della caviglia e il nervo plantare a livello del piede e il windlass test vada a caricare la fascia plantare. Il test può essere anche combinato con il "modified straight leg raising", test neurodinamico che permette di stressare le componenti nervose in particolare dell'arto inferiore, per differenziare una problematica di origine plantare locale e una di origine nervosa.

OBIETTIVO 2- TRATTAMENTO

L'approfondita revisione degli articoli ha fatto emergere come l'approccio di tipo conservativo sia ampiamente citato ma scarsamente approfondito all'interno della letteratura scientifica rispetto alla tipologia e alla posologia delle tecniche utilizzate.

Dopo la revisione degli articoli è risultato che la gestione appropriata dei pazienti con sindrome del tunnel tarsale, come avviene per molte patologie muscoloscheletriche, dovrebbe includere un iniziale approccio di tipo conservativo, che dovrebbe essere sempre la prima fase del trattamento^{32,17,33,34,6,35,4,37}. Hudes¹⁷ pone l'assenza dell'atrofia muscolare come parametro fondamentale per l'indicazione del trattamento conservativo la cui inefficacia comporta di passare all'approccio chirurgico di decompressione microchirurgica. Ahmad⁸ aggiunge al quadro indicativo per l'approccio chirurgico la presenza in valutazione della positività al segno di Tinel in corrispondenza del nervo tibiale posteriore. Anche secondo Gould⁶ il trattamento conservativo è quello elitario aggiungendo come di fronte alla mancata risoluzione della sintomatologia dopo sei settimane di trattamento, o se la risoluzione è solo parziale dopo tre mesi, si debba passare a quello chirurgico. Gondring³⁶ partendo dall'analisi della validità clinica della scala di valutazione "Wong-Baker Faces scale", che valuta in modo standardizzato la sintomatologia dolorosa utilizzando un modello descrittivo anatomico e una scala numerica posta in percentuale, pone l'accento sull'importanza dei risultati emersi dallo studio elettrodiagnostico per determinare la scelta del trattamento. La latenza nella conduzione e la sintomatologia minori sono indicativi per il trattamento conservativo in particolare se rilevati nelle regioni del nervo calcaneare mediale e plantare mediale; al contrario il quadro severo di dolore e latenza nella conduzione nervosa superiore ai 7.4 ms sono indicativi per l'approccio chirurgico. Nello studio di Ahmad⁸ è presentato il quadro generale delle tecniche utilizzate nella pratica clinica: assunzione di farmaci anti-infiammatori ai quali possono essere associati esercizi attivi con una progressiva mobilizzazione dei segmenti, riduzione della pressione a livello del nervo con scarpe ortopediche, l'immobilizzazione con splint o ortesi rimovibili indossati di notte per la riduzione dei sintomi, l'aspirazione dei gangli con benefici temporanei o iniezioni di corticosteroidi per ridurre e bloccare la formazione di edema intraneurale.

La fisioterapia può intervenire inoltre con diverse tecniche che trovano tuttora scarse evidenze in letteratura e che sono tecniche di taping, rinforzo muscolare, stretching, applicazione di ghiaccio, massaggio e ultrasuonoterapia^{8,6}.

Il trattamento che viene scelto per il paziente sarà personalizzato tenendo in considerazione le variazioni anatomiche la cui complessità diviene determinante nella scelta del trattamento chirurgico o conservativo. Il sovrappeso e l'obesità si pongono come elementi di rischio per le sindromi da intrappolamento del nervo tibiale e specifiche indicazioni mirate alla perdita del peso divengono fondamentali nel trattamento conservativo³⁶.

TRATTAMENTO FISIOTERAPICO

Negli studi analizzati il trattamento fisioterapico è citato e descritto solo in modo generale nominando le diverse tecniche che nei diversi casi possono essere utilizzate. Soltanto Kavlak³² e Hudes¹⁷ presentano due programmi di trattamento descritti nelle modalità e nella frequenza. Kavlak³² propone un programma di esercizi domiciliari condotto per 6 settimane e composto da stretching dei gastrocnemi, rinforzo della muscolatura ipostenica, applicazione di ghiaccio, bendaggio funzionale, applicazione di supporti alla volta plantare mediale e applicazione di cunei dove necessario. L'aumento della forza muscolare si è perseguito attraverso esercizi di rinforzo eseguiti a partire da 5 ripetizioni ciascuno e con un aumento di 2 ripetizioni ogni settimana e con una resistenza incrementale data dal cambio progressivo degli elastici "Theraband". L'applicazione di plantari con supporto mediale avviene in quei pazienti con abbassamento del tubercolo dello scafoide; i supporti cuneiformi in quei pazienti con deformità del piede in pronazione. L'applicazione del bendaggio funzionale compressivo avviene nei pazienti in cui si riscontra la presenza di edema e dolore a livello retro malleolare. I pazienti rivisti ogni 10 giorni subivano, soltanto il gruppo studio, la mobilizzazione del nervo tibiale come descritto da Meyer⁴¹. L'esecuzione della mobilizzazione del nervo tibiale prevede l'esecuzione lenta e controllata in posizioni favorevoli alla mobilizzazione quali la dorsiflessione ed eversione. Il paziente seduto a bordo lettino con il busto rilassato all'indietro e sostenuto dalle braccia estese dietro, utilizza diversi gradi di flessione-estensione di ginocchio per modulare la mobilizzazione nervosa. Si propone quindi una sequenza che a partire dalla dorsiflessione massima di caviglia prevede il passaggio da flessione a estensione e viceversa di ginocchio e che viene riproposta 10 volte mantenendo le diverse posizioni massime per 4 secondi. I risultati dello studio dimostrano come il trattamento conservativo proposto sia efficace per aumentare il ROM (da 32° a 26,64° di arco doloroso), aumentare la forza muscolare (da 37,73 a 39,66) e ridurre il dolore (da 55,54 a 28,70 espresso in millimetri). L'aggiunta delle tecniche di mobilizzazione del nervo non modificano gli esiti del trattamento ma come suggeriscono i dati raccolti rispetto a Tinel test e test di discriminazione di 2 punti migliorano i parametri legati agli aspetti sensoriali. Hudes¹⁷, dopo 10 settimane in cui il paziente utilizza i plantari costituiti da un pad metatarsale posizionato bilateralmente ed integrato alla superficie

superiore del plantare, propone diverse tecniche di terapia manuale con il risultato di portare alla risoluzione della sintomatologia del paziente nell'arco delle successive 4 settimane: tecniche di massaggio trasverso profondo, tecniche di trattamento fasciale con l'utilizzo di ortesi apposite indirizzate alla parte laterale del tallone in occasione del tunnel tarsale, e alle superfici plantari e dorsali dell'avampiede, tecniche di mobilizzazione HVLA indirizzate all'articolazione astragalo-scafoidea e alla mobilizzazione del cuboide se percepito alterato il movimento alla sua mobilizzazione. Il trattamento proposto ha portato alla consistente risoluzione della percezione dolorosa (da 8/10 a 0/10 alla scala per il dolore VRS) e della percezione sensoriale alterata associata (scomparsa della percezione di bruciore). All'interno della revisione narrativa di Gould⁶ si affronta l'intervento conservativo attraverso l'applicazione di plantari personalizzati con un canale di scarico composto da un polimero viscoelastico e che ripercorre la personale topografia del nervo tibiale. L'autore prevede anche l'inserimento nel trattamento conservativo di esercizi di stretching nel caso vi fossero dei sintomi residuali a livello della fascia plantare e della terapia farmacologica con farmaci anti-infiammatori non steroidei sistemici o antidolorifici. L'autore riscontra un miglioramento della sintomatologia nei due terzi dei pazienti non trattati chirurgicamente con l'applicazione dei plantari ortopedici con la traccia morbida in corrispondenza del nervo tibiale e dei suoi rami; chiarisce infine i trattamenti conservativi che sono sconsigliati poiché hanno l'effetto contrario di irritare ulteriormente il nervo quali l'applicazione di impacchi caldi o freddi, l'impiego di tecniche vibratorie, i bagni in vasche idromassaggio e l'utilizzo degli ultrasuoni a livello perimalleolare. Nello studio di Chon³⁴ è presentata invece la tecnica con le radiofrequenze. L'approccio terapeutico con radiofrequenze provoca a livello tissutale un'attivazione dei fibroblasti e il deposito del collagene a livello del nervo tibiale identificato attraverso la stimolazione sensoriale e/o la guida ecografica. Il trattamento ha dimostrato una considerevole affidabilità per il trattamento della sindrome del tunnel tarsale soprattutto se l'applicazione è guidata ecograficamente.

ALTRI TRATTAMENTI CONSERVATIVI

Negli articoli revisionati compaiono e sono citati trattamenti conservativi non fisioterapici che vengono utilizzati nella clinica come supporto al trattamento fisioterapico. Negli studi di Tallia³³ e Antoniadis⁴ è spiegato l'approccio infiltrativo. Antoniadis⁴ lo associa al riposo dell'arto inferiore coinvolto ed eseguito con infiltrazioni di anestetici locali o corticosteroidi in particolare per trattare le forme di sindrome del tunnel tarsale con la componente algica predominante sottolineando però il rischio di peggiorare il quadro se queste sono effettuate in modo ripetuto. A conclusione del suo studio l'autore pone in evidenza tuttavia l'assenza di un significativo grado di successo di tale

approccio conservativo. Tallia³³ propone la tecnica infiltrativa solo dopo il trattamento fisioterapico che prevede stretching, riposo, uso di scarpe con appositi plantari e ortesi. L'autore descrive poi nel dettaglio la tecnica infiltrativa e la modalità per individuare il preciso punto sul quale agire con il paziente in decubito laterale. Richiedendo un'inversione contro resistenza emerge il nervo tibiale posteriormente al tendine tibiale posteriore confermabile attraverso la percussione dello stesso. L'infiltrazione di un composto da 1 a 2 mL di 1% lidocaina e 0,25% mL di celestone è poi fatta a partire da 2 cm sopra il punto individuato con un'inclinazione di 30° rispetto alla superficie della cute in direzione distale fino a raggiungere lo strato del tessuto sottocutaneo. Il terzo approccio descritto è quello con l'agopuntura introdotto e studiato da Shroder³⁷. La modalità di applicazione dell'agopuntura segue il modello di Hedilberg⁴² della medicina cinese. Shroder propone un trattamento strutturato su 10 incontri settimanali al termine dei quali dimostra come si assista ad un significativo miglioramento della sintomatologia descritta dai pazienti (misurata con rilevazioni effettuate con scala NCS) ed un miglioramento significativo dei parametri relativi alla conduzione nervosa (1,39 m/s nel gruppo con agopuntura contro i 0,85 m/s nel gruppo controllo; dai 2,96 mV ai 4,69 mV dopo 4 mesi nel gruppo con agopuntura). A conclusione dei dieci trattamenti si riscontra un aumento del flusso sanguigno a livello dei vasi e capillari dei neuroni con importante aumento dei processi di recupero assonale e mielinico.

FORZA DELLE RACCOMANDAZIONI

La forza delle raccomandazioni delle evidenze considerate in questo elaborato è stata stabilita basandosi sul sistema di classificazione del SORT²³. Per quanto riguarda l'efficacia del trattamento conservativo possiamo considerare che vi sono studi con livello di evidenza SORT 2 a sostegno di questo approccio come la clinical review di Tallia et al,2001³³ e lo studio prospettico di Gondring et al, 2009³⁶. La prima prevede l'intervento tramite iniezioni a livello del tunnel tarsale in una fase successiva al trattamento che prevede stretching, riposo e uso di scarpe con apposti plantari e ortesi; il secondo nella valutazione di una scala del dolore per monitorare l'andamento del trattamento conservativo per la sindrome del tunnel tarsale propone un trattamento composto dalla somministrazione di farmaci antiinfiammatori e l'adozione di un tutore volto a ricostituire la posizione neutra della caviglia e del piede durante la notte. Il trattamento conservativo come fase iniziale del trattamento è raccomandato, SORT B, perché vi sono studi diversi con livello di evidenza SORT 2 di media qualità che lo prendono in considerazione.

Tra gli articoli esaminati soltanto due descrivono l'approccio fisioterapico. Kavlak et al,2011³² propone l'introduzione di una tecnica di mobilizzazione del nervo tibiale posteriore, Hudes et al,2010¹⁷ associa all'uso di plantari personalizzati l'esecuzione di tecniche muscolari e articolari di terapia manuale. Alla luce del livello di evidenza dei due articoli, 1 per lo studio RCT di Kavlak e 3 per lo studio case report di Hudes, il trattamento fisioterapico è raccomandato con un grado SORT B.

L'applicazione di radiofrequenze pulsate sotto controllo ecografico descritta da Chon et al,2014³⁴ e l'utilizzo dell'agopuntura come descritta da Shroder et al,2007³⁷ sono approcci conservativi da utilizzare in modo parallelo o successivo al trattamento fisioterapico con un grado di evidenza SORT B.

Gli approcci conservativi citati negli altri studi analizzati^{8,6,35,4} presentano un grado di evidenza SORT C poiché frutto delle opinioni di esperti contenute nelle revisioni narrative.

CONCLUSIONI

La sindrome del tunnel tarsale è una patologia che spesso tende a cronicizzare, anche a causa della difficoltà nell'effettuare precocemente una diagnosi corretta e di conseguenza nell'impostare tempestivamente il trattamento adeguato. Molte problematiche dell'area del tallone hanno infatti segni e sintomi simili e sono spesso associate tra loro a causa di una stretta relazione tra le strutture responsabili della disfunzione.

Si può affermare che il processo che porta alla diagnosi di sindrome del tunnel tarsale richiede un'importante parte clinica che consiste nella precisa raccolta anamnestica, nell'esame dinamico e statico della caviglia e nell'esecuzione dei test specifici (triple compression stress test, dorsiflexion-eversion test) che prevedono la flessione dorsale della caviglia, delle dita del piede e l'eversione dello stesso seppur gli studi analizzati non producano sufficienti conclusioni circa l'affidabilità di tali manovre nella diagnosi; la parte strumentale composta da tecniche di elettrodiagnostica e imaging permette la valutazione dell'avanzamento della sindrome e le caratteristiche delle componenti anatomiche interessate con informazioni fondamentali per il trattamento conservativo e chirurgico.

Il trattamento conservativo per la sindrome del tunnel tarsale all'interno della letteratura scientifica è considerato come il primo approccio da scegliere per migliorare la sintomatologia dei pazienti per poi passare a quello chirurgico dopo l'insuccesso di quello conservativo o se la gravità della patologia è avanzata. Gli articoli analizzati elencano le diverse tecniche fisioterapiche che possono essere utilizzate; i trattamenti proposti che trovano maggior riscontro riguardano l'applicazione di plantari personalizzati e l'esecuzione di tecniche manuali rivolte ai tessuti molli ma ad oggi non vi sono sufficienti prove di efficacia che riguardano questi approcci terapeutici. Sono stati prodotti altri studi isolati su trattamenti conservativi, come l'agopuntura o la terapia infiltrativa, che richiedono un approfondimento e un campione di studio maggiore per poter estendere i risultati. Risulta evidente la mancanza in letteratura di studi RCT di buona qualità metodologica che provino l'efficacia del trattamento conservativo per la sindrome del tunnel tarsale e di revisioni sistematiche che con rigore metodologico raccolgano quanto la letteratura propone rispetto a questo argomento.

Per rendere il trattamento conservativo la prima scelta terapeutica è necessario un'ottimizzazione dell'approccio riabilitativo, tramite studi di maggiore rilevanza clinica, indirizzato ad una valutazione interdisciplinare di diagnosi clinica e trattamento che tenga in considerazione gli aspetti biomeccanici e cinematici dell'arto inferiore oltre agli aspetti più globali della percezione e vissuto del dolore del paziente.

In futuro sarà opportuno sviluppare studi RCT che stabiliscano l'efficacia del trattamento conservativo anche attraverso una comparazione con quello chirurgico per valutare e confrontare gli outcomes a lungo termine per il paziente.

Costituiscono limiti della revisione l'aver eseguito la ricerca degli articoli solo su alcuni database e l'aver eseguito l'individuazione, la selezione, la valutazione e la raccolta dati solo dall'autore invece che da almeno due individui come raccomandato dal PRISMA⁴³.

BIBLIOGRAFIA

- 1- Abouelela A, Zohiery A. The triple compression stress test for diagnosis of tarsal tunnel syndrome. *The Foot*. 2012; 22:146–149
- 2-Lam SJ. A tarsal tunnel syndrome. *Lancet* 1962;2:1354–5.
- 3-Patel A, Gaines K, Malamut R, Park T, Del Toro D, Holland N. Usefulness of electrodiagnostic techniques in the evaluation of suspected tarsal tunnel syndrome: an evidence-based review. *Muscle Nerve* 2005;32:236–40
- 4- Antoniadis G, Scheglmann K. Posterior Tarsal Tunnel Syndrome. *Deutsches Ärzteblatt International* 2008; 45: 776–781
- 5- De Pradoa M, Cuervas-Monsb M, Golanód P, Rabate E, Vaquero J. The tarsal tunnel syndrome. *Fuß & Sprunggelenk* 2015; 13:227-236
- 6- Gould J, Tarsal tunnel syndrome. *Foot ankle Clin N Am*.2011;16:275-286
- 7- Cimino WR, Tarsal tunnel syndrome: review of the literature, *Foot Ankle* 1990 ;11:47-52
- 8- Ahmad M, Tsang K, Mackenney PJ, Adedapo AO. Tarsal tunnel syndrome: a literature review. *Foot and Ankle Surgery*. 2012; 18: 149-152
- 9- McSweeneya SC, Cichero M. Tarsal tunnel syndrome-A narrative literature review. *The Foot* 2015; 25: 244–250
- 10- Singh G, Kumar VP. Neuroanatomical basis for the tarsal tunnel syndrome. *Foot Ankle Int* 2012; 33: 513-518
- 11- Southerland RD. Neuroschwanoma induced tarsal tunnel syndrome, *Podiatry Institute Update* 2004 Textbook
- 12- Manske MC, McKeon KE, McCormick JJ, Johnson JE, Klein SE. Arterial Anatomy of the Posterior Tibial Nerve in the Tarsal Tunnel. *J Bone Joint Surg Am*. 2016;98:499-504
- 13- Ponsford SN. Sensory conduction in medial and lateral plantar nerves. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 1988; 51: 188-191
- 14- Nagaoka M, Satou K. Tarsal tunnel syndrome caused by ganglia. *The journal of bone and joint surgery* 1999; 4:607-611
- 15- Chater EH. Tarsal-tunnel Syndrome in Rheumatoid Arthritis. *British Medical Journal* 1970
- 16- Takakura Y, Kitada C, Sugimoto K, Tanaka Y, Tamai S. Tarsal tunnel syndrome. *The journal of bone and joint surgery* 1991; 1: 73-B
- 17- Hudes K. Conservative management of a case of tarsal tunnel syndrome. *J Can Chiropr Assoc* 2010; 54: 100-106
- 18- Reichert P, Zimmer K, Wnukiewicz W, Kulin´ski S, Mazurek P, Gosk J. Results of surgical treatment of tarsal tunnel syndrome. *Foot and Ankle Surgery* 2014; 30
- 19- Yang AW, Li CG, Da Costa C, Allan G, Reece J, Xue CC. Assessing quality of caseseries studies: Development and validation of an instrument by herbal medicine CAM researchers. *J Altern Complement Med*,2009;15:513-522.

-
- 20- Shea B, Wells JM, G. A. Boers GA et al. Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol.* 2007;7:10
- 21- Verhagen AP et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology* 1998; 51:1235-1241
- 22- von Elm E, Altman DG, Egger M, Pocock SJ, Gøtzsche PC, Vandenbroucke JP. The Strengthening of Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. *J Clin Epidemiol.* 2008 Apr; 61(4):344-9
- 23- Ebell MH, Siwek J, Weiss BD et al. Strength of recommendation taxonomy (SORT): a patient-centered approach to grading evidence in the medical literature. *Am Fam Physician.* 2004 Feb 1;69(3):548-56
- 24- Deleu PA, Bevernage BD, Birch I, Maldague P, Gombault V, Leemrijse T. Anatomical characteristics of the flexor digitorum accessorius longus muscle and their relevance to tarsal tunnel syndrome a systematic review. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2015 Jul;105:344-55
- 25- Paolasso I, Granata G, Erra C, Coraci D, Padua L. Bilateral tarsal tunnel syndrome related to intense cycling activity: proposal of a multimodal diagnostic approach. *Neurol Sci.* 2015 Oct;36:1921-3
- 26- Franson J, Baravarian B. Tarsal tunnel syndrome: a compression neuropathy involving four distinct tunnels. *Clin Podiatr Med Surg.* 2006 Jul;23(3):597-609
- 27- Alshami AM, Babri AS, Souvlis T, Coppieters MW. Biomechanical evaluation of two clinical tests for plantar heel pain: the dorsiflexion-eversion test for tarsal tunnel syndrome and the windlass test for plantar fasciitis. *Foot Ankle Int.* 2007 Apr;28:499-505
- 28- Therimadasamy AK, Seet RC, Kagda YH, Wilder-Smith EP. Combination of ultrasound and nerve conduction studies in the diagnosis of tarsal tunnel syndrome. *Neurol India.* 2011 Mar-Apr;59(2):296-7
- 29- Molloy AP, Lyons R, Bergin D, Kearns SR. Flexor digitorum accessorius causing tarsal tunnel syndrome in a paediatric patient: A case report and review of the literature. *Foot Ankle Surg.* 2015 Jun;21(2):e48-50
- 30- Vijayan J, Therimadasamy AK, Teoh HL, Chan YC, Wilder-Smith EP. Sonography as an aid to neurophysiological studies in diagnosing tarsal tunnel syndrome. *Am J Phys Med Rehabil.* 2009 Jun;88:500-1
- 31- Kinoshita M, Okuda R, Morikawa J, Jotoku T, Abe M. The Dorsiflexion- Eversion Test for Diagnosis of Tarsal Tunnel Syndrome. *The journal of bone & joint surgery.* 2001 Dec, 12:1835-1839
- 32- Kavlak Y, Uygur F. Effects of nerve mobilization exercise as an adjunct to the conservative treatment for patients with tarsal tunnel syndrome. *J Manipulative Physiol Ther.* 2011 Sep;34(7):441-8
- 33- Tallia A, Cardone D, Diagnostic and therapeutic Injection of the ankle and foot. *Am Fam Physician.* 2001; 68:1356-62

-
- 34- Chon JY, Hahn YJ, Sung CH, Jung SH, Moon HS. Pulsed radiofrequency under ultrasound guidance for the tarsal tunnel syndrome: two case reports. *J Anesth.* 2014 Dec;28(6):924-7
- 35- Gould J. Recurrent tarsal tunnel syndrome. *Foot ankle Clin N Am.* 2014;19:451-467
- 36- Gondring W, Trepman E., Shields B, Tarsal tunnel syndrome: assessment of treatment outcome with an anatomic pain intensity scale. *Foot and Ankle Surgery.* 2009; 15:133-138
- 37- Schroder S, Liepert J, Rempisa A, Greten JH. Acupuncture treatment improves nerve conduction in peripheral neuropathy. *European Journal of Neurology.* 2007;14:276-281
- 38- Lemont H, Ammirati KM, Usen N. Plantar fasciitis: a degenerative process (fasciosis) without inflammation. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2003; 93(3): 234-237.
- 39- Aldridge T. Diagnosing heel pain in adults. *Am Fam Physician.* 2004; 70(2): 332-338.
- 40- Tu P, Bytomski J. Diagnosis of heel pain. *Am Fam Physician.* 2011;84(8): 909-916
- 41- Meyer J, Kuling K, Landel R. Differential diagnosis and treatment of subcalcaneal heel pain: a case report. *J Orthop Sports Phys Ther* 2002; 32:114-24
- 42- Greten H. *Kursbuch traditionelle chinesische Medizin*, 1st edn. Stuttgart: Thieme-Verlag, 2004.
- 43- Moher D et al. PRISMA statement. *Epidemiology*, 2011. 22: p. 128