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

Neuroma di Morton: revisione della letteratura

Candidato

Dott. FT Tommaso Scalco

Relatore

Dott.ssa FT OMT Valentina Maiolatesi

Neuroma di Morton: revisione della letteratura

Il neuroma di Morton è la più comune causa di metatarsalgia di origine neuropatica con una prevalenza intorno al 30-33%. Lo scopo di questa revisione è quello di individuare le migliori evidenze presenti in letteratura riguardo le caratteristiche, i fattori eziologici, la diagnosi e il trattamento conservativo di tale patologia.

1. ABSTRACT .....pag. 1

2. INTRODUZIONE .....pag. 3

2.1 ANATOMIA .....pag. 3

2.2 EPIDEMIOLOGIA.....pag, 3

2.3 EZIOLOGIA.....pag. 4

2.4 DIAGNOSI.....pag. 5

2.4.1 Esame Clinico.....pag. 5

2.4.2 Ecografia e Risonanza Magnetica .....pag. 6

2.4.3 Elettroneurografia.....pag. 7

2.4.4 Elettrostimolazione.....pag. 8

2.5 DIAGNOSI DIFFERENZIALE .....pag. 8

2.5.1 Noduli Reumatoidi Intermetatarsali.....pag. 8

2.5.2 Tumore Glomico.....pag. 9

2.5.3 Tumore dell'Epidermide, Cisti Gangliare, Fibroma.....pag. 9

3. MATERIALI E METODI .....pag. 10

4. RISULTATI.....pag. 13

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI .....pag. 18

6. BIBLIOGRAFIA.....pag. 20

1. ABSTRACT

BACKGROUND:

Il primo a descrivere questa sindrome è stato il medico statunitense Thomas G. Morton nel 1876 descrivendola come "una peculiare e dolorosa affezione dell'articolazione metatarsofalangea del quarto dito del piede".
Il neuroma di Morton (MN) si può descrivere come la maggiore causa di metatarsalgia nella popolazione adulta, dopo la terza decade di vita e soprattutto di sesso femminile. Secondo alcuni autori il dolore si presenta nella zona compresa tra il terzo e il quarto osso metatarsale ma si possono incontrare pazienti con dolore localizzato in altri spazi metatarsali. Causa della sintomatologia è quasi sempre individuata nell'intrappolamento del nervo digitale plantare e spesso il paziente trova sollievo quando toglie le scarpe e magari si massaggia la pianta del piede e muove le dita. Alcuni autori però hanno ipotizzato che la causa della metatarsalgia possa essere cercata sulla base di borsiti intermetatarsali, micro-traumi ripetuti o ischemia dell'arteria digitale plantare.
Il paziente frequentemente racconta di intorpidimento, formicolio e bruciore con difficoltà nella deambulazione, soprattutto se si indossano calzature strette o scarpe con il tacco. I sintomi sono quasi sempre localizzati sulla pianta del piede e a volte viene riportata sensazione di avere un "grumo" sotto il piede. Il trattamento della patologia è maggiormente di tipo chirurgico e in misura minore di tipo conservativo.

OBIETTIVI:

Questa revisione della letteratura si prefigge di trovare in letteratura scientifica pubblicazioni che permettano di fare chiarezza su quelle che sono le caratteristiche del Neuroma di Morton. Si cercherà di capire quali sono le maggiori cause di questa patologia, l'epidemiologia ed i fattori predisponenti. Cercheremo i test clinici che possono aiutare i professionisti nel formulare l'ipotesi diagnostica di neuroma di Morton, informazioni anamnestiche, segni e sintomi caratteristici della patologia e quali esami strumentali possono confermare o meno l'ipotesi formulata dal clinico. Si porrà anche attenzione all'importanza di una corretta diagnosi differenziale con altre patologie ed infine andremo a cercare evidenze sull'efficacia delle varie proposte di trattamento conservativo della patologia.

MATERIALI e METODI:

E' stata interrogata la banca dati on-line MEDLINE attraverso il motore di ricerca PUBMED nel periodo di tempo compreso tra gennaio 2005 e giugno 2015.
Sono stati selezionati articoli, revisioni e studi scientifici relativi che argomentassero il Neuroma di Morton in modo tale da far chiarezza su caratteristiche, eziologia, diagnosi e trattamento non invasivo della patologia. Lingue scelte sono l'inglese e l'italiano.
Dalla ricerca preliminare sono stati selezionati 483 studi di cui 428 stati eliminati immediatamente
perchè presenti in più ricerche. Altri 9 lavori sono stati esclusi dopo la lettura dell'abstract in quanto non pertinente all'argomento di tesi. Infine la ricerca ha dato come risultato finale 30 articoli disponibili in full text scartando ulteriori 16 lavori perchè disponibili solo a pagamento.

In particolare, per quel che riguarda il trattamento non invasivo sono stati selezionati 9 lavori (1 Review, 1 RCT, 2 Case Series, 3 Case Report, 1 Case Study, 1 Linea Guida).

RISULTATI:

La diagnosi di neuroma di Morton è quasi esclusivamente di tipo clinico. Risulta però utile, nel caso di dubbi o test che non danno positività importanti tali da non escludere altre problematiche fare ricorso ad esami strumentali che possano confermare o meno la presenza della problematica. In questo caso gli esami di elezione risultano essere la Risonanza Magnetica che di positivo ha il fatto di non essere operatore dipendente, di non subire variazioni di misura intra o interesaminatore ma di contro abbiamo costi elevati e dall'altra parte l'Ultrasuono, molto più economica ma operatore dipendente e da preferirsi nel caso in cui si possa contare su personale esperto.
Questa revisione della letteratura ci permette di riflette sull'efficacia che può avere il trattamento conservativo in pazienti affetti da neuroma di Morton. Il ventaglio di opzioni terapeutiche comprende la terapia manuale, la massoterapia, l'esercizio terapeutico, la stimolazione nervosa spinale, la termoneurolisi con radiofrequenza, le onde d'urto, le ortesi e il cambio di calzature.

CONCLUSIONI:

Ciò che possiamo evincere grazie a questo lavoro è che è molto importante per un professionista in ambito riabilitativo essere in grado di inquadrare correttamente questo tipo di patologia quando questa si presenta alla nostra attenzione avvalendosi nel caso di incertezza di esami strumentali.
E' importante identificare falsi positivi in modo tale da indirizzare correttamente il trattamento o altrimenti indirizzare verso altre figure sanitarie.
Probabilmente, in alcuni casi, se la proposta di trattamento fosse in prima battuta quella di tipo conservativo si potrebbero diminuire il numero di interventi chirurgici con riduzione di giorni di inattività e meno spese per il paziente e per il SSN.

2. INTRODUZIONE

2.1 ANATOMIA

La prima struttura da considerare è il nervo tibiale con le sue branche, il nervo plantare laterale ed il nervo plantare mediale.
Questi nervi innervano tutti i muscoli della faccia plantare del piede e la pelle circostante. Il nervo plantare laterale si comporta in modo analogo al nervo ulnare a livello dell'arto superiore ed il nervo plantare mediale come il nervo mediano.
Le branche superficiali del nervo plantare possono essere singole oppure unite tra loro.
Il MN si riferisce ad una neuropatia degenerativa in cui un nervo digitale plantare è circondato da fibrosi. Tale situazione è spesso causata da microtraumi ripetuti .
Il MN è localizzato superficialmente al legamento intermetatarsale profondo, è vincolato su entrambi i lati dalle guaine tendinee dei muscoli flessori ed è coperto superficialmente da tessuto adiposo [2]
Tradizionalmente il MN è considerato come un'entità patologica isolata che colpisce il terzo spazio interdigitale. Tuttavia uno studio retrospettivo di Valero e coll (2015) svolto su 279 piedi, con 462 Neuroma, sottoposti ad intervento chirurgico, ha evidenziato che 97 (34,8 %) avevano un neuroma isolato (72 al terzo spazio, 24 al secondo, 1 al quarto) e invece gli altri 182 (65,2%) avevano neuromi multipli (179 al secondo e terzo spazio, 2 al terzo e quarto spazio, 1 al secondo, terzo e quarto spazio) [27]

2.2 EPIDEMIOLOGIA

Il MN tra le più comuni neuropatie compressive è al secondo posto come incidenza, secondo solo alla Sindrome del Tunnel Carpale. Un lavoro di Latinovic e coll (2006) ha preso il database del UK General Practice Research per vedere l'incidenza della presentazione di neuropatie compressive al Pronto Soccorso ed ha rilevato tale frequenza con un picco massimo in un'età compresa tra i 55 e i 64 anni e percentualmente 64% donne e 36% uomini [15]
Nguyen e coll (2013) ha provato, attraverso uno Studio di Coorte, ad associare disordini neuro-muscolo-scheletrici all'arto superiore dominante. La scelta dell'arto superiore

dominante è stata fatta in base all'arto utilizzato per la scrittura. Dallo studio è emerso che le persone con dominanza sinistra sono meno soggette ad avere problematiche e dolori omolaterali, fatta eccezione per la frequenza di problematiche di alluce valgo. Le persone con dominanza destra invece hanno mostrato un aumento delle probabilità di avere MN pari a circa il 30% e circa l'80% di avere comunque problematiche al piede omolaterale [18]

2.3 EZIOLOGIA

La causa più nota per il formarsi di MN è l'utilizzo di calzature non adeguate ed in particolar modo calzature da donna con tacchi alti con le quali abbiamo un notevole aumento di carico sulle teste metatarsali. Altre calzature a rischio son quelle dotate di una pianta molto stretta [10]. Questa teoria considera perciò come causa scatenante microtraumi ripetuti in maniera cronica per la posizione dell'avampiede durante la deambulazione.

Tra le cause principali di MN la pronazione di piede deve essere necessariamente evidenziata, perchè spesso è una condizione che si presenta in piedi affetti da MN. In uno studio di Castillo e coll (2007) ed uno di Giannini e coll (2004) sono state considerate l'iperpronazione e l'eccessiva pronazione quali cause di instabilità dell'avampiede in fase di spinta durante la deambulazione con eccessiva trazione e stiramento dei nervi digitali plantari.

Avampiede varo e/o supinato, spesso associati ad eccessiva pronazione dell'articolazione sottoastragalica, sono da considerarsi fattori predisponenti.

Piede cavo e piede equino sono altresì da considerarsi come fattori causali in quanto vi è un aumento della tensione della fascia plantare e del legamento intermetatrarsale profondo [27]

Anche la presenza di alluce valgo si pensa possa causare allargamento della pianta del piede ed il nervo plantare sembra essere facilmente compresso dal legamento metatarsale trasverso profondo. In uno studio di Abe e coll (2013) condotto su cadaveri di donne giapponesi è stata notata una particolare forma di MN chiamato di tipo “piatto”, associato ad alluce valgo [1]

Altra teoria è poi quella “Ischemica” in quanto si sono osservati rilevanti cambiamenti a carico dell'arteria digitale plantare quali trombosi ed interruzione della parete arteriosa. La riduzione delle dimensioni del lume dell'arteria implica minor afflusso di sangue ai tessuti, compreso il nervo, con conseguente atrofia dello stesso.
Una struttura che spesso si trova implicata al formarsi di MN è la borsa intermetatarsale in quanto le strutture si trovano una a contatto con l'altra. Alcuni autori hanno studiato il fatto di fare una incisione chirurgica del nervo con obiettivo la diminuzione dei sintomi ma in verità è stato notato il fatto che il dolore era dovuto alla compressione metatarsale sulla borsa [10]

2.4 DIAGNOSI

2.4.1 ESAME CLINICO

La presentazione clinica tipica del MN è di dolore all'avampiede e sensazioni associate quali bruciore, formicolio ed intorpidimento [8, 21]
Devendra M e coll (2015) hanno individuato una batteria di test somministrabili al fine di fare diagnosi clinica di MN e per verificare sensibilità e specificità di ciascun test hanno comparato i risultati dell'esame clinico con Ecografia.
I test clinici valutati sono i seguenti:

- *THUMB INDEX FINGER SQUEEZE TEST:* lo spazio intermetatarsale sintomatico viene compresso tra il pollice plantarmente e l'indica dorsalmente. Positività al test data dalla evocazione del dolore familiare al paziente. Sensibilità 96%, Specificità 100%.

- *MULDER'S CLICK:* il piede viene fissato con una mano a livello delle teste metatarsali, con il pollice dell'altra mano viene esercitata una pressione plantare. Positività al test per la percezione di un “click” alla palpazione. Sensibilità 62%, Specificità 100%.

- *FOOT SQUEEZE TEST:* viene esercitata una compressione a livello delle teste metatarsali. Positività al test data dalla evocazione del dolore familiare al paziente localizzato nello spazio intermetatarsale in questione. Sensibilità 41%, Specificità 0%.

- *PLANTAR AND DORSAL PERCUSSION TEST:* lo spazio metatarsale viene percosso plantarmente e dorsalmente. Positività al test data dalla evocazione del dolore familiare al paziente localizzato nello spazio intermetatarsale in questione. PPT: Sensibilità 36%, Specificità 100%; DPT: Sensibilità 26%, Specificità 100%.

- *LIGHT TOUCH SENSORY TEST:* la punta del piede viene toccata con un dito. Positività al test la sensazione "diversa" con le altre dita del piede. Sensibilità 25%, Specificità 100%.

- *PIN PRICK SENSORY TEST:* viene applicato al dito un "Neurotip" (strumento usato per rilevare deficit di sensibilità). Positività al test la sensazione "diversa" con le altre dita del piede. Sensibilità 25%, Specificità 100%.

2.4.2 ECOGRAFIA e RISONANZA MAGNETICA

La diagnostica strumentale, nella diagnosi di MN viene utilizzata nel momento in cui l'esame clinico dia risultati contrastanti o non soddisfacenti come nel caso di neuromi multipli o se si vogliono escludere altre cause di metatarsalgia come ad esempio infiammazioni articolari, borsiti, osteonecrosi e artrite [5 ,19, 22]

Al fine di aiutare a far luce su condizioni cliniche a volte non chiarissime si può ricorrere a RM o Ecografia in quanto entrambe si sono dimostrate molto affidabili per individuare MN [4]

Sicuramente l'Ecografia rappresenta un esame relativamente economico, veloce da effettuare e consente di localizzare e visualizzare in tempo reale l'eventuale presenza di MN [21]

Da tenere però in considerazione il fatto che l'Ecografia è un esame operatore-dipendente e perciò si offre più facilmente ad errori e differenze di esecuzione inter ed intra-esaminatore [29]

La RM è un esame sicuramente più costoso rispetto all'Ecografia. Dobbiamo inoltre considerare il fatto di essere un esame di lunga durata ma non operatore-dipendente.
Un lavoro di Torres-Claramunt e Coll (2012) ha sottoposto un gruppo di pazienti somministrando loro RM ed Ecografia ottenendo valori di Sensibilità del 82,9 % per la RM e del 56,5 % per l'Ecografia facendo perciò pensare che l'esame di elezione nel caso si voglia togliere dubbi dopo l'esame clinico sia la RM [26]
Una Revisione della letteratura di Xu e coll (2015) ha messo a confronto Eco e RM ed ha ottenuto risultati si Sensibilità del 90% per l'Ecografia e 93% per la RM. Per quanto riguarda la Specificità abbiamo un valore di 68% per la RM e del'88% per l'Ecografia.
Alla luce di questi dati si potrebbe affermare che l'Ecografia è migliore nella diagnosi di MN tenendo però sempre attenzione sulle variabili che possono influenzare tale esame.
L'Ecografia trova molto riscontro in applicazione in sede pre-operatoria al fine di individuare con esattezza la localizzazione e le dimensioni del MN [29]
Trova invece preferenze la RM nel caso in cui si voglia fare una attenta diagnosi differenziale in quanto più dettagliata nel riconoscere la qualità/tipologia dei tessuti esaminati.

2.4.3 ELETTRONEUROGRAFIA

L' Elettroneurografia (ENG) è da considerarsi uno strumento utile anche se è una tecnica diagnostica che si basa sul segnale rilevato “vicino ai nervi” a causa della loro posizione anatomica profonda e le piccole dimensioni. L' ENG è un test con Sensibilità 82-93% e Specificità 80-85% [20]
Un lavoro di Pardal-Fernandez (2014) [20] ha reclutato un totale di 28 piedi rispondenti a criteri clinici per diagnosi di MN: dolore selettivo, peggioramento durante la deambulazione, disestesie dolorose o parestesie e Mulder's Click test positivo e confrontato i risultati con un gruppo di controllo composto da 29 piedi. Lo studio con ENG è stato effettuato sul nervo plantare mediale e sul nervo plantare laterale. Su 26 piedi dei 28 esaminati la velocità di conduzione sensitiva è risultata essere molto diminuita rispetto ai controlli confermando perciò la diagnosi.
La validità del test è stata giudicata attraverso la velocità di conduzione sensitiva a livello del secondo e del terzo spazio intermetatarsale.

Sensibilità per il secondo spazio pari a 93% e Specificità pari a 80%. Sensibilità per il terzo spazio pari a 82% e Specificità pari a 85%.

2.4.4 ELETTROSTIMOLAZIONE

Un metodo relativamente nuovo, semplice e veloce per confermare la diagnosi clinica di MN è l'elettrostimolazione non-invasiva.
Le registrazioni vengono fatte usando elettrodi di superficie bipolari con una distanza interelettrodica di 40 mm. Gli elettrodi vengono collocati sul nervo tibiale dietro il malleolo mediale e l'elettrodo di terra collocato tra l'elettrodo stimolante e gli elettrodi di registrazione sulla faccia dorsale del piede. Elettrodi ad anello sono stati usati per stimolare i nervi digitali. Lo studio elettrofisiologico viene fatto tramite esame EMG. Il primo e il quinto dito vengono stimolati ponendo gli elettrodi attorno a ciascun dito del piede lasciando una distanza inter-elettrodica di almeno 1 cm. Poi vengono posti elettrodi ad anello per stimolare i nervi interdigitali, la parte laterale della punta di un dito e il lato mediale del dito vicino.
Aidinlar e Coll (2014) hanno preso un campione di 14 pazienti con diagnosi clinica di MN e 20 controlli. Valutando statisticamente i risultati elettrofisiologici con quelli del gruppo di controllo troviamo che in 10 casi i dati elettrofisiologici erano anormali. La sensibilità di questa tecnica è quasi 71% [2]

2.5 DIAGNOSI DIFFERENZIALE

2.5.1 NODULI REUMATOIDI INTERMETATARSALI

Essi hanno sintomatologia sovrapponibile al MN e si possono trovare anche su persone asintomatiche per Artrite Reumatoide e senza avere diagnosi della stessa. Tuttavia l'incidenza di MN in pazienti con diagnosi di Artrite Reumatoide è di 1/520 con preponderanza di popolazione femminile. Nel caso in cui in sede operatoria per asportazione del MN ci si trovi di fronte a qualcosa di inaspettato come dei noduli

reumatoidi è necessario un esame istologico al fine di confermare o smentire la loro presenza ed eventualmente avviare un processo di approfondimento diagnostico [3, 6]

2.5.2 TUMORE GLOMICO

Spesso localizzato a livello della mano, soprattutto a livello dello spazio subungueale, età compresa tra i 30 ed i 50 aa e prevalenza nelle donne. Il dolore lancinante è sintomo principale e si accompagna a ipersensibilità al freddo e sensazione di morbidezza alla palpazione
Di difficile diagnosi, porta spesso a lunghe storie di dolore con diagnosi solo nel momento in cui è evidente con deformità e discromie a carico dell'unghia ma fortunatamente in seguito dell'intervento chirurgico la risoluzione del dolore è presso che completa [27]

2.5.3 TUMORE DELL'EPIDERMIDE, CISTI GANGLIARE, FIBROMA

Queste patologie hanno valori, all'esame Ecografico, di dimensioni, profondità ed ecogenicità molto molto simili a quelli del MN.
Uno studio di Park e Coll (2011) ha svolto su 27 pazienti con reperti diagnostici di masse intermetatarsali ed in lista d'attesa per l'intervento chirurgico di rimozione. Hanno definito come differenze sostanziali utili per fare diagnosi differenziale il fatto che il MN non va a compromettere o irritare strutture adiacenti come ad esempio l'osso, evento presente nel 65 % dei casi per le altre patologie e che le dimensioni di MN sono contenute (5.6 ± 1.7 mm) rispetto alle altre patologie ($13,5 \pm 7.7$ mm).
Il MN nel 100% dei casi all'Ecografia si presenta Ipoecogeno mentre la Cisti Gangliare si presenta al 100% anecoica ed il Tumore dell'epidermide Ipoecogena anch'essa nel 71% dei casi.
Gli autori hanno inoltre inserito un nuovo segno morfologico, il cosiddetto G-Sign (Ginkgo-leaf sign), definito con una forma della lesione bi-concava secondaria a compressione delle struttura adiacenti. Tale segno morfologico G-Sign si è visto nel 71% dei casi per il MN e nel 100% dei casi per le altre patologie.

3. MATERIALI E METODI

E' stata interrogata la banca dati on-line MEDLINE attraverso il motore di ricerca PUBMED nel periodo di tempo compreso tra gennaio 2005 e giugno 2015.
Sono stati selezionati articoli, revisioni e studi scientifici relativi che argomentassero il Neuroma di Morton in modo tale da far chiarezza su caratteristiche, eziologia, diagnosi e trattamento non invasivo della patologia. Lingue scelte sono l'inglese e l'italiano.

STRINGA DI RICERCA:
(((morton's neuroma diagnosis) OR morton's neurinoma) OR morton's neuroma radiofrequency) OR morton neuroma

PAROLE CHIAVE: morton, morton's, neuroma, neurinoma, metatarsalgia, treatment, diagnosis, physical therapy, radiofrequency, conservative, pathogenesis

CRITERI DI INCLUSIONE:

- Pubblicazione dal 01/01/2005 al 30/06/2015
- I soggetti studiati sono umani
- I soggetti studiati hanno compiuto 18 anni
- Lavori disponibili in full-text

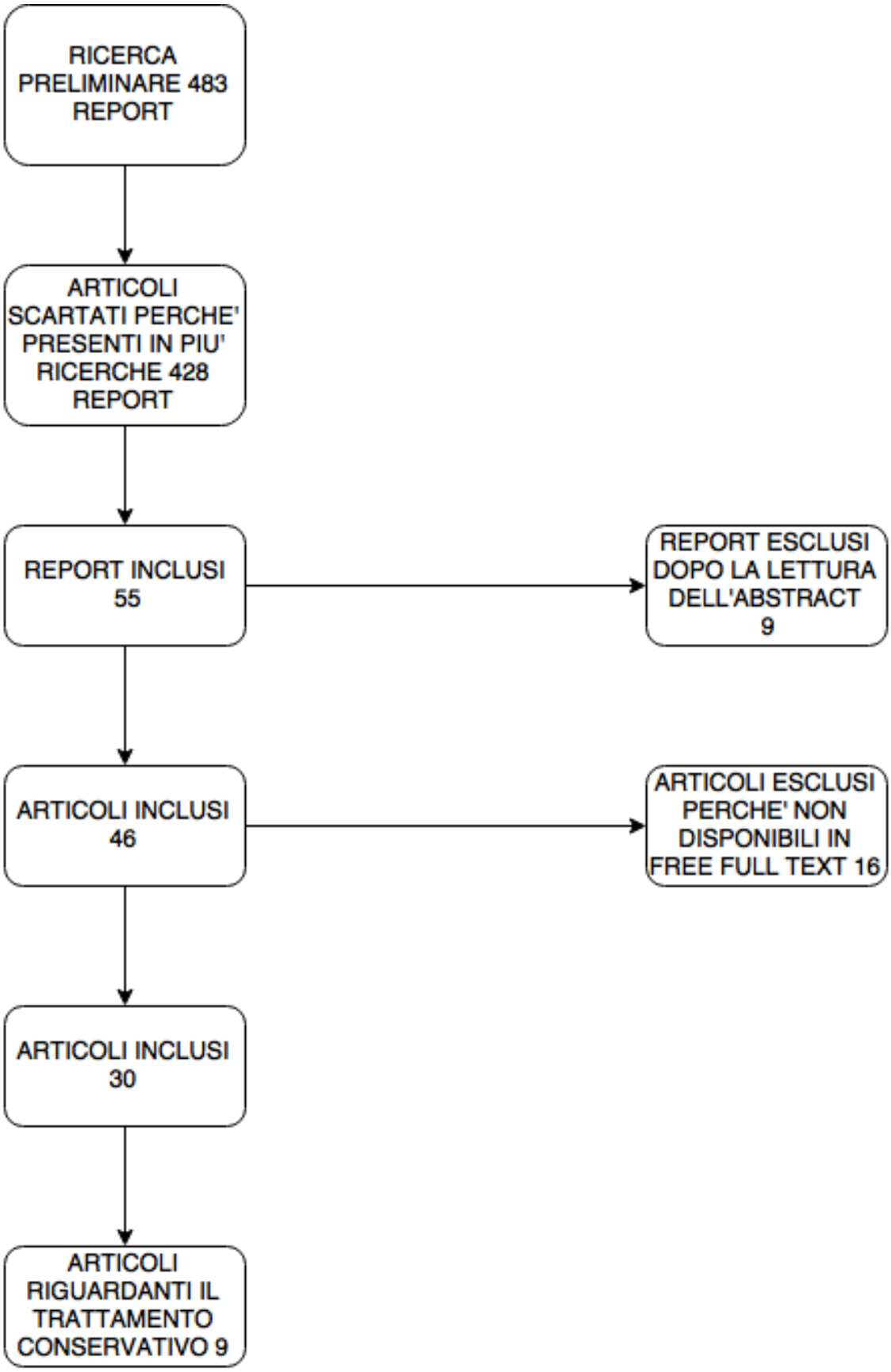
CRITERI DI ESCLUSIONE:

- Mancato rispetto dei criteri di inclusione
- Presenza del lavoro in più ricerche
- Argomento non pertinente all'argomento di tesi
- Trattamento chirurgico della patologia

Dato la quantità modesta di studi reperiti sono stati presi in considerazione tutte le tipologie di articoli scientifici anche di bassa qualità quali Case Report e Case Study.

Dalla ricerca preliminare sono stati selezionati 483 studi di cui 428 stati eliminati immediatamente perchè presenti in più ricerche. Altri 9 lavori sono stati esclusi dopo la lettura dell'abstract in quanto non pertinente all'argomento di tesi. Infine la ricerca ha dato come risultato finale 29 articoli disponibili in full text scartando ulteriori 16 lavori perchè disponibili solo a pagamento.
In particolare, per quel che riguarda il trattamento non invasivo sono stati selezionati 9 lavori (1 Review, 1 RCT, 2 Case Series, 3 Case Report, 1 Case Study, 1 Linea Guida).

Fig. 1. Flow-Chart



4. RISULTATI

Gli articoli presi in considerazione per la revisione della letteratura sono stati 9. Il contenuto di questi articoli viene riportato in seguito.

Davis F in un Case Report del 2012, riporta il risultato di un trattamento fisioterapico su paziente affetto da MN.
Il paziente è una donna di 25 anni attiva che pratica corsa, nuoto e bicicletta con sintomi da MN tra il terzo ed il quarto spazio intermetatarsale del piede sinistro diagnosticato clinicamente dallo specialista in Ortopedia dopo RX negative per fratture.
Al momento in cui ha iniziato il ciclo di Fisioterapia la paziente aveva smesso di correre da 3 mesi a causa del dolore. Alla paziente era stato consigliato riposo ed iniezioni di cortisone.
Dopo 1 mese di riposo e terapia farmacologica il dolore è leggermente diminuito ma ancora presente, sia in movimento che a riposo. La paziente ha inoltre iniziato ad indossare plantari con supporto dell'arco plantare, scarpe comode ed evitato calzature strette e tacchi alti.
La paziente è stata trattata una volta a settimana per 6 settimane con durata delle sedute 60 – 75 minuti. Le sedute erano così suddivise, 5 minuti di riallineamento posturale visivo e palpatorio, 30 minuti di riallineamento posturale globale, 30 minuti di Massaggio/Terapia Manuale e 5 minuti di rivalutazione. Alla paziente è stato inoltre dato un protocollo di esercizi da eseguire in autonomia a domicilio.
La paziente ha riferito progressivo cambiamento della sintomatologia dolorosa, del bruciore e della sensazione di “coltellata” già dalla prima seduta.
Su scala VAS c'è stata una diminuzione media del dolore da 5 a 0 dall'inizio del trattamento alla terza settimana durante le attività di movimento, diminuzione da 1,5 a 0 del dolore a riposo in sei settimane. I risultati ottenuti hanno permesso alla paziente di ritornare gradualmente ad effettuare attività fisica e portare a termine parecchie gare di breve durata [7]

-Nel 2009 Fridman R e Coll hanno pubblicato un RCT dove sono andati a verificare l'efficacia delle Onde d'urto nel trattamento del MN.
Hanno reclutato 25 pazienti con diagnosi clinica ed Ecografica di MN.
Criterio di inclusione per la scelta dei pazienti era la durata dei sintomi, dopo 8 mesi di trattamento conservativo, con intensità su scala VAS di 4 punti o superiore. La media della durata del dolore nei pazienti reclutati era 41,6 mesi (range 10 – 120 mesi) e la media del dolore percepito era VAS 6,9 (range 4 – 10).
La terapia con Onde d'Urto è stata somministrata sotto anestesia locale e sedazione intravenosa.
I 25 pazienti selezionati sono stati suddivisi 13 nel gruppo studio e 12 nel gruppo di controllo.
Il gruppo di studio ha ricevuto trattamento con Onde d'Urto (2000 colpi a 21 kV) ed il gruppo controllo 5 mL di Bupivacaina Cloridato, anestetico locale amidico. 2 pazienti del gruppo controllo sono stati persi al follow-up.
Dopo il trattamento la rivalutazione è stata fissata a 1, 6 e 12 settimane in doppio cieco rilevando i valori di dolore su scala VAS.
Il gruppo studio, al follow-up di 12 settimane, ha mostrato differenze significative dopo il trattamento ($P < 0,0001$) al contrario del gruppo controllo ($P < 0,1218$). Il 69% dei componenti del gruppo studio hanno manifestato un miglioramento della condizione generale maggiore del 50% contro il 40% del gruppo controllo. Sempre a 12 settimane il 69% dei componenti del gruppo studio (n=9) avevano raggiunto VAS 3 o inferiore, mentre solo il 40% del gruppo controllo aveva raggiunto tali risultati. L' 8% del gruppo di studio non ha avuto nessun beneficio in termini di dolore percepito, percentuale invece del 30% nel gruppo di controllo [9].

-Una Review di Jain S e Coll (2013) su diagnosi e trattamento del MN ha dato come consiglio la sostituzione delle calzature perchè in grado di migliorare la sintomatologia del 41%, valore però ancora molto basso se messo in confronto con iniezioni di steroidi. Ortesi per piedi pronati o supinati si sono dimostrate completamente inefficaci per quanto riguarda il sintomo dolore.

All’interno della Review viene citato un lavoro del 2010 di Genon e Coll hanno studiato un gruppo di pazienti sottoposti a trattamento di ablazione con radiofrequenza (RFA) in seguito ad altri trattamenti conservativi falliti. Solo il 18,4% ha riportato sollievo completo dei sintomi.
Altro studio preso in esame da Jain è del 2012 di Moore e Coll e ha studiato un gruppo di 29 pazienti trattati con RFA osservando un miglioramento ad un follow-up di un mese per l'83% di loro.
Grosso limite di questi 2 studi è il fatto che ai pazienti venivano sommistrate iniezioni di corticosteroidi prima di iniziare e perciò non è chiaro se l'effetto sia dato dal farmaco o dal trattamento con RFA, perciò compatibile col fatto che i risultati siano molto diversi tra i 2 studi [3].

-Un Case Report di Messina G e Coll (2011) ha preso in esame il caso di una paziente di 50 anni con dolore al terzo spazio intermetatarsale specialmente durante la deambulazione dal 1993. Nel tempo il sintomo aveva iniziato a peggiorare e si è così sottoposta ad Ecografia con esito la presenza di MN.
La prima strategia è stata farmacologica con iniezioni di corticosteroidi e la sostituzione delle calzature.
Nel 1995, 1999 e 2002 si è sottoposta a 3 interventi chirurgici per l'asportazione del MN con altrettante recidive.
Nel febbraio del 2009, quando ormai anche le semplici ADL erano compromesse, la paziente lamentava dolore 9/10 su scala VAS ed aveva ottenuto risultato 30 all' SF-36 e aveva altri sintomi erano la parestesia sulla superficie plantare sinistra e l'allodinia ha deciso di provare a risolvere il suo problema sottoponendosi ad impianto di SCS (spinal cord stimulation). Lintervento è stato eseguito con successo ed è stato a livello tra L9-L10.
Risultati significativi, al follow-up a 1 mese, si sono potuti per la riduzione del dolore si sono potuti notare. A distanza di 2 mesi il dolore è completamente sparito [16]

-Moore JL e Coll nel 2012 pubblicano un Case Series in cui esaminano gli effetti del trattamento del MN con Termoneurolisi a Radiofrequenza (RTT).
Lo studio retrospettivo ha preso in esame 29 pazienti sottoposti a trattamento RTT.
La diagnosi di MN era clinica con positività di tutti i paziente al Mulder's Test e parestesie e dolore alla palpazione e percussione. I pazienti lamentavano inoltre intorpidimento, bruciore e la sensazione di camminare sopra un pezzo di marmo.
Dei 29 pazienti (32 piedi), l'83% (24) ha manifestato la completa remissione del sintomo dolore ad un follow-up di 1 mese. Il rimanente 17% ha avuto scarsi o nulli risultati [17].

-Nel 2009 è stata pubblicata una linea guida da Thomas JL e Coll su diagnosi e trattamento dei disordini dell'avanpiede ed alla sezione 3 veniva preso in esame il MN.
La linea guida, per ciò che riguarda il trattamento, dava moltissima attenzione al fatto di alleviare la pressione e l'irritazione del nervo. Inizialmente i pazienti provano a sostituire le calzature con modelli che lascino spazio alle dita evitando scarpe con tacco alto. Possono essere utilizzate “pastiglie” metatarsali posizionate prossimalmente alle teste dei metatarsi allo scopo di alleviare la pressione sul nervo.
La terapia infiltrativa prevede iniezione con corticosteroidi e si sono visti risultati confortanti (migliorati dall' 11 % al 47%) soprattutto se effettuate infiltrazioni multiple.
Infiltrazioni di alcool diluito (3-7 infiltrazioni) hanno tasso di successo del 89 % e dell'80 % se considerata la risoluzione completa del sintomo dolore.
Altra opzione infiltrativa prevede la somministrazione di vitamina B12 [25].

-Sault JD e Coll (2015) hanno pubblicato un case report di una paziente, 35 aa con dolore plantare al piede destro durante la deambulazione, la corsa e se indossava scarpe col tacco, trattata con Terapia Manuale.
La prima terapia effettuata è stata farmacologica con iniezioni di cortisone ma senza beneficio. Il medico specialista le ha perciò consigliato l'intervento chirurgico ma la paziente ha preferito aspettare.
Alla presa in carico la paziente, a riposo, segnalava dolore 3/10 e durante le attività in “carico”, come ad esempio portare a passeggio il cane, il dolore peggiorava fino a dover interrompere la corsa oppure dover fermarsi per cambiare l'indirizzo.

Sono state somministrate per la valutazione scale quali LEFS (punteggio 66/80), FAAM ADL (62/84), FAAM Sport (21/32).
Il trattamento prevedeva educazione/informazione riguardo la patologia, manipolazioni, mobilizzazioni grado 4 ed esercizi domiciliari.
Il sintomo dolore si è risolto in 6 sedute. La residua disestesia verrà trattata per altre 6 sedute.
A 3 mesi dalla presentazione clinica del MN la paziente riporta episodi saltuari di disestesia, ha indossato scarpe col tacco e corso una gara lunga circa 3,2 Km senza sintomi.
Alla rivalutazione la LEFS 78/80, FAAM Sport 32/32. FAAM ADI 82/84 [23].

-Un lavoro del 2011, svolto da Schreiber K e Coll si interrogava su quale fosse la miglior strategia per trattare il MN. Hanno guardato uno studio prospettico randomizzato su 23 pazienti per verificare se plantari per pronatori o supinatori fossero efficaci per pazienti con diagnosi clinica di MN. 2 pazienti sono stati persi al follow-up a 1 mese. Gli altri invece sono arrivati fino al follow-up a 12 mesi dove si è visto che con le solette il dolore diminuisce notevolmente nel 50 % per i piedi supinati e 45 % dei casi per i piedi pronati [24].

-Yoo WG e Coll nel 2014 hanno pubblicato un Case Study sull'effetto dell'esercizio terapeutico di rinforzo dei muscoli intrinseci del piede su pazienti affetti da metatarsalgia sottesa da MN.
Il paziente è un maschio di 38 aa con dolore al piede destro a carico delle articolazioni metatarso-falangee. Per la valutazione della soglia dolorosa è stato utilizzato un Dolorimetro (affidabilità > 80%) ed il test Navicular Drop.
La pressione di soglia dolorosa prima dell'inizio del trattamento era 1 Kg ed il Navicular Drop 5 mm.
Il programma di trattamento prevedeva esercizi bilaterali per i muscoli intrinseci del piede combinati ad esercizi di flessione delle articolazioni interfalangee.
Dopo 2 settimane di trattamento la pressione di soglia dolorosa era passata da 1 a 1,5 Kg ed il Navicular Drop da 5 a 8 mm [30].

5. DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Il MN è una neuropatia compressiva del Nervo Digitale Plantare, seconda come incidenza sulla popolazione solamente alla Sindrome del Tunnel Carpale.
L'epidemiologia della patologia sembrerebbe essere maggiormente a carico di donne che indossano calzature con tacchi alti o pianta stretta e persone con piede pronato, piede cavo, piede equino, avanpiede varo o alluce valgo.
La localizzazione del MN è storicamente individuata tra il terzo ed il quarto spazio intermetatarsale ma studi hanno dimostrato essere alte percentuali di trovare MN anche tra tutti gli altri spazi intermetatarsali ed inoltre visto esserci molti casi di MN multipli.
La Diagnosi di MN è fondamentalmente successiva all' Esame Clinico durante il quale c'è la possibilità di somministrare test alcuni dei quali con valori di Sensibilità e Specificità molto alti.
Esami strumentali si utilizzano nel caso in cui i risultati dell'Esame Clinico non siano soddisfacenti, evenienza che spesso accade in presenza di Neuromi multipli o se si vuole escludere altre patologie. Ecografia e Risonanza Magnetica sono quelli che maggiormente si sono dimostrati affidabili per confermare o smentire la presenza di MN.
Ognuno dei 2 esami presenta punti a favore e punti a sfavore a partire dai costi per arrivare al fatto di essere o meno operatore-dipendente. L'Ecografia è da preferirsi in sede pre-operatoria per valutare localizzazione dimensioni del MN, mentre la RM si applica per una dettagliata Diagnosi Differenziale.
Le patologie che con più frequenza richiedono una attenta Diagnosi Differenziale sono i noduli reumatoidi intermetarsali, tumore glomico, tumore dell'epidermide, cisti gangliare e fibroma.
Per quello che riguarda il trattamento, sicuramente la scelta terapeutica di elezione e maggiormente messa in atto è l'intervento chirurgico che molto spesso porta un netto miglioramento della sintomatologia dolorosa ma non privo di rischio recidiva.
L'approccio conservativo, purtroppo, non è stato approfondito molto negli anni e si trovano pubblicazioni scientifiche con numeri di campione molto bassi e qualità metodologica altrettanto bassa.

Ciò nonostante, la Revisione della letteratura svolta ha permesso di mettere in evidenza la possibilità di approcciare il problema con strategie non invasive e buoni risultati.
Sicuramente la modifica delle calzature è consigliata da quasi tutti gli autori in quanto soluzione semplice, con costi contenuti e veloce da mettere in atto.
Risultati buoni, seppur testati con numero di paziento molto bassa, si possono ottenere attraverso la Terapia Manuale, l'Esercizio Terapeutico a carico dei muscoli del piede ed eventualmente le Onde d'Urto. Pareri invece abbastanza discordanti si trovano riguardo plantari, ortesi,
In tutti i lavori presi in considerazione per la Revisione la prima misura di Outcome è il dolore su scala VAS, solamente alcuni studi hanno utilizzato scale di valutazione funzionali come ad esempio la LEFS e la FAAM.
Sicuramente sarebbe necessario effettuare studi scientifici più approfonditi e con un numero di pazienti ben più consistente. Tuttavia pensare ad un approccio conservativo, magari integrando più interventi, potrebbe essere una opzione terapeutica da non scartare a priori che potrebbe permettere ai pazienti di posticipare o addirittura di non affrontare l'intervento chirurgico.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Abe S, Nakao T, Yamane S, Fukuda M, Yamamoto M, Santti R, Murakami G. Morphology of plantar interdigital neuroma: a comparative cadaveric study of elderly Finnish and Japanese individuals. *Okajimas Folia Anat Jpn.* 2013;90(1):1-5.

2. Aydinlar EI, Uzun M, Beksac B, Ozden VE, Karaarslan E, Oge AE. Simple electrodiagnostic method for Morton neuroma. *Muscle Nerve*. 2014 Feb;49(2):193-7.

3. Bancroft LW, Peterson JJ, Kransdorf MJ. Imaging of soft tissue lesions of the foot and ankle. *Radiol Clin North Am.* 2008 Nov;46(6):1093-103.

4. Bignotti B, Signori A, Sormani MP, Molfetta L, Martinoli C, Tagliafico A. Ultrasound versus magnetic resonance imaging for Morton neuroma: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol. 2015.* Aug;25(8):2254-62.

5. Birbilis T, Theodoropoulou E, Koulalis D. Forefoot complaints - the Morton's metatarsalgia. The role of MR imaging. *Acta Medica*. 2007;50(3):221-2.

6. Changanti S, Joshy S, Hariharan K, Rashid M. Rheumatoid nodule presenting as Morton's neuroma. Journal of Orthopaedics and Traumatology. 2013 Sept; 14(3): 1204-9.

7. Davis F. Therapeutic Massage Provides Pain Relief to Client with Morton's Neuroma: A Case Report. *Int J Ther Massage Bodywork.* 2012;5(2):12-9.

8. Devendra M, Muralidharan V, Raj B, Maneesh B. Diagnostic Accuracy of Clinical Tests for Morton's Neuroma Compared With Ultrasonography. The Journal of Foot & Ankle Surgery. 2015; 54 (549-553).

9. Fridman R, Cain JD, Weil L. Extracorporeal shockwave for interdigital neuroma: a randomized, placebo-controlled, double blind trial. *Journal of the American Podiatric Medical Association.* 2009 May-Jun;99(3):191-3.

10. Goud A, Khurana B, Chiodo C, Weissman BN. Women's musculoskeletal foot conditions exacerbated by shoe wear: an imaging perspective. *Am J Orthop (Belle Mead NJ).* 2011 Apr;40(4):183-91.

11. Hassouna H, Singh D. Morton's metatarsalgia: pathogenesis, aetiology and current management. *Acta Orthop Belg.* 2005 Dec;71(6):646-55.

12. Hernández-Díaz C, Saavedra MÁ, Navarro-Zarza JE, Canoso JJ, Villaseñor-Ovies P, Vargas A, Kalish RA. Clinical Anatomy ok the ankle and foot. *Reumatol Clin.* 2012 Dec-2013 Jan;8 Suppl 2:46-52.

13. Jain S, Mannan K. The Diagnosis and Management of Morton's Neuroma. A Literature Review. *Foot Ankle Spec.* 2013 Aug;6(4):307-17.

14. Kankanala G, Jain AS. The operational characteristics of ultrasonography for the diagnosis of plantar intermetatarsal neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2007 Jul-Aug;46(4):213-7.

15. Latinovic R, Gulliford MC, Hughes RA. Incidence of common compressive neuropathies in primary care. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2006 Feb;77(2):263-5.

16. Messina G, Nazzi V, Sinisi M, Dones I, Pollo B, Franzini A. Spinal cord stimulation for recurrent painful neuromas of the foot. *Neurol Sci.* 2011 Aug;32(4):723-5.

17. Moore JL, Rosen R, Cohen J, Rosen B. Radiofrequency Thermoneurolysis for the Treatment of Morton's Neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2012 Jan-Feb;51(1):20-2.

18. Nguyen US, Dufour AB, Positano RG, Dines JS, Dodson CC, Gagnon DG, Hillstrom HJ, Hannan MT.The occurrence of ipsilateral or contralateral foot disorders and hand dominance: the Framingham foot study. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2013 Jan-Feb;103(1):16-23.

19. Owens R, Gougoulias N, Guthrie H, Sakellariou A. Morton's neuroma: clinical testing and imaging in 76 feet, compared to a control group. *Foot Ankle Surg.* 2011 Sep;17(3):197-200.

20. Pardal-Fernández JM. Contribution of a new electrophysiologic test to Morton's neuroma diagnosis. *Foot Ankle Surg.* 2014 Jun;20(2):109-14.

21. Park HJ, Kim SS, Rho MH, Hong HP, Lee SY. Sonographic appearances of Morton's neuroma: differences from other interdigital soft tissue masses. *Ultrasound Med Biol.* 2011 Aug;37(8):1204-9.

22. Pastides P, El-Sallakh S, Charalambides C. Morton's Neuroma: A clinical versus radiological diagnosis. Foot and Ankle Surgery. 2012. 18: 22-24.

23. Sault JD, Morris MV, Jayaseelan, Emerson-Kavchhat AJ. Manual Therapy in the managenet of a patient with a symptomatic Morton's Neuroma: A case report. *Manual Therapy.* 2015;
1-4

24. Schreiber MD, Khodaee M, Poddar S, Tweed ME. What is the best way to treat Morton's Neuroma? *The Journal of Family Practice.* 2011 Mar; 60(3): 157-68.

25. Thomas JL, Blitch EL 4th, Chaney DM, Dinucci KA, Eickmeier K, Rubin LG, Stapp MD, Vanore JV. Diagnosis and Treatment of Forefoot Disorders. Section 3. Morton's Intermetatarsal Neuroma. *J Foot Ankle Surg.* 2009 Mar-Apr;48(2):251-6.

26. Torres-Claramunt R, Ginés A, Pidemunt G, Puig L, de Zabala S. MRI and ultrasonography in Morton's neuroma: Diagnostic accuracy and correlation. *Indian J Orthop.* 2012 May;46(3):321-5.

27. Tsuchie H, Okada K, Nagasawa H, Minagawa H, Shimada Y. Glomus tumor of the toe with symptoms similar to those of Morton's disease. *J Orthop Sci.* 2009 Nov;14(6):826-9.

28. Valero J, Gallart J, González D, Deus J, Lahoz M. Multiple Interdigital Neuromas: A Retrospective Study of 279 Feet With 462 Neuromas. *J Foot Ankle Surg.* 2015 May-Jun;54(3):320-2.

29. Xu Z, Duan X, Yu X, Wang H, Dong X, Xiang Z. The accuracy of ultrasonography and magnetic resonance imaging for the diagnosis of Morton's neuroma: a systematic review. *Clinical Radiology.* 2015; 70 (351-358).

30. Yoo WG. Effect of the Intrinsic Foot Muscle Exercise Combined with Interphalangeal Flexion Exercize on Metatarsalgia with Morton's Toe. *J Phys Ther Sci.* 2014 Dec;26(12):1997-8.