

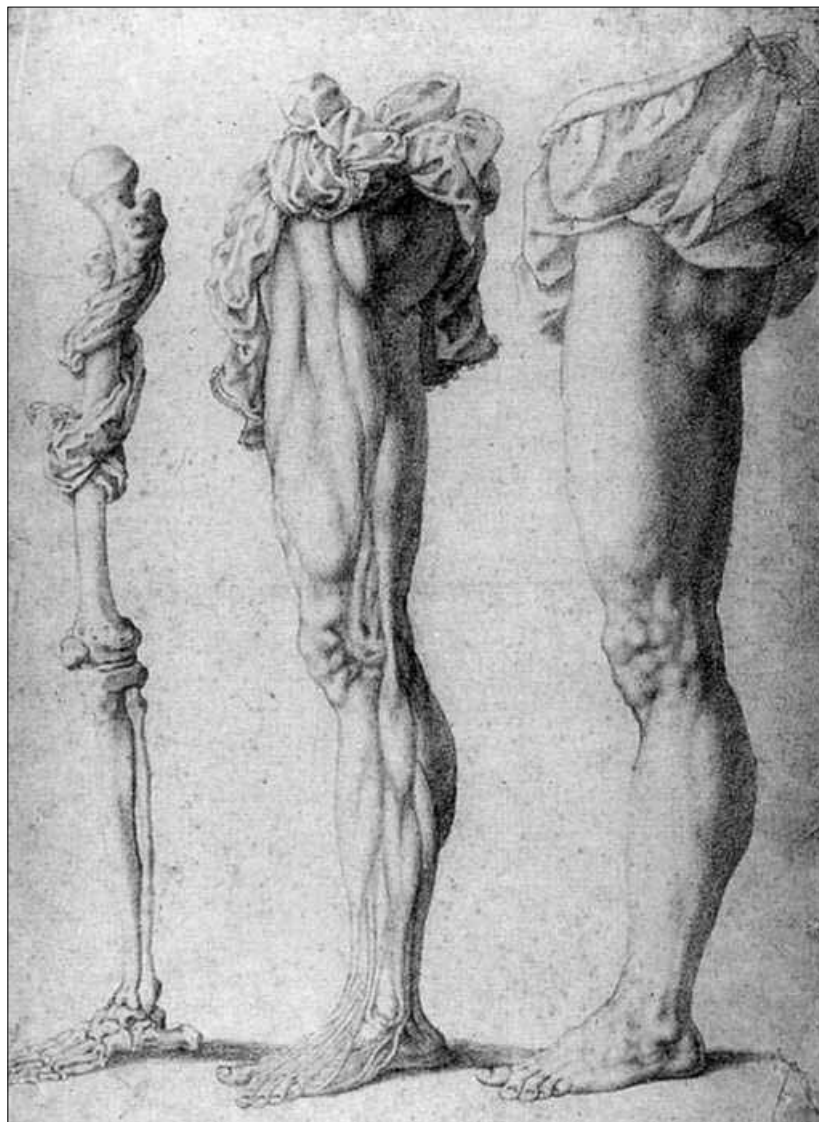
PODOLOGIA

podologia *Evidence Based* **Ortesi Digitali**

Ortoplastie digito-metatarsali con funzione protettiva, correttiva, accomodativa, sostitutiva, di riallineamento e funzionale

a cura di Gaetano Di Stasio

**Gruppo Studio Biomeccanica ed Ortopodologia
Mailing List **PODOLOGIA** microCAMPUS**



Gli A4 di Podos Logo Italia



<http://www.podologia.unifi.it>



UNIVERSITA' DEGLI STUDI FIRENZE
DIMEF

UNIVERSITA' DEGLI STUDI FIRENZE
MINISTERO DEL LIVELLO BIOMECCANICA APPLICATA ALLA TERAPIA ORTESICA PODOLOGICA
CORSO DI PERFEZIONAMENTO UNIVERSITARIO IN PODOLOGIA DELLO SPORT

Biomeccanica piede e sport

MINISTERO LIVELLO

COORDINATORE SCIENTIFICO
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE
COORDINATORE

HOME

PERFONAMENTO



Biomeccanica
piede e sport





<http://www.podologia.unifi.it>

10 ANNI 2004/2014



BTC Srl
Via Altobelli Bonetti, 8/A
40026 IMOLA (BO)
Tel. 0542-643664 - Fax 0542-647391
btcmed@btc-med.it - www.btc-med.it



GAMMA SILICONI



I Siliconi della linea HERBITAS sono certificati come prodotti per la realizzazione di dispositivi medici. Sono profumati, non aderiscono alle mani dell'operatore e quindi di facile lavorazione. Non producono reazioni indesiderate sulla cute. Sono miscelabili fra di loro per ottenere delle durezze intermedie o realizzare ortesi composte-differenziate.



Distribuiti in esclusiva da:

BTC Srl
Via Altobelli Bonetti, 8/A
40026 IMOLA (BO)
Tel. 0542-643664 - Fax 0542-647391
btcmed@btc-med.it - www.btc-med.it





L'evoluzione e la reinvenzione delle ortesi plantari.

Frutto di lunghe ricerche e approfonditi studi di biomeccanica condotti da podiatri australiani, i plantari INTERPOD forniscono l'alternativa più efficace alle ortesi su misura. Realizzati in polipropilene ad altissima resistenza sono disponibili con tre diversi gradi di correzione dell'arco plantare.



Distribuito da:

BTC Srl
Via Altobelli Bonetti, 8/A
40026 IMOLA (BO)
Tel. 0542-643664 - Fax 0542-647391
btcmed@btc-med.it - www.btc-med.it





ANNO XIII Numero 26
II° semestre 2014

PODOLOGIA

La Rivista dei Podologi Italiani

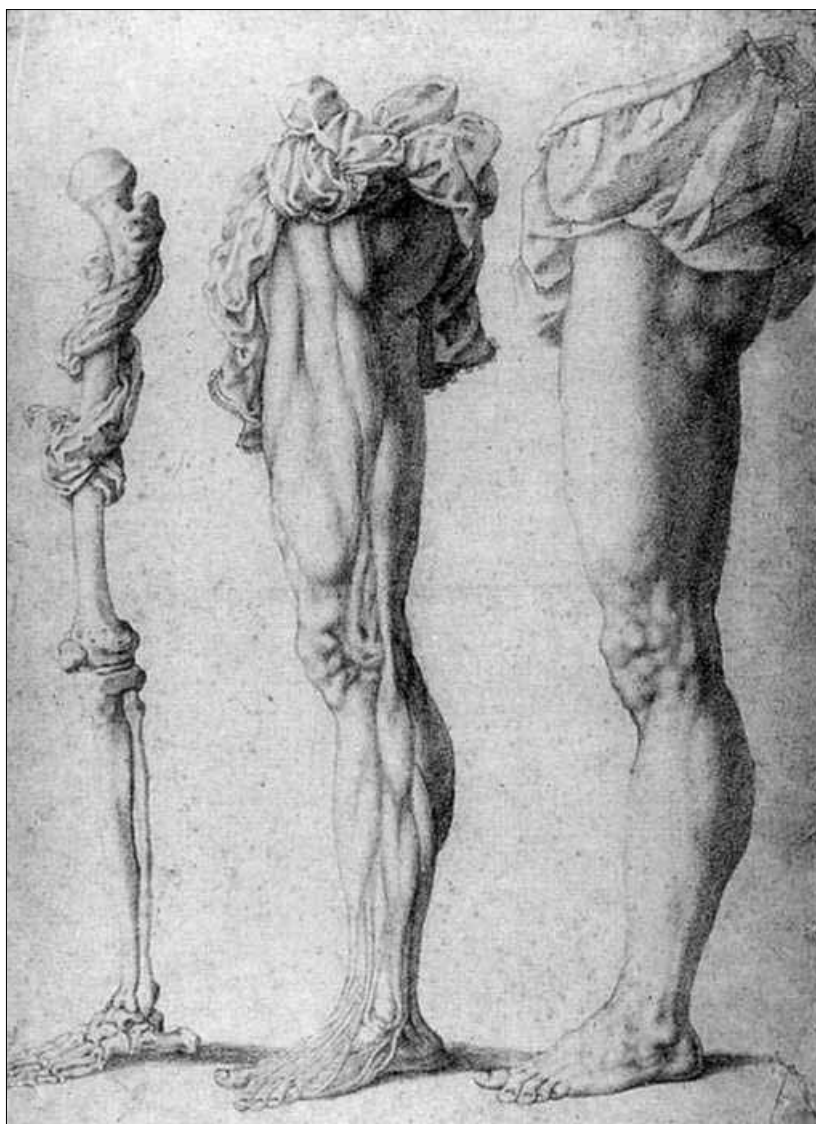
podologia *Evidence Based*

Ortesi Digitali

Ortoplastie digito-metatarsali con funzione protettiva, correttiva, accomodativa, sostitutiva, di riallineamento e funzionale

a cura di Gaetano Di Stasio

Gruppo Studio Biomeccanica ed Ortopodologia
Mailing List **PODOLOGIA microCAMPUS**



Gli A4 di Podos Logo Italia

Edizione PodosLogo Italia Srl, Napoli
Tutti i diritti riservati
Prima edizione dicembre 2014

Crediti fotografici:

In copertina:

*“Tre studi anatomici di gamba maschile”
Alessandro Allori (1535-1607) cm. 42.2x30.8
disegno su carta - Chatsworth House - Derbyshire.*

*Per la slide a pag. 15 si ringrazia
la Dr.ssa M. Palmucci (Cermenate, Como)*

*Per le foto del caso clinico di pag 27 si ringrazia
il Dr. V.M. Cassano (Pisa)*

*Per la slide a pag. 63 si ringraziano
i Dottori M. Mazzoncini e N. Marchi (Lucca)*

Per le immagini a pag. 83 si ringrazia il Dr. F. Offer (Milano)

*Le immagini a pag 84-86 sono foto dei Fratelli Mendicino e si
ringrazia la Dr.ssa G. Mendicino (Roma)*

Per le foto di pag. 87 si ringrazia il Dr. Diego Marini (Milano)

*Tutte le immagini senza specifica dei diritti d'Autore sono casi
clinici, foto o slides del Dr. Gaetano Di Stasio (Napoli)*

Biomeccanica, un punto di vista privilegiato che non può mancare in un ambulatorio di podologia. Biomeccanica, col desiderio di approfondimento proprio di chi cerca le cause e non tratta solo gli effetti.

Biomeccanica, nel bambino, nell'adulto, nel paziente anziano con e senza patologie, con o senza co-morbidità. Con la sensibilità e la capacità di coloro che conoscono le potenzialità ed i limiti della scienza podologica.

Gli Autori

Gerenza

PODOLOGIA è un periodico plurimensile nazionale gratuito edito da Podos Logo Italia

Direzione Redazione e Pubblicità

Podos Logo Italia Srl 80121 Napoli - via M. D' Ayala 1

Tel/Fax 081425213 podologia@mclink.it

Direttore ed Amministratore Dr Gaetano DI STASIO

Direttore Responsabile volumi PODOLOGIA

Dr. Gaetano DI STASIO (Napoli), Podologo, Specialista in Posturologia, Diagnosi e cura del Piede diabetico, Biomeccanica ed ortopodologia, Evidence-Based Practice, Clinical Research, Health Research, Giornalista

Fondatore e Co-Moderatore Mailing List **PODOLOGIA**

Editor in Chief e Responsabile Segreteria Scientifica Volumi podologici *Evidence Based* **PODOLOGIA**

Tel. 3282055196 g.di.stasio@mclink.it

Co-Moderatori MailingList PODOLOGIA:

Dr. Vito Michele CASSANO (Pisa) v.cassano@gmail.com

Dr. Gaetano DI STASIO (Napoli) g.di.stasio@mclink.it

Coordinatrice Gruppi Studio MailingList PODOLOGIA:

Dr.ssa Santa BARTUCCIOTTO (Zagarolo, Roma), Podologo, Laurea Magistrale, Master in Coordinamento, Specialista in Posturologia, Prevenzione e trattamento delle Lesioni cutanee, Evidence-Based Practice

Comitato Scientifico

Dr. Lorenzo DONATI (Milano), Dr. Nicola GAMBINO (Marina di Carrara), Dr. Nicola MARCHI (Lucca), Dr. Maurizio MAZZONCINI (Lucca), Dr.ssa Maria PALMUCCI (Cermenate, Como), Dr. Daniele PALLA (Pisa), Dr.ssa Cecilia PARRA (Pisa), Dr. Andrea PREDA (Milano), Dr. Simone SABATINI (Firenze)

Coordinatrice Revisori:

Dr.ssa Italia MENECHHELLA (San Giorgio a Cremano, Napoli), Podologo, Specialista in Biomeccanica ed ortopodologia, Evidence-Based Practice

Revisori:

Dr. Giuseppe D'AGOSTINO (Benevento), Dr.ssa Mia MONTANELLI (Livorno), Dr. Fabio VIETRI (Foggia), Dr. Angelo VISTOCCO (Vallo della Lucania, Salerno)

Autorizzazione del Tribunale di Napoli: num. 5277 del 28 gennaio 2002

Progetto: PodosLogo Italia Srl, Napoli

Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta senza riportarne la fonte.

Iscriviti alla Mailing list di PODOLOGIA inviando un messaggio a podologia@mclink.it
Area di discussione e confronto riservata a podologi e studenti dei CDL di podologia ed alle professioni sanitarie interessate al mondo di PODOLOGIA (giugno 2014: oltre 1400 iscritti).

www.podomedic.it

Realizzato con il contributo educativo di:

BTC, Apparecchiature Professionali per la Podologia

KS, International Group

Podo Più Service

Sponsor, Linea Walkable

Le opinioni espresse in questo volume sono quelle degli Autori e non riflettono necessariamente quelle delle Aziende citate.

Sommario

Prefazione	A. Preda 13
1. Le basi dell'ortoplastia classica: la letteratura	G. Di Stasio 15
1.1 Metodologia della ricerca bibliografica	
1.2 Valutazione critica delle pubblicazioni trovate	
1.3 Il Prof Polokoff e le sue ortoplastie	
1.4 L'Ortesiologia e le Ortoplastie	
1.4.1 Ortoplastia protettiva, accomodativa, correttiva, sostitutiva	
1.4.2 Ortoplastia di riallineamento	
2. I materiali tecnici: silicani ed armature	V.M. Cassano, G. Di Stasio 33
2.1 Il Silicane in podologia	
2.1.1 Silicani in policondensazione	
2.1.2 Silicani in poliaddizione	
2.2 Le armature	
3. Le correzioni avampodaliche delle ortesi plantari funzionali: la letteratura	G. Di Stasio 41
3.1 Ricerca bibliografica in letteratura primaria e secondaria	
3.1.1. Metodologia della ricerca	
3.2 Ricerca bibliografica nella letteratura terziaria	
4. Ortoplastia funzionale	G. Di Stasio 47
4.1 L'importanza dell'adesione agli indici di normalità prima dell'ortoplastia	
4.2 Ortoplastia funzionale in avampiede varo	
4.3 Ortoplastia funzionale nella pronazione anomala	
4.4 Ortoplastia funzionale nell'avampiede valgo	
5. Il paradigma biomeccanico e l'approccio podologico	D. Palla, R. Ghisleni 53
5.1 Dai criteri biofisici di normalità di Root all'evoluzione delle teorie biomeccaniche	
5.1.1 Modello neurofisiologico-proprioceettivo	
5.1.2 Modello di facilitazione sul piano sagittale	
5.1.3 Il modello di Kirby	
5.1.4 Il modello di Fuller	
5.1.5 Il modello dello stress tissutale	
5.1.6 Il modello di Demp	
5.2 Principali deformità biomeccaniche podaliche strutturate: compensi	
5.2.1 Patomeccanica: eziopatogenesi delle deformità digitali	
6. Il V dito addotto varo	D. Marini, M. Montanelli, G. Di Stasio 63
6.1 Inquadramento biomeccanico	
6.2 Inquadramento eziopatogenetico patomeccanico	
6.2.1 I problemi strutturali predisponenti alla deformità	
6.2.2 "MECHANICAL FOOT TYPES"	
6.3 La clinica	
6.3.1 Trattamento ortesico conservativo podologico	
6.3.2 Tecnica realizzativa	
7. Ortesi Digitali a Coppa Rigida: ODCR	F. Offer, G. Di Stasio 75
7.1 Ortesi digitali a coppa rigida	
7.2 Fasi di realizzazione dell'OS	
8. Conclusioni e proposta di protocollo podologico	G. Di Stasio 83
8.1 Proposta di Protocollo podologico	
8.2 Dispositivi medici a marchiatura CE	

Prefazione

Negli ultimi anni il ruolo del Podologo ha subito una profonda evoluzione. Alla base di questi cambiamenti vi sono alcune riforme normative che hanno maggiormente delineato le professioni sanitarie della riabilitazione. Il ruolo del Podologo è stato infatti definito sia dal punto di vista del contenuto professionale che del relativo campo d'azione (D.M. 666/1994), precisando inoltre che la nostra figura svolge “con titolarità e autonomia professionale [...] attività dirette alla prevenzione, alla cura, alla riabilitazione e a procedure di valutazione funzionale” (Legge 251/2000). E con la Valutazione Funzionale, in questi ultimi 15 anni, anche il rapporto fra Podologo e paziente è andato profondamente modificandosi. Infatti, fino a non molti anni fa, i pazienti si recavano da noi con il solo obiettivo di alleviare le sofferenze e curare il sintomo, senza pretendere di andare a ricercarne le cause (funzionali).

Oggi invece il Podologo viene percepito come il clinico al quale rivolgersi non solo per curare l'evento acuto, ma per un'indagine a 360° gradi del proprio disturbo, in grado quindi di prevedere, prevenire, curare e riabilitare le patologie del piede ed evitare future recidive, attraverso l'analisi della biomeccanica e della patomeccanica. Forse molto più della “sola” chirurgia e forse non tutti ce ne siamo ancora resi conto appieno.

Poi di recente con il comma 566 nell'attuale legge di stabilità, il ruolo del podologo si è ancora rafforzato all'interno del mondo Sanitario ed Accademico, dove ne viene riconosciuta l'importanza nei team multidisciplinari. Ne è un esempio il trattamento del diabetico o dell'artritico (AR): la letteratura ci dimostra che il paziente che effettua periodiche visite podologiche presenta una migliore educazione alla cura del piede, gestione dei fattori di rischio e delle complicanze.

Se da un lato la nostra professione sanitaria ha visto quindi aumentare sempre più la propria autonomia, dall'altro è stata chiamata ad assumere responsabilità crescenti. Si è pertanto reso indispensabile ampliare ulteriormente nozioni e conoscenze; ciò è stato possibile grazie all'offerta di Master Universitari e Corsi di Perfezionamento ideati da Podologi, condotti e diretti da Podologi, come a Firenze sotto la Direzione del Chiarissimo Prof Innocenti: una opportunità che ha soddisfatto la necessità di migliorare le nostre competenze con una formazione di qualità, disancorata dalle regole degli “orticelli” ed aperta alla multilateralità culturale e professionale. Come dimostrato anche in questa pubblicazione, si sta diffondendo sempre più un approccio alla Podologia Evidence Based, legato quindi (anche) alla ricerca di prove di efficacia che rispondano alle domande che i clinici si pongono per soddisfare le esigenze dei pazienti. E la visione Evidence Based ha aperto luci e ombre sulla nostra professione: molte nostre terapie (legate alla consuetudine) vengono somministrate anche se non supportate da studi scientifici ben condotti che ne dimostrino l'efficacia. L'intera categoria professionale deve quindi chiedersi se la terapia o l'intervento scelto per quel paziente rappresenti davvero la migliore pratica diagnostico/terapeutica. Questo volume vuole sintetizzare il lavoro condotto nei Corsi Post base dell'Università di Firenze e dal gruppo di colleghi/docenti/tutor che hanno collaborato per arricchire di contenuti sia il Master in “Biomeccanica ed Ortopodologia” che i Corsi di Perfezionamento in “Podologia dello Sport” ed in “Rieducazione Funzionale, Terapia Fisica e Manuale in Podologia”, nei quali hanno condiviso la propria esperienza clinica e universitaria.

Di strada ne è stata fatta molta in questi anni; questo volume è uno dei risultati che ha prodotto, ma soprattutto è cambiato l'approccio del Podologo alle varie problematiche del piede, attraverso una maggiore conoscenza e specializzazione, e una maggiore coscienza della nostra capacità operativa e forza professionale.

L'obiettivo di questa pubblicazione è di stimolare l'intera categoria professionale a ricercare costantemente approcci e terapie diverse e ricercarne le prove di efficacia in prima persona o all'interno di un team, confrontandosi costruttivamente con i Colleghi. Sarebbe opportuno che questa nuova spinta parta dalle Università, luogo in cui i futuri Colleghi apprendono non solo le nozioni tecniche, ma anche un'attitudine alla ricerca e al confronto. Questo è solo l'inizio di una continua crescita e condivisione della Podologia, per migliorarsi sempre più e condividere la passione per una professione insieme antica e moderna, e la cui importanza nella sanità italiana e mondiale dipende in primo luogo da noi stessi, e dalle nostre capacità.

**Dr. Andrea Preda
Università degli Studi di Milano, CdL Podologia
Dip. Scienze Biomediche, Chirurgiche ed Odontoiatriche
Istituto Ortopedico “R. Galeazzi”**

1. Le basi dell'ortoplastia: la letteratura

di Gaetano Di Stasio

1.1 Metodologia della ricerca bibliografica

Da una revisione della letteratura sul tema "ortoplastie in silicone per il trattamento delle problematiche dell'avampiede" (riscontri su PubMed e BioMedCentral, marzo 2014), sono emersi trial clinici e revisioni sviluppate fin dal 1945. In particolare sono presenti pubblicazioni degli anni '50 (9 lavori), anni '60 (5 lavori) e degli anni '70 (19 lavori), per poi rivedere pubblicazioni sull'argomento solo nel 1993 e quindi nel nuovo millennio dal 2006 ad oggi con la pubblicazione di altri 5 lavori in tema (gli ultimi due a gennaio ed a marzo 2014), dei quali 3 sono RCT di media qualità metodologica.

Il lavoro di ricerca sulle banche dati biomediche di letteratura primaria (anche OpenAccess) è partito dalla definizione del tipo di Paziente (P), dell'Intervento eseguito (I), dell'eventuale Controllo o Confronto (C) e del Risultato conseguito o desiderato (O, Outcome):

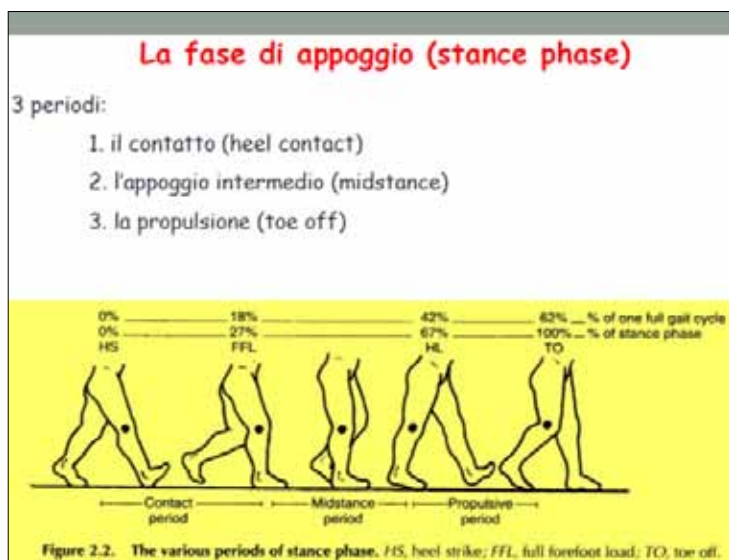
P paziente con disagio all'avampiede
I applicazione di una ortoplastia in silicone
C nessun confronto con altra terapia
O mitigazione dei disagi o risoluzione delle problematiche di appoggio.

1.2 Valutazione critica delle pubblicazioni

I lavori trovati dal 1945 al 1976 sono prevalentemente case report, serie di casi o revisioni basate sull'opinione degli Autori, con basso fattore di impatto.

Ciò nonostante, queste pubblicazioni destarono all'epoca grande interesse, essendo inoltre disancorate da una valutazione critica della loro metodologia di produzione (non possibile per il livello medio culturale dei pedicure/podologi di allora). L'interesse che destò fra i colleghi degli anni 50, 60 e 70 fu dunque enorme e grandemente alimentato dai bassi costi e dalla semplice ripetibilità dei risultati e degli effetti positivi che probabilmente non avrebbero neanche avuto bisogno di prove di efficacia metodologicamente meglio progettate ed eseguite.

Inoltre la cassa di risonanza dei giornalini di podologia dell'epoca e dei Congressi Internazionali (p.es quelli della FIP) e dei Convegni nazionali e locali fu il detonatore per la diffusione dei materiali e delle tecniche di costruzione delle ortoplastie, da allora comunemente utilizzate da generazioni di colleghi. La disseminazione delle indicazioni terapeutiche iniziate con i professori Sivitz, Polokoff e Coates si protrasse per oltre 30 anni (dal 45 al 76) con svariate partecipazioni dei personaggi citati e dei loro discepoli a congressi Nazionali ed Internazionali, trainate dalle loro continue pubblicazioni avvenute soprattutto sul Journal of American Podiatry Association (antesignana dell'attuale JAPMA) e sul Journal of National Association of Chiropodists (anglosassone).



Banche dati	Parole chiave	Documenti reperiti	Documenti selezionati	Documenti selezionati in ordine di rilevanza
Pub Med	Search: ("Silicone Elastomers"[Mesh] OR Silicon*) AND "Orthotic Devices"[Mesh] OR Orthodigita* Motivazioni La chiave di ricerca Mesh "Silicone Elastomers" è messa in OR con Silcon* per aumentare la sensibilità della ricerca e per individuare anche i lavori di recente indicizzazione o quelli non indicizzati con la chiave "Silicone Elastomers"[Mesh] ma in cui è citato Silicone o una sua variante (Silicon*). Per aumentare la specificità della ricerca è stata introdotta la chiave "Orthotic Devices"[Mesh] perché si è valutata questa come la chiave usata per indicare i lavori in argomento. Per aumentare ancora la sensibilità si sono selezionati tutti i lavori nei quali in qualche parte si cita il vocabolo Orthodigita (o sue varianti) perché tale vocabolo è sempre presente in tutti i lavori storici, e che non hanno altra chiave di indicizzazione comune. L'inserzione nella	55 documenti scientifici di varia metodologia e qualità	18 documenti in ordine di rilevanza secondo la scala PubMed	<p>Silicone orthodigita and shielding. Part VI. Various other applications. Coates IS. J Am Podiatry Assoc. 1976 Dec;66(12):935-43. PMID:993559</p> <p>Silicone orthodigita and shielding. Part III. Coates IS. J Am Podiatry Assoc. 1976 Oct;66(10):786-90. PMID:977895</p> <p>Silicone orthodigita and shielding Part I. Coates IS. J Am Podiatry Assoc. 1976 Aug;66(8):648-51. PMID:939911</p> <p>Silicone orthodigita and shielding. Part V. Bunion shields. Coates I. J Am Podiatry Assoc. 1976 Dec;66(12):932-4. PMID:993558</p> <p>Orthodigita: removable felt and silicone appliances for conservative treatment of hypermobility of the first segment. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1974 Sep;64(9):721-9. PMID:4853496</p> <p>Effectiveness and safety of using Podikon digital silicone padding in the primary prevention of neuropathic lesions in the forefoot of diabetic patients. Scire V, Leporati E, Teobaldi I, Nobili LA, Rizzo L, Piaggini A. J Am Podiatr Med Assoc. 2009 Jan-Feb;99(1):28-34. PMID:19141719</p> <p>Orthodigita. POLOKOFF M. J Natl Assoc Chiropr. 1951 Aug;41(8):25-7. PMID:14861639</p> <p>Some orthodigital accessories. Vizar J. J Am Podiatry Assoc. 1965 Oct;55(10):716-7. PMID:5828239</p> <p>A new technique in orthodigital correction and balance. FISHER C. J Am Podiatry Assoc. 1963 Mar;53:187-91. PMID:13945265</p> <p>Shielding of orthodigital devices with rubber silicones. SILVERMAN LF, POLLACK HG. J Am Podiatry Assoc. 1962 Mar;52:205. PMID:13912935</p> <p>An orthodigital splint for valgus of distal phalanx of hallux. STERN HL. J Am Podiatry Assoc. 1959 Mar;49(3):139. PMID:13654104</p> <p>A new resilient plastic for orthodigital prosthetics. SIVITZ SC. J Natl Assoc Chiropr. 1957 Apr;47(4):172-5. PMID:13416897</p> <p>Orthodigital technique in the treatment of chiro-podical lesions. JACOBSON AB, NEMIROFF J. J Natl Assoc Chiropr. 1950 Jul;40(7):19-30. PMID:15428881</p> <p>Silicone orthodigita and shielding. Part IV: interdigital wedges. Coates IS. J Am Podiatry Assoc. 1976 Nov;66(11):877-9. PMID:977905</p> <p>Silicone orthodigita and shielding. Part II. Coates IS. J Am Podiatry Assoc. 1976 Sep;66(9):705-11. PMID:965695</p> <p>Tenotomy as an aid in orthodigita. GOLDHIRSCH S. J Natl Assoc Chiropr. 1957 Sep;47(9):463-5. PMID:13463583</p> <p>Reduction of digital plantar pressure by debridement and silicone orthosis. Slater RA, Hershkovitz I, Ramot Y, Buchs A, Rapoport MI. Diabetes Res Clin Pract. 2006 Dec;74(3):263-6. Epub 2006 Jun 5. PMID:16740335</p> <p>[Foot equipment of diabetic arteriopathy]. Miault D, Brun JP, Dupre JC, Pill M, Miault P, Deschamps E, Priollet P, Laurian C, Fichelle JM, Cormier JM. J Mal Vasc. 1993;18(1):42-6. Review. Franch. PMID:8473812</p>
Pub Med	Search: Silicone AND Foot Filters: 5 years Motivazioni E' stata aumentato la sensibilità restringendo la ricerca agli ultimi 5 anni per trovare anche gli ultimi lavori indicizzati, in cui ancora non sono stati linkati i Mesh.	52 documenti scientifici di varia metodologia e qualità	2 documenti in ordine di data di aggiunta su PubMed presi fra i lavori non ancora citati	<p>Principles of preventative foot care. Bateman S. Br J Community Nurs. 2014 Mar;19:S30-8. PMID:24642738</p> <p>Clinical acceptance, reasons for rejection, and reduction of in-shoe peak pressure with interdigital silicone orthoses. Illgner U, Budny T, Hoyer M, Wetzel HH. J Am Podiatr Med Assoc. 2014 Jan-Feb;104(1):30-3. PMID:24504574</p>
Pub Med	Search: Polokoff MM[Author] Motivazioni Il prof Polokoff è stato l'Autore che più di ogni altro ha pubblicato sull'argomento. Con questa ricerca dall'alta sensibilità e specificità è stato trovato tutti i lavori pubblicati da Polokoff, fra i quali emergono ben 23 titoli storici non compresi nelle ricerche precedenti e che invece sono altamente pertinenti. Infatti gli articoli di valenza storica non dispongono di un adeguato link a termini Mesh, e quindi si devono ricercare con parola chiave libera o con il nome dell'Autore.	25 documenti scientifici prevalentemente case report, serie di casi o revisioni basate su opinione.	23 documenti in ordine di rilevanza secondo la scala PubMed presi fra i lavori non ancora citati	<p>Removable felt appliances to protect multiple deformities on the same foot. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1974 Nov;64(11):890-8. PMID:4443534</p> <p>Plantar forefoot device. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1976 May;66(5):337-40. PMID:1254904</p> <p>A latex bunion shield which can be adjusted to protect secondary lesions. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1975 Mar;65(3):250-7. PMID:1112971</p> <p>The Polokoff hallux shield. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1970 Dec;60(12):480-3. PMID:5495835</p> <p>An approach to children's foot orthopedics. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1976 Jun;66(6):419-22. PMID:1270753</p> <p>Double ring toe traction device. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1976 Jan;66(1):35-7. PMID:1244393</p> <p>A double-ring felt appliance to provide traction for dorsally contracted second toe. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1975 Jan;65(1):60-5. PMID:1110652</p> <p>Double ring hammer toe device. Polokoff M. J Am Podiatry Assoc. 1959 Jul;49(7):315-8. PMID:13672855</p> <p>Contracted fourth toe traction appliance. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1975 Nov;65(11):1074-5. PMID:1165387</p> <p>Lesser toe latex shield made with tubular gauze. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1976 Feb;66(2):104-5. PMID:1245724</p> <p>Removable shield for lesions about head of the fifth metatarsal. Polokoff M. J Am Podiatry Assoc. 1967 Dec;57(12):556-8. PMID:6082641</p> <p>Forefoot imbalance. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1977 Aug;67(8):577-84. PMID:893963</p> <p>Traction appliance for third toe. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1975 Oct;65(10):1011-2. PMID:1165369</p> <p>Lesser toe latex shield made with tubular gauze. POLOKOFF M. J Am Podiatry Assoc. 1958 Sep;48(9):432. PMID:13575262</p> <p>Buttress appliance. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1976 Apr;66(4):261-3. PMID:977914</p> <p>A buttress appliance to extend the second, third, or fourth toe. Polokoff MM. J Am Podiatry Assoc. 1974 Oct;64(10):798-803. PMID:4411574</p> <p>The Polokoff pad. POLOKOFF M. J Natl Assoc Chiropr. 1945 Dec;35:16-8. PMID:21007088</p>
Biomed Central	("Silicone Elastomers"[Mesh] OR Silicon*) AND ("Orthotic Devices"[Mesh] OR "Foot Orthoses"[Mesh]) OR Orthodigita*	6 documenti scientifici di varia metodologia e qualità	1	<p>The effect of three different toe props on plantar pressure and patient comfort Sarah Johnson, Helen Branthwaite, Roozbeh Naemi, Nachiappan Chockalingam. <i>Journal of Foot and Ankle Research</i> 2012, 5:22 (29 August 2012)</p>

Dopo l'intensa esperienza e l'animata attività congressuale e disseminativa, non furono più pubblicati lavori fino al 2006 (una pausa di 30 anni) ad eccezione di una revisione "opinion based" in francese indicizzata su PubMed nel 1993 e dallo scarso livello qualitativo. Il motivo sta nel fatto che la cultura podologica, prevalentemente rimasta ferma ad un approccio primitivo alla ricerca, aveva necessità di tempo per evolvere.

Infatti, le indicazioni sulla qualità della ricerca scientifica e la formulazione delle prove di efficacia sviluppate con gli illuminati interventi dei Professori Cochrane e Sacket hanno imposto alla comunità scientifica, dalla fine degli anni 70 in poi, i Randomized Controlled Trial (RCT) come gold standard per l'approfondimento di questioni terapeutiche. Un approccio metodologico molto più complesso e raffinato rispetto ai "primitivi" case report o serie di casi che non possono competere con gli RCT, in termini "certezza" dei risultati, avendo questi ultimi un denominatore (il gruppo di controllo), la possibilità di inferenza statistica per "ripulire i dati grezzi" (statistica inferenziale), oltre che "regole" per annullare o almeno controllare i Bias sistematici (errori metodologici).

Tutti i podologi hanno vissuto questa evoluzione verso la Medicina Basata sull'Evidenza, con un disagio analogo ma forse più intenso rispetto a quello vissuto da altre branche della Medicina, ed ancor oggi se ne sentono gli effetti con un rifiuto spesso infastidito di ogni riferimento all'EBM soprattutto sui social network in cui si preferisce il pettegolezzo e l'esperienza personale ai contributi basati sull'EBM.

Il motivo è presto detto. Nel mondo di oggi la ricerca in Podologia è praticata da una minima quota di colleghi che molte volte senza un'affermata scuola di riferimento, e spesso su base volontaristica ed in assenza di competenze, cercano di avventurarsi in questa affascinante e faticosa sfida. Esiste pertanto uno sbilanciamento eccessivo sul versante della pratica clinica, a cui si dedica full-time la quasi totalità

del corpo professionale, con l'insorgenza di alcune significative criticità (Green 2005; Porthouse 2004):

- 1) La carenza di fondamenti disciplinari che possano garantire comportamenti omogenei da parte dei colleghi Podologi.
- 2) L'eccesso di autoreferenzialità nell'assunzione di decisioni cliniche da parte del singolo professionista, fondate prevalentemente sull'opinione personale propria o richiesta al collega con esperienza clinica ritenuta "maggiore e più specifica"
- 3) La scarsa apertura alle innovazioni e, di conseguenza, ridotta disponibilità ai cambiamenti clinici e tecnologici, anche di carattere organizzativo.

Per chiarire il quadro riportiamo alcuni passaggi emblematici registrati su alcuni recenti articoli scientifici di letteratura secondaria che si sono dedicati alla valutazione critica della qualità metodologica dei lavori scientifici in podologia e che hanno innescato un cambiamento di passo della nostra ricerca.

"The authors reviewed 322 articles in podiatric medical journals to determine their level of evidence. Only 1% of the articles reviewed were randomized controlled trials. The authors concluded that if the podiatric medical profession wishes to become a participant in evidence-based medicine, greater emphasis must be placed on studies that assess hypotheses." (Turlik 2000)

"The results of the study indicate that randomized controlled trials published in podiatric medical journals are less credible than those published in a mainstream medical journal." (Turlik 2003)

"Major problems include a scarcity of high-level evidence for most podiatric issues and a lack of database resources that summarize the evidence for easy access. This lack of resources complicates the use of evidenced-based medicine as a teaching tool in podiatric residencies. Other complicating factors include high patient volumes, the need for multiple training sites, and limited control over faculty who are mostly volunteers with little or no formal training in educational methods." (Young 2007)

Quelli precedentemente citati sono tutti lavori di letteratura secondaria di buona qualità, impegnati nella valutazione critica della ricerca e della didattica sviluppata in podologia, che possono spiegare il gap di 30 anni nella ripresa delle pubblicazioni in ortoplastia. Un problema culturale e di evoluzione nel metodo della ricerca che nell'ambito dell'ortesiologia ha avuto risposta col lavoro preliminare di Slater (2006) e col più recente lavoro italiano di Scirè (2009), che come

Banche dati	Parole chiave	Documenti reperiti	Documenti selezionati	Documenti selezionati in ordine di rilevanza
Pub Med	Search: SIVITZ SC[Author]	6 documenti scientifici di varia metodologia e qualità	2 documenti in ordine di rilevanza secondo la scala PubMed presi fra i lavori non ancora citati	<p>A new approach to dynamic molding techniques, SIVITZ SC. J Natl Assoc Chiropr. 1956 Jan;46(1):21-6. PMID: 13278724</p> <p>Technic for fabricating toe shields; introduction, SIVITZ SC. J Natl Assoc Chiropr. 1953 Mar;43(3):32-7. PMID:13053184</p>

primo RCT in argomento apre una saga di trial meglio strutturati e capaci di rispondere con maggiore certezza a domande terapeutiche. Al lavoro di Scirè, infatti, sono poi seguiti altri due RCT in tema nel 2012 e nel 2014 a rafforzare la maturazione della categoria professionale a livello internazionale.

In tutti questi lavori, dal 1945 ad oggi, tranne in uno del 1974 di Polokoff, si descrivono metodiche e tecniche per l'esecuzione di ortoplastie in silicone di protezione, di scarico e di sostituzione. In nessuno di essi si sono mai descritte ortoplastie di riallineamento con applicazione di taping prima dell'applicazione del silicone in pasta (mono componente o bi-componente, paragrafo 1.4.2). In tali ortesi digitali di riallineamento, come vedremo, la reticolazione avviene fuori carico o in carico parziale allo scopo di ricondurre ad una maggiore simmetria le dita dei piedi, precedentemente

allineate da un taping (nei casi in cui la deformità non sia strutturata e che ci sia una mobilità residua). Tale tecnica fu introdotta dall'Autore di questo lavoro già negli anni 90 e pubblicata con una revisione opinion based nel 2004 (vedi paragrafo 1.4.2).

In un lavoro presentato dal Prof Polokoff (nel 1974) si descrive invece per la prima ed unica volta, ed in via preliminare, una ortoplastia con una ambizione funzionale. Si tratta di un lavoro estremamente interessante, che ha introdotto la possibilità di abbinare il feltraggio temporaneo, al silicone nell'ortoplastia, per affrontare questioni di carattere funzionale, impegnandosi su uno dei temi ancora oggi molto dibattuti quale quello della ipermobilità del primo raggio nelle sindromi pronatorie e nell'insufficienza del primo raggio (Polokoff 1974). Vedi a riguardo il paragrafo 4.

Caso clinico 1

Sesso F, Età ultrasessantenne.

APR: diabete mellito da circa 10 anni, in trattamento farmacologico con ipoglicemizzanti orali

APP: assenza di comorbidità, polineuropatia diabetica a livello subclinico (priva di diagnosi).



Alla visita podologica riferisce impaccio alla diambulazione per dolore al piede dx al V dito apicalmente e all'alluce nel contatto col secondo dito.

Alla valutazione funzionale il soggetto si presenta privo di problemi importanti: rispetto agli indici di normalità si evidenzia una sottoastraglica in varo di 4 gradi ed un alluce plantarflesso semirigido in un piede con sindrome supinatoria.

Quinto dito sottoposto al IV dito ed invertito con ipercarico apicale ed un conflitto fra I e II dito con onicofosi.

La prescrizione podologica ha indicato l'uso di scarpe comode allacciate predisposte, ortesi plantare semifunzionale (acomodativa e funzionale insieme per compensare l'alluce plantarflesso e la sindrome supinatoria).

Alla seconda visita, dopo feltraggio temporaneo, viene trattata con ortesi digitale protettiva ed accomodativa con uso di materiale implementale (piccola lastrina di silicone precatalizzata a shore morbido applicata al popastrello del V dito).



1.3 Il Prof Polokoff e le sue ortoplastie

Il Prof Polokoff è stato un professore di podologia, ed ha insegnato dal dopoguerra presso “The Ohio College Of Podiatric Medicine”.

Il Dr Polokoff ha iniziato il suo lavoro di ricercatore negli anni 40 ed oggi è ricordato in particolare come il pioniere della chirurgia minimale con riconoscimenti internazionali ed un premio ad Egli intitolato con la seguente motivazione:

“History and development of MIS in the Foot & Ankle In 1945, Podiatrist Dr Morton M. Polokoff first described subdermal surgery using fine instruments. In the 1970s the concept of MIS was spread among North American Podiatrists. In the 1980s US surgeon Dr Stephen Isham developed forefoot procedures using MIS techniques. In the 1990s Dr Mariano de Prado broadened the indications and developed the procedures in Spain.”

Ma il Prof MM Polokoff, padre della podiatria internazionale, come podologo non si è occupato solo della chirurgia mininvasiva, ma anche dei trattamenti preventivi e riabilitativi. Ricordiamo la prima revisione sull'argomento presente in letteratura e da Egli firmata: un testo di 86 pagine pubblicato dal giornale dell'Associazione dei Chiroprodisti nell'agosto del 1951, ed intitolato “Orthodigita”.

La vera prima comparsa della disciplina ortoplastica in letteratura primaria la si deve comunque sempre al Prof Polokoff nel 1945, quando pubblica “The Polokoffpad”, la presentazione di una cuscinetto metatarsale attaccato alle dita fatto su misura con silicone monocomponente a catalizzatore liquido.

Sempre in un percorso verso il nuovo (ovvero l'integrazione dell'atto chirurgico con quello riabilitativo), il Dr Polokoff pubblica anche alcuni lavori che a partire da un trattamento di chirurgia mini invasiva, applica al paziente anche ortoplastia in silicone per ottenere il massimo recupero funzionale possibile evitando rigidità articolari e recidive su dita a griffe ed a martello (Polokoff 1976). Questo lavoro di

integrazione fra chirurgia mininvasiva ed ortoplastia è la conclusione di un lavoro di presentazioni di tecniche chirurgiche di cui Polokoff è stato l'indiscusso ideatore e primo esecutore negli anni 60 (Polokoff 1962).

Infine cercando correlazioni fra l'uso di ortoplastie a sostegno della chirurgia e viceversa, non si può dimenticare di citare l'esperienza negli anni 50 del prof Goldhirsch (Goldhirsch 1957).

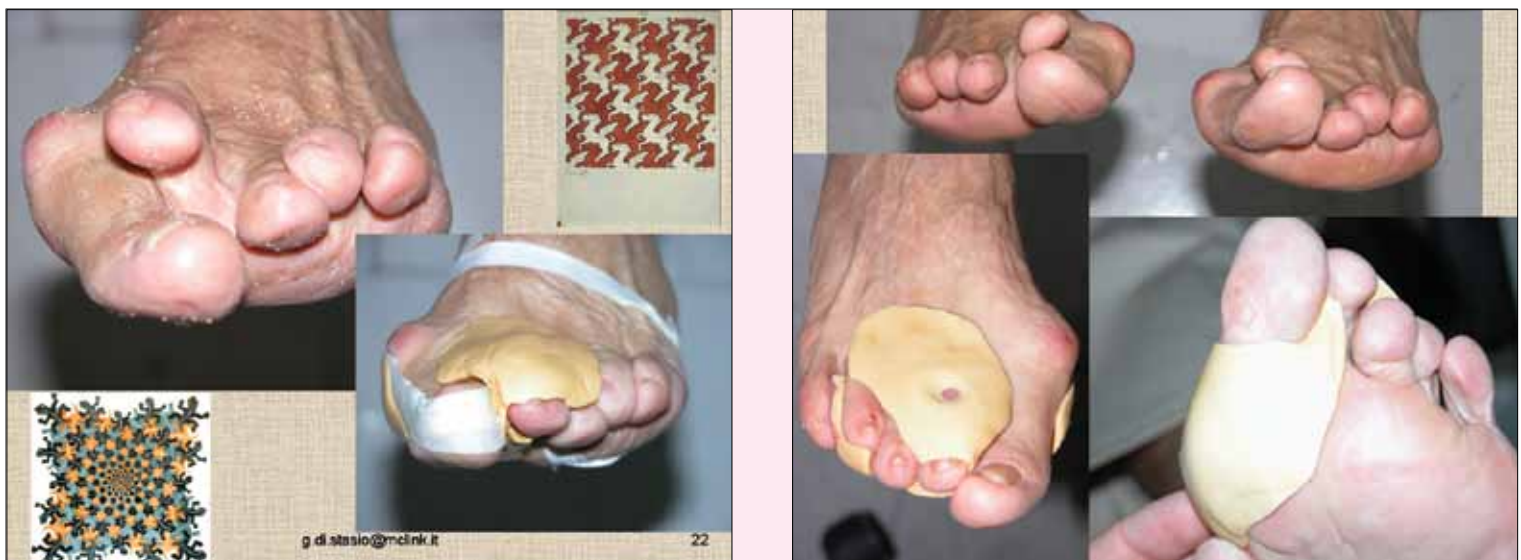
1.4 L'Ortesiologia e le Ortoplastie

Con il termine ortesiologia si definisce quella branca della podologia che studia le problematiche biomeccaniche e morfo-strutturali dell'avampiede e ricerca soluzioni protesiche alternative o di supporto alle classiche ortesi plantari (accomodative, funzionali o ibride) o alle tecniche chirurgiche.

Considerando l'area di applicazione, l'ortoplastia (detta anche ortesi digitale) può essere distinta in:

- **Ortoplastia Digitale**, che opera esclusivamente sulle dita del piede (arrivando al massimo alla diafisi delle dita) e propone soluzioni per le diverse affezioni digito-metatarsali con funzione protettiva, accomodativa, correttiva, sostitutiva, di riallineamento e funzionale nella parte finale dell'appoggio intermedio (nella terza parte) e nel periodo di propulsione (**Caso clinico 1**).

- **Ortoplastia Plantare**, che include ed opera sul triangolo anteriore di appoggio nel complesso delle interazioni fra le dita ed il resto dell'avampiede con una funzione allo stesso modo di tipo protettiva, accomodativa, correttiva, sostitutiva, di riallineamento o funzionale in tutto il periodo dell'appoggio intermedio e nel periodo di propulsione (**vedi foto in basso: ortoplastie plantari funzionali con taping di riallineamento, con materiale implementale in nastro di tela, e reticolazione in carico parziale in avampiede con mediotarsica MT in varo, alluce dorsiflesso semirigido, arco longitudinale trasverso invertito, V raggio dorsiflesso rigido, e conseguente insufficienza del primo raggio bilaterale, con alluce valgo e secondo dito in griffe riducibile**).



Considerando invece la funzione e l'applicazione terapeutica possiamo distinguere le ortoplastie in quattro tipi di ortesi digitali (ognuna delle quali può annoverare sia ortoplastie digitali che plantari):

- **Ortoplastia Protettiva:** che non influenza (o influenza poco) le strutture anatomiche dell'avampiede e/o delle dita del piede, con funzione volta a proteggere o scaricare le zone di iperpressione (sulle interfalangee o l'esostosi) o di ipercarico (sotto le teste metatarsali o apicali), per alleviare la sintomatologia algica ridistribuendo i carichi su una superficie di appoggio più ampia, evitando/limitando i microtraumi.
- **Ortoplastia Sostitutiva:** che compensa l'assenza di un segmento osseo o parte di esso o del piede (avampiede o retro piede) tendendo a ristabilire la sua funzione: sul calcagno nelle osteotomie a becco di clarino, su porzione di dita nelle amputazioni di falangi,

nella sostituzione di dita, di parte del triangolo anteriore o dell'avampiede.

- **Ortoplastia Correttiva o di Riallineamento:** ortesi destinata a correggere deformità del piede riducibili, modificando l'allineamento delle dita nel caso in cui ci sia la possibilità di annullare o ridurre una deformità non strutturata (alluce valgo, dita a griffe, a martello, o loro reciproca sovrapposizione o sottoposizione) migliorando la biomeccanica del passo. Rientrano in questa categoria le ortesi fatte reticolare su un taping di correzione o fuori carico con manipolazione della parte.
- **Ortoplastia Funzionale:** spesso con armatura in feltro, che copia la forma e la funzione delle correzioni avampodali del piede plantare funzionale (cuneo cinetico, estensione di Morton, estensione di Morton inversa, cluffy wedge, cuneo II-V MF in avampiede varo o valgo con taglio della I testa o del I raggio).

Caso clinico 2

Sesso M, Età trentenne.

APR: assenza di patologie

APP: esiti di evento traumatico con amputazione del III, IV, V dito e IV e V raggio piede dx.

Su Google e su Youtube si possono trovare molti

esempi ed esperienze di ortesi sia digitali che plantari. Molto è lasciato alla fantasia degli esecutori, ma fra tutte desta interesse questa soluzione ortoplastica immaginata per un giovane paziente traumatizzato. L'ortesi digitale deve ovviamente essere affiancata da una ortesi plantare ibrida accomodativa funzionale.



I materiali utilizzati nella realizzazione delle ortoplastie si possono distinguere in tre gruppi: materiali di supporto, materiali di sintesi e materiali implementali.

- **Materiali di supporto:** rientrano in questa categoria tutti quei materiali che aiutano il podologo nella realizzazione dell'ortoplastia in tutte quelle fasi preliminari o sperimentali, usati come simulazione o prototipo, prima della realizzazione del definitivo. Possiamo annoverare fra questi: garze, feltri adesivi (semicompressi dai 2 ai 10mm), spugne, gommapiuma, bende tubulari, tubifoam, pellicole e nastri adesivi (in carta, in tessuto o in TNT). Questi materiali sono usualmente utilizzati per realizzare ortesi provvisorie temporanee (e/o loro simulazione) che spesso precedono la realizzazione dell'ortesi digitale definitiva o che danno una risposta protettiva o riabilitativa temporanea ad una necessità di scarico.

- **Materiali di sintesi:** Sono i materiali che costituiscono la struttura dell'ortoplastia. Si tratta del silicone e del catalizzatore nei vari formati (fluido ed in pasta, mono e bi-componente) e nelle varie morbidezze (gli shore vanno da 5 a 50).

- **Materiali implementali:** sono materiali che vengono utilizzati per rendere più stabile la struttura dell'ortesi e migliorano la loro azione terapeutica. Praticamente possono essere adoperati per costituire un'armatura sulla quale realizzare l'ortoplastia oppure per rendere più conformante, confortevole, terapeutico e maneggevole il presidio per il paziente. Si includono ad esempio in questa categoria: garze, garzine orlate, feltri adesivi (semicompressi dai 2 ai 10mm), spugne, gommapiuma, bende tubulari, tubifoam, velcro, strati sottili a base di silicone di addizione, nastri adesivi in carta tessuto o TNT (p.es. taping di riallineamento).

Caso clinico 3

Sesso M, Età ultracinquantenne.

APR: diabete mellito da 15 anni con polineuropatia

APP: iperpronazione

Mai prescritta nè consigliata scarpa protettiva e plantare per la prevenzione primaria, mai effettuata nè consigliata una visita podologica nè uno screening per la valutazione dei fattori di rischio.

Alla prima visita podologica si palesa una iperpronazione per sottoastraglica (SA) vara di 4gradi, che ha generato un contatto fra I e II dito con ipercheratosi a livello della interfalangea del II dito che poi è esitata in flittene. La lesione, che vediamo in foto, valutata podologicamente, è stata demandata al curante per la terapia medica. Il paziente trattato in ambito ospedaliero, per un concorso di colpe e per l'assenza di terapia di scarico, è peggiorato ed è esitato in amputazione del secondo dito. Dopo il trattamento chirurgico è poi ritornato a studio per ricevere le cure podologiche del caso: prescrizione podologica di scarpa e plantare multistrato semifunzionale per

la prevenzione secondaria (post 4 gradi in varo alla SA e scarico della II MF per compensarne il crollo in assenza del II dito), ed applicazione di ortesi digitale sostitutiva del secondo dito amputato per permettere all'alluce di mantenere la propria posizione ed evitare la deformità del I e del III dito.



Caso clinico 4

Sesso M, Età ultraottantenne autosufficiente

APR: iperpronazione dovuta a mediotarsica (MT) vara con sottoastraglica (SA) in neutra e MT in massima pronazione sull'asse longitudinale.

APP: senza patologie di rilievo

Esostosi interfalangea prossimale II dito generata per contatto con interfalangea del I dito, alluce valgo. Il paziente usa scarpa comoda allacciata, senza plantare ed è indisponibile ad utilizzarlo. Il paziente desidera solo evitare di avere fastidio fra I e II dito ed accetta volentieri ortesi digitale dopo aver provato per una settimana il benessere evocato da un feltraggio temporaneo di separazione.

E' stato evidenziato che il separatore di silicone, ovvero l'ortesi digitale di protezione, affronta solo l'effetto ma non la causa del disagio (ovvero l'iperpronazione). Dovendo comunque utilizzare sia l'ortesi digitale che l'ortesi plantare, il paziente ha scelto di usare subito l'ortesi digitale con la quale aveva sperimentato una sensazione di benessere.

Se avessimo applicato anche un tassello sotto l'alluce avremo potuto realizzare una ortoplastia funzionale compensando anche l'insufficienza del primo raggio.



Caso clinico 5

Sesso M, Età ultrasessantenne

APR: diabetico da 25 anni

APP: polineuropatico, dializzato da 3 anni.

Lesione sotto al polpastrello dell'alluce per insufficienza del primo raggio a causa dell'index minus e del FHL, esitato in alluce rigido. Secondo prassi il paziente porta plantare avvolgente multistrato a contatto totale su calco in scarpa di classe 3 con suola rigida a barchetta. Rifiuta gambaletto di scarico. La lesione ulcerativa non riesce ad andare a guarigione da oltre 8 mesi. Buono l'apporto ematico nel distretto.

La terapia podologica si sviluppa su due fronti: riduzione del microtraumatismo con ortoplastia plantare ibrida funzionale/protettiva in shore 20; applicazione di medicazione avanzata occlusiva a base di schiuma e matrice modulante di proteasi. Il cambio della medicazione avviene per la prima settimana ogni giorno (per fronteggiare l'intenso essudato), poi avviene ogni due giorni facendola sempre precedere da irrigazioni con soluzione fisiologica e detersione delicata con garza (si nota il problema della conformabilità della medicazione sulle dita).

L'ortoplastia non è stata più rimossa, se non di notte andando a letto. Dopo due settimane la lesione appare detersa ed in avanzata riepitelizzazione. Dopo 45 gg completamente rimarginata.

Dopo un anno l'ortoplastia è stata sostituita con una a shore 30 per avere minori spessori e maggiore resistenza all'usura. L'ortoplastia compensa l'insufficienza del primo raggio redistribuendo i carichi sotto le prime tre dita.

Risolta la lesione il paziente ha indossato scarpe di classe 1, plantare a contatto totale e ortoplastia sostituendo quelle di classe 3 che gli procuravano intensi fastidi alle anche, per la suola rigida a barchetta.

Nessuna recidiva a distanza di 3 anni.







Nelle foto vediamo alcuni materiali implementali e di supporto. Nelle prime due a sx si sintetizza l'importanza di un corretto feltraggio temporaneo nel progetto preliminare dell'ortoplastia. In primo luogo bisognerebbe valutare i problemi biomeccanici del paziente attraverso una accurata visita funzionale, in modo da individuare le cause che hanno indotto deformità secondarie e rigidità articolari. Con il feltraggio temporaneo si sperimentano soluzioni in modo da valutarne l'efficacia per indirizzare il paziente verso la necessità di essere ortesizzato. Il costo ed i possibili fastidi iniziali infatti, senza una preliminare valutazione dei vantaggi sperimentabili, potrebbe condurre il paziente ad un rifiuto o ad un abbandono della terapia podologica. Le garze (anche orlate) possono essere usate come armatura insieme a silicone in pasta o fluido, per dare maggiore resistenza alle ortoplastie o per aggiustarle in caso di rottura o usura (vedi foto), venendo così incontro ad una eventuale esigenza del paziente di rimandare la sostituzione dei presidi. Nella foto in basso vediamo infine l'applicazione di una lastra di feltro da 10mm sull'avampiede di una Collega che si è prestata come modella. Si vede la grande versatilità del feltro che può essere ritagliato, sagomato e ridotto di spessore per dare un contributo funzionale e non solo protettivo o di riallineamento. I feltri così realizzati ed ancorati possono essere lasciati per diversi giorni se fissati con TNT come ortesi temporanea, anche dopo la doccia se asciugati con asciugamani e con asciugacapelli tiepido. I feltri inoltre possono servire come armatura correttiva nelle ortoplastie plantari. Infatti ultimati i tasselli di feltro ed effettuate le correzioni desiderate (a livello digitale, metatarsale e mediotarsico), può esserle applicato silicone fluido o in pasta e fatto reticolare in carico parziale. Rimossa l'ortoplastia reticolata, si applica di nuovo silicone fluido dal lato dell'adesivo per sigillare l'ortoplastia che, attraverso l'armatura interna, ha una capacità di opporsi ai compensi.



Caso clinico 6

Sesso M, Età ultrasessantenne

APR: ernia discale a livello lombosacrale trattata chirurgicamente con esiti di neuropatia sensitiva acrale all'arto inferiore sx di origine iatrogena.

APP: lieve ipertensione arteriosa

La lesione al nervo sensitivo ha comportato turbe sfinteriche ed ulcera neuropatica sotto la terza MF del piede sx. Tale lesione è da ricondursi ad una insufficienza del primo raggio in piede insensibile per index minus e MT vara. Nel piede dx ritroviamo la stessa deformità ed un ipercarico, anche più marcato, ma compensato dalla sensibilità protettiva. Grazie alla presenza di metatarsalgia, il tiloma non è mai andato a ulcerarsi. A sx invece la sensibilità protettiva è ridotta, come si può rilevare dalla valutazione al monofilamento. La lesione non andava a guarigione da circa 6 mesi. Discreto l'apporto ematico nel distretto. La terapia podologica si è sviluppata su tre fronti: riduzione dell'ipercarico e del microtraumatismo con plantare di scarico multistrato a contatto totale in scarpa a suola semirigida, ortoplastia plantare in shore 20, applicazione di medicazione avanzata occlusiva a base di schiuma.

L'ortoplastia è stata progettata per compensare l'insufficienza del primo raggio riallineando l'alluce, ponendo un tassello sotto la I MF e ponendo sotto le dita in griffe uno spessore che permettesse loro di dare un contributo in fase propulsiva.

A fianco quattro foto esplicative sui materiali di supporto (feltraggio temporaneo), di sintesi (siliconi in pasta e fluidi per ancoraggio di garza), implementali (cuneo di feltro I-V per ortoplastia funzionale).



Nella realizzazione di un'ortesi digitale è fondamentale effettuare una opportuna valutazione preliminare in modo da affrontare tutte quelle criticità del trattamento al fine di raggiungere il risultato terapeutico auspicato. Di seguito elenchiamo le voci relative alla valutazione preliminare

- Anamnesi completa;
- Valutazione fisica del paziente, concentrando le attenzioni sui parametri di forza muscolare, libertà articolare, autonomia di marcia, autonomia nella toilette e all'accessibilità ai piedi;
- Valutazione psichica, importante soprattutto per la compliance al trattamento ortesico;
- Osservazione del piede: il colore della cute, eventuale edema, onicomicosi, macerazioni e/o micosi interdigitali, ragadi, ipercheratosi;
- Morfologia del piede;
- Riducibilità delle deformità avampodaliche;
- Esame funzionale a catena cinetica aperta e chiusa in statica e dinamica;
- Valutazione della calzatura: usura della suola e del tacco, usura interna (della tomaia e dell'eventuale soletta/plantare), dimensione e tipologia dei bozzi indotti dai microtraumi con le deformità dell'avampiede, dimensione della scarpa in funzione dell'ingombro dell'ortoplastia.

1.4.1 Ortoplastia protettiva, accomodativa, correttiva, sostitutiva

Nell'ortesiologia digitale classica si realizzano protezioni, scarichi, piccole correzioni delle dita sovrapposte o sottoposte, sostituzioni, allo scopo di alleviare le zone di contatto o di iper carico nell'avampiede o di prevenirne la comparsa.

Prima di sviluppare le procedure è sempre raccomandato detergere bene la parte per evitare la presenza di residui di lavorazione (post trattamento podologico), di polvere di borotalco o gesso, di creme che possano interferire con la reticolazione del silicone. Si applicano gli eventuali materiali

implementali per rendere più stabile la struttura dell'ortoplastia e migliorarne l'azione.

Si tratta di dispositivi medici a base di silicone liquido o in pasta con vari shore, reticolato solitamente in carico parziale: dopo l'unione del silicone fra base e catalizzatore e l'impasto (al massimo un minuto di manipolazione), si applica il silicone alla parte e lo si forma, si applica la pellicola, la calza e si continua a manipolare per ottenere la correzione, la protezione, lo scarico necessario ed eventualmente si fa camminare il paziente con la scarpa durante la seconda metà della fase di reticolazione, se si desidera che il paziente imprima sull'ortoplastia le salienze anatomiche ed i contatti che si vogliono

Caso clinico 7

Sesso F, Età cinquantenne

APR diabetica da 5 anni, APP neuropatia subclinica Lesione infetta in ipercheratosi interdigitale suppurata: V dito addotto varo in sindrome pronatoria. La terapia podologica ha consentito lo scarico della lesione con ortoplastia in silicone (in shore 20) risolvendo l'acuzia in una settimana (ultima foto). Detersione con iodopovidone e soluzione di Ipoclorito allo 0,05% e medicazione con garza.





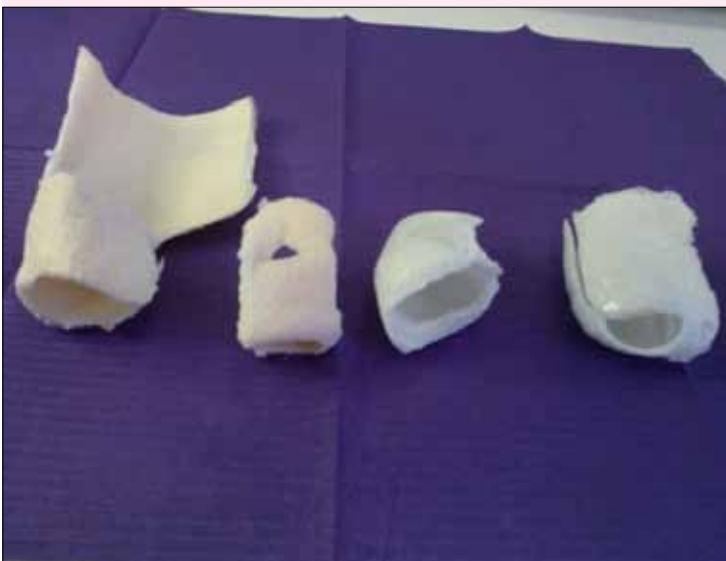
Caso clinico 8

Sesso M, Età settantenne.

APR diabetico da 15 aa, vasculopatico, neuropatico. Integrazione con silicone fluido di porzione di calcagno amputato a becco di clarino post fascite necrotizzante. La limitata porzione di calcagno e la mancanza di pannicolo adiposo portava a continue reulcerazioni nonostante scarpa speciale, generando inoltre dolore al contatto, disagio ed instabilità alla deambulazione. Per ridurre fattore di rischio e dolore nell'appoggio, è stato fatto reticolare uno strato di silicone fluido su benda elastica fissata al piede con velcro. Il paziente ha così potuto camminare con maggiore comfort, riducendo fattore di rischio con con scarpa di classe 3 e plantare a contatto totale.







Materiali implementali per rendere più stabile la struttura dell'ortoplastia digitale o plantare e migliorarne l'azione terapeutica.

Si possono usare tubifoam come separatore fra I e II dito, tubifoam come protezione dell'esostosi della IMF in un alluce insufficiente in avampiede varo, un tubinette o una garza attorno all'alluce o ad un dito come protezione, una garzina orlata da 1 cm per il salvataggio di una ortoplastia rotta.

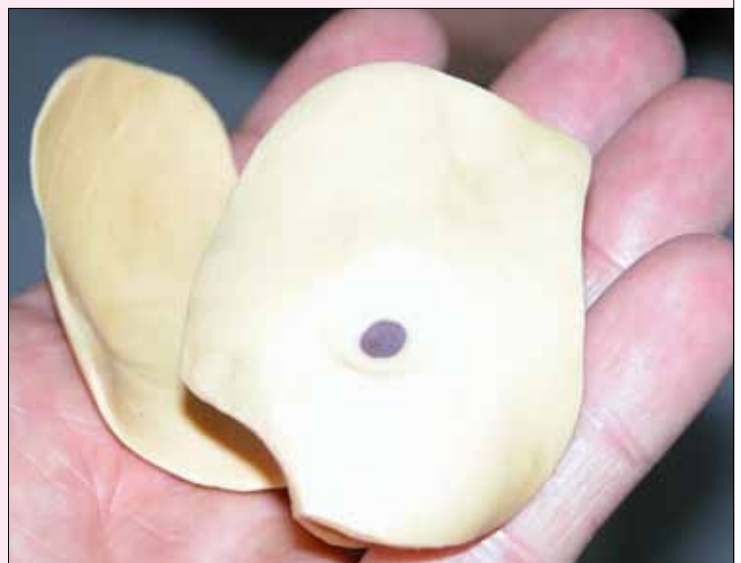
Dopo l'applicazione del silicone fluido o in pasta, la parte viene avvolta con pellicola per permettere al paziente di indossare calzino e scarpa e realizzare la presa d'impronta in carico parziale. Nella foto sopra si notano i 4 modellini colati in silicone fluido.

proteggere o scaricare fra dita o fra piede e scarpa.

Tali presidi possono proteggere le zone di ipercarico a livello apicale, metatarsale, falangeo: dita a griffe, esostosi, tilomi neurovascolari, helomi, vengono così protetti dal contatto traumatico con dita, cappelletto di scarpa, tomaia, suola, facendo rientrare la sintomatologia a livelli tollerabili giungendo fino alla possibile scomparsa di ogni sintomo.

A livello post chirurgico nel trattamento di una amputazione minore di un dito o di più dita centrali (II, III, IV) è stato sperimentato l'uso di ortoplastie di sostituzione per evitare il disallineamento dei raggi o delle altre falangi, funzione della mancanza di uno o più dita o di loro porzioni.

Un approccio di tal guisa però può poco contro un deficit di appoggio podalico nato da una deformità strutturata, contro sintomatologie di natura funzionale e biomeccanica. Infatti con l'ortoplastia protettiva, accomodativa, correttiva, sostitutiva, da alcuni definita "palliativa", il deficit podalico di natura funzionale solitamente resta inalterato: ciò che si annulla con una ortesi digitale di tal tipo è la sensazione nocicettiva, che come un novello antiflogistico tratta l'effetto ma non la causa.



Caso clinico 9

Sesso F, Età settantenne, senza patologie croniche. Dita in griffe, secondo sovrapposto all'alluce in sede di deformità strutturate di SA (Sotto Astragalica) e MT (Medio Tarsica) in varo con primo raggio dorso-flesso semirigido bilaterale.

L'ortoplastia plantare protegge le seconde dita, le riallinea riportandole in basso nel loro alloggiamento compensando l'insufficienza del primo raggio con un tassello di silicone sotto la IMF bilateralmente (come un allungo sotto la IMF simile ad una estensione di Morton).

Queste ortoplastie hanno comunque bisogno di una ortesi plantare (OP) ma possono ambire a dare un contributo sia in aggiunta, sia in assenza di una terapia ortesica funzionale.

Si nota in basso sul piede dx i feltraggi temporanei fatti alla prima visita dopo il trattamento ed in basso il taping di riallineamento effettuato sulle deformità riducibili per recuperare tutta la quota funzionale possibile prima di applicare il silicone. Il tape viene bagnato con olio di silicone per facilitarne la rimozione mentre l'ortoplastia viene eseguita in carico parziale dopo la reticolazione a circa il 70%.



1.4.2 Ortesiologia di riallineamento

L'ortesiologia di riallineamento permette di rimodellare attivamente l'avampiede per quanto possibile, ripristinando o tendendo a ripristinare i rapporti podalici fisiologici fra le falangi ed i raggi dove esista la possibilità di un recupero: avrebbe dunque carattere riabilitativo e non solo protettivo e palliativo.

Valutato il dismorfismo o il deficit che si desidera ottenere o il compenso da imporre e/o riallineare, eliminando o riducendo le problematiche dovute all'attrito incongruo delle parti fonte di dolore, si considera in primis la disponibilità dei tessuti, dei legamenti e delle capsule articolari a riacquistare la corretta disposizione spaziale a catena cinetica aperta e di verificare la possibilità di mantenerla a catena cinetica chiusa. L'innesto di una rigidità articolare, di una retrazione tendinea o muscolare a livello delle dita spesso impedisce o limita la possibilità dell'ortesi digitale di riallineare la deformità e difficilmente danno esiti di recupero soddisfacenti.

Il metodo usato per la realizzazione della forma è quello della modellazione fuori carico o in carico parziale con taping.

L'elemento ortesico così ottenuto appena finita la fase di "percatalizzazione" viene tolto dalla sede anatomica, eventualmente ritagliato, sgrossato (fresato) e rifinito.

L'ortesi di riallineamento, solitamente più ingombrante di una ortesi di semplice protezione, deve comunque essere ben tollerata dal cliente, non creare fastidi e deve essere ben alloggiabile nelle scarpe e facilmente indossabile. Le ortesi di riallineamento non andrebbero usate in soggetti complicati da patologie croniche non compensate o che hanno indotto comorbidità (neuropatia, vasculopatia in soggetto diabetici o reumatici). Vedi revisione opinion based nel I Volume di Podologia (Gaetano Di Stasio, VOLUME I Il ruolo del Podologo nell'ambulatorio medico, A4 di Podos Logo 2004).

Caso clinico 10

Sesso F, Età settantenne, senza patologie croniche. Una piccola ortoplastia di protezione interdigitale IV-V dito piede sx ed una seconda sotto apicale per quarto dito a martello piede dx. Alla prima ortoplastia digitale si nota il feltro a cuneo applicato al V dito internamente per proteggere la zona di conflitto in V dito addotto varo. Il silicone in pasta bi-componente è stato applicato fra IV e V dito sul feltro. In tal modo la pressione esercitata fra le dita nella deambulazione non ha espulso fuori il silicone, mantenendo una adeguata separazione e protezione ed un adeguato spessore. Il feltro da 2mm potrebbe essere sostituito con feltro da 5 o più millimetri ritagliato a cuneo, incollato e colando sopra silicone in pasta o liquido. Alla rimozione del silicone, scollando il feltro, si cola silicone liquido monocomponente per eliminare la porzione adesiva del feltro e sigillare la struttura, che diventa molto duratura, confortevole, resistente e lavabile (cfr. capitolo 6). Nella seconda ortoplastia digitale, applicato il feltro di protezione al polpastrello per tenerlo sollevato e proteggerlo dall'urto microtraumatico, si applica all'esterno silicone in pasta bi-componente ed internamente silicone liquido monocomponente.



2. I materiali tecnici: siliconi ed armature

di Vito Michele Cassano
e Gaetano Di Stasio

Slides di Simone Sabatini
foto di Gaetano Di Stasio

Tipologie di materiali siliconici

- **Siliconi di poliaddizione catalizzanti a Platino:**
Si presentano sotto forma di due paste (putty) delle quali una, colorata, contenente la base e l'altra, in genere bianca, contenente il catalizzatore



Tipologie di materiali siliconici

- **Siliconi di condensazione catalizzanti a Stagno:**
Si presentano sotto forma di base pastosa e di catalizzatore in gocce (contenente un sale organico di Stagno) o in pasta



2.1 Il Silicone in podologia

I siliconi o polisilossani, sono polimeri inorganici basati su una catena di silicio-ossigeno e gruppi funzionali organici legati agli atomi di silicio.

A seconda della lunghezza della catena silossanica, della sua ramificazione e dei gruppi funzionali, si possono ottenere numerosi materiali dalle più varie caratteristiche e consistenza (dall'oleoso al gommoso) che possono essere divisi in varie classi, e distinti come:

- liquidi
- emulsioni
- composti
- lubrificanti
- resine
- elastomeri

Tra le svariate forme, quelli di utilizzo medico rientrano nella categoria delle gomme siliconiche e sono indicate come RTV (Room Temperature Vulcanizing), vulcanizzando a temperatura ambiente. Le gomme siliconiche sono masse polimeriche (fluidi, in pasta o liquidi) che, con l'aggiunta di un catalizzatore, si reticolano cambiando stato (da fluido a solido) sia ad alta temperatura che a temperatura ambiente.

Il tempo di vulcanizzazione di questi prodotti varia in funzione del tipo di catalizzatore e della temperatura di processo: la reticolazione aumenta la propria velocità all'aumentare della quantità di catalizzatore ed all'aumento della temperatura ambientale. Per tal motivo il silicone in uso sanitario viene tenuto spesso in frigo a temperatura superiore ai 5 gradi centigradi.

I processi chimici utilizzati per la realizzazione delle gomme siliconiche sono:

- polimerizzazione;
- policondensazione;
- poliaddizione;
- vulcanizzazione perossidica.

Questo fluido possiede determinate caratteristiche che lo rendono adatto alle applicazioni in ambito medico e soprattutto odontoiatrico e podologico:

- permeabilità ai gas
- elevata resistenza alle temperature alte e basse (da -70 a 250 °C)
- buona resistenza all'usura (forze di taglio,...)
- inerzia chimica
- grande incompatibilità con numerose materie organiche
- potere idrorepellente
- solubilità con un certo numero di solventi quali idrocarburi ed acetone, ma insolubilità in acqua ed alcool.

I siliconi utilizzati in podologia hanno proprietà di permeabilità ai gas tali da non impedire la traspirazione: l'ortesi digitale permette gli scambi gassosi fra cute ed ambiente esterno. Inoltre l'incompatibilità con le sostanze organiche del silicone fa emergere eccezionali proprietà antiadesive ed eccellente inerzia chimica dei presidi.

Dunque per loro natura i siliconi utilizzati in podologia non impediscono la traspirazione, non favoriscono l'attecchimento di una infezione micotica, non favoriscono macerazione della cute, se ben posizionati e se ben trattati (detersi e ben asciugati prima dell'applicazione), a meno che non ci sia già sensibilizzazione al prodotto o allergia, iperidrosi o tinea pedis o altre problematiche di origine dermatologiche. Il loro uso va comunque strettamente monitorato dal paziente ed attraverso i follow up del podologo secondo i protocolli già pubblicati nei Volumi di Podologia e nel capitolo 8 di questo volume. Si presentano sotto forma pastosa e/o liquida e raggiungono una forma predefinita, con caratteristiche di estrema elasticità e flessibilità, dopo l'opportuno mescolamento con il catalizzatore.

La caratteristica chimica li rende particolarmente adatti alle applicazioni in ambito podologico in quanto

oltre alla loro elasticità e flessibilità hanno una ottima resistenza alle forze di taglio ed allo stress tipico delle forze impresse dall'arto inferiore sul piede durante le fasi del passo. **Nelle slides vediamo una rappresentazione delle possibili deformità strutturate e non su cui l'ortoplastia plantare e digitale trova ruolo in ambito podologico.**

Il prodotto pastoso si lavora direttamente sul piede del paziente. I siliconi liquidi si lavorano invece con una spatola, su una superficie piana dove si possono mescolare opportunamente i componenti o eventualmente, per fare colate, si può mesciare silicone liquido e catalizzatore in bicchierino di plastica.

I siliconi in pasta e i liquidi sono combinabili entrambi con materiali implementali quali garze, bende tubulari e feltri per rendere l'ortesi più resistente, dandole un'ossatura di rinforzo o sostegno detta anche armatura. I vantaggi principali di questi tipi di silicone sono la rapidità di lavorazione ed il breve tempo di vulcanizzazione

Ogni silicone ha le proprie caratteristiche fisiche che bisogna tener presente per una corretta indicazione terapeutica dell'ortesi digitale.

- **Flessibilità:** proprietà del materiale a flettersi.
- **Elasticità meccanica:** capacità del materiale di opporre resistenza meccanica alle forze che agiscono su di esso e di riacquistare la propria forma iniziale quando queste forze cessano.
- **Durezza:** è un valore numerico che indica la caratteristica di deformabilità plastica di un materiale, essa è definita come la resistenza alla deformazione permanente.
- **Comprimitività:** proprietà del materiale di diminuire il volume quando sottoposto a pressioni. La compressione provoca indurimento del materiale arrivando ad aumentare la densità e provocando nel tempo una deformazione irreversibile.

La durezza è il parametro che viene maggiormente preso in considerazione per valutare le opportune

Deformità delle dita minori

- Deformità congenite



- + numeriche
polidattilia, oligodattilia, adattilia, sindattilia
- + metriche
macrodattilia, microdattilia, dito retratto
- + assiali
camptodattilia, griffe, clinodattilia, dita divergenti
- + combinare
V dito superaddotto, V dito addotto varo, deformità associate

Deformità del Primo Dito

- Alluce Valgo
- + Metatarso-falangea
- + Inter-falangeo

- Alluce Rigido



Deformità delle dita minori

- Deformità acquisite



- + metriche
gigantismo digitale
- + assiali
Sul piano sagittale:
dito a martello prossimale, dito a martello distale, dito ad artiglio, dito a collo di cigno, dito in griffe
Sul piano trasversale:
clinodattilia, dito sovrapposto, dito sottoposto, dita divergenti
- + combinare
V dito superaddotto acquisito, V dito addotto varo, deformità associate

- Deformità miste
contemporaneità di deformità congenite e acquisite

applicazioni terapeutiche dei siliconi ed è quantificato con un numero espresso in “Shore” .

La scala è stata definita da Albert F. Shore, che nel 1920 ha sviluppato un durometro, cioè un dispositivo per misurare la profondità di penetrazione di un piedino standardizzato, su cui insiste una forza costante, all’interno di un materiale. Questa profondità dipende dalla durezza del materiale, dalle sue proprietà viscoelastiche, dalla forma del piedino e dalla durata della prova. Il materiale da analizzare deve avere un minimo di spessore di 6,4 mm (0,25 pollici). Lo shore 20 è circa la durezza cutanea (**cfr. foto pag. 90**).

La durezza ideale per la realizzazione di un’ortesi in silicone varia dai 5 a 25 Shore; durezza maggiori potrebbero causare helomi nelle regioni di contatto per spine irritative potenzialmente presenti nelle salienze dell’ortoplastia, anche se ben rifinita.

Ciò nonostante esistono dei siliconi con Shore più alti (30, 40, 50) che usati da soli o miscelati con paste più morbide, possono trovare molte applicazione in podologia nelle ortoplastie correttive e funzionali ma non nelle patologie croniche in sede di comorbidità.

In podologia i siliconi utilizzati sono di derivazione a policondensazione ed a poliaddizione.

2.1.1 Siliconi in policondensazione

A partire da polimeri lineari o leggermente ramificati, la cui viscosità aumenta in funzione del grado di policondensazione, si ottengono tre tipi di fluidi: in podologia è usato solo il fluido reattivo non bloccato, che contiene gruppi reattivi agli estremi della catena che sono i punti di partenza degli elastomeri vulcanizzati a temperatura ambiente (polimeri).

Il catalizzatore è un composto di sali metallici (un sale dello stagno), responsabile dell’inizio della reazione di catalisi, mentre il reticolante è responsabile della conclusione della catalizzazione.

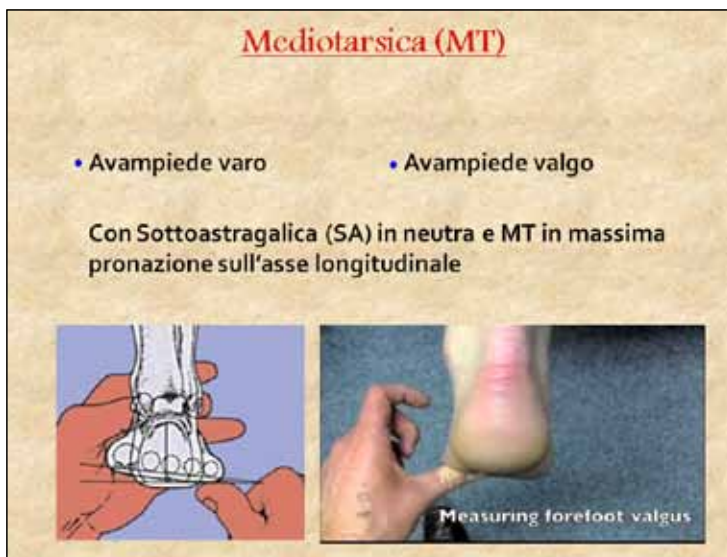
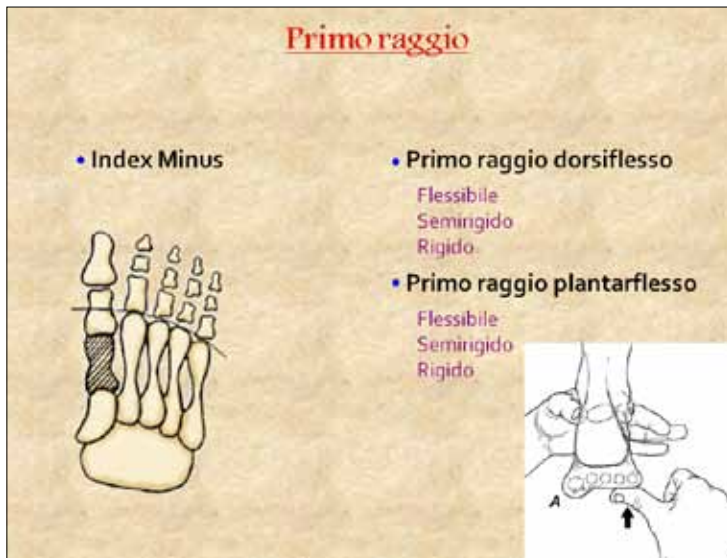
Il catalizzatore si può trovare in forma liquida o in pasta ed in generale deve esser dosato rispettivamente alla percentuale dell’1% o dello 0,5% per il catalizzatore liquido o in pasta, procedendo ad una rapida mescola del fluido in forma omogenea ed alla applicazione in situ.

I polimeri di fluidi reattivi non bloccati (nel caso si applichi meno catalizzatore del necessario), reticolano a temperatura ambiente lentamente in un fenomeno detto di reticolazione ritardata: a questo processo può conseguire la formazione di bolle di gas e l’incompletezza della reazione di reticolazione. La reticolazione è più rapida ed è completa aumentando la percentuale di catalizzatore aggiunta al fluido.

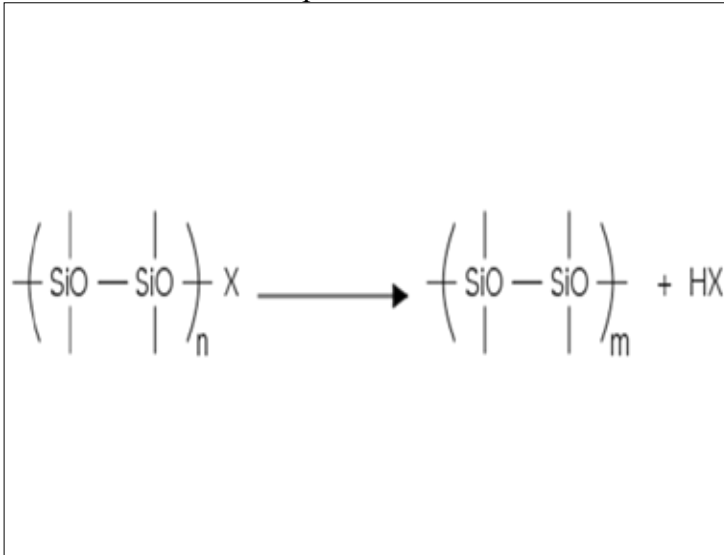
Nella foto in basso vediamo una bolla di gas all’interno di un impasto catalizzato di silicone in una ortoplastia. Questa può realizzarsi come prodotto secondario della reticolazione, per l’applicazione di poco catalizzatore, o per un non corretto impasto del fluido.

Ci sono delle regole da tener in considerazione nell’uso del catalizzatore:

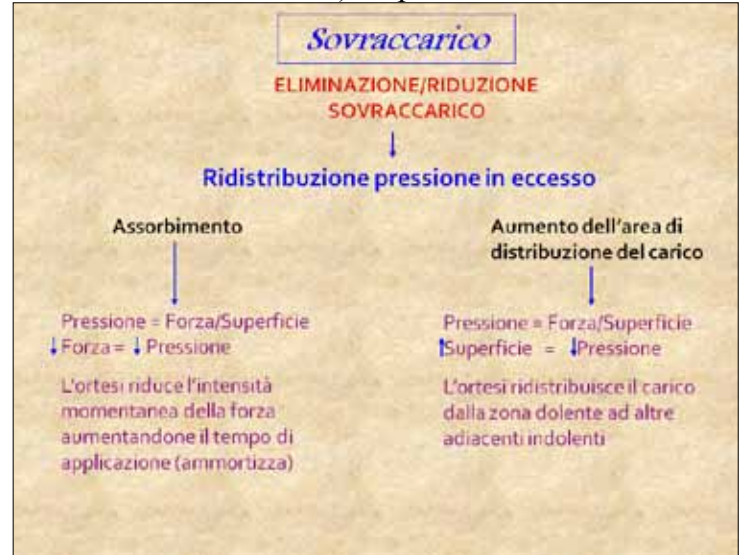
- Aumentando la quantità di catalizzatore si accelera il processo e si aumenta la durezza del silicone.
- Diminuendo la quantità di catalizzatore il tempo di reazione aumenta e può avvenire una catalizzazione parziale del prodotto, se il reticolante è minore della quantità minima richiesta per completare la reazione.



- La temperatura influisce sul tempo di reticolazione. Le basse temperature prolungano il processo e le alte lo accorciano.
- Il catalizzatore può causare irritazione agli occhi o alla cute e può essere irritante in sede di lesione cutanea.
- E' necessario lavarsi le mani prima e dopo l'uso del catalizzatore e dei siliconi e detergere la parte anatomica prima e dopo l'applicazione e la reticolazione del dispositivo.



- L'azione del catalizzatore, una volta accoppiato al silicone, viene assimilato e non presenta rischi a meno che le quantità di catalizzatore applicato siano tali da rimanere nella massa reticolata senza aver partecipato alla reazione di catalisi.
- Il flacone del catalizzatore ed i contenitori di silicone non possono essere lasciati aperti, se non giusto il tempo del prelievo della quantità necessaria (per l'evaporazione dei principi attivi e per la possibile contaminazione del fluido). Il prelievo deve avvenire



attraverso cucchiaio apposito (per non contaminare il silicone e per prendere un quantitativo standard). I siliconi non devono essere esposti alla luce solare e devono essere conservati in luogo fresco ed asciutto.

Esistono alcuni componenti aggiuntivi, fra i quali:

- Emollienti: che agiscono modificando la consistenza finale del preparato. L'aggiunta dell'olio di silicone (al silicone in pasta o fluido) porta il composto finale, una volta reticolato, ad assumere

una consistenza più morbida migliorando la resistenza all'allungamento. Inoltre l'olio viene usato per facilitare l'asportazione del silicone da cute delicata e dei nastri in tela per l'eventuale riallineamento delle dita.

- Separatore: è utilizzato nel caso ci siano aderenze indesiderate del silicone alla pelle durante la reazione di catalisi. Il separatore può essere una sostanza quale acqua, acqua saponosa, sostanze grasse, sapone liquido, olio di silicone, olio e crema. **In figura a lato la formula chimica di struttura semplificata.**

• **Griffe non-strutturata**

ORTESI BARRA SOTTODIGITALE
(ortesi correttiva e di compensazione)



scopo

Controllare l'iperestensione della MF e l'iperflessione della IF prossimale agendo plantarmente sulle falangi. Contenere lo squilibrio fra gli estensori e i flessori, aumentare la superficie portante delle dita e, quindi, aumentare la superficie d'appoggio nella fase propulsiva della deambulazione.

forma

Un elemento plantare posizionato sotto le falangi e ne controlla la flessione. Alle due estremità due ancoraggi interdigitali al I e al IV spazio; nella parte centrale da due setti tra II e III dito e tra III e IV dito. L'alloggiamento delle dita nell'ortesi impedisce loro eventuali rotazioni assiali agendo le dita stesse da tutori medio-laterali per quelle adiacenti.

• **Griffe non-strutturata**

ORTESI BARRA SOTTODIGITALE
(ortesi correttiva e di compensazione)

azione

Il peso del corpo immobilizza l'elemento plantare contro la suola della calzatura, mentre la pressione della tomaia contiene l'iperestensione delle MF. L'ortesi corregge la posizione delle falangi non influenzando sulla mobilità delle MF. L'elemento sotto-diafisario realizza un contatto attivo su tutta la superficie plantare del dito e il margine anteriore dell'appoggio, colmando il vuoto sottodigitale, allungando il dito in estensione e opponendosi alla spinta metatarsale. Si ottiene, così, un riequilibrio morfofunzionale dei segmenti metatarso-falangei frenando la fuga in basso e in avanti della testa metatarsale e attenuando il sovraccarico capito-metatarsale. Infine si prevenono l'aggravarsi della griffe, le retrazioni capsulo-legamentose, i rimaneggiamenti ossei e articolari definitivi e le lesioni conflittuali secondarie.



• **Griffe non-strutturata**

ORTESI BARRA SOTTODIGITALE
(ortesi correttiva e di compensazione)

accorgimenti

- Il margine posteriore dell'elemento plantare deve conformarsi, con smussatura inversa, al margine distale delle teste met. Anche il margine anteriore deve essere smussato in modo che l'intero spessore del presidio si adatti immediatamente dietro al polpastrello delle dita.
- L'elemento deve avere spessore adeguato per mantenere le dita nel loro assetto corretto.
- I due setti interdigitali, laterale e mediale, non devono sovrapporsi al I e al V dito.
- L'elemento plantare può essere esteso sotto al V dito o sotto la falange prossimale del I dito (nell'alluce rigido) per aumentare la stabilità.



• **Griffe strutturata**

ORTESI SOTTODIGITALE
(ortesi di compensazione)



scopo

Creare un'interfaccia tra la suola della calzatura e l'apice dei polpastrelli delle dita per decomprimere la zona ossea e cutanea interessata.

forma

Elemento ad "omega rovesciato" con ancoraggio interdigitale per determinare la stabilità complessiva dell'ortesi.

azione

Scaricare completamente l'apice digitale dolente sollevandolo dal contatto con la suola della calzatura.

accorgimenti

Setti interdigitali di spessore controllato per non allargare eccessivamente il ventaglio digitale creando sovraccarico mediale e laterale.

Realizzazione ortesi silicone

1. Prelievo della pasta
2. Verifica della quantità
3. Lavorazione preliminare
4. Aggiunta del catalizzatore
5. Applicazione
6. Posa (rispetto dei tempi di attesa)
7. Collaudo
8. Eventuale rifinitura
9. Collaudi/verifiche successive



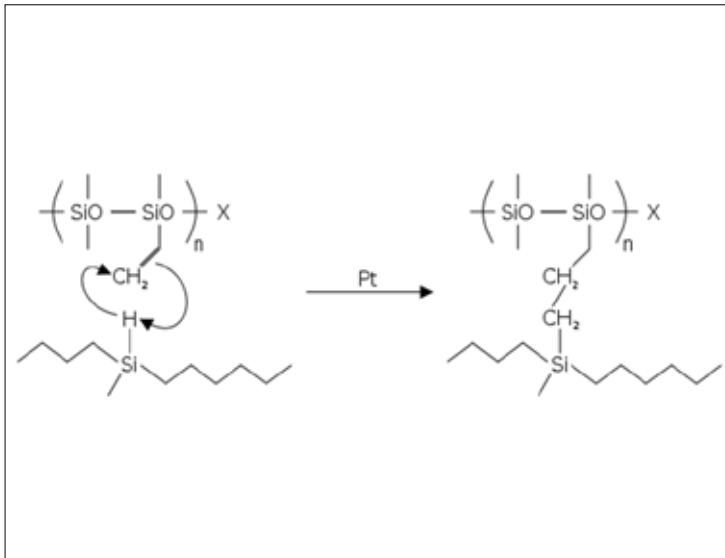
Fase di catalizzazione

- La fase di catalizzazione per la realizzazione dell'ortesi finale può avvenire:
 - ☞ in scarico (shores ↓)
 - ☞ in carico statico (shores ↑)
 - ☞ in carico dinamico (shores ↑)



2.1.2 Siliconi in poliaddizione

Le gomme per poliaddizione reticolano a temperatura ambiente con catalizzatori al platino, e possono essere soggette a rischi di avvelenamento se poste in contatto con metalli pesanti o altre sostanze, ma la vulcanizzazione è molto veloce e la resa si avvicina al 100%. Nel processo di poliaddizione, le catene macromolecolari si accrescono per continua addizione di sempre nuove unità monometriche alle loro estremità,



senza eliminazione di altre sostanze (p.es gas), come si vede dalla formula chimica di struttura semplificata. I polimeri che si formano per poliaddizione presentano sempre la stessa formula base e peso molecolare, multiplo del composto di partenza, mantenendo una grande stabilità della costruzione delle geometrie tridimensionali. L'attivazione iniziale delle molecole di monomero è ottenuta grazie alla presenza di radicali liberi o di ioni (polimerizzazione radicalica e polimerizzazione ionica).

I siliconi in poliaddizione di nuova generazione stanno sempre più erodendo quote di mercato ai siliconi monocomponente anche perché possono essere aggiunti successivamente al silicone già reticolato in precedenza. Si presentano come silicone in pasta con catalizzatore di eguale consistenza. Il rapporto di quantità tra silicone e catalizzatore è pari ad 1 a 1.

Dal punto di vista chimico la reazione di poliaddizione garantisce, in teoria, una resa del 100% con la chiusura di tutti i ponti liberi della catena e questo rende l'ortesi molto stabile, duratura nel tempo, resistente agli agenti atmosferici ed alle forze di taglio e pressorie, facilmente lavorabile subito (a 10 minuti dall'applicazione) con frese e pomicino garantendo un'alta resa in ambito podologico. Questa qualità però può rendere le ortesi

Fresabilità di ortesi in silicone podologico

- * una caratteristica molto importante del silicone podologico prescelto consiste nella sua **fresabilità** una volta avvenuta la catalisi
- * la fresabilità è migliore in ortesi (o in parti di esse) che presentano **durezza più elevata** fino a diventare molto difficoltosa se non impossibile in ortesi molto morbide (1-10 shores)

Controindicazioni delle ortesi in silicone podologico

- in presenza di ischemia degli arti inferiori accertata con tecniche strumentali (ABPI < 0.9)
- in presenza di segni sistemici di infezione (eritema, edema, dolore, secrezione)
- quando esistano macerazione e micosi della pelle (tinea pedis)
- quando il paziente utilizzi calzature inadeguate
- quando si sia evidenziata eventuale intolleranza al silicone (estremamente rara in caso di utilizzo di silicone podologico di poliaddizione)

- Nella lavorazione e nell'applicazione dell'ortesi è buona regola del podologo sgrassare le proprie mani e la zona del piede del paziente interessata, onde evitare noiose adesioni del materiale sulla pelle
- E' importante **informare ed educare** il paziente su fondamentali regole da rispettare per far sì che il silicone possa dare il massimo beneficio:
 - ✓ Usare calzature idonee, privilegiando la comodità anche a scapito dell'estetica
 - ✓ Avere la costanza richiesta nell'utilizzo e nella manutenzione dell'ortesi
 - ✓ Avere tempismo nel notare eventuali problemi sull'ortesi o sul piede richiedendo immediatamente l'intervento del podologo

compliance

Indicazioni d'uso al paziente

L'ortesi, inizialmente, non deve essere utilizzata in modo continuo dal paziente, ma l'utilizzo deve aumentare progressivamente.

Soprattutto il materiale più rigido, può non essere tollerato dal paziente nelle prime fasi della terapia.

A questo scopo può essere confezionata, inizialmente, una ortesi con materiale più morbido, meglio tollerato dal paziente, per poi passare successivamente, se necessario, ad un dispositivo decisamente più correttivo (oppure si può fare un **feltraggio "esplorativo"** per valutare la potenziale successiva efficacia della terapia ortesica in silicone).

I benefici di un appropriato trattamento ortesico vengono vanificati dall'utilizzo di una calzatura incongrua.

Nella costruzione dell'ortesi deve, quindi, essere sempre considerata la sua **interazione** con la calzatura.

non più modificabili con l'impossibilità di ulteriore aggiunta di altro materiale al silicone già reticolato.

Esistono oggi in commercio siliconi monocomponente e bi-componente che si attaccano a molti siliconi già reticolati, se si rispettano alcune regole di carattere generale. Il silicone già reticolato ed eventualmente già indossato, va ben lavato, sgrossato per eliminare tutti i residui organici superficiali e aumentare la ruvidità, rilavato ed asciugato bene con asciugacapelli. Dopo questa procedura il silicone già reticolato è disponibile ad unirsi a nuovo fluido di silicone. Ciò è molto utile in ortoplastie complesse o per aggiustare ortesi digitali rotte dal tempo o dall'incuria (vedi foto a lato).

Con il formato di pasta e catalizzatore, da impastare in pari concentrazione, non è possibile effettuare delle prove di ortesi prima della reazione di catalisi. Questo può comportare uno spreco di materiale in relazione alla preventiva valutazione della quantità di prodotto da utilizzare, per i professionisti meno esperti.

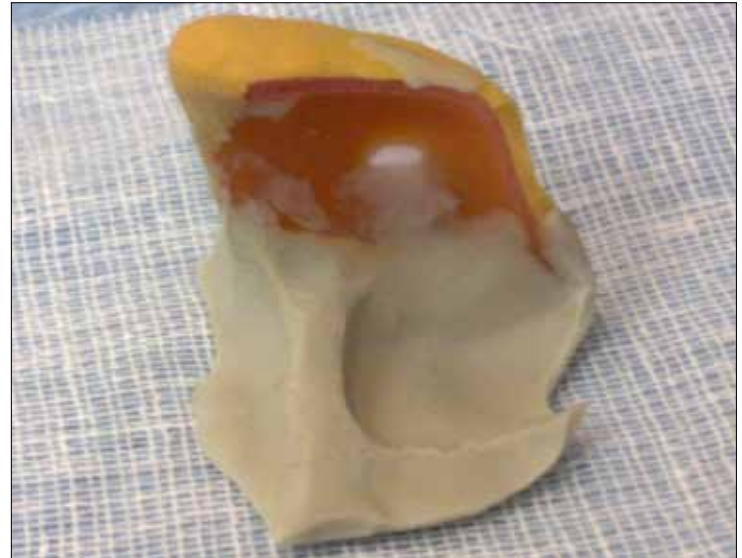
Nella categoria di siliconi in poliaddizione possiamo annoverare le lastre; questo tipo di silicone viene commercializzato sotto forma di un sottile strato precatalizzato di polivinilsilossano (**vedi l'ortoplastia a lato sulla quale è stata fatta anche un'aggiunta**).

Elaborati processi chimici bloccano la catalizzazione della lastra lasciando aperti dei legami pronti a legarsi in seguito, durante la catalisi di siliconi in pasta a poliaddizione. Il silicone in lastra è utile nella costruzione di ortesi digitali a durezza differenziale.

La possibilità di applicare al silicone già reticolato dell'altro silicone, è fondamentale sia per realizzare ortoplastie a durezza variabile e multistrato, sia per aggiustarle o modificarle nel tempo. Il nuovo strato di silicone deve aderire perfettamente al precedente strato già reticolato ed essere fresabile e non restare uno strato facilmente scollabile (**vedi foto a lato in cui si scorgono i lembi di silicone aggiunto in alto dopo fresatura con mola**). Questa proprietà deve essere anche del silicone in sfoglia precatalizzata, che ha un lato da far aderire alla cute ed un lato da far aderire al silicone in pasta.

2.2 Le armature

Tutti i materiali di consumo marcati CE e per uso sanitario in podologia, possono essere utilizzati per costruire una ortoplastia: ci riferiamo in particolare ai materiali per bendaggi, per taping, per feltraggio e tutti i cerotti, medicazioni, medicazioni avanzate (soprattutto il poliuretano) ed ogni altro fissatore può essere usato allo scopo di armare l'ortoplastia, sia con i siliconi in pasta che con quelli liquidi.



Tipologie di materiali siliconici

Polimeri per policondensazione

Polisilossani

(monocomponenti)



Silicone liquido e in pasta (+/- shores)

- Polimerizzazione generalmente più lenta con parti residuali (alcoli)
- Fresatura/rifinitura più tardiva
- Potenzialmente tossico durante la catalizzazione
- Maggiore comfort/gestione utilizzo operatore
- Generalmente maggiore possibilità di scelta in shores

Tipologie di materiali siliconici

Polimeri per poliaddizione

Polivinilsilossani

(bicomponenti)



Silicone in pasta (+/- shores)

- Polimerizzazione priva di residui
- Fresatura/rifinitura precoce
- Elevata resistenza/durata
- Totalmente atossico
- Minore comfort/gestione utilizzo operatore

Tutti i feltri di ogni spessore sono usabili come armaggio nelle ortoplastie. In foto si vedono feltri da 10mm, 7, 6, 5, 2mm semicompresi ed una lana da 1mm. Questi feltri possono anche essere sovrapposti o eventualmente ridotti togliendo parte della lana semicompresa. Per esempio usando un feltro da 10mm per trattare un piede con MT vara compensata, si riposiziona la SA in neutra compensando il varismo della MT (p.es. 6 gradi), attraverso feltro da 10mm sotto la IMF e via via riducendolo a cuneo verso la VMF, dove avrà uno strato prossimo allo zero (ovvero uno strato a cuneo di lana semicompresa, come se fosse una piattaforma fin sotto le dita). Un lavoro più uniforme può essere fatto passando la lana semicompresa alla mola prima di attaccarla alla cute e prima di applicarci il silicone (fluido o in pasta).

Una garza può diventare un comodo protettore aderente, un tubinette può diventare un cappuccio, un tubifoam una ortoplastia semi funzionale ancorata sull'alluce e con la spugna doppia applicata sotto l'alluce ed il primo raggio come un tassello flessibile di silicone per trattare una insufficienza del I raggio in un avampiede varo compensato.

Vediamo in basso dei banali esempi che però possono poi essere soluzioni cliniche se applicate a casi specifici.

I materiali tecnici e le armature possono poi essere integrate e giustapposte o sovrapposte in infiniti modi per avere lo spessore necessario (piccolo o grande) e la necessaria consistenza, morbidezza, durezza e forza alla trazione e resistenza allo strappo.

In generale la morbidezza del silicone ha bisogno di spessori maggiori senza armatura, mentre la maggiore durezza (maggiore shore) permette di realizzare spessori minimi (anche del decimo di millimetro) senza rischio di rottura e di usura, anche senza armatura.

In presenza di armatura però un silicone con shore bassissimo (anche 10) può avere lo spessore di una garza (1 decimo di millimetro) e la resistenza di una garza orlata) insieme alla confortevolezza di uno shore basso ed una durabilità e resistenza alla trazione elevatissima.

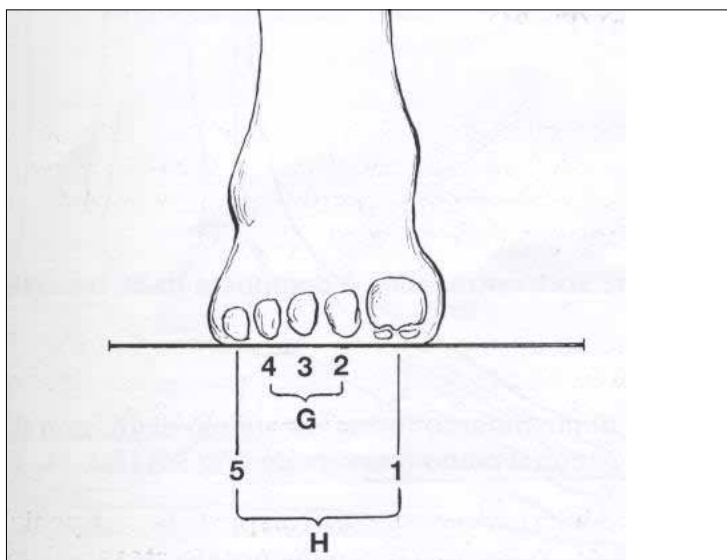
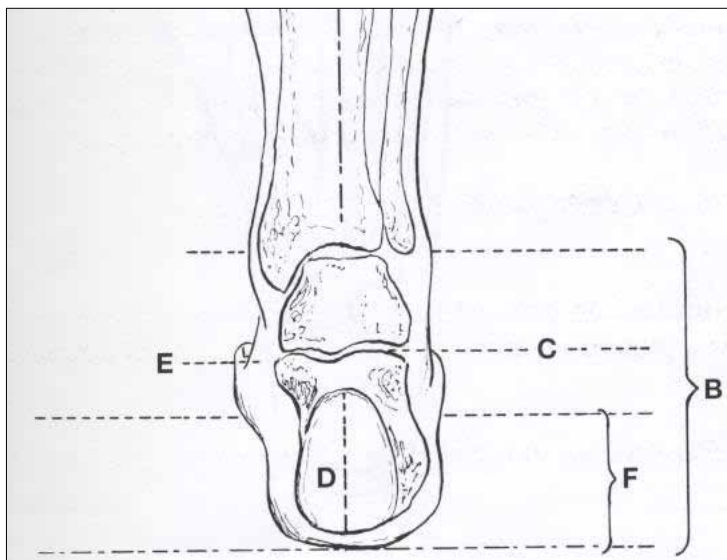
La loro integrazione apre quindi uno spazio enorme alla terapia podologica preventiva e riabilitativa che va sperimentata e dosata caso per caso.



3. Le correzioni avampodaliche delle ortesi plantari funzionali: la letteratura

di Gaetano Di Stasio

Slides di N. Marchi, D. Palla,
M. Mazzoncini, N. Gambino



3.1 Ricerca nella letteratura primaria e secondaria

Come primo passaggio preliminare, sono stati ricercati articoli scientifici a sostegno dell'utilità clinica delle correzioni avampodaliche applicate comunemente dai podologi ai plantari funzionali (ortesi plantari).

Lo scopo di queste correzioni è condurre i piani di riferimento del piede e dell'arto inferiore in ortostasi verso gli indici di normalità evitando compensi lesivi o comunque dannosi o svantaggiosi in termini di efficacia dell'atto propulsivo, migliorando la qualità della cinematica e della dinamica (figure a lato prese da M.L. Root Volume I).

In particolare è stato ricercato materiale in letteratura primaria e secondaria partendo dalle correzioni più comuni e molto descritte in letteratura terziaria, ovvero in libri di testo ed in revisioni.

Si tratta del

- Taglio per il I raggio
- Taglio per la I testa
- Cuneo cinetico
- Estensione di Morton
- Estensione di Morton inversa (Piattaforma 2-5 MF retrocapitata e sottocapitata)
- Piattaforma a cuneo 2-5 MF
- Cluffy wedge

Tali correzioni sono infatti riproducibili da una ortoplastia plantare e digitale attraverso la quale potrebbe essere possibile emulare una terapia ortesica funzionale o semifunzionale senza scomodare una ortesi plantare o eventualmente aggiungere una ortoplastia plantare ad una ortesi funzionale, semifunzionale o accomodativa già in precedenza realizzata.

A riguardo sono state fatte ricerche su Pubmed, sul meta database Trip Database, sulle banche dati di lavori scientifici Open Access come Directory of Open Access Journals, BioMed Central, PLOS Clinical Trial, ScienceDirect. Inoltre sono state ricercate revisioni sistematiche ed Health Technology Assessment sul Centre for Reviews and Dissemination University of York, sulla Cochrane Library. Infine è stata conclusa la ricerca bibliografica analizzando gli RCT appena conclusi e non ancora pubblicati o allo start up, presenti nel metaRegister of Controlled Trials (mRCT).

L'esito della ricerca è stato negativo. Queste soluzioni ortesiche e terapeutiche pare non siano state oggetto di studi metodologicamente adeguati e che comunque questi studi non abbiano ad oggi trovato spazio fra le riviste indicizzate nelle banche dati biomediche precedentemente citate (siamo ad aprile 2014) se non per alcune pubblicazioni riferite alla sperimentazione di plantari "semifunzionali", flessibili, dotati del taglio della prima testa (vedi seguito).

3.1.1. Metodologia della ricerca

Le Key Words scelte sono quelle comunemente usate per descrivere le correzioni in letteratura terziaria (ricerca effettuata ad aprile 2014).

- Taglio per il I raggio

Key Words usate nella ricerca bibliografica:
"1st Ray Cutout" OR "first Ray Cutout" OR "Ray Cutout"

Il Taglio per il I raggio è una correzione biomeccanica inserita direttamente nell'anima dell'OP (Ortesi Plantare). Consiste nell'eliminare la porzione disto-mediale dell'anima (come da disegno), al fine di consentire/favorire la plantar flessione del I raggio.

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:
~ I raggio dorsiflesso;
~ Insufficienza primo raggio;
~ Avampiede supinato (di solito associato a Estensione di Morton inversa – piattaforma 2-5 MT)

Controindicazioni descritte in letteratura terziaria:
~ diminuzione del sostegno della volta plantare;
~ non per uso sportivo.

- Taglio per la I testa

Key Words usate nella ricerca bibliografica:
"1st Met Cutout" OR "Met Cutout" OR "Metatarsal Cutout"

Il Taglio per la I testa (short cutout) è una correzione biomeccanica inserita direttamente nell'anima dell'OP. Consiste nell'eliminare la porzione disto mediale dell'anima sottostante la I testa metatarsale, al fine di ridurre al minimo la sollecitazione in questa area.

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:
~ Alluce valgo;
~ primo raggio plantar flessione;
~ Sesamoidite.

In un solo lavoro scientifico recentissimo, un osservazionale, è stata sperimentata la soluzione terapeutica del taglio della prima testa su una ortesi plantare catalogabile come "semi funzionale". Si tratta di una ortesi sperimentata su pazienti con primo raggio plantar flessione: questo studio analizza i cambiamenti sperimentati con l'ortesi in termini di diminuzione del dolore alla prima MF e miglioramento della sua cinematica articolare.

Taglio per il I raggio "1st Ray Cutout"

Taglio per il I raggio è una correzione biomeccanica inserita direttamente nell'anima dell'Or.PI. Consiste nell'eliminare la porzione disto-mediale dell'anima (come da disegno), al fine di consentire/favorire la plantar flessione del I raggio.



Wadhvani et al. Journal of Foot and Ankle Research 2016, 9:17
http://www.jfootankleres.com/content/9/1/17

JOURNAL OF FOOT AND ANKLE RESEARCH
Open Access

RESEARCH

A case-series study to explore the efficacy of foot orthoses in treating first metatarsophalangeal joint pain

Bron J Wadhvani^{1*}, Anthony C Redmond², Nachappan Chockalingam¹, Anne Marie Feenan³

Abstract
Background: First metatarsophalangeal (MTP) joint pain is a common foot complaint which is often considered to be a consequence of altered mechanics. Foot orthoses are often prescribed to reduce 1st MTP joint pain with the aim of altering distribution of pressures. This study explores changes in 1st MTP joint pain and kinematics following the use of foot orthoses.
Methods: The effect of modified, prefabricated foot orthosis (3-line[®]) were evaluated in thirty-two patients with 1st MTP joint pain of mechanical origin. The primary outcome was pain measured at baseline and 24 weeks using the pain subscale of the foot function index (FFI). In a small sub-group of patients (n = 8), the relationship between pain and kinematic variables was explored with and without their orthoses, using an electromagnetic motion tracking (EMT) system.
Results: A significant reduction in pain was observed between baseline (median = 48 mm) and the 24 week endpoint (median = 34.50 mm, z = -4.85, p < 0.001). In the sub-group analysis, we found no relationship between pain reduction and 1st MTP joint motion, and no significant differences were found between the 1st MTP joint maximum dorsiflexion or ankle/subtalar complex maximum eversion, with and without the orthoses.
Conclusions: This observational study demonstrated a significant decrease in 1st MTP joint pain associated with the use of foot orthoses. Change in pain was not shown to be associated with 1st MTP joint dorsiflexion nor with altered ankle/subtalar complex eversion. Further research into the effect of foot orthoses on foot function is indicated.

Taglio per la I testa "1st Met Cutout"

Il Taglio per la I testa (short cutout) è una correzione biomeccanica inserita direttamente nell'anima dell'Or.PI. Consiste nell'eliminare la porzione disto-mediale dell'anima sottostante la I testa metatarsale, al fine di ridurre al minimo la sollecitazione in questa area.



Taglio per la I testa "1st Met Cutout"



13/10/2010

- Cuneo cinetico

Key Words usate nella ricerca bibliografica:

1) "Kinetic Wedge"

2) come terapia nel "Functional Hallux Limitus":

("Hallux Limitus"[Mesh]) AND "Foot Diseases"[Mesh]

3) come terapia per aumentare l'efficacia del "Windlass Mechanism":

"Foot Orthoses"[Mesh] AND (fascia OR aponeurosis)

"Foot Orthoses" AND (fascia OR aponeurosis)

biomechanic* AND "Foot Orthoses" AND (fascia OR aponeurosis)

functional* AND "Foot Orthoses" AND (fascia OR aponeurosis)

"Foot Orthoses"[Mesh] AND Windlass

Windlass AND Mechanism AND Foot AND Orthoses

Windlass AND functional AND "Foot Orthoses"

Il Cuneo cinetico è ideato per incrementare la dorsiflessione della art. I MTF, attraverso l'incremento della plantarflexione del primo raggio nella propulsione. Costruito con materiale flessibile, è descritto da Danenberg più largo sotto il sesamoide mediale rispetto a quello laterale (vedi seguito nella ricerca bibliografica in letteratura terziaria). La correzione incrementa l'efficacia del Windlass Mechanism e, di conseguenza, incrementa la supinazione di Sotto Astragalica (SA) in fase propulsiva.

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:

~ FHL (functional hallux limitus);

~ Insufficienza I raggio;

~ Fascite plantare.

Cuneo cinetico – "Kinetic Wedge"



- Estensione di Morton e di Morton inversa

Key words usate nella ricerca bibliografica:

1) "Morton extension" OR "Morton's extension" OR "Reverse Morton extension"

2) Come terapia:

Sesamoid* AND "Foot Orthoses"[Mesh]

"Foot Orthoses"[Mesh] AND "first ray mobility"

"Foot Orthoses"[Mesh] AND "first ray"

"Foot Orthoses" AND "first ray"

L'Estensione di Morton è una zona rialzata nell'area della art. I MTF, che accresce le forze di reazione al suolo sotto la testa del primo metatarso.

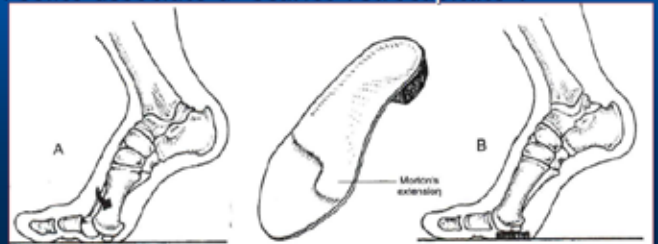
Secondo Michaud (vedi letteratura terziaria), l'aumento della forza di dorsiflessione sotto la I testa durante il passo, impedisce al I metatarso di plantarlettersi normalmente durante la fase propulsiva. Ciò riduce la normale dorsiflessione dell'alluce.

Secondo Valmassy (vedi letteratura terziaria) l'Estensione di Morton è utile nel I raggio ipermobile e/o nel I metatarsale elevato (primo raggio dorsiflesso). Non prendendo il terreno nel timing giusto, questa

Estensione di Morton

Indicazioni terapeutiche:

- ~ Alluce rigido;
- ~ I raggio ipermobile;
- ~ I metatarsale elevato (I raggio dorsiflesso);
- ~ Brevità del I osso metatarsale.
- ~ Di solito associato a "scarico retrocapitato".



Estensione di Morton inversa- "Reverse Morton extension"

L'Estensione di Morton inversa, è una zona rialzata nell'area delle artt. II-V MTF, che accresce le forze di reazione al suolo sotto le relative teste metatarsali.

Spesso è associato ad un Taglio per il I raggio.



deformità determina sovraccarico funzionale delle artt. II e III MTF e la pronazione di SA (Sotto Astragalica) nella fase tardiva della midstance (la colonna mediale non è stabilizzata al suolo dal m. peroneo lungo). Altra indicazione è l'Alluce rigido perché facilita il toeoff. Secondo Kirby, l'Estensione di Morton è utile nei pz che presentano un Hallux Limitus doloroso, essendo una correzione che limita il movimento dell'art. I MTF (riduce le forze di reazione al suolo), e va associata ad un controllo dell'iperpronazione di SA (lo scopo fondamentale dell'OP è di aumentare il momento di supinazione).

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:

- ~ Alluce rigido;
- ~ I raggio ipermobile;
- ~ I metatarsale elevato (I raggio dorsiflesso);
- ~ Brevità del primo osso metatarsale.
- ~ Di solito associato a "scarico retrocapitato".

L'Estensione di Morton inversa, è una zona rialzata nell'area delle artt. II-V MTF, che accresce le forze di reazione al suolo sotto le relative teste metatarsali.

Spesso è associato ad un Taglio per il I raggio.

Secondo Valmassy, l'Estensione di Morton inversa, è utile in caso di I raggio plantarflesso, nell'avampiede valgo, nel trattamento delle sesamoiditi.

Secondo Kirby, l'Estensione di Morton inversa, è utile nei pz che presentano una normale e indolore mobilità dell'art. I MTF in scarico ma che, in carico, sottoposti alla forza di reazione al suolo, presentano una limitazione di dorsiflessione.

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:

- ~ I raggio plantarflesso, rigido e flessibile;
- ~ Avampiede supinato (insieme a taglio per il I raggio);
- ~ Avampiede valgo;
- ~ Sesamoiditi.

- Cluffy wedge

Key words usate nella ricerca bibliografica: *Cluffy wedge*

Il Cluffy wedge, è una zona rialzata nell'area sotto il I dito (nella versione corta, sotto la falange prossimale del I dito), che accresce le forze di reazione al suolo sotto il dito stesso.

Incrementando le forze di reazione al suolo sotto il I dito, favorisce la dorsiflessione dell'art. I MTF e, nella versione corta, la plantarflessione dell'art. IF.

Indicazioni terapeutiche descritte in letteratura terziaria:

- ~ FHL (functional hallux limitus);
- ~ Iperestensione art. IF del I dito.

3.2 Ricerca bibliografica nella letteratura terziaria

Come abbiamo appreso dallo scorso paragrafo, nella ricerca bibliografica effettuata sulla letteratura primaria, nessun lavoro scientifico pare abbia ad oggi indagato gli strumenti terapeutici applicati solitamente in ambito funzionale dai clinici, nelle ortesi plantari biomeccaniche. Come spesso accade quando c'è mancanza di approfondimento scientifico, la clinica comunque prosegue nella sua valutazione delle possibili soluzioni terapeutiche, e sostiene quei percorsi che appaiono più credibili e più accettati e più diffusi nella comunità professionale.

Infatti nella letteratura terziaria è stata fatta la stessa ricerca bibliografica registrando una intensa attività intellettuale che ha fatto maturare revisioni basate sulle opinioni degli Autori, libri e capitoli di opere che molto hanno orientato l'opinione dei clinici anche attraverso l'intensa attività congressuale, sui forum internet e nei social network.

- "Ray Cutout", inteso come taglio del primo raggio.

Libro di Testo

Foot and Ankle: Core Knowledge in Orthopaedics
Christopher W. DiGiovanni, Justin Greisberg
Elsevier Health Sciences, 2007 - 394 pagine

Cluffy wedge

Il Cluffy wedge, è una zona rialzata nell'area sotto il I dito (nella versione corta, sotto la falange prossimale del I dito), che accresce le forze di reazione al suolo sotto il dito stesso.

Incrementando le forze di reazione al suolo sotto il I dito, favorisce la dorsiflessione dell'art. I MTF e, nella versione corta, la plantarflessione dell'art. IF.

Cluffy wedge

Indicazioni terapeutiche:

- ~ FHL (functional hallux limitus);
- ~ Iperestensione art. IF del I dito.

Nel capitolo 3 da pag. 29-30 si introduce il taglio del primo raggio sull'ortesi funzionale, nel paragrafo "Specific indications and Prescription Guidelines for Foot Orthoses. Forefoot Conditions. First Metatarsophalangeal Pathologies". Nello stesso capitolo si cita il cuneo cinetico e l'estensione di Morton (classica ed inversa) richiamato anche nel capitolo 10 e 17 in riferimento alla terapia nell'alluce rigido. C'è una bibliografia alla fine del capitolo 3 ma non c'è alcun riferimento diretto a lavori scientifici basati sullo studio della soluzione ortesica di cui in oggetto.

Libro di Testo

Functional Soft-tissue Examination and Treatment by Manual Methods a cura di Warren I. Hammer
Jones & Bartlett Learning, 2007 - 775 pagine

Nell'appendice 7-A si parla di taglio del primo raggio e di estensioni di Morton nelle pag. 417-423 in particolare nel paragrafo dedicato all'iperpronazione.

C'è una bibliografia alla fine dell'appendice ma non c'è alcun riferimento diretto a lavori scientifici di letteratura primaria che approfondiscano la soluzione ortesica di cui in oggetto se non per due lavori indicati al numero 78 e 79, molto vecchi e di carattere del tutto generale.

Libro di Testo

Physical Rehabilitation of the Injured Athlete a cura di James Rheuben Andrews, Gary L. Harrelson, Kevin E. Wilk
Elsevier Health Sciences, 2012 - 618 pagine

Nel capitolo 20 alla pagina 437 e 459 si accenna al Ray Cutout in relazione al trattamento della tendinite peroneale e della sesamoidite.

Libro di Testo

Clinical Sports Medicine: Medical Management and Rehabilitation, Walter R. Frontera
Elsevier Health Sciences, 2007 - 498 pagine

Nel capitolo 34 a pag. 488 si accenna al Ray Cutout nelle sesamoiditi.

Libro di Testo

Sports medicine of the lower extremity
Steven I. Subotnick, Churchill Livingstone, 1999 - 781 p

In questo testo da pag. 152 si cita per 6 volte il Ray Cutout in particolare in ambito di FHL. Si cita inoltre per 4 volte il cuneo cinetico

- "Met Cutout" o "Metatarsal Cutout", inteso come taglio della prima testa.

Unico riferimento bibliografico è un brevetto registrato nel 2000 sulla Gazzetta Ufficiale degli Stati Uniti d'America.

Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office: Patents

U.S. Department of Commerce, Patent and Trademark Office, 2000 Pagina 2837

- "Kinetic Wedge", inteso come cuneo cinetico.

Il primo riferimento bibliografico è il brevetto registrato nel 1988 sulla Gazzetta Ufficiale degli Stati Uniti d'America del marchio "Kinetic Wedge".

The Trademark Register of the United States, Volume 30 Patent Searching Service., 1988

Libro di Testo

Effectiveness of the Kinetic Wedge Foot Orthosis Modification to Improve Gait Posture
Kerry K. Rambarran University of Ottawa, 2003

Testo interamente dedicato alla presentazione dell'efficacia del cuneo cinetico. Testo solo annunciato ma pare non reperibile sul mercato e su internet.

Libro di Testo

Athletic Footwear and Orthoses in Sports Medicine
Matthew B. Werd, E. Leslie Knight
Springer, 17/giu/2010 - 416 pagine

Nel capitolo 1 sull'evoluzione delle scarpe da ginnastica cita l'inventore del cuneo cinetico, il Prof Howard Dananberg (<http://web.mit.edu/invent/iow/dananberg.html>).

Nel link citato c'è la storia delle solette Insolia, trovata commerciale che, basata sul cuneo cinetico e sulla teoria della facilitazione sul piano sagittale, è stata adottata dalla Brooks Inc (azienda di scarpe da ginnastica). Il Prof Dananberg ha ricevuto a riguardo nel 1994 l'Award Scholl per un articolo pubblicato sul JAPMA. In collaborazione con studenti del MIT di Boston sono stati effettuati brevetti ed è stata fondata un'azienda di scarpe, la HBN, operante in tutto il mondo.

Nel capitolo 12 si presentano le estensioni di Morton (e la "reverse") in particolare riferendosi a FHL.

Libro di Testo

Foundations for Integrative Musculoskeletal Medicine: An East-west Approach, Alon Marcus
North Atlantic Books, 2004 - 750 pagine

Nel capitolo 9 e 11 da pag. 533 e da pag. 672 si presentano patomeccanica, deformità podaliche e le soluzioni ortotiche, dedicando attenzione in particolare al cuneo cinetico, all'estensione di Morton ed a quella inversa.

Libro di Testo

Neale's Disorders of the Foot

Paul Frowen, Maureen O'Donnell, J. Gordon Burrow, Donald L. Lorimer

Elsevier Health Sciences, 12/apr/2010 - 716 pagine

Nella riedizione del 2010 di questo mattone fondante della podologia internazionale, si approfondisce il cuneo cinetico come strumento ortotico, solo citato nell'edizione del 1997 come soluzione ideata e sintetizzata dal Prof Dananberg.

-"Morton extension" o "Morton's extension" o "Reverse Morton extension", intese come estensione di Morton o estensione di Morton inversa.

Libro di Testo

Sports Medicine and Arthroscopic Surgery of the Foot and Ankle (Google eBook), Amol Saxena

Springer, Aug 4, 2012 - MEDICAL - 305 pages

Si cita l'estensione di Morton nel paragrafo 2.6 da pag. 22.

Libro di Testo

International Advances in Foot and Ankle Surgery (Google eBook), Amol Saxena

Springer, Sep 28, 2011 - Medical - 564 pages

Lo stesso capitolo prima citato lo troviamo anche nel testo sopra indicato.

Libro di Testo

Key Topics in Sports Medicine

Amir Ali Narvani, P. Thomas, Panagiotis Thomas, Bruce Lynn

Taylor & Francis, 2006 - Medical - 315 pages

In questo testo si presenta dalla pag. 187 una carrellata molto interessante di usi e di indicazioni delle estensioni di Morton. Tutta la fase di valutazione funzionale, di presa di impronta, di stilizzazione e di applicazione di correttivi viene sviluppata in particolare per l'OP nello sportivo. Spazio viene dato anche alla prescrizione dell'OP in generale ed in particolare nello sportivo.

-"Cluffy wedge"

Troviamo la registrazione del marchio "Cluffy wedge" nel 2004 sulla Gazzetta Ufficiale degli Stati Uniti d'America.

Official Gazette of the United States Patent and Trademark Office: Trademarks, Volume 1285, Ed 3

U.S. Department of Commerce, Patent and Trademark Office, 2004.



Dudley J. Morton

- Dudley Joy Morton (1884-1960) è stato un medico, anatomista e antropologo
- Il suo lavoro si è concentrato sul primo metatarsale corto, sull'ipermobilità del primo segmento metatarsale e sulla correlazione meccanica tra il primo raggio e l'eccessiva pronazione del piede
- Nel 1935 ha pubblicato il libro *The Human Foot, It's Evolution, Physiology and Functional Disorders*

Dudley J. Morton (1884-1960)

Estensione di Morton
"Morton's Extension"

L'Estensione di Morton è una zona rialzata nell'area della art. I MTF, che accresce le forze di reazione al suolo sotto la testa del primo metatarso.

Secondo Michaud, l'aumento della forza di dorsiflessione sotto la I testa durante il passo, impedisce al I metatarso di plantarflettersi normalmente durante la fase propulsiva. Ciò riduce la normale dorsiflessione dell'alluce.

4. Ortoplastia funzionale

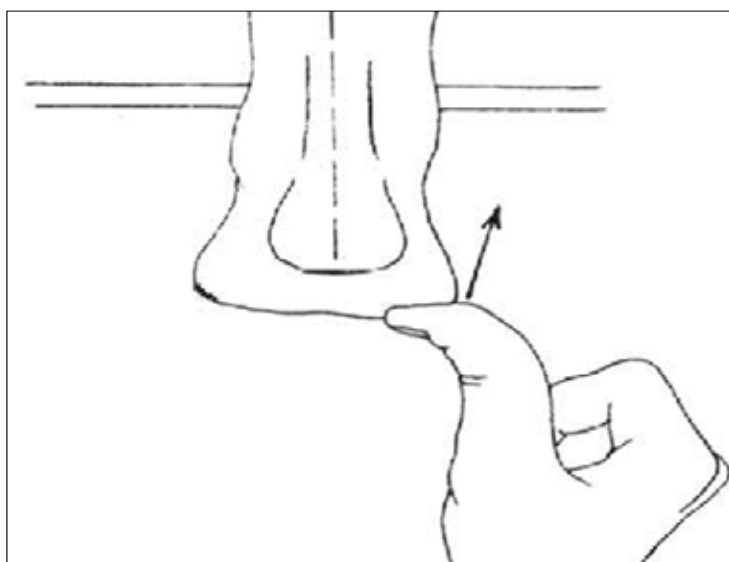
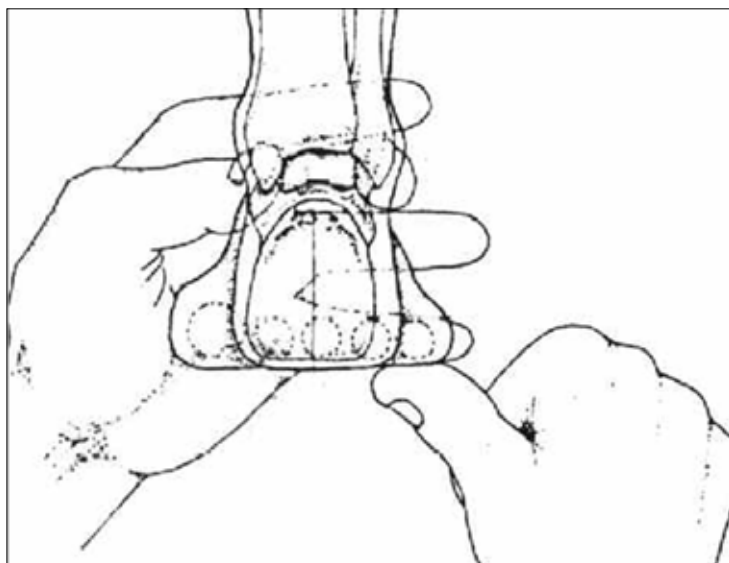
di Gaetano Di Stasio

4.1 L'importanza dell'adesione agli indici di normalità prima dell'ortoplastia

Per costruire una ortoplastia si dovrebbe partire dal rispetto degli indici di normalità. Dall'intervento di alcuni anni fa del Dr. Cameron su "Podiatry Arena » General » Diabetic Foot & Wound Management Silicone orthoses and digital plantar pressures" è emerso infatti un dato che dovrebbe essere approfondito.

Mantenendosi negli indici di normalità, come posizione di riferimento ideale, si può ottenere una ortesi digitale non vincolata alle deformità strutturate primitive (congenite) e quindi ai relativi compensi.

"I found the subtalar neutral manipulation an ideal reference position with which to apply the setting silicone to the three toes, leaving the plantar plane parallel to the three middle metatarsals. In essence these act as toe posts and set up a turning effect about the STJ when the heel lifts off the ground. Resistance against the proximal phalanx causes the plantar flexors to contract and there appears to be a resultant activity in the dorsal hood, causing the toes to straighten (sagittal plane). The abductory force through the silicone medium (during take off) reduces its effects and the plantar interossei appear to re-engage toes 3 and 4, and they begin to pull towards the 2nd toe (transverse adduction). These changes can be caught on the impression material and hence I use the devices in series (replaced every six weeks) with optimal non surgical straightening achieved in a 36 week period. Correction is dependent upon the quality and range of motion at the interphalangeal joints but even where there is osteoarthritis present, marginal change in position reduces peak pressure over vulnerable skin areas." Dr Cameron



Si ottiene la posizione di "subtalar neutral" palpando l'articolazione astragaloscafoidea a livello delle prominenze mediale e laterale della testa dell'astragalo, centrando lo scafoide tarsale sull'astragalo (**fig.1**). Una volta centrata tale articolazione (posizione neutra), si può valutare l'asse del retropiede e dell'avampiede ponendo la MT in massima pronazione sull'asse longitudinale (**fig.2**). La manovra di neutralizzazione della sottoastragalica e astragaloscafoidea si può eseguire con il paziente in ortostatismo (in posizione controllata) o, più comunemente, in posizione prona con la superficie posteriore del calcagno allineata sul piano frontale del corpo. Facendo muovere l'arto inferiore secondo gli indici di normalità definiti da Root, il piede "lavora" in maniera fisiologica, alternando il movimento in pronazione al movimento in supinazione. Ciò permette all'ortesi digitale di modellarsi escludendo quelle pressioni e sollecitazioni anomali (sindromi pronatorie o supinatorie e twists) che andrebbero a ridurre l'efficacia o a complicare il buon esito del calco in carico parziale dell'ortoplastia in silicone.

Il movimento di pronazione è un movimento triplanare composto da dorsiflessione, eversione e rotazione esterna (abduzione).

Nella fase di contatto del ciclo del passo, la pronazione è fisiologica se si verifica subito dopo il contatto del tallone in posizione invertita con la superficie (assorbimento delle forze), in forma comunque minima, e durante la fase di stacco (o spinta).

Non è fisiologica se si manifesta più volte o quando la durata è superiore al 50 % dell'intera durata del passo.

La supinazione è un movimento composto costituito dalla flessione plantare, dall'inversione e dalla rotazione interna (adduzione).

Durante la fase del passo è normale supinare il piede in due momenti: nel periodo che va dallo stacco del calcagno alla spinta data dall'alluce ed appena prima del contatto del calcagno al suolo durante la fase oscillante (trasferimento del peso dall'impatto alla spinta). La supinazione è considerata anomala quando al contatto al suolo il tallone è troppo invertito e rimane tale durante tutta la fase di appoggio.

L'arto inferiore adattandosi al movimento del piede e della cavaglia durante il passo, ruota internamente nella pronazione ed esternamente nella supinazione.

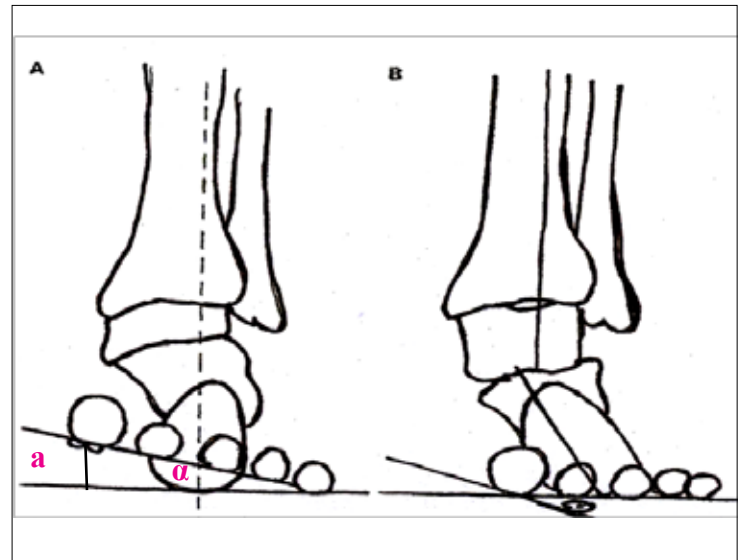
4.2 Ortoplastia funzionale in avampiede varo

L'avampiede varo è caratterizzato da un'inversione dell'avampiede rispetto al retropiede con SA in posizione neutra e MT in massima pronazione sull'asse longitudinale.

Il margine mediale del primo metatarso è più alto di quello laterale del quinto metatarso (vedi prima figura in basso).

Per avere il contatto tra la porzione mediale dell'avampiede ed il suolo, l'avampiede varo deve essere compensato con la pronazione della SA (cioè con l'eversione che si vede nella seconda figura).

L'eccessiva e prolungata pronazione della sottoastragolica è detta iperpronazione ed è trattabile applicando una ortoplastia digitale armata con feltro, dai 2 ai 10mm, con spessore annullato o ridotto alla VMF a decrescere gradualmente dalla IMF alla VMF. Questo tassello sotto l'alluce, in generale utile nelle insufficienze del primo raggio, può poi essere l'armatura di una ortoplastia digitale il cui spessore sotto la prima MF è pari all'altezza "a" (in figura sotto ai sesamoidi): cioè è pari al valore della tangente dell'angolo α (alfa, angolo di varismo della MT) moltiplicato per la larghezza dell'anima dell'ortoplastia sotto la MT.



4.3 Ortoplastia funzionale nella pronazione anomala

Sebbene la pronazione compensatoria anomala a livello dell'articolazione sottoastragalica (SA) permetta all'avampiede varo il contatto al suolo, ne consegue un'instabilità a carico del piede, responsabile di una ipermobilità del I raggio durante la fase di spinta. A questo si aggiunge l'aumento del lavoro eccentrico dei muscoli tibiale anteriore, tibiale posteriore, flessore lungo e flessore breve delle dita sempre al fine di permettere il contatto controllato dell'avampiede mediale al suolo.

Questo è all'origine di ipersollecitazioni e microtraumi che inducono nel tempo metatarsalgia ed al cambio di simmetria dei raggi (alluce valgo, dita a griffe ed a martello, quinto dito addotto varo, sovrapposizione e sottoposizione delle dita che si invertono o si evertano). Inoltre si genera sovraccarico funzionale su tutte le strutture ossee, osteoarticolari, muscolotendinee e fasciali coinvolte.

Nell'insufficienza del primo raggio e in alluce ipermobile dovuto a MT vara o index minus, in sede di pronazione anomala, può essere utile un tassello da applicarsi sotto la IMF, dai 2 ai 10mm, rifinito nel perimetro con una inclinazione di 45gradi. Il silicone poi applicato, dovrebbe essere quanto più rigido possibile per garantire un'azione funzionale. Il risultato è come in una estensione di Morton flessibile.

Vediamo nella figura a lato gli esiti di un avampiede varo compensato: in questo caso l'ortesi digitale funzionale (ortoplastia funzionale) può assumere il compito di mantenere la MT in una posizione controllata nelle varie fasi del passo per evitare il compenso della SA in eversione.

In basso si vede una soluzione ortoplastica che mira a sostenere l'alluce con un tassello che permetta di ridurre l'ipermobilità del primo raggio ed una conseguente sindrome pronatoria.



4.4 Ortoplastia funzionale nell'avampiede valgo

In caso di avampiede valgo, il margine laterale (quinto metatarso) è più alto del margine mediale (primo metatarso). L'avampiede è in eversione rispetto al retropiede con articolazione sottoastragalica in posizione neutra e MT in massima pronazione sull'asse longitudinale.

Esistono due tipologie di avampiede valgo ed in ognuna di esse può essere annessa ortoplastia funzionale.

Nella prima tutte le teste dei metatarsi sono in eversione, nella seconda solo la testa del primo metatarso è flessa plantarmente, mentre le altre sono in posizione neutra o vara rispetto al retropiede con articolazione sottoastragalica in posizione neutra e MT in massima pronazione sull'asse longitudinale.

Nella seconda tipologia di avampiede valgo, la flessione plantare del primo raggio può essere strutturata o rigida (il primo raggio si trova al di sotto del piano assiale passante per il più basso dei metatarsi), riducibile o flessibile (il primo raggio può essere portato a un piano assiale superiore a quello passante per gli altri metatarsi), semirigida (il primo raggio può essere riportato al più a livello del piano passante per gli altri metatarsi).

Durante la fase di appoggio, l'articolazione sottoastragalica compensa (inversione) portando il piede in posizione supina.

A causa di questa anomala supinazione, durante la fase di appoggio, la capacità del piede di subire l'impatto e di adattarsi alle superfici accidentate è minore dal momento che tali funzioni sono svolte in pronazione. Questo modello di piede rigido è più frequentemente sottoposto a lesioni da fatica a carico del quinto raggio o della testa del primo metatarso, a distorsioni recidivanti in inversione della cavaglia, a tendiniti dei peronieri e ad alterazioni biomeccaniche secondarie e ipersollecitazioni prolungate dei muscoli peronieri che, per controllare la supinazione, devono lavorare in allungamento.



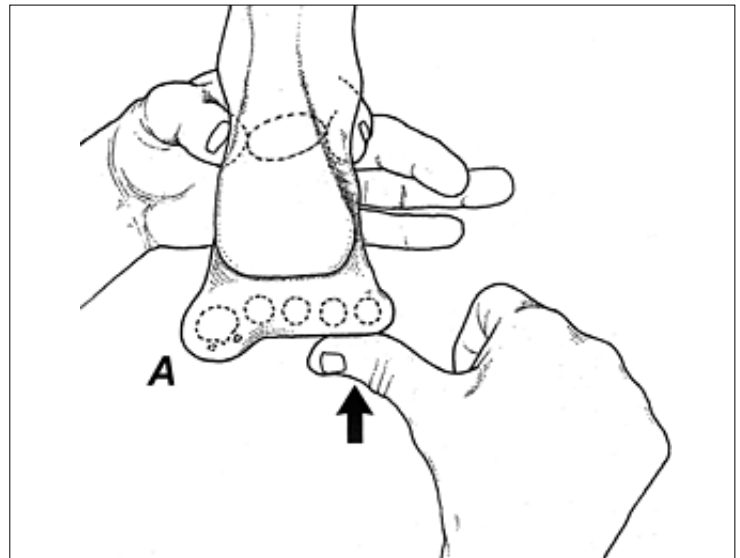
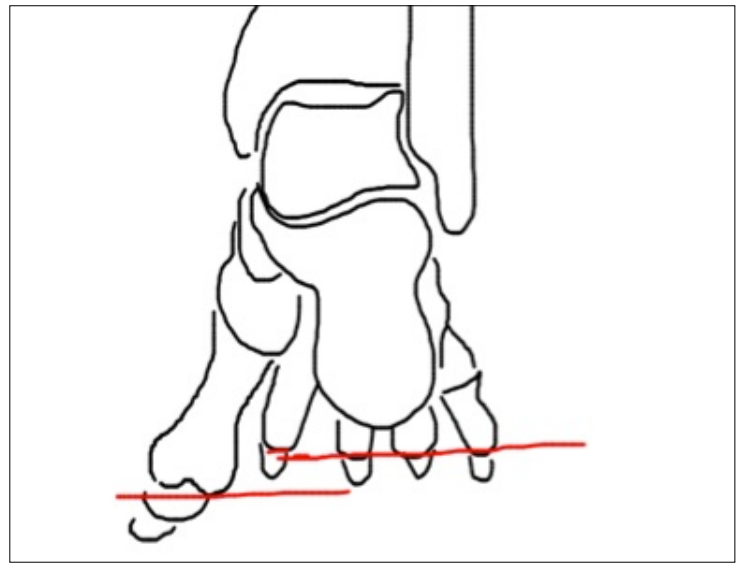
In un paziente con mediotarsica (MT) valga può essere applicata una piattaforma con cuneo in valgo retrocapitato/sottocapitato per impedire i compensi e gli ipercarichi conseguenti a livello della I e V MF. La piattaforma può essere realizzata dopo aver incollato il feltro come in foto, riducendo il suo spessore a modo di cuneo (dai 10mm sotto la VMF a scalare verso la IMF). Il feltro può essere lavorato anche sotto la mola prima di incollarlo.



Nella seconda foto, applicando una piattaforma di spessore uniforme II-V, possiamo realizzare un Morton inverso, facendo attenzione a mettere feltro nelle aree di ancoraggio dell'ortesi digitale (p.e. fra I e II e fra IV e V dito). Nella terza foto si vede infatti un feltraggio per alluce plantarflesso rigido che una volta coperto dal silicone avrebbe un'area di debolezza nell'aggancio, mancando di un'armatura fra le dita: basterebbe anche solo l'applicazione di una garza fra I e II dito per dare resistenza e stabilità al presidio dopo la reticolazione del silicone.

Successivamente alla valutazione funzionale a catena cinetica aperta (prono sul lettino) ed a catena cinetica chiusa (in piedi e facendo camminare il paziente), il vantaggio dell'uso del feltro sta nella possibilità di valutare i compensi e verificarne il loro annullamento dopo feltraggio, prima di chiudere l'ortoplastia col silicone in pasta e/o fluido. Ciò può essere fatto sia con l'aiuto di un sistema baropodometrico, sia guardando (filmando) il paziente in statica e nella deambulazione sul piano frontale e saggittale.

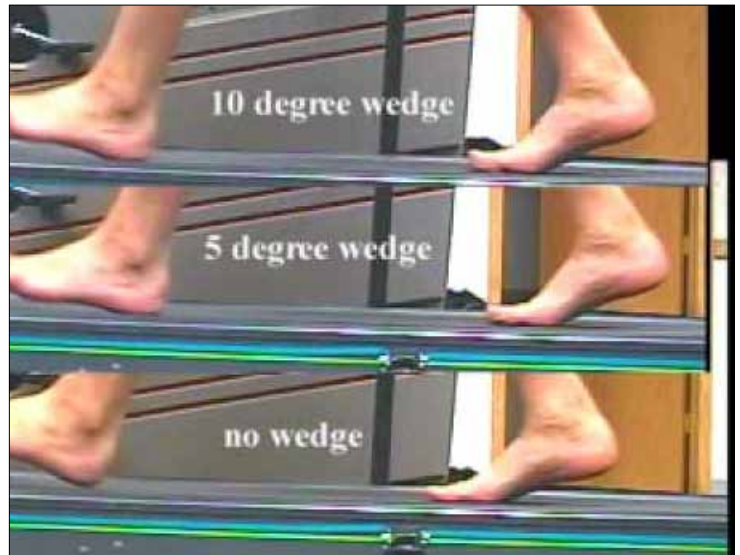
Si nota nelle due figure in basso la deformità strutturata in primo raggio plantarflesso: la rilevazione delle deformità avviene sempre con paziente prono, SA in neutra e MT in massima pronazione sull'asse longitudinale.



Nelle foto in basso vediamo un cuneo cinetico e varie sue varianti, accompagnate o non da Cluffy Wedge, che vediamo anche in un versione da solo.

Tutte le correzioni funzionali dell'avampiede, per evitare i compensi nella patomeccanica provenienti dalle deformità strutturate congenite, possono dunque essere realizzate con feltraggi. Il Prof Kirby, discepolo di Root e considerato unanimamente uno dei più grandi podologi/podiatristi biomeccanici, porta sempre con se

una forbicina e delle lastre di feltro di vari spessori nel taschino del camice. Il feltraggio infatti può essere utile anche come prova del nove, per una verifica a catena cinetica chiusa (c.c.c.) delle valutazioni funzionali eseguite a c.c. aperta (c.c.a.) con un riscontro reale: in ortostasi libera, in quella controllata e nella deambulazione. Nell'ultima foto vediamo ad esempio un Cluffy Wedge di 5 e di 10 gradi e la relativa maggiore flessione dorsale della IMF indotta dal presidio.



In casi di ulcera plantare microtraumatica in piede diabetico, quando il paziente rifiuta il gambaletto inamovibile o una scarpa speciale per lo scarico totale, può essere aggiunta una ortoplastia funzionale o semifunzionale insieme alla scarpa di classe 3 ed al plantare di scarico a contatto totale su calco avvolgente multistrato.

Nelle foto in basso si valuta una esperienza emblematica di una lesione bilaterale in un paziente diabetico neuropatico già amputato al piede sx di V raggio e di porzione di IV raggio. Il paziente, mai valutato precedentemente sotto l'aspetto funzionale, ha ricevuto come terapia ortesica sempre plantari accomodativi che non hanno permesso di evitare la continua reulcerazione del distretto, in presenza di una deformità di MT vara in piede rigido bilaterale. In questa storia di reulcerazione c'è stata poi una infezione mal trattata ed una fascite plantare necrotizzante che è esitata in amputazione a sx. Il rifiuto da parte del paziente di un (ennesimo) scarico totale, ha imposto al podologo la ricerca di una soluzione funzionale, dopo aver fatto una visita biomeccanica completa. Il rischio è altissimo, il paziente è poli neuropatico. Il piede rigido e la MT vara bilaterale, con un ipercarico alla V

MF a dx e sotto a quello che rimane del IV raggio a sx ha suggerito l'uso di una ortesi in silicone plantare con shore 20 senza armatura e modellata in carico parziale. I risultati positivi sono evidenti bilateralmente già da subito con la guarigione a distanza di 4 mesi, mantenuto costante l'uso della scarpa di classe 3 ed il plantare, come sempre fatto dal paziente negli ultimi anni di continua recidiva. La compliance del soggetto è stata piuttosto alta, anche se a casa è capitato spesso che la scarpa è stata sostituita con ciabatta. L'ortoplastia è invece stata mantenuta costantemente con un cuneo in varo che, con spessore maggiore sotto la IMF, ha permesso di scaricare in maniera selettiva la zona di ipercarico senza imporre al paziente restrizioni.

La medicazione effettuata è stata una galenica, in quanto il paziente non poteva permettersi medicazioni avanzate, e per la detersione della parte è stata indicata soluzione fisiologica.

Le ortesi digitali dunque potrebbero rivestire un ruolo anche nello scarico di ulcere cutanee in diabetici con comorbidità. L'ortesi digitale va comunque controllata dal podologo con un follow up molto ravvicinato (a 2gg, 1sett, 2sett) e inizialmente ogni 8 ore dal paziente e dai suoi familiari (cfr capitolo 8).



5. Il paradigma biomeccanico e l'approccio podologico

di **Daniele Palla e
Roberta Ghisleni**

**Slides di M. Mazzoncini,
D. Palla, N. Marchi, N. Gambino**



La Biomeccanica è una scienza viva che si interroga su se stessa e rinnova i suoi paradigmi.

Come ogni scienza, propone una modellizzazione e una semplificazione dei fenomeni che osserva per comprenderne il funzionamento.

Ogni modellizzazione di un sistema articolato e complesso, come il piede e l'apparato neuro-vasculo-muscolo-scheletrico che in esso e sopra ad esso si sviluppa, inevitabilmente comporta la perdita di dettaglio imposto appunto dalla semplificazione. Questo è il motivo che porta i Podologi e i Podiatri di tutto il mondo a teorizzare e sperimentare nuovi modelli sempre più fedeli nella spiegazione della realtà, che spesso si sovrappongono o si affiancano alle teorizzazioni precedenti.

Si è dunque reso necessario il passaggio da una Podologia pseudo-scientifica ad una Podologia basata sulle evidenze, da una Podologia in cui le decisioni cliniche si basavano sull'opinione a una che pone maggiore enfasi sulle evidenze derivate dall'osservazione e dalla ricerca empirica, in una professione, come la nostra, che si sta impegnando a riesaminare le sue basi scientifiche e a trovare alternative diagnostico-terapeutiche validate o validabili. Allo stesso modo come in tutto il resto della medicina.

Nuovi strumenti e nuove esigenze hanno guidato il cambiamento: l'avvento di internet ha reso possibile e più libero lo scambio d'informazioni, sia da individuo a individuo sia tra gruppi; la necessità di dimostrare terapie sempre più efficaci e sempre più appropriate, ha portato allo sviluppo di progetti di ricerca per orientare la pratica clinica verso la migliore pratica clinica. Da qui, la necessità di una formazione specifica sulla metodologia della ricerca per passare da meri fruitori a produttori di evidenze scientifiche.

Oggi è necessario che anche in Italia si amplii il numero di Podologi in grado di intercettare e rendersi partecipi di questo cambiamento, attraverso un progetto condiviso di crescita culturale incentrata sulla Podologia Basata sulle Evidenze (EBP).



5.1 Dai criteri biofisici di normalità di Root all'evoluzione delle teorie biomeccaniche

L'introduzione in biomeccanica di un sistema di classificazione dell'arto inferiore e dei criteri biofisici di normalità del piede si deve a Merton L. Root. Attraverso studi su cadavere, elabora il suo modello centrato sulla posizione neutra dell'articolazione sotto-astragale (SA). Propone l'importanza dell'allineamento sul piano frontale dell'avampiede e del retro piede, a catena cinetica aperta, con l'art. SA in neutra e l'articolazione medio-tarsica (MT) a fine corsa pronatoria sul suo asse longitudinale. Definisce misurazioni goniometriche ripetibili, e validate da recenti lavori scientifici, e un modello di terapia ortesico-plantare dettagliato: dalla modalità di presa d'impronta, alle correzioni intrinseche o estrinseche delle deformità (di avampiede e retro piede). Da questo modello e dai suoi criteri biofisici di normalità emergono le deformità strutturate e i relativi compensi fisiologici e patologici, in statica e nella deambulazione.

Oggi ci si chiede se il modello di Root rappresenti un paradigma troppo semplificativo e se i modelli emergenti possano rimpiazzarlo (non solo sostituendolo ma meglio integrandolo) per andare

oltre. I risultati delle ricerche svolte in questi anni, hanno dimostrato infatti che non c'è una perfetta corrispondenza tra la teoria di Root e la realtà, anche se risulta una valida semplificazione molto utile nella didattica e per insegnare le basi della biomeccanica. Le critiche al riguardo sono molte: la validità dei criteri biofisici di normalità; la mancanza di validità della posizione neutra della SA e la difficoltà del clinico nella sua ricerca; la scarsa affidabilità delle misurazioni; la non attendibilità del modello a due assi dell'articolazione MT; la differente stabilità del piede quando l'articolazione SA è pronata o supinata. Inoltre, si dibatte sulla corrispondenza tra misurazioni statiche e la dinamica della deambulazione. Infine, con riferimento alla terapia ortesico-plantare, si discute sull'affidabilità della presa d'impronta in neutra della SA, sulle differenze evidenti tra ortesi realizzate da calchi diversi fatti su stesso paziente, con prescrizioni identiche fatte da differenti operatori e sull'abuso delle ortesi plantari da parte dei clinici. Soprattutto si denuncia la mancanza di studi randomizzati e controllati essendo considerati il gold standard per dare risposta ai quesiti di natura terapeutica: quale terapia ortesico-plantare è la migliore pratica per risolvere quel particolare problema clinico/assistenziale?

RETROPIEDE VARO

La bisettrice del calcagno rimane in posizione inversa rispetto a quella della tibia, con SA in neutra ed in catena cinetica aperta

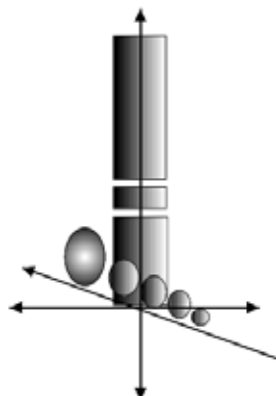


RETROPIEDE VARO COMPENSATO



AVAMPIEDE VARO

Il piano delle teste MT rimane in posizione inversa rispetto alla bisettrice del calcagno, con SA in neutra e in catena cinetica aperta (l'avampiede è in posizione inversa rispetto al retro piede).



AVAMPIEDE VARO COMPENSATO



Le obiezioni e le incongruenze, evidenziate sopra e riportate in sintesi, hanno raggiunto un livello tale da rendere necessario un cambiamento del modello di riferimento.

Oggi esistono almeno sette alternative: conferma del paradigma Root; il modello neurofisiologico-proprioceettivo di Nigg; il modello di facilitazione sul piano sagittale di Dananberg; il modello di Kirby; il modello di Fuller; il modello dello stress tissutale di Mc Poil e Hunt; il modello di Demp.

5.1.1 Modello neurofisiologico-proprioceettivo

Il modello proposto da Nigg pone l'accento sulla funzione neurofisiologica e proprioceettiva del piede: studiando l'effetto della forze di reazione del terreno (GRF) sugli arti inferiori, mette a disposizione un nuovo paradigma sul ruolo delle forze d'impatto, conosciuto anche come "*preferred motion pathway*". La GRF è composta da due elementi: *impact force* e *active force*.

La *active force* ci indica che il movimento è controllato dall'attività muscolare che può essere modificata in modo da assicurare il controllo articolare.

La *impact force*, chiamata inizialmente "forza

passiva", è determinata da una pre-attivazione del sistema muscolare con lo scopo di stabilizzare le articolazioni al contatto con la superficie di appoggio.

Un cambiamento rapido e inaspettato delle condizioni di contatto con il suolo può generare una risposta inappropriata del sistema muscolo-scheletrico. Nell'attivazione della muscolatura, la forza d'impatto può essere assimilata a un segnale d'ingresso (input) caratterizzato da ampiezza e frequenza. L'impatto causa vibrazione di ossa e muscoli ed il sistema muscolare è il più esposto a causa della sua naturale frequenza (10-20 Hz), più bassa dell'apparato scheletrico (60-2kHz), ma nello stesso ordine di grandezza delle forze d'impatto, rendendo possibile la comparsa del fenomeno della risonanza.

Il fenomeno della risonanza si associa ad una sensazione di malessere, un'alta spesa energetica per lo svolgimento del passo e un aumento del rischio d'infortuni. Il corpo umano deve quindi mettere in atto appropriate misure per evitare la comparsa di tale fenomeno attraverso l'utilizzo di una strategia che comporta una "regolazione" muscolare, che si evidenzia con parametri elettromiografici.

AVAMPIEDE VALGO

Il piano delle teste MT rimane in posizione eversa rispetto alla bisettrice del calcagno, con SA in neutra e in c.c.a aperta (l'avampiede è in posizione eversa rispetto al retro piede)



AVAMPIEDE VALGO COMPENSATO



Merton Louis Root

- Merton L. Root (1922-2002) ha cominciato a interessarsi alla ricerca quando era paracadutista dell'esercito nella II Guerra Mondiale
- Nel 1948, dopo la guerra, ha deciso di perseguire la carriera in podiatria, dopo aver visto la necessità di una migliore ricerca in podiatria
- Nel 1952 si è laureato presso il College della California di Chiropodia
- Nel 1966 ha creato il primo Dipartimento di Biomeccanica Podiatrica presso il College della California di Medicina Podiatrica di San Francisco



Merton L. Root
1922-2002



John Herbert Weed
(1938-1992)

- *Normal and Abnormal Function of the Foot*, di Root, Orien e Weed, nel 1977, ha rappresentato un gigantesco balzo in avanti per la biomeccanica podiatrica
- Classico libro di testo in cui è descritta la meccanica normale e anormale del piede e degli arti inferiori, la biomeccanica delle patologie del piede e come la struttura può predire la funzione del piede e degli arti inferiori



William Phillip Orien

Cambiamenti della frequenza del segnale di input, e di quello specifico dei tessuti molli, si possono ottenere cambiando le proprietà meccaniche della superficie di contatto, utilizzando ortesi plantari o cambiando le scarpe o lo stile della corsa attraverso l'allenamento.

Nigg ha elaborato un paradigma neuro-meccanico basato su *muscle tuning* e *preferred movement pathway*, nel quale le forze di impatto sono equivalenti ad un segnale di input che a livello del corpo umano produce una reazione di adattamento-modifica dell'attività muscolare. Questo adattamento muscolare si ha in un intervallo molto breve, prima del successivo contatto con la superficie di appoggio; il corpo agisce per mantenere il pattern di movimento preferito per quella specifica attività (correre, camminare, etc.), e per ridurre al minimo le vibrazioni dei tessuti molli.

Se l'adattamento muscolare è in accordo col *preferred movement pathway* delle articolazioni, allora l'intensità dell'attività muscolare può essere ridotta; se invece l'adattamento è contrario al *preferred movement pathway*, allora l'attività muscolare aumenterà.

La terapia ha lo scopo di ridurre l'intensità dell'attività muscolare causata dalle alterazioni patomeccaniche. Sulla base delle proprietà del segnale di input e delle caratteristiche specifiche del soggetto, avviene l'adattamento dell'attività muscolare. L'ortesi plantare e la scarpa agiscono da filtro sul segnale di input, rappresentato dalle forze d'impatto. La superficie plantare del piede cattura il segnale esterno, attraverso i suoi meccanocettori, che viene poi trasmesso al sistema nervoso centrale (SNC). Il SNC produce una risposta dinamica: sulla base della risposta data dal SNC, il corpo esegue gli adattamenti ed i compensi. L'obiettivo è quello di influenzare l'attività muscolare, riducendo il carico sulle articolazioni, migliorando il confort e la performance.

5.1.2 Modello di facilitazione sul piano sagittale

Al lavoro di Dananberg si deve il modello di facilitazione sul piano sagittale. Sin dal 1982 Dananberg si era allontanato dal modello di Root con l'introduzione e l'utilizzo dell'Electrodynogram (EDG), un sistema computerizzato che misura le forze dinamiche. L'EDG permette di misurare gli eventi temporali e le pressioni cinetiche che si sviluppano su aree podaliche specifiche durante la deambulazione.

Nei suoi studi, l'Autore pone attenzione sui movimenti che il piede e il corpo eseguono sul piano sagittale, rispetto al quale avviene l'avanzamento. Questi movimenti hanno maggiore rilevanza in ordine di gradi e di proporzioni rispetto a quelli eseguiti sul piano trasversale e sul piano frontale. Le articolazioni che esprimono il maggiore range di movimento sul piano sagittale devono essere al centro della valutazione funzionale podologica: la tibio-peroneo-astragalica (TPA) e la I metatarso-falangea (I MTF), considerate come perni di avanzamento sul piano sagittale.

Un'insufficienza, anatomica o funzionale di queste articolazioni, determina una insufficienza sul piano sagittale e, di conseguenza, una serie di compensi non solo podalici ma anche soprasedimentali. Dananberg descrive per primo l'alluce limitus funzionale (FHL), una patologia funzionale dell'articolazione I MTF, individuabile solo nell'osservazione laterale della deambulazione, in assenza di limitazione nel movimento di dorsiflessione di questa articolazione nella valutazione a catena cinetica aperta (anche se l'FHL è prodromica dell'alluce rigido).

Egli osserva che il compenso in pronazione può essere espressione di una insufficienza sul piano sagittale non necessariamente da imputare ad un difetto di allineamento primitivo retro e/o avampodalico. Inoltre, spiega il concetto di catena funzionale ascendente che, da una pronazione podalica secondaria ad una insufficienza sul piano sagittale, per esempio un FHL, può determinare una sintomatologia soprasedimentaria (lombalgia), data dall'attivazione precoce e

Benno M. Nigg

- Benno Nigg, formatosi come fisico nucleare, ha cominciato ad interessarsi alla biomeccanica nel 1971
- Nel 1981 ha fondato e sviluppato il più grande centro di ricerca di biomeccanica presso l'Università di Calgary
- È autore/curatore di 10 libri ed è autore di 290 articoli scientifici su scarpe sportive e sulla biomeccanica del piede e degli arti inferiori




Benno M. Nigg



Modello del Pathway di Movimento Preferito di Benno Nigg

- Nel 2001, Nigg, ha proposto il "modello di pathway del movimento ottimale" della funzione delle ortesi
- Nigg sostiene che le ortesi non funzionano per riallineare lo scheletro ma piuttosto alterano i segnali di ingresso nella pianta del piede che cambiano "l'aggiustamento muscolare"
- Nigg sostiene che se l'ortesi plantare contrasta la traiettoria di movimento ottimale, allora l'attività muscolare aumenterà e che, viceversa, se l'ortesi plantare ottimale asseconda la traiettoria di movimento ottimale, ridurrà o minimizzerà l'attività muscolare



Nigg BM: The role of impact forces and foot pronation: a new paradigm. Clin J Sport Med. 11:2-9, 2001.

prolungata della muscolatura flessoria dell'anca (p.es. dell'ileopsoas).

Infine propone una terapia ortesico-plantare specifica, il cuneo cinetico, per l'insufficienza funzionale dell'articolazione I MTF (FHL): attraverso la normalizzazione della funzione della I MTF, il cuneo cinetico aiuta l'attivazione del meccanismo Windlass, promuove una risposta supinatoria naturale ed evita un eccessivo range di movimento compensatorio

a livello dell'articolazione MT e le condizioni patologiche correlate. Il cuneo cinetico è studiato per raggiungere questo effetto attraverso una densità variabile della suola della scarpa o del plantare che genera un decremento progressivo delle forze di reazione al suolo sotto la testa del I osso metatarsale. Così il muscolo peroneo lungo risulta relativamente potenziato ed esercita una forte forza plantarflessoria sul I osso metatarsale.

Biomeccanica

H.J. DANANBERG: facilitazione sul piano sagittale

Il piede deve comportarsi come un PERNO sul piano sagittale, per consentire al CM di avanzare nella fase di appoggio di un singolo piede durante la deambulazione.

Biomeccanica

H.J. DANANBERG: facilitazione sul piano sagittale

Il range di movimento richiesto sul piano sagittale è di circa **5 volte** quello richiesto sui piani frontale e trasversale: la **valutazione del movimento sul piano sagittale** deve essere considerata essenziale dell'esame biomeccanico.

Howard J. Dananberg



Howard J. Dananberg

- Howard Dananberg ha diffuso il concetto che l'alluce limitus funzionale è la chiave della funzione anormale del piede
- Egli ritiene che il FHL produca un "blocco sul piano sagittale" durante il cammino che, come conseguenza, causi la pronazione del piede
- Ha brevettato il "cuneo cinetico" per affrontare la sua teoria del "blocco sul piano sagittale"

Dananberg, HJ: Gait style as an etiology to chronic postural pain. Part I. Functional hallux limitus. JAPMA, 83:433-441, 1993.

H.J. DANANBERG: facilitazione sul piano sagittale

Il piede possiede tre distinti meccanismi che lo rendono in grado di sopportare lo stress della deambulazione.

1. Blocco calcaneo-cuboide
2. Locking wedge e "effetto travatura"
3. Windlass effect

Ognuno di questi elementi fornisce una parte separata del meccanismo generale, ed ognuno è interdipendente dagli altri. Insieme, forniscono stabilità e sincronia al movimento degli arti; per funzionare adeguatamente, ognuno di loro dipende dal movimento dell'art I MTF.

H.J. DANANBERG: facilitazione sul piano sagittale

Dorsiflessione dell'art. TPA

Rotolamento della parte inferiore del tallone. Il tallone che fa da perno di rotolamento; assorbimento dell'urto; ammortamento e stabilizzazione. Conservazione dell'inerzia di progressione

Contatto iniziale **Appoggio intermedio** **Propulsione**

*Progressione sopra un piede stabile
Stabilità degli arti e del tronco*

Dorsiflessione dell'art. MTF

I MTF pivot sotto carico; avvolgimento della fascia plantare; progressione del corpo al di là del piede in appoggio, permettendo l'estensione dell'anca

H.J. DANANBERG: facilitazione sul piano sagittale

Blocco sul piano sagittale

Durante l'appoggio l'alluce è immobile; raggiunto il terreno non si muove più finché tutto il corpo non lo superata.

Per permettere questa azione la I art MTF deve compiere almeno 65% di dorsiflessione durante il periodo di appoggio.

L'FHL rappresenta il fallimento di questo meccanismo di dorsiflessione durante il carico; visto che non è l'alluce a muoversi ma tutto il corpo sopra di lui, l'FHL genera un processo che influisce su tutta la catena posturale

5.1.3 Il modello di Kirby

Kevin Kirby basa il trattamento conservativo delle alterazioni patomecchaniche del piede sullo studio dell'equilibrio rotazionale di forze che agiscono in relazione agli assi anatomici delle articolazioni, soprattutto attorno all'asse della SA.

Infatti a partire dall'asse della SA: una sua "medializzazione" equivale a un pes planus, una sua "lateralizzazione" equivale a un pes cavus. Kirby afferma che "... il rapporto avampiede/retropiede è in funzione del carico differenziale applicato nella deambulazione alla superficie plantare del piede; la deformità in varo o in valgo è una conseguenza di prevalenza di carico su una delle due colonne podaliche, mediale e laterale. Esiste una netta differenza tra pressione plantare durante il carico e deformità ereditata, strutturale, derivata ontogeneticamente, che di per sé determina la funzione del piede".

La valutazione della posizione dell'asse della SA diventa un punto essenziale dell'esame biomeccanico, dato che le forze intrinseche generate dai muscoli degli arti inferiori e quelle estrinseche (la forza di reazione al suolo e le altre forze in gioco) cercheranno sempre di bilanciare l'azione che esercitano, rispetto all'asse della SA.

Perciò se la risultante delle forze agisce medialmente all'asse si avrà un effetto di supinazione, viceversa se agisce lateralmente si avrà un effetto di pronazione; nel caso agisca direttamente all'asse avrà un effetto pushing o di dorsiflessione. La posizione della bisettrice del calcagno in relazione alla superficie di appoggio, importante elemento del paradigma di Root, ora col modello di Kirby si indebolisce diventando un indicatore dell'equilibrio tra forze di pronazione e di supinazione.

5.1.4 Il modello di Fuller

Fuller ha proposto un nuovo sistema di classificazione podalica costruito sulla base del lavoro di Kirby, in relazione all'equilibrio rotazionale dell'asse dell'articolazione SA. Egli considera la deviazione dell'asse sul piano trasversale e la sua relazione rispetto alla linea del centro di pressione del piede. Il sistema di Fuller si basa sul principio dell'equilibrio rotazionale intorno agli assi di movimento delle articolazioni. Per determinare il movimento generato dalle forze di reazione del suolo, è necessario conoscere sia la localizzazione della forza, sia la posizione dell'asse. La determinazione di tale momento può essere

La ricerca sulla posizione dell'asse dell'art. SA ha enfatizzato la Cinetica della SA



- Nel 1987, Kirby ha introdotto il concetto che la posizione dell'asse della SA può essere determinata clinicamente, la GRF mediale all'asse della SA causa momenti di supinazione e la GRF laterale all'asse provoca momenti di pronazione sulla SA

Kirby KA: Methods for determination of positional variations in the subtalar joint axis. JAPMA, 77: 228-234, 1987.

- Nel 2001, ha introdotto una nuova teoria della funzione del piede, Teoria della Posizione dell'Asse dell'articolazione Sottoastragale e dell'Equilibrio Rotazionale (SALRE)
- Ha descritto come i concetti di posizione spaziale dell'asse della SA e di equilibrio rotazionale possono essere combinati per spiegare molte osservazioni relative alla funzione biomeccanica
- Ha offerto anche una spiegazione per l'effetto biomeccanico di alcuni interventi chirurgici del piede





Kirby KA: Subtalar joint axis location and rotational equilibrium theory of foot function. JAPMA, 91:465-488, 2001.

La Teoria della SALRE spiega come le ortesi alterano i momenti di pronazione/supinazione dell'art. SA

- Se l'ortesi è progettata per "controllare la pronazione della SA", la GRF sarà spostata più medialmente così da aumentare il momento di supinazione della SA
- Se l'ortesi è progettata per "controllare la supinazione della SA", quindi la GRF sarà spostata lateralmente in modo da aumentare il momento di pronazione della SA



Biomeccanica
Modello - Kirby

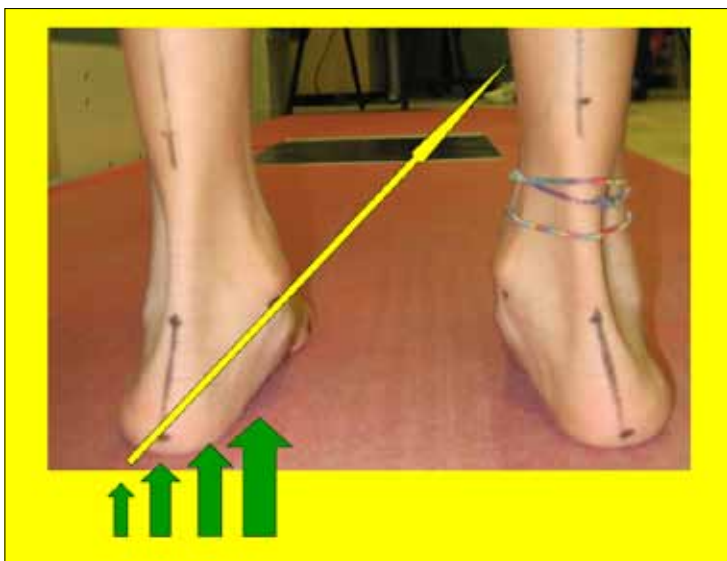
Kevin Kirby basa il trattamento conservativo delle alterazioni patomecchaniche del piede sullo *STUDIO DELL'EQUILIBRIO ROTAZIONALE DI FORZE CHE AGISCONO IN RELAZIONE AGLI ASSI ANATOMICI DELLE ARTICOLAZIONI DEL PIEDE*, soprattutto attorno all'asse dell'**art SA**.



Il piede patologico è definito in relazione alla posizione dell'asse della SA: una "medializzazione" equivale a un "pes planus", una "lateralizzazione" equivale a un "pes cavus".

determinata utilizzando un'equazione matematica fondamentale: $Momento = forza \times braccio$

La posizione spaziale dell'asse della SA è accertata da tecniche di esame clinico sviluppate da Kirby e il punto di applicazione della forza è determinato dalla localizzazione della linea del centro di pressione (Cop). Il Cop è valutato attraverso una piattaforma che descrive il centro della distribuzione delle forze verticali: consiste in una misurazione istantanea della distribuzione delle forze e, a volte, viene considerata come il punto di applicazione della forza o origine della linea di forza. Per sviluppare l'idea di Fuller è necessario un sistema EMED, che consiste in strumenti di misurazione elettronici usati per registrare e valutare la distribuzione delle pressioni statiche e dinamiche su superfici piatte e curve. Questo sistema ci permette di visualizzare la posizione delle linee dei centri di pressione del piede e di confrontare i dati con quelli derivati clinicamente dalla posizione spaziale della SA sul piano trasversale. Con questo sistema clinico è possibile evidenziare tre possibili tipologie podaliche: un piede la cui linea del centro di pressione è laterale rispetto all'asse della articolazione SA (tipo piede 1), un piede in cui il Cop è sotto l'asse della SA (tipo piede 2), un piede in cui il Cop è mediale rispetto all'asse della SA (tipo piede 3).

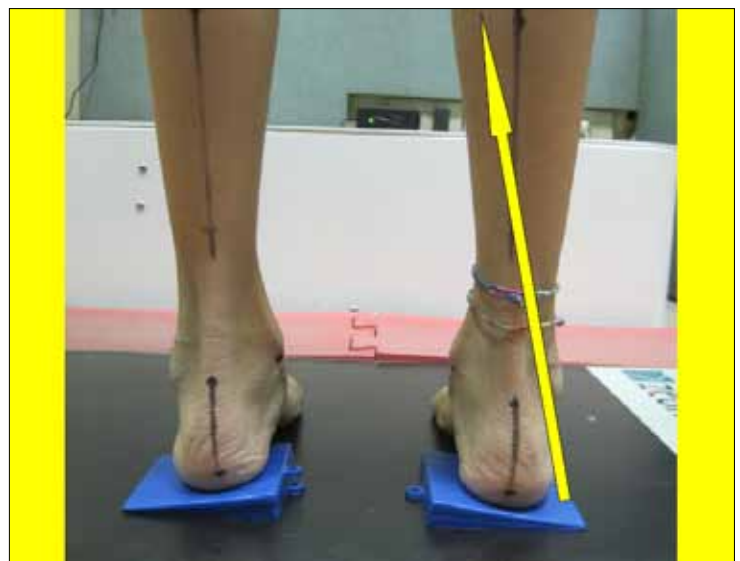


5.1.5 Il modello dello stress tissutale

Il lavoro di Mc Poil e Hunt pone l'accento sulla cinetica del cammino in opposizione alla valutazione della sola cinematica, espressione del paradigma di Root.

Ridurre la velocità di pronazione o supinazione diventa un parametro più importante della valutazione e della correzione del solo grado di pronazione o supinazione: un cambiamento della forza e dell'orientamento delle forze che agiscono sul sistema muscolo-scheletrico è necessario allo scopo di ridurre i sintomi, più di quanto non lo siano i cambiamenti di posizione degli elementi dello stesso sistema. Il modello si basa sul concetto che qualsiasi terapia biomeccanica non deve considerare solo il sito anatomico interessato dal disturbo ma anche la natura delle forze di carico patologiche che su di esso insistono. Questo aiuta il Podologo a pianificare un programma di terapia biomeccanica appropriata, efficiente ed efficace (terapia comprendente ortesi, scarpa, esercizi).

Partendo dalle limitazioni del paradigma di Root, Mc Poil e Hunt sostengono che mantenendo le deformità delle strutture anatomiche all'interno del range di elasticità, il soggetto può trovare un grado tollerabile



Modello dello Stress Tissutale

- Il modello dello stress tissutale è stato proposto per la prima volta come modello per la terapia meccanica del piede nel 1995 da McPoil e Hunt

McPoil TG, Hunt GC: Evaluation and management of foot and ankle disorders: Present problems and future directions. JOSP, 21:381-388, 1995.



Thomas G. McPoil

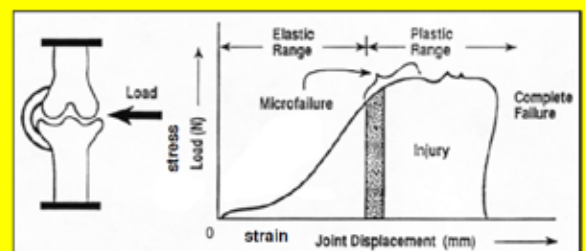
- Il modello dello stress tissutale non è un'idea nuova poiché si basa sulle stesse idee che sono già in uso per il trattamento di parti del corpo diverse dal piede e dagli arti inferiori



Gary C. Hunt

- Il modello dello stress tissutale non si basa su tecniche di misurazione "inaffidabili"

Tissue Stress Model



di *internal stress* nei tessuti senza avere necessità di correzione. Invece un aumento del carico o del livello di attività, può determinare un cambiamento del lavoro dei tessuti da un'area di deformità elastica ad una di deformità plastica, sfociando in microtraumi tali da indurre sintomi da sovraccarico (overuse).

Le forze esterne che causano stress sono due e possono essere classificate in base al modo in cui deformano la struttura su cui agiscono: forze assiali o normali, in cui alla compressione corrisponde accorciamento, mentre alla trazione corrisponde allungamento; forze di taglio o tangenziali.

Il modello è strutturato intorno alla curva carico-deformazione. Quando il carico è posto su un tessuto del corpo, la deformazione o la variazione delle dimensioni di una struttura avviene gradualmente. La curva consiste di due zone, una regione elastica e una regione plastica. L'area interposta tra queste due zone è definita zona di micro-rottura. Quando l'entità del carico o il livello di attività si porta sopra ed oltre la zona di micro-rottura, il rischio di entrare nella regione plastica aumenta notevolmente. All'interno di essa i tessuti vengono sollecitati a tal punto da poter presentare patologie da sovraccarico (fig. p. 59).

5.1.6 Il modello di Demp

Il lavoro di Demp è un "modello matematico" e viene descritto come un nuovo paradigma emergente: un esempio di pensiero indipendente non legato al modello biomeccanico di Root. L'Autore sviluppa un percorso che forse rispecchia più accuratamente la natura fisiologica del piede, come struttura biologica variabile e multidimensionale. Un modello vicino alla realtà dovrebbe rispecchiare la configurazione anatomica dell'arto inferiore, soddisfare i requisiti fisiologici e generare una classificazione sufficientemente precisa da discriminare, facendole emergere, le variazioni cliniche significative nella biostruttura del piede ed evidenziare in automatico anche le prospettive di deformità conseguite nel tempo dal trinagolo anteriore di quel biotipo di piede.

Il modello geometrico fa riferimento ad un ellissoide flessibile col quale Demp realizza un modello matematico non lineare che descrive quantitativamente le variazioni della misura e della forma che un piede può presentare nella sua variabilità e molteplicità.

L'ellissoide perciò diventa una famiglia di ellissoidi che vanno da un ellissoide degenerato di uno degli estremi all'altro (dal piede cavo varo più estremo, all'estremo grado di piede piatto/valgo).

John H. Hicks



John H. Hicks (1915-1992)

- John H. Hicks (1915-1992), chirurgo ortopedico di Birmingham, Regno Unito, ha avuto grande interesse per la biomeccanica del piede e ha effettuato ricerche pionieristiche in questo ambito
- Dal 1953 al 1961 ha scritto una serie di articoli scientifici sulla biomeccanica del piede, sulla funzione della fascia plantare e sulla biomeccanica dell'equilibrio
- Ha anche determinato gli assi di movimento di TT, SA, MT, I raggio e V raggio

Deformità Biomeccaniche del Piede

- Si definiscono Deformità Strutturate ossee del piede: sono "posizioni fisse"
- Tali Deformità Strutturate inducono il piede, sotto carico, a "COMPENSARE"

Deformità Biomeccaniche del Piede

COMPENSO: cambiamento di struttura, posizione o funzione di una parte del corpo nel tentativo di correggere una deviazione di struttura, posizione o funzione di un'altra parte (M.Root et.al)

Deformità Biomeccaniche del Piede

COMPENSO: un'alterazione nei momenti che agiscono a livello degli assi delle articolazioni del piede e dell'arto inferiore; è causato dall'interazione meccanica tra il piede e il suolo, e che può essere modificato da anomalie strutturali, funzionali e di posizione del piede o dell'arto inferiore (K.Kirby)

Per avvicinarsi ancora di più al carattere non lineare del piede, il modello matematico di Demp incorpora l'idea di forma, curvatura, simmetria e ottimizzazione. Con questo modello clinico può essere sviluppata una infinita tassonomia matematica delle strutture podaliche, attraverso una mappatura di lunghezza, larghezza e altezza determinate dalle RX dorso-plantare e latero-laterale in carico. Il lavoro si basa sulla vettorizzazione e sulla proiezione multidimensionale di un insieme di punti di reperi anatomici che formano delle figure geometriche (gli ellissoidi). I piedi umani possono così essere classificati come un continuum di punti che rappresentano il range completo di variazioni morfologiche in cui ogni ellissoide costituisce una unità tassonomica distinta di un tipo di piede. All'interno di questo continuum matematicamente derivato, c'è una serie di "ellissoidi ottimali" (i piedi "perfetti") dal quale ogni altro ellissoide si discosta, misurando questa variazione attraverso una funzione distanza.

Demp tuttavia mette in guardia sul fatto che ogni valore tassonomico derivato, può servire solo come una guida circa la qualità biomeccanica del piede. Patologie come artrite/artrosi e problemi iatrogeni inducono complicazioni che non sono in origine biomeccaniche. L'ottimizzazione biomeccanica viene definita come "uno stato di assenza di patologie e di assenza di condizioni che impongono patologia nel futuro", o più sinteticamente come "l'abilità di funzionare con il minimo dispendio energetico".

Demp ritiene che il piede ottimale, da un punto di vista biomeccanico, "funziona in maniera ideale" (diverso dalla "funzione normale") e crede che questo fondamento logico possa ovviare alla dipendenza da alcuni concetti come la "posizione neutra" e la "funzione normale". Ad oggi tuttavia l'approccio di Demp è puramente teorico.

L'attuale dibattito è indice di una maturazione della professione che si sta impegnando a riesaminare le basi scientifiche dei suoi interventi terapeutici. Il lavoro determinante di Root ha lasciato un'impronta indelebile nel panorama intellettuale e clinico della Podologia: egli merita di essere annoverato tra i grandi della medicina.

Molta più ricerca deve essere condotta sia sul modello di Root che sugli approcci alternativi: Dananberg, Kirby, Mac Poil, Hunt, Fuller, hanno sollevato all'attenzione molti punti importanti di discussione ma non sono riusciti a definire quali elementi del modello di Root sono essenziali e quali sono superabili, forse perché tutti sono essenziali e superabili insieme.

Oggi è necessario che clinici e ricercatori si impegnino per fornire tecniche diagnostiche e terapeutiche basate su prove di efficacia.

5.2 Principali deformità biomeccaniche podaliche strutturate: compensi

Nel paradigma di Root la deformità strutturata è una deformità ossea non-riducibile. In riferimento ai criteri biofisici di normalità, le deformità principali sono sei: il retropiede varo, l'avampiede varo, l'avampiede valgo, il I raggio dorsiflesso, il I raggio plantarflesso, la caviglia equina. In una accezione più attuale, si aggiungono le deformità funzionali, cioè secondarie ad un adattamento dei tessuti molli, tra le quali, per esempio, l'avampiede supinato o l'alluce limitus funzionale. A ciascuna di queste deformità corrispondono uno o più compensi statici in ortostasi e compensi dinamici durante la deambulazione; in alcuni casi all'interno di una stessa deformità si riscontrano più comportamenti: ad esempio, un avampiede valgo rigido determina un compenso in ortostasi ed un pattern di cammino quasi antitetico rispetto ad un avampiede valgo flessibile. Il sovrapporsi pressoché costante di deformità strutturata e adattamento dei tessuti molli, complica il quadro clinico e rende necessaria la comprensione della priorità di sistema sulla quale il clinico deve porre l'attenzione.

Le deformità retropodaliche, quelle avampodaliche e gli adattamenti funzionali dei tessuti molli sono strettamente correlati l'un l'altro nel sistema piede e, in massima parte, nel sistema del corpo umano: alterazioni strutturali o funzionali a livello podalico determinano, in catena ascendente, problematiche soprasedimentarie e viceversa problematiche a livello di colonna vertebrale, bacino, ginocchio determinano adattamenti o compensi podalici.

Lo studio della biomeccanica fornisce una chiave di lettura efficiente ed efficace per decodificare un sistema complesso non-lineare come il corpo umano, e, nello specifico, anche delle deformità digitali trattabili con terapia ortesico-digitale in silicone.

5.2.1 Patomeccanica: eziopatogenesi delle deformità digitali: alcuni accenni

Senza addentrarsi in una descrizione tassonomica delle deformità digitali, l'eziopatogenesi di queste deformità è strettamente correlata alle condizioni funzionali e strutturali di retropiede (SA) e di avampiede (MT).

Le deformità dell'articolazione I MTF meritano una considerazione a parte visto il particolare lavoro che a questa struttura viene richiesto. Da un punto di vista anatomico, la struttura della I MTF si differenzia dalle altre: la presenza dei due sesamoidi e una dimensione tre volte maggiore, dimostrano una richiesta funzionale differente. L'articolazione I MTF è fortemente implicata nel meccanismo ad argano diretto e inverso descritto da Hicks già nel 1954, importante per una buona funzione dell'aponevrosi plantare e della stabilità retro-avampodalica necessaria

per una corretta deambulazione. Nel caso di instabilità del I raggio (insufficienza), dipesa per esempio da una sindrome pronatoria in avampiede varo compensato o secondaria a insufficienza sul piano sagittale oppure a deficit della funzione del muscolo peroneo lungo, o strutturale da brevità del I osso metatarsale (index minus), le forze che agiscono su questa articolazione possono determinare una certa usura. L'alluce valgo o l'alluce rigido (metatarso-falangei) sono conseguenza di questa instabilità, così come l'FHL (alluce limitato funzionalmente) è imputabile ad una insufficienza sul piano sagittale. L'orientamento dell'avampiede, retto o addotto, determina spesso il destino tra alluce valgo ed alluce rigido.

Le dita minori vanno incontro a deformità delle articolazioni MTF e delle articolazioni IF prossimali e distali; quelle delle articolazioni MTF sono le più significative da un punto di vista biomeccanico. Con riferimento alle deformità biomeccaniche citate nel paragrafo precedente, daremo conto delle principali deformità digitali ad eziopatogenesi biomeccanica.

Nel retro piede varo la deformità digitale più frequente è il V dito varo. Questa deformità determina sindrome pronatoria nel contatto iniziale della deambulazione; se l'articolazione SA si mantiene pronata durante l'appoggio intermedio, la trazione del muscolo flessore lungo delle dita si disloca medialmente predisponendo al V dito varo.

Nell'avampiede varo compensato, è frequente il V dito a martello. L'avampiede varo mantiene le articolazioni SA e MT (asse obliquo) in piena pronazione; la linea di azione del muscolo flessore lungo delle dita, così alterata, determina una trazione mediale sul V dito che si disloca in varo; questa trazione è incrementata tanto dalla eversione calcaneare quanto dalla medializzazione del tendine del muscolo flessore lungo delle dita dovuto alla dislocazione del sustentaculum tali. Con il V dito in varo, si determinano una serie di eventi che portano allo sviluppo della deformità "a martello". La falange prossimale delocalizza l'azione del tendine del muscolo lombricale e dei muscoli interessei dorsali e plantari rispetto all'asse trasverso della V articolazione MTF. I muscoli diventano così dorsiflessori della falange prossimale del V dito, dando inizio alla deformità a martello. In seguito, l'inversione della falange prossimale devia il tendine del muscolo abduttore del V dito rispetto alla testa metatarsale, rendendolo un plantarflessore e non più un abduttore. Come risultato, il III muscolo interesseo plantare rimane senza opposizione nel determinare la deviazione mediale del dito. Di conseguenza, la falange prossimale sarà dorsiflessa e invertita, l'articolazione IF prossimale plantarflessa. Allo stesso tempo, si produrrà una contrattura nelle rispettive capsule articolari che perpetuerà la deformità.

L'avampiede valgo compensato (rigido) determina dita in griffe o ad artiglio (soprattutto IV e V); l'aumento dell'angolo di inclinazione metatarsale, forza la falange prossimale in una posizione di dorsiflessione. Questo meccanismo favorisce la contrattura digitale che scatena uno spostamento dorsale di interessei e lombricali. Idealmente, i tendini dei muscoli interessei e dei muscoli lombricali decorrono al di sotto dell'asse trasverso dell'articolazione MTF, agendo come plantarflessori della falange prossimale. I tendini dei muscoli lombricali e del muscolo estensore lungo delle dita proseguono oltre le articolazioni IF potendo produrre la forza compressiva necessaria per mantenere le dita in totale estensione. La dorsiflessione della falange prossimale sposta i tendini dei muscoli lombricali e dei muscoli interessei; i muscoli interessei diventano agonisti del muscolo estensore lungo delle dita, mentre i muscoli lombricali invertono la loro azione sull'articolazione IF. Tutto questo consente al flessore lungo delle dita di creare la griffe delle articolazioni IF.

Nel I raggio plantarflesso rigido, si sviluppa un metatarso addotto con contrattura digitale compensatoria: il range di inversione compensatoria del retro piede forza l'asse obliquo dell'articolazione MT in posizione verticale; questo consente all'avampiede di addurre (atteggiamento prodromico allo sviluppo di metatarso addotto) e fa sì che le dita sviluppino la griffe. Con l'aumento in altezza dell'arco longitudinale mediale e la supinazione dell'avampiede sull'asse obliquo dell'articolazione MT, i metatarsali plantarflettono progressivamente; le forze di reazione al suolo riescono così a dorsiflettere la falange prossimale. L'aumento della contrattura digitale, con i muscoli interessei e i muscoli lombricali che invertono la loro fisiologica azione, permette al muscolo flessore lungo delle dita di trazionare in griffe le articolazioni IF, senza che niente si opponga. Si sviluppa una borsite della I articolazione MTF conseguente alla griffe del I dito.

Le deformità delle articolazioni IF, prossimali e distali, seguono il destino delle artt. MTF alle quali sono legate dal punto di vista strutturale e funzionale.

Essendoci dunque una relazione diretta fra eziopatogenesi delle deformità acquisite nel triangolo anteriore del piede (MTF e IF) e le deformità congenite di SA e MT, una ortoplastia può fare molto per il benessere del paziente ma non può da sola bloccare l'evoluzione delle deformità digitali. Per tal motivo l'ortesi digitale dovrebbe essere proposta e realizzata dopo aver eseguito una visita funzionale e dopo aver progettato e realizzato e consegnato una terapia ortesica funzionale: l'ortoplastia andrebbe infatti modellata in carico parziale senza subire l'insulto dei compensi.

6. Il quinto dito addotto varo

di **Diego Marini,**
Mia Montanelli
e **Gaetano Di Stasio**

Slides e foto di Diego Marini

Nei nostri pazienti spesso riscontriamo la deformità del V dito addotto varo. L'esigenza dell'intervento del professionista nasce spesso non tanto per valutare preventivamente la deformità acquisita, ma per l'urgenza di risolvere la problematica dolorosa quando è ormai conclamata. In prevalenza all'esame obiettivo il V dito addotto varo può presentare delle lesioni tissutali sia da pressione e/o frizione con la calzatura, che per conflitto tra IV e V dito. Tutte le articolazioni interfalangee del IV e V dito possono essere interessate dalle lesioni così come pure la IV e V articolazione metatarsofalangea. Spesso anche l'unghia e la zona periungueale del V dito possono presentare delle lesioni molto dolorose.

I pazienti giungono al podologo riferendo dolore urente a carico di questo distretto, spesso dopo aver sperimentato il "fai da te" (cheratolitici, strumenti e protezioni di ogni tipo e forma), senza aver ottenuto nessun beneficio apprezzabile o comunque duraturo.

Clinicamente, tale deformità si apprezza principalmente sul piano frontale e sul piano trasversale ma anche su quello sagittale. Sul piano frontale la rotazione in inversione (V dito varo) è agevolata dalla forma triangolare del quinto dito rispetto a quella rettangolare delle altre quattro dita. Il grado di varismo e quindi di rotazione è facilmente osservabile dall'inclinazione dell'unghia rispetto al piano d'appoggio. Se l'unghia del quinto dito è parallela al piano d'appoggio, non vi è rotazione sul piano frontale e quindi non vi è deformità in varo.

Si possono distinguere più deformità a carico del V dito, in base al piano in cui si estrinseca la deviazione: V dito addotto, quando la deformità è presente solo sul piano trasversale; V dito varo, quando la deformità è presente solo sul piano frontale; V dito a martello quando la deformità è presente solo sul piano sagittale; V dito addotto varo, quando la deformità interessa due piani, quello trasverso e quello frontale; quando il V dito presenta la deformità su tutti e tre i piani di riferimento possiamo anche definirlo quinto dito "SUPINATO".

Definizione

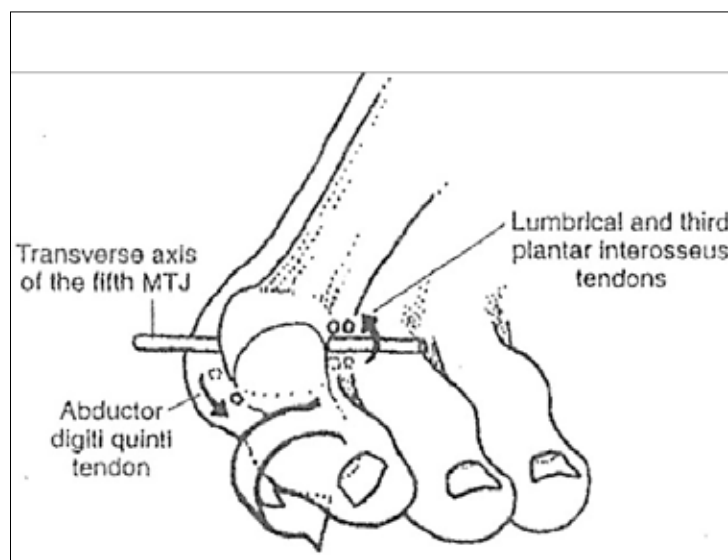
Deformità che si sviluppa:

- sul piano frontale (**VARO**) rotazione in inversione
- sul piano trasversale (**ADDOTTO**) il segmento distale si avvicina al PSM
- sul piano sagittale (**PLANTARFLESSO**) deformità a **martello** dovuta ad una flessione della **IF prossimale e/o distale**.



Definizione

- V Dito **ADDOTTO VARO**: quando la deformità è presente sul piano Trasversale e sul piano Frontale.
- V Dito **"SUPINATO"**: quando la deformità interessa i tre piani dello spazio Varo-Addotto-Martello.

6.1 Inquadramento biomeccanico

Il V raggio è costituito dal solo quinto osso metatarsale, che compie un movimento di prono-supinazione intorno ad un asse di movimento triplanare inclinato di 20° rispetto al piano trasversale e di 35° rispetto al piano sagittale. La direzione dell'asse del V raggio va da posteriore, plantare laterale a anteriore, dorsale mediale e perciò determina un movimento di dorsiflessione ed eversione durante la pronazione e un movimento di plantarflessione e inversione durante la supinazione. Il movimento di abduzione adduzione di questo raggio è considerato clinicamente trascurabile.

Durante la deambulazione, nei movimenti di prono-supinazione, la plantarflessione è approssimativamente identica alla dorsiflessione, ma come per il primo raggio anche il quinto può manifestare una deformazione in plantarflessione o dorsiflessione, con conseguente possibile instabilità dell'avampiede e maldistribuzione del carico con possibile metatarsalgia, ipercheratosi, borsiti. La V articolazione metatarsofalangea è composta dalla V testa metatarsale che si articola con la relativa base della falange prossimale. Sulla superficie plantare l'articolazione è completata con una faccetta

articolare fibro-cartilaginea incastrata nelle profonde strutture dei legamenti glenoideo e trasversale del metatarsale che si uniscono al di sotto della testa stessa. Il legamento plantare metatarsofalangeo e il legamento trasverso profondo, hanno una funzione simile a quello dei sesamoidi del I osso metatarsale. Questa articolazione permette un movimento sul piano sagittale e sul piano trasversale intorno ai due assi, rispettivamente trasversale e verticale come quelli della prima metatarso-falangea. L'ampiezza minima di escursione articolare in dorsiflessione delle articolazioni metatarso-falangee minori (V AMF compresa) è leggermente inferiore ai 70°, per una corretta deambulazione: meno di quanto serve all'alluce dato che i metatarsali e le dita laterali si sollevano dal suolo prima dell'alluce nella fase di distacco delle dita, anche per effetto del trasferimento del peso corporeo da laterale a mediale.

6.2 Inquadramento eziopatogenetico patomeccanico

La deformità del V dito addotto varo si può sviluppare per un numero considerevole di problematiche di origine biomeccanica. La patogenesi è attribuita ad un'anormale funzione del piede (benché aggravata da altri fattori quali calzature, attività fisica, peso) causa responsabile nella maggior parte delle condizioni patologiche che vediamo nella pratica clinica.

In base all'eziopatogenesi è possibile distinguere il V dito addotto varo: congenito (posizione e anatomia), da patologie sistemiche (neuropatico, reumatico, metabolico), traumatico da rottura del legamento collaterale laterale della V MTF, in base ai disordini muscolo-scheletrici e rispetto al piano interessato, in: equinismo (piano sagittale), torsione femorale, torsione tibiale e metatarso addotto (piano trasverso), varo e valgo (piano frontale).

Come già annunciato, il V dito addotto varo è una problematica podalica abbastanza diffusa e spesso si associa ad altre deformità del piede. E' importante affrontare le espressioni cliniche di tale deformità, partendo dalla loro causa, attraverso la conoscenza della funzionalità del piede fisiologico. Se non conosciamo la biomeccanica e il modo in cui dovrebbe funzionare il nostro apparato locomotore, non possiamo comprendere e risolvere le patologie di origine biomeccanica (patomeccanica). Si troverebbero infatti soluzioni che si focalizzano sull'effetto e non sulla causa che lo ha generato. La causa della deformità del V dito addotto varo, va ricercata con una visita funzionale, riferendosi come modello ai criteri biofisici di normalità. Questi sono gli assunti alla base del fisiologico svolgimento del passo, che permettono al nostro corpo di risparmiare

Eziopatogenesi **multifattoriale**

Congenito	Posizione Anatomia
Patologie sistemiche	Neuropatico Reumatico Metabolico
Traumatico	Rottura del legamento collaterale laterale della V MTF.
Anomalia nell'assetto podalico e/o sovraesgmentario	Piano sagittale: Equinismo Piano trasverso: Torsione femorale Torsione tibiale Metatarso addotto Piano frontale: Varo Valgo



energia restando sempre efficiente, senza produrre danni alle strutture mio-osteo-articolari.

Nei pazienti la cui deambulazione risulta "anormale", si palesa un deficit della contrazione muscolare adibita a stabilizzare le articolazioni del piede ma soprattutto un sovvertimento quantitativo e qualitativo del timing delle contrazioni muscolari, che sta alla base dell'instaurarsi delle deformità secondarie nell'avampiede. Quindi per comprendere meglio i meccanismi eziopatogenetici è importante focalizzare l'attenzione sull'azione dei tredici muscoli intrinseci ed estrinseci, che si inseriscono a livello delle ossa del V raggio e del V dito. L'efficienza della muscolatura sta alla base della stabilità articolare durante la deambulazione, perché si oppone alle forze anomale che agiscono a livello dell'articolazione V MTF (Meta Tarso Falangea) e IF (Inter Falangea) prossimali e distali.

Queste, se non contrastate, sono responsabili dell'innescarsi dell'ipermobilità articolare alla base dell'origine della deformità del V dito addotto varo. Tale funzionalità biomeccanica deriva dalla forza muscolare, dalla lunghezza delle fibre muscolari, dall'attività stessa del muscolo, dalla funzione sinergica ed antagonista dei muscoli interessati,

dall'efficienza meccanica dei tendini e dall'attività propriocettiva.

Un muscolo è molto efficiente come stabilizzatore o motore quando il suo tendine è perpendicolare all'asse di movimento dell'articolazione. Quando il suo tendine è parallelo all'asse di movimento articolare, anche se può avere un braccio di leva, non è in grado di stabilizzare un'articolazione contro le forze rotatorie che si imprimono sull'articolazione stessa. Perciò, più grande è l'angolo tra la direzione del tendine e quella dell'asse di movimento, fino al massimo di 90°, più efficace sarà il muscolo nello stabilizzare o nel produrre un movimento intorno a quell'asse di rotazione.

La contrattura in adduzione e varismo del V dito addotto varo si sviluppa a seguito dell'anomala pronazione del piede durante la fase terminale dell'appoggio intermedio e durante la fase propulsiva del cammino. In queste condizioni, il piede si dice funzionalmente pronato, con l'avampiede addotto rispetto al retro piede. L'abduzione determina la dislocazione laterale dell'inserzione tendinea del flessore lungo delle dita rispetto alla sua puleggia: il malleolo mediale. Il tendine del flessore lungo delle dita sviluppa dunque una forza anomala postero-mediale in adduzione a livello della sua inserzione sulla falange distale del V dito. Anche il muscolo quadrato della pianta sviluppa un'anomala tensione postero-mediale (rispetto alla fisiologica tensione postero-laterale). Questa forza è molto grande sul quinto dito e minore sul terzo, a causa dell'angolo d'inserzione del tendine, per questo motivo la deformità risulta più grave nel quinto dito, moderata nel quarto e più lieve nel terzo. Inoltre poiché il tendine s'inserisce sulla faccia plantare delle falangi distali, è presente anche un'alterata forza di rotazione in varo ed essendo il V dito il più laterale, risulta interessato più delle altre dita da questa forza in adduzione e varismo. Una volta che il dito è sottoposto nel tempo ad un movimento anomalo in inversione non contrastato da una forza che lo stabilizza in flessione plantare contro il terreno durante la propulsione, si determina l'adduzione che lo porta a dislocarsi sotto al IV dito. L'adduzione e la rotazione in varo della falange prossimale è minore rispetto a quella della falange intermedia e distale, ed è inversa rispetto al terreno, mentre le falangi intermedie e distali diventano più addotte rispetto a quella prossimale. Questo avviene perché la flessione delle articolazioni interfalangee del V dito produce un'adduzione contemporanea.

Il V dito addotto-varo aumenta significativamente se il V metatarsale funziona in una posizione di pronazione anomala, cioè quando everte e dorsiflette. Quando si ha l'inversione del V dito, il tendine

Fattori predisponenti alla Patomeccanica

Strutturali

- Il quinto metatarsale plantariflesso
- Perdita della funzione dei muscoli lombocali
- Il deficit o paralisi flaccida del muscolo quadrato della pianta
- Squilibrio tra il muscolo interosseo mediale e laterale
- La paralisi flaccida o il distacco post traumatico dell'estensore lungo del V dito.
- Un metatarsale corto congenito
- Un avampiede valgo
- Una pronazione e sublussazione del quinto raggio
- La spinta Abduzione dell'alluce valgo
- L'avampiede addotto

Fattori predisponenti alla Patomeccanica

Mechanical foot types (deformità biomeccaniche)

- Avampiede varo compensato e parzialmente compensato
- Avampiede supinato
- Avampiede valgo flessibile.
- Gastrocnemio equino congenito.
- Deformità del piano trasverso compensato



del suo abducente diventa troppo plantare rispetto all'asse di movimento della quinta articolazione metatarsofalangea: inserendosi lateralmente alla base della falange prossimale, quando questa inverte trascina l'inserzione dell'abducente plantarmente. La forza abducente del muscolo si riduce, mentre aumenta la capacità di flessione plantare del V dito. Tale forza agisce solo sulla parte laterale della V MF, e produce una forza in inversione del dito. In aggiunta, anche il lombricale e il plantare interosseo del V dito vengono messi in tensione, determinando l'adduzione del dito.

Nelle sindromi pronatorie, si determinano questi disordini e squilibri muscolari causati dalle deformità delle due articolazioni SA e MT. La MT come abbiamo visto, presenta due assi di movimento, ALAM e AOAM la cui collocazione spaziale e movimento può determinare, nelle sindromi pronatorie, conflitti tra la calzatura e il V dito. Se durante la midstance la pronazione anomala dell'articolazione SA sviluppa una maggior componente abducente dell'avampiede rispetto al retro piede perché l'inclinazione sull'AOAM è prevalente, è facile aspettarsi problematiche delle parti molli interdigitali al IV spazio interdigitale o laterali al dito. Qualora a prevalere nella pronazione anomala nella MT fosse la componente sul piano frontale, ovvero eversione-inversione in cui è responsabile l'ALAM, sono più frequenti delle problematiche dorsali al V dito e/o alla V AMF.

6.2.1 I problemi strutturali predisponenti alla deformità

I problemi strutturali podalici predisponenti alla deformità del V dito varo addotto sono congeniti: il risultato è che l'asse trasversale del piano sagittale di movimento dell'AMF si sposta dorsalmente e posteriormente, da cui ne consegue che la falange prossimale non può essere plantarflessa e in posizione parallela al suolo senza dislocare l'AMF.

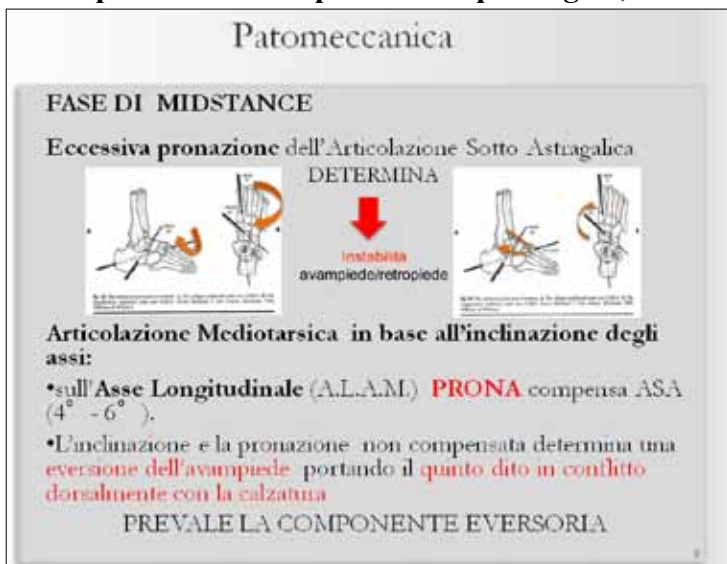
In presenza di una pronazione patologica, durante

la fase intermedia e all'inizio del periodo propulsivo, il quinto metatarsale abduce, aumentando così l'angolo intermetatarsale con il quarto, determinando una prominenza ancora più evidente della V testa metatarsale. Avviene ciò che assistiamo sulla I testa metatarsale quando abbiamo l'alluce valgo (il primo metatarsale varizza). La pronazione e la sublussazione del V metatarsale determina la sua eversione e abduzione. Questo comporta inoltre un'instabilità della metatarsofalangea, che induce la falange prossimale del quinto dito a sublussare e ad acquisire deformità su più piani. Il quinto dito viene a disporsi sotto il quarto (adduce), ruoterà in inversione (varo) e svilupperà una deformità a martello (plantarflette).

La presenza di un I metatarsale congenitamente corto (index minus), determina un aumento dell'angolo di declinazione plantare del metatarsale, la falange prossimale viene forzata in flessione dorsale a livello dell'articolazione metatarsofalangea. Il dito si deforma per la componente flessoria dei flessori del dito. La falange prossimale si solleva quasi verticalmente dal dorso del piede.

Allo stesso modo l'avampiede valgo determina una deformità del V dito a causa sia della predisposizione alla plantarflessione del V metatarsale durante la fase propulsiva sia per l'aggrapparsi del dito al terreno nel tentativo di stabilizzarsi lateralmente nella fase propulsiva del passo.

Un aumento dell'angolo di incidenza del V metatarsale al terreno porta la falange prossimale in una posizione dorsiflessa, ne consegue che lombricali ed interossei cambiano la loro funzione poiché cambia il loro rapporto con l'asse trasverso dell'articolazione metatarsofalangea per quanto riguarda gli interossei, e con l'articolazione interfalangea prossimale per quanto riguarda i lombricali. Questa dislocazione rafforza l'azione degli estensori determinando una deformità delle dita.



L'avampiede addotto, per la sua deformità sul piano trasversale, determina un incremento del braccio di leva in senso obliquo del flessore lungo delle dita e contemporaneamente una anormale trazione del muscolo quadrato della pianta. Questo meccanismo riduce l'efficacia dei lombricali che determinano la stabilizzazione del metatarsale sul piano trasversale. I muscoli interossei possono essere a loro volta soggetti anche a uno squilibrio tra la porzione mediale e laterale, producendo un'instabilità della falange prossimale, che si forzerà in un'abduzione-adduzione anomala rispetto alla propria testa metatarsale nella direzione del muscolo più forte. Di conseguenza, quando il flessore lungo e breve del V dito è contratto durante la propulsione, la falange prossimale si deforma in flessione dorsale.

Anche il deficit o paralisi flaccida del muscolo quadrato della pianta provoca la perdita di funzione dei muscoli lombricali, perché viene meno la sua azione di stabilizzatore prossimale e quindi non permette più ai lombricali di funzionare normalmente come principali estensori del dito, con una sua deformazione in flessione dorsale.

Infine tra le più frequenti, si annota la spinta abduztrice dell'alluce valgo, responsabile di produrre una forte pressione sul secondo dito, come evidenziato dalle impronte sui tessuti molli delle facce contigue delle due dita. Col tempo, le dita vengono tutte compresse da questa forza tanto che la parte laterale della punta della scarpa diventa l'ultima barriera che impedisce l'ulteriore abduzione delle dita. Le dita addotte rendono tutte le articolazioni interfalangee prossimali instabili. Il V dito è di solito il primo ad essere interessato da questa spinta abduztrice e viene di solito dislocato al di sotto del quarto dalla pressione del cappelletto della scarpa. Ruota sublussando in varo e alla fine diventa a martello.

6.2.2 "MECHANICAL FOOT TYPES"

Il V dito addotto varo viene associato a più "mechanical foot types", che determinano un compenso in iperpronazione dell'articolazione sottoastragalica,

L'avampiede varo parzialmente compensato, è condizione in cui i gradi d'inversione di avampiede sono maggiori dei gradi di un possibile compenso in eversione calcaneare. Un ulteriore compenso viene ottenuto mediante il movimento attorno all'AOAM e della metatarso-falangea che permettono all'avampiede di prendere contatto con il terreno in fase di appoggio intermedio e di propulsione.

Anche l'avampiede varo compensato si esplica quando i gradi d'inversione di avampiede sono uguali o minori dei gradi di eversione del retro piede, la deformità viene compensata dal movimento in eversione del calcagno. L'eversione calcaneare può determinare nel tempo anche la condizione di compenso dei tessuti molli propria dell'avampiede supinato.

Avampiede valgo flessibile determina un'instabilità laterale che necessita di una pronazione improvvisa ed eccessiva dell'ASA nell'ultimo periodo della fase di midstance e in propulsione.

Anche la brevità/accorciamento del muscolo Gastrocnemio equino congenito, quando permette il contatto del calcagno con il suolo, provoca un compenso dell'ASA che prona per supplire alla limitazione del movimento in dorsiflessione della TT (Tibio Tarsica).

Si parla di metatarso addotto compensato, quando la deformità dell'avampiede sul piano trasversale è compensata dall'anomala pronazione dell'ASA.

In ultimo anche la presenza di deformità sovrasedimentarie, come una torsione o posizione femorale interna o di una torsione tibiale interna possono determinare un compenso a livello del piede in pronazione e adduzione. Allo stesso modo una torsione femorale esterna o una torsione tibiale

Patomeccanica

FASE PROPULSIVA

Eccessiva pronazione dell'Articolazione Sotto Astragalica

DETERMINA

- Il **Flessore Lungo delle Dita** presenta una **dislocazione LATERALE** dell'inserzione tendinea rispetto al Malleolo Mediale (puleggia)
- Il **Muscolo Quadrato della Pianta** agisce con una **forza diretta postero-mediale**. In un piede con ASA neutra o supinata nella fase propulsiva la forza del MQP è postero Laterale




Patomeccanica

FASE PROPULSIVA

Eccessiva pronazione dell'Articolazione Sotto Astragalica

DETERMINA

- Sulla **Falange Distale** del 5° - 4° - 3° dito la **Tensione POSTERO/MEDIALE** determina una **anomala forza di adduzione e di rotazione in varo**.
- Il **5° dito** per l'angolo di inserzione del tendine del FLD subisce maggiormente questa forza
- La **Falange Prossimale** del 5° dito **adduce e varizza**, le FI e FD adducono maggiormente rispetto a quella prossimale



esterna determina nel piede l'attitudine ad abduire e pronare, perché il peso corporeo cade medialmente rispetto all'asse dell'ASA.

Tutte le varie deformità sul piano trasversale che sono state descritte, peggiorano esteticamente e spontaneamente nel tempo, la causa del perpetuarsi nel tempo dell'anomala pronazione.

6.3 La clinica

Come già premesso, un'efficace risoluzione della sintomatologia dolorosa del paziente non può dissociarsi da una attenta ed accurata visita podologica funzionale.

La tipologia, localizzazione e severità della lesione sono determinati dal piano in cui si produce maggiormente la deformità del V dito per il compenso in eccessiva pronazione dell'Articolazione Sotto Astragalica (ASA o SA). L'eccessiva pronazione dell'articolazione SA richiede un compenso in eversione dell'Articolazione Mediotarsica (AMT o MT) attorno ai suoi due assi di movimento, longitudinale (ALAM) e obliquo (AOAM).

L'inclinazione e la pronazione non compensata attorno all'ALAM determina una eversione

dell'avampiede, portando il quinto dito in conflitto dorsalmente con la calzatura, perché in questa condizione prevale la componente eversoria. Mentre la pronazione di SA non compensata attorno all'asse AOAM determina un'abduzione dell'avampiede portando il quinto dito in conflitto con la parte laterale della calzatura

L'eziopatogenesi alla base delle lesioni dolenti è da ricercare nel meccanismo per il quale l'eccesso di pressione che si applica a un tessuto provoca una catena di eventi: atrofia, mantenimento, ipertrofia (ipercheratosi), ulcerazione (lesione di continuo), necrosi.

Nelle lesioni ipertrofiche rientrano tutte le ipercheratosi, nelle ulcerazioni tutte le lesioni di continuo. Le necrosi rientrano solitamente nelle problematiche vascolari, perciò sono prettamente di competenza medica, e podologica per la componente di prevenzione primaria o secondaria (prescrizione di scarpe e prescrizione ed erogazione di ortesi plantari e digitali). Le pressioni e frizioni cutanee del V e IV dito creano danni non solo ai tessuti cutanei ma anche alle strutture articolari.

Tra le lesioni tissutali si distinguono l'ipercheratosi che da asintomatica può diventare heloma e tiloma; la flogosi articolare con borsiti e capsuliti e le ulcerazioni.

Le aree anatomiche interessate al conflitto sono: IFP (Inter Falangea Proximale) del V dito e IV AMF con ipercheratosi interdigitale, ipercheratosi periungueale del V dito, ipercheratosi dorsale su IFP e/o IFD, ipercheratosi marginale IFP/D del IV dito e V dito.

Queste lesioni creano un dolore di tipo nocicettivo caratteristico di un evento lesivo che dal bruciore (evocato) passa al dolore urente (spontaneo) fino ad arrivare al dolore lancinante (acuto). L'intensità del dolore è correlata all'entità del danno subito e si risolve, in genere, al risolversi della causa. Si parla di dolore acuto quando lo stimolo lesivo

Patomeccanica

FASE PROPULSIVA

Eccessiva pronazione dell'Articolazione Sotto Astragalica

DETERMINA

- Il **Muscolo Abduttore** del 5° dito cambia l'**inserzione** da laterale a **plantare**
- Il **Lombricale** e l'**Interosseo** determinano essi stessi l'adduzione del 5° dito.

Diagnosi Clinica

L'ESAME OBIETTIVO può essere suddiviso in tre fasi:

Valutazioni anatomiche:
Dismetrie dell'arto, asimmetrie podaliche, valutazioni articolari, valutazioni muscolari, valutazioni allineamento posturale.

Valutazioni biomeccaniche:
Tibiotarica, sottoastragalica, mediotarica, I raggio, V raggio, I metatarsofalangea, appoggio RCSP e NCSP, analisi del passo, test clinici in orfotatismo, valutazioni calzatura.

Valutazioni del danno tissutale:
Ispezione, palpazione, Dolore e dolorabilità localizzazione e tipologia delle lesioni.

Rotazione in varo

Il **Varismo** determina una **SUBLESSAZIONE** delle articolazioni **INTERFALANGEE** nella **FASE PROPULSIVA** DEL PASSO

si accompagna a una serie di reazioni di difesa che tendono a compensare o allontanare la causa del dolore stesso. L'atteggiamento antalgico, ad esempio, nelle lesioni cutanee causate del V dito addotto varo, provoca contrazioni muscolari anomale che alterano la normale biomeccanica del passo per ridurre (in vano) l'insulto doloroso all'appoggio podalico dell'arto dolente.

6.3.1 Trattamento ortesico conservativo podologico

Il podologo tratta direttamente, nel rispetto della normativa vigente dopo esame obiettivo, con metodi incruenti, ortesici ed idromassoterapici il piede doloroso.

Tuttavia sarebbe importante per i soggetti che presentano la deformità del V dito addotto varo, recarsi dal podologo anche nella fase asintomatica, affinché sia possibile innescare un percorso preventivo prima dell'aggravarsi della deformità e del palesarsi dei disturbi algici.

In prima battuta il professionista deve educare il paziente, portando alla sua conoscenza le problematiche che si possono sviluppare, i motivi che le determinano e le possibilità di trattamento. Le deformità del V dito e del V raggio spesso sono correlate all'età: la forma segue la funzione (legge di Wolff) e se la funzione ha dei deficit (di tipo biomeccanico) la forma che si struttura conduce alla deformità di cui in oggetto. Da ciò emerge che, in casi di deficit funzionali significativi, anche il soggetto giovane o giovanissimo può subire gli effetti di un V dito addotto varo: ciò perchè l'aumento dell'angolo di divergenza intermetatarsale di I-II e IV-V, la deviazione in adduzione del V dito e la deviazione in abduzione del I dito tende via via a peggiorare nel tempo e con l'aumentare del carico (anche in giovane età o comunque a progredire dell'età) tanto più rapidamente quanto più gravi sono i deficit biomeccanici e l'uso di scarpe improprie.

E' sempre molto efficace far prendere coscienza

al paziente che la lesione e la dolenzia, sono il sintomo di un disturbo biomeccanico complesso e non solo l'espressione di un danno locale. Questo allo scopo di far valutare anche l'uso di soluzioni preventive attraverso ortesi funzionali (che eliminano o trattano la causa) in aggiunta eventualmente alla possibilità di usare soluzioni ortesiche digitali conservative. E' inoltre utile spiegare al paziente i rischi correlati alle calzature inadatte, dando raccomandazioni sull'acquisto più idoneo. Quando il tacco è eccessivamente alto, è presente una continua posizione in dorsiflessione delle metatarsofalangee anche in statica, accentuata durante lo svolgimento del passo nel tardo appoggio intermedio e nella fase propulsiva. Ma anche se il tacco è inesistente (p.es. nelle scarpe tipo ballerine) in maniera sequenziale abbiamo che: un aumento della dorsiflessione a livello dell'articolazione tibiotarsica, porta a un aumento della pronazione dell'articolazione sottoastragalica con un aumento dell'intrarotazione della gamba che determina un maggiore impegno dell'articolazione mediotarsica sia sull'AOAM, con aumento dell'abduzione dell'avampiede, sia un'eversione dell'avampiede sull'ALAM.

Zone di conflitto



5° DITO IFD LATERALE CON CALZATURA

Zone di conflitto



5° DITO IFP+MF4

Zone di conflitto



ULCERAZIONE IFP 4° DITO

Il V dito con deformità in varo, nel tacco troppo alto, tende a sublussare le articolazioni interfalangee e l'articolazione metatarsofalangea, mentre nel tacco troppo basso, per la patomeccanica descritta precedentemente, tende ad aumentare l'adduzione e il varismo e la flessione plantare del V dito. Quando una scarpa presenta una larghezza della calzata ridotta rispetto alle richieste morfologiche del piede o una forma a livello delle dita poco "comoda", l'eventuale compressione o conflitto della calzatura aumenta la deformità in adduzione e disloca il V dito sempre più sotto il IV. E' importante evidenziare al paziente che insieme al tacco fisiologico (fra i 2 ed i 5 cm, funzione dell'altezza del paziente) è utile una suola rigida (o almeno semirigida), che agevola la "rollata" e quindi la distribuzione dei carichi nella fase di midstance e propulsione.

La richiesta d'intervento podologico è dunque più frequente quando la deformità del V dito è sintomatica. Il paziente si presenta alla nostra attenzione per una lesione tissutale, solitamente molto dolorosa e vuole uscire dal nostro studio con una riduzione della sintomatologia e la percezione che quanto fatto sul suo V dito, ne abbia ripristinata la posizione più fisiologica con la possibilità di reindossare le proprie scarpe. La riduzione della deformità manuale, durante l'esame obiettivo, ha lo scopo di evidenziare su quale dei tre piani dello spazio si esprime maggiormente la deformità e deve assicurarci sull'appropriatezza e l'efficacia del nostro intervento terapeutico riabilitativo. Il trattamento ha inizio rimuovendo l'eventuale ipercheratosi. Poi si passa alla realizzazione e alla disposizione di un feltraggio provvisorio, che riduce l'adduzione e il varismo del V dito, per eliminare l'iperpressione che ha generato il processo di flogosi e quindi la sintomatologia dolorosa.

Questo tipo di medicazione (ortesi digitale provvisoria) ha la funzione di simulare l'azione di

una futura ortesi digitale (definitiva) in silicone, da realizzare (eventualmente) in seguito.

Nel caso sia il piano sagittale ad essere maggiormente interessato dalla deformità, la riduzione della flessione plantare si realizza con feltro proteggendo l'IFP (Inter Falangea Prossimale) dorsalmente, riempiendo lo spazio sottodiafisario per ridurre l'azione dei flessori e stabilizzando il tutto con un cerotto in tessuto non tessuto (fissatore).

La riduzione dell'adduzione del V dito, deformità sul piano trasverso, si realizza inserendo un feltro nel IV spazio interdigitale con uno scarico mirato tra le interfalangee del IV e V dito interessate. Se la lesione è laterale, per una frizione e compressione con la calzatura, si protegge lateralmente il V dito con feltro (scarico) e per stabilizzarne la posizione si inserisce altro feltro interdigitale a cuneo per impedire la sottoposizione del V al IV.

Più complessa è la realizzazione di un feltraggio in grado di ridurre la deformità sul piano frontale. In tal caso è necessario ridurre la rotazione in varo del V dito, che determina una lussazione dell'articolazione metatarsofalangea, e rende obliquo l'asse di movimento delle articolazioni intergalangee rispetto al piano d'appoggio.

La problematica è sicuramente accentuata dal fatto che il V dito si presenta triangolare, per la forma assunta dai tessuti molli per lo schiacciamento sotto al IV dito. Il V dito può essere considerato dunque un triangolo rettangolo che ha come base il lato determinato dalla struttura ungueale: inserendo nel IV spazio un triangolo in feltro con la base opposta al lato dell'unghia, si ottiene un allontanamento plantare della zona di contatto tra IV e V dito, mentre dorsalmente le due dita non sono divise se non da un minimo spessore di feltro.

Con questo feltro a cuneo, si riesce a ridurre di qualche grado il varismo del V dito riducendo anche la sublussazione delle IFP e IFD (Inter Falangea Prossimale e Distale) nella fase di tarda midstance



e fase propulsiva. Solitamente sono queste forze di sublussazione e compressione che esacerbano il dolore, soprattutto quando la calzatura presenta una suola molto flessibile nella zona del metatarso e delle dita. Questo per un eventuale aumentata di pronazione dell'ASA ma senz'altro per le forze di reazione al terreno nella fase propulsiva. Ridurre l'atteggiamento in varo e in adduzione (più semplice), anche di pochi gradi, determina una riduzione delle forze di sublussazione e di conseguenza una riduzione della sintomatologia.

Con il feltro a cuneo è possibile un significativo ripristino dei rapporti articolari del V dito sul piano sagittale e un notevole vantaggio dovuto alla diminuzione di volume del feltraggio nella calzatura.

Come già premesso, il feltro provvisorio è un dispositivo che apporta un beneficio immediato ma momentaneo, perché non è possibile applicarne di nuovi a cadenza settimanale se non nei casi in cui la flogosi, ulcerazione o sintomatologia dolorosa tardi a risolversi. Solo attraverso la valutazione funzionale si giunge alla diagnosi podologica ed al trattamento terapeutico correttivo, altrimenti si va solo verso un trattamento sintomatologico. Qualora si confermi l'eziopatogenesi biomeccanica, la progettazione di un'ortesi plantare funzionale ed una ortoplastia digitale funzionale, che compensi la o le deformità determina la riduzione (fino all'eliminazione) della causa primitiva.

Lo scopo dell'ortoplastia digitale funzionale (definitiva) è quello di evitare le recidive mantenendo una più corretta posizione del dito. L'ortesi plantare funzionale ha lo scopo di ridurre (eliminare) quei compensi patologici che hanno nel tempo condotto alla sintomatologia, compensando ciò che fino a quel momento hanno compensato le strutture muscolo scheletriche del piede. Tuttavia se si trattano pazienti in termini preventivi, una ortesi plantare funzionale può essere utile a bloccare

l'evoluzione delle deformità, o a ritardarne in maniera importante gli effetti. Se invece il paziente viene alla nostra attenzione con un V dito che ha già acquisito nel tempo un adattamento strutturale (la forma segue la funzione), all'ortesi plantare funzionale si rende necessaria anche una ortoplastia digitale funzionale per aiutare il V dito a mantenere la posizione ottimale, da eliminare solo nelle scarpe aperte d'estate.



Trattamento V dito addotto varo

OBIETTIVI del Trattamento Conservativo Podologico:

- Valutazione delle calzature
 - Eliminare il Dolore e ripristinare equilibrio tissutale
 - Ridurre gli atteggiamenti e deformità (Adduzione e varismo)
 - Educare il paziente
- Qualora la deformità fosse riducibile passivamente:
Nel Lungo periodo Evitare recidive eliminando le cause patomeccaniche attraverso la TERAPIA ORTESICA
PODOLOGICA**

Trattamento V dito addotto varo

V dito addotto varo **asintomatico**

- VALUTARE LA DISPONIBILITÀ DEL PAZIENTE AD INVESTIRE NELLA **PREVENZIONE** (ortesi plantari, ortesi digitali)

V dito addotto varo **sintomatico**

- **CONSERVATIVO**
 - **TEMPORANEO** Feltro a cuneo
 - **DEFINITIVO** Ortoplastia V dito varo
Ortesi plantare Funzionale
- **CHIRURGICO**
(nel caso in cui il trattamento conservativo sia inefficace)

6.3.2 Tecnica realizzativa

Nella realizzazione di un'ortesi digitale in silicone "modificata" per il V dito varo, la forma geometrica ha la funzione di impedire al V dito, durante la flessione plantare e la fase propulsiva, la continua sublussazione dell'articolazione metatarsofalangea e delle articolazioni interfalangee sia prossimali che distali. Se è presente una buona elasticità dei tessuti, la terapia ortesica digitale è efficace anche

in termini riabilitativi, e dopo qualche tempo se ne può anche sospendere l'uso (mantenendo però a vita l'ortesi plantare funzionale).

La realizzazione di un'ortesi digitale in silicone per il V dito addotto varo, si compone di varie fasi. In primo luogo dopo la visita podologica ed il trattamento va effettuato un feltraggio temporaneo per liberare il paziente dal dolore e trasmettere l'esigenza di considerare soluzioni terapeutiche.

Terapia ortesica podologica conservativa

- ROTAZIONE IN VARO del 5° dito →
- ROTAZIONE DELL'ASSE DI MOVIMENTO delle Articolazioni Interfalangee (non più sul piano sagittale) →

NELLA FASE PROPULSIVA le Articolazioni Interfalangee sono assoggettate a delle FORZE DI SUBLUSSAZIONE che esacerbano il dolore articolare

Ridurre il VARISMO e l'ADDUZIONE (più semplice), anche di pochi gradi, riduce le FORZE DI SUBLUSSAZIONE e la sintomatologia

FELTRO A CUNEO



L'uso del FELTRO A CUNEO

Riduce la rotazione in VARO del V dito e ripristina i rapporti articolari (sul piano sagittale)

Occupa meno volume nella calzatura

Terapia ortesica podologica conservativa

FELTRO A CUNEO



Terapia ortesica podologica conservativa

Feltro a cuneo



Terapia ortesica podologica conservativa

Feltro a cuneo




Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi digitale in silicone modificata per il V dito varo

Possiamo creare un cuneo "Intinseco" in una ortesi per ridurre il varismo

Viene aggiunto del silicone solo a livello plantare per

- provocare lo scivolamento e, quindi, l'eversione del 5° dito durante la fase propulsiva
- ridurre la forza di sublussazione delle articolazioni interfalangee



Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi digitale in silicone modificata per il V dito varo

mettiamo più silicone medialmente e plantarmente al V dito allontanando la parte plantare del IV dito da quella plantare del V dito



L'esigenza primaria di una ortesi plantare funzionale è una necessità che va instillata nel paziente in maniera continua, ma delicatamente. L'idea che il plantare possa essere ingombrante ed imponga il cambio della scarpa va rimosso: una ortesi plantare funzionale infatti è piccola, spesso a 3/4, può essere indossata in tutte le scarpe, risolve il problema di appoggio e non deve dar fastidi. Nel percorso terapeutico bisogna dare il tempo al paziente di decidere attraverso un

valutazione obiettiva: dai feltraggi temporanei si ha un tempo di benessere ed una autonomia, che va amplificata con una ortoplastia in silicone, che va ulteriormente, prima o dopo, ancora più aumentata con l'uso continuo di ortesi plantare funzionale ed eventualmente ortoplastia in silicone. Il consenso informato è però la base delle scelte condivise che vanno affrontate in maniera cosciente dal paziente accompagnati dalle indicazioni del professionista.

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi digitale in silicone modificata per il V dito varo

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi Plantari Funzionali:

"L'obiettivo delle Ortesi Plantari Funzionali è quello di ridurre le forze di carico patologiche sulle strutture lesionate del corpo per favorirne la guarigione, prevenirne di nuove e rendere più efficiente il sistema muscolo-scheletrico durante le attività in carico".

K.A. Kirby, D.F.M. 2002

Posizione Neutra dell'Articolazione Sottoastraglica

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi Plantari Funzionali:

Il piede compensa in tutto o in parte le deformità:

- Piano sagittale: Equinismo
- Piano trasverso: Torsione femorale, Torsione tibiale, Metatarso addotto
- Piano frontale: Varo (avampiede, retropiede), Valgo (avampiede, retropiede)

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi Plantari Funzionali:

Il piede compensa in tutto o in parte le deformità:

Ortesi Plantari Funzionali **Sostituiscono** IL PIEDE nei Compensi

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi Plantari Funzionali:

Segni clinici

- CHIUSURA DELLA FOSSETTA SOTTOMALLEOLARE LATERALE (O PERONEALE)
- EVIDENTE ABDUZIONE DELL'AVAMPIEDE
- RCSP IN EVERSIONE (PRONAZIONE ASA)

Terapia ortesica podologica conservativa

Ortesi Plantari Funzionali:

I feltraggi servono poi a valutare obiettivamente l'appropriatezza e l'efficacia della successiva ortoplastia in silicone che segue vari step.

Nella prima fase l'ortoplastia è realizzata come una normale ortesi interdigitale del IV spazio, cercando però di estendere il silicone dorsalmente e creare una sottile avvolgenza plantare-laterale, attraverso l'uso di una pellicola per alimenti. In tal modo si avvolgono le dita e si sviluppa il calco fuori carico, plantarflettendo le dita, dorsiflettendo la tibiotarsica, se possibile posizionando l'ASA in neutra.

Nella seconda fase avviene l'aggiunta di altro silicone, nella zona a contatto del V dito medialmente e plantarmente rispetto alla bisettice dello stesso sul piano trasverso che divide il V dito in una parte dorsale e una plantare. Con questa seconda fase mettiamo più silicone medialmente e plantarmente al V dito allontanando la parte plantare del IV dito da quella plantare del V, creando, di fatto un cuneo intrinseco nell'ortesi in silicone. Cuneo che riposiziona il dito in uno spazio anatomicamente più corretto.

In realtà questo processo è irripetibile e da come risultati ortoplastie sempre uniche essendo molto operatore dipendente.

Una certa ripetibilità può essere raggiunta realizzando un feltraggio che, dopo le prime visite e ad un certo punto per quel paziente, diventa uno standard di efficacia garantita. Effettuato il feltraggio poi si provvede a colare il silicone fluido sulla parte. Coperto il piede con della pellicola, si fa reticolare il silicone in carico parziale. Successivamente alla perfetta reticolazione del silicone, si stacca il feltro dalle dita e si immerge in un bicchierino di silicone fluido e lo si riapplica al piede del paziente che di nuovo, coperto con pellicola, riprenderà a deambularci per sigillare il feltro da entrambi i lati e realizzare una ortoplastia riabilitativa perfettamente in linea con le esigenze del paziente: sottile, confortevole, accomodativa oltre che correttiva e ripetibile. La realizzazione della ortoplastia funzionale dovrebbe essere fatta in carico parziale ma senza i compensi, ovvero con l'ortesi plantare funzionale al piede: ciò evita che nella reticolazione in carico parziale l'ortoplastia subisca l'insulto dei compensi. Con l'anima in feltro, le ortoplastie armate, subiscono meno i compensi. Le ortoplastie in silicone senza armatura invece andrebbero realizzate fuori carico se realizzate senza una ortesi plantare funzionale realizzata ad hoc.

Trattamento chirurgico

- **Sindattilizzazione** del 5° e 4° dito con resezione parziale o totale della FP
 - INCISIONE A Y (Johnson)
 - INCISIONE A U (Lemard e Riviny)
 - INCISIONE A X (Kefirian et al)
 - SINDATTILIZZAZIONE INVERSA
- **Trasposizione del FLD e FBD** sulla superficie dorsale FP
- **Amputazione della FD**

Trattamento chirurgico



SINDATTILIZZAZIONE
E resezione della FP

AMPUTAZIONE
Della FD

CONCLUSIONI

- Il V dito addotto varo è una deformità di **origine** prevalentemente **biomeccanica**
- Il **trattamento Ortesico plantare funzionale**, qualora fosse indicato, **trasferisce i compensi dal piede al plantare** al fine di ripristinare e mantenere un equilibrio muscolo scheletrico.
- In un V dito addotto varo possiamo ottenere la **riduzione della deformità sul piano frontale**, con un feltro "a cuneo" e con un'ortesi digitale con un cuneo "intrinseco".

CONCLUSIONI

- I **risultati nel trattamento conservativo dipendono:**
 - Dalla quantità e dalla qualità dei "problemi strutturali predisponenti".
 - Dalla quantità e qualità dei "mechanical foot types"
- Cioè **dalla gravità delle deformità biomeccaniche** che dobbiamo compensare.
- L'approccio al "paradigma" BIOMECCANICO sposta la **focalizzazione** del trattamento, dall' "effetto" alla "causa", la conoscenza approfondita della materia permette di prevedere, l'esito del trattamento e la sua efficacia.

7. ODCR: Ortesi Digitale a Coppa Rigida di Flavio Offer e Gaetano Di Stasio

Slides e foto di Flavio Offer



Questo tipo di ortesi digitale, esclusivamente protettiva, è stata studiata ed implementata per dare risposta ad alcuni quesiti e alcune problematiche che nascono nella pratica clinica. Partiamo dalle domande. Perché le OS (Ortesi in Silicone) sono così differenti l'una dall'altra per forma, per peso, per durata anche se realizzate per la stessa persona, per lo stesso problema, con lo stesso materiale e dallo stesso podologo?

Perché una OS funziona bene subito ed un'altra ci porta via molto tempo per la sua messa a punto?

Perché una OS ha una buona durata ed un'altra dobbiamo continuamente ripararla?

Perché una OS dà ottimi risultati in termini di risoluzione della sofferenza e quella che la sostituisce per avvenuto deterioramento non è così efficace rispetto alla precedente?

La risposta è unica. Nel realizzare una OS non abbiamo parametri controllabili che ci permettono di modificare le caratteristiche dell'ortesi in maniera precisa, tutto è letteralmente posto nelle mani dell'operatore, della sua esperienza, abilità, sensibilità, del suo "stato d'animo". Questa variabilità del prodotto finale è per lo più determinata dalle tecniche costruttive adottate, dalla manualità e destrezza dell'operatore nel plasmare il silicone per conferirgli forma e spessore. Dal tipo di catalizzatore, temperatura ambientale, temperatura del segmento corporeo sul quale viene posto l'impasto per l'impronta. Tutti questi sono elementi che tra l'altro influiscono sul tempo di lavorazione e catalisi.

Ecco perché l'efficacia di un'ortesi digitale è fortemente operatore dipendente ed è praticamente unica ed irripetibile, alla stregua di un'opera d'arte.

Dunque si tratta di un atto sanitario, una terapia, che ha una scarsa ripetibilità.

L'obiettivo che ci siamo posti è rendere la tecnica di costruzione di una OS, accomodativa e protettiva, meno soggetta al caso, attraverso la parametrizzazione ed il controllo delle variabili fisiche e manuali. Se questo fosse possibile, certamente si riuscirebbe ad ottenere un prodotto più costante nelle performance e nei risultati. Ciò darebbe da un lato la possibilità di mantenere l'eccellenza, attraverso la ripetibilità, ma anche di arrivare all'eccellenza attraverso modelli via via più perfezionati e raffinati per ogni singolo paziente senza passare per il prova, sbaglia e riprova, ma attraverso un percorso metodologico di avvicinamenti successivi alla perfezione, che poi può essere duplicata all'infinito.

Inoltre un approccio di questo tipo permetterebbe lo sviluppo di tecniche standard di laboratorio podologico sganciandolo dalla soggettività ed avvicinandolo alla scienza, che vuole come preconditione la ripetibilità del risultato. Così anche il giovane podologo che comincia a realizzare le sue prime OS potrà utilizzare una strada già definita e protocollata.

Le Aziende hanno dato un piccolo “contributo”, ma si sono limitate ad introdurre un cucchiaino attraverso il quale il prelievo del silicone diventa più “pulito”, senza la contaminazione del silicone e dei contenitori con le mani, e più funzionale alla determinazione della quantità necessaria per l’OS (soprattutto nei siliconi bicomponente).

Le ODCR, Ortesi Digitali a Coppa Rigida, sono il frutto di questo percorso metodologico di standardizzazione: dispositivi di protezione la cui produzione è basata su di una procedura tecnica poco influenzata dalla capacità/abilità manuale soggettiva.

7.1 Ortesi digitali a coppa rigida

Queste ortesi nascono da una procedura a più fasi di lavorazione, e tempi di realizzazione molto più lunghi rispetto ad una OS classica. D’altro canto abbiamo una maggiore certezza dei risultati ottenibili, una assoluta ripetibilità del presidio, con la possibilità di realizzare copie con piccole/grandi modifiche fatte su calco in gesso, con l’obiettivo di incrementare l’appropriatezza e l’efficacia del presidio e la certezza di dare una maggiore durata e quindi anche un maggiore valore intrinseco all’ortesi digitale.

Il metodo propone una serie di parametri costruttivi controllabili, che di seguito andremo ad esplicitare.

La ODCR è esclusivamente protettiva ed accomodativa proteggendo la cute da sofferenze di tipo meccanico, da conflitto con la calzatura o con il terreno, su deformità digitali primarie e/o secondarie come dita a griffe, a martello, super addotte/abdotte.

E’ stato escluso ogni tentativo di correzione delle alterazioni anatomiche, in quanto quelle riducibili sono comunque sostenute dalla potente azione dei muscoli estensori e flessori delle dita, dei muscoli lombricali, intersossei ed altri muscoli intrinseci ed estrinseci che hanno azione diretta ed indiretta sulle dita. Normalmente l’azione sinergica di questi muscoli mette in atto un particolare meccanismo di stabiliz-

zazione in estensione delle articolazioni interfalangee delle dita. Solo dopo una attenta valutazione biomeccanica funzionale, e dove necessario eventuale applicazione di dispositivo ortesico funzionale in grado di controllare la cinematica del piede, è possibile pensare all’applicazione di una OS di riallineamento.

Per realizzare queste tipologie di dispositivi si rende necessaria un’analisi di:

-quali sono le forze in gioco

Esigenza

- Duplicare lo stesso dispositivo perfettamente identico
- Modificare le caratteristiche in modo misurabile (metodo d'impronta , posizione del dito , spessore del silicone , rigidità della coppa)

Realizzazione di una ortesi digitale classica

Fattori variabili → **Abilità manuale** ↓ Risultati variabili

O.D.C.R. ortesi digitali a coppa rigida

- Più fasi di lavorazione
- Maggiore certezza dei risultati
- Maggiore durata dell'ortesi

Analisi per l'ortesi ideale

- Meccanismo di azione
- Forze in gioco
- Struttura funzionale
- Caratteristiche minime

- quale eventuale meccanismo patomeccanico entra in azione
- qual'è la struttura funzionale del dispositivo
- quali sono le caratteristiche minime a cui il dispositivo deve rispondere.

L'ODCR deve proteggere da forze perpendicolari, da forze tangenziali ed ovviamente dalle loro componenti. Le forze traumatizzanti che per effetto della calzatura agiscono su di una rilevanza ossea, come una interfa-

langea, sono infatti di due tipi. Una forza ha azione perpendicolare al piano osseo, diretta in senso verticale dall'alto al basso, che provoca uno schiacciamento della cute. L'altra è diretta tangenzialmente al piano osseo e provoca uno scivolamento della cute sul piano osseo stesso. L'azione di queste due forze è generalmente combinato: si parla di conflitto da compressione e/o da sfregamento.

Nel conflitto da compressione il dito non trova sufficiente spazio nella scarpa, per cui la tomaia comprime

Alcuni dettagli tecnici

Silicone

È stato scelto un silicone per condensazione (mono-componente) in quanto è possibile, modificando la quantità di catalizzatore, modificare il tempo di catalisi. La durezza è tra i 25 e 30 shore.

Incollaggio delle due strutture: si può usare ciano acrilica o meglio mastice fluido di silicone.

Fibre di carbonio

È stato utilizzato un prepreg, cioè un tessuto in fibra di carbonio preimpregnato di resina epossidica (45% di resina). La tessitura è di tipo twill (a doppio filo) questa facilita il drappeggio sull'impronta. Il materiale viene conservato a -18°C, la sua durata è di circa 1 anno ma in realtà è ancora perfettamente utilizzabile anche dopo due anni dallo stoccaggio.

Feltro areatore: feltro sintetico soffice tipo capoc dello spessore di 4-5mm.

Stampaggio con Vacuum bag: preparato il pacchetto di stampa lo si inserisce in una busta di nylon, si applica una flangia che servirà per attaccare il tubo della pompa vacum. Si termosigilla la busta e si applica il vuoto. Il tutto viene poi messo in forno a vuoto costante.

Stampaggio con Estrusore: è una vasca con un coperchio formato da una cornice rigida e una membrana di silicone che si ribalta sopra la vasca e la chiude ermeticamente. Si pone il pacchetto di stampa nella vasca, si chiude il coperchio, si applica il vuoto e lo si mantiene per tutto il processo. Quindi si inserisce l'estrusore in forno. Abbiamo fatto realizzare un forno che si ribalta sull'estrusore (vedi foto).

Processo: Il processo di polimerizzazione avviene in 1 ora alla temperatura di 120°C, precede il riscaldamento 1-3°C/min e termina con il raffreddamento 1-3°C/min. Per parti piccole il riscaldamento può essere anche più rapido 3-5°C/min, non oltre. I tempi di riscaldamento e raffreddamento sono importanti in quanto le dilatazioni termiche del gesso, se troppo rapide, possono romperlo: anche minime cricche possono rovinare tutto il lavoro.

Gesso: gesso dentale Moldano (gesso duro).

Preparazione del pacchetto di stampa

Il sandwich è composto da due foglietti di tessuto di fibra di carbonio prepreg intimamente accoppiati, ritagliati di dimensioni adeguate al pezzo che vogliamo ottenere. Sulla pagina superiore e inferiore viene posto il film distaccante ritagliato con dimen-

sioni maggiori rispetto al foglietto di fibra di carbonio. Si riscalda leggermente il sandwich e lo si modella manualmente sul calco, lo si lascia raffreddare per alcuni secondi mantenendolo sul calco, il tutto viene avvolto da un feltro areatore. Il pacchetto di stampa è pronto per essere processato, in vacuum bag o nell'estrusore.

Film distaccante: un foglio teflonato dello spessore di 30micron resistente a temperature oltre i 170°C.



la parte più prominente. Il conflitto da sfregamento, il più lesivo, è causato da due fattori: per l'allungamento del piede che avviene durante la pronazione, per effetto della distensione dell'arco plantare e per lo scivolamento in avanti del piede nella fase di contatto iniziale. Questo meccanismo è strettamente correlato al tipo di calzatura. Tanto più è profonda la scollatura dorsale della tomaia tanto più il piede scivola in avanti e frena comprimendo le dita nella punta della scarpa.

In base alle considerazioni sopra esposte, un'ortesi digitale protettiva deve avere le seguenti caratteristiche:

- 1) copiare fedelmente il dito nella posizione o atteggiamento in cui subisce il conflitto,
- 2) distribuire su di una zona più ampia la compressione che avviene sulla prominente,
- 3) ridurre drasticamente l'attrito con la tomaia,
- 4) rimanere ben ferma e stabile sul dito.

Da questi imperativi nasce l'ODCR (ortesi digitale a coppa rigida). I parametri modificabili in modo misurabile su una OD sono: tipo di silicone, forma dell'OS, spessore del silicone. Nelle ODCR il silicone troppo morbido potrebbe indurre instabilità della OD se troppo sottile, silicone troppo duro potrebbe favorire spine irritative ma può essere ridotto a spessori minimi (anche sotto il mm). Uno shore medio (20-30) è in generale preferibile.

La forma dell'ortesi deve contemplare una facile calzabilità, un facile ancoraggio per favorire stabilità e protezione.

La protezione dalle forze perpendicolari la otteniamo distribuendo la forza stessa su una superficie più ampia. Le forze tangenziali possono essere ridotte utilizzando materiali a basso coefficiente d'attrito: da qui l'introduzione della scocca rigida, in grado inoltre di distribuire la pressione che avviene in un punto su un'area più ampia.

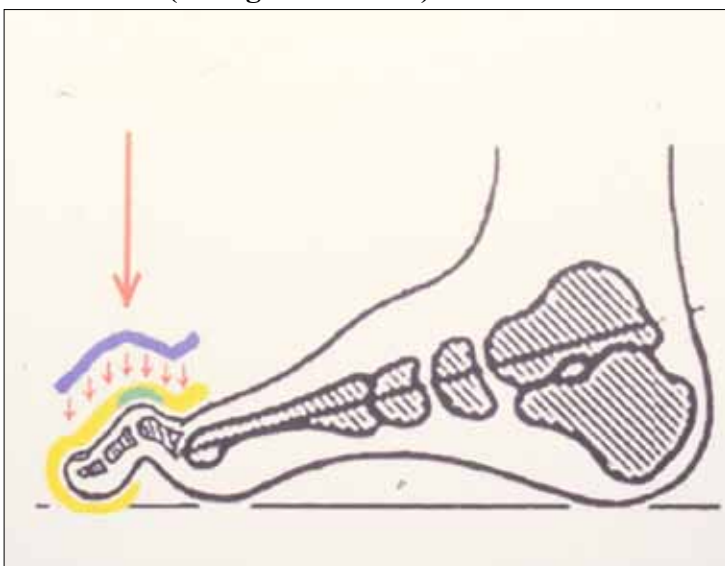
Da questo impianto abbiamo creato uno schema a due strutture (cfr. figura in basso):

1) dal calco in gesso delle dita otteniamo la struttura primaria: una lastra di silicone viene modellata sul dorso del calco del dito in modo che abbia esattamente lo stesso spessore in ogni sua parte (**linea gialla nella figura in basso**);

2) dal calco in gesso del silicone catalizzato (cioè dalla struttura primaria) otteniamo la struttura secondaria: un guscio rigido dello spessore di circa 0,2 mm che copre una zona 3-4 volte più ampia della zona

Caratteristiche dell'ortesi digitale ideale

- Copiare il dito nella posizione di esposizione all'evento traumatico
- Ridurre la compressione per unità di superficie della zona interessata
- Ridurre l'attrito con la calzatura
- Stabile sul dito



esposta al trauma (**linea viola**), che viene realizzato sul calco in gesso del silicone. Il guscio rigido in fibra di carbonio (con basso coefficiente d'attrito) ottenuto sul calco del silicone, viene poi posto sulla lastra in silicone modellata in senso distale fino ad avvolgere tutto il polpastrello del o delle dita (per l'ancoraggio). La lastra dorsale di silicone, che si estende fino ad avvolgere il polpastrello, ha la funzione di supportare la coppa rigida e rendere morbido il contatto

con la cute, per evitare spine irritative. E' possibile anche realizzare degli inserti di silicone particolarmente morbido in zone circoscritte. L'estensione intorno al polpastrello serve a stabilizzare l'OS in senso longitudinale, come se rimanesse agganciata alla punta del dito. Ciò è sufficiente, perché l'unica azione che tende a spostare il dispositivo è la forza diretta tangenzialmente dall'avanti all'indietro, mentre l'ortesi va inserita e bloccata anche grazie alla calza che il paziente deve sempre indossare insieme al dispositivo. Diversamente alla forza tangenziale, l'azione della forza diretta perpendicolarmente tende a stabilizzare il presidio medico sul dito. Nella zona prospiciente l'unghia sul silicone viene creata una piccola nicchia, attraverso una stilizzazione del calco delle dita.

La coppa rigida ha una tripla funzione: distribuire su una superficie più ampia la compressione riducendo la pressione per unità di superficie, permettere lo scivolamento in avanti del dito senza attriti, ridurre l'usura dell'ortesi grazie alla resistenza meccanica all'abrasione della scocca che riduce il consumo dell'ortesi rendendola, oltre che molto efficace e confortevole, anche estremamente duratura.



7.2 Fasi di realizzazione dell'OS

Viene rilevata l'impronta del dito o delle dita, nella condizione in cui subiscono il conflitto, in un calco realizzato fuori carico (previo manipolazione nella posizione di massimo stress) o in carico nella scarpa. E' possibile utilizzare dell'economica stecca gessata oppure del silicone per impronte, generalmente piuttosto costoso, duro e poco elastico. Con la benda gessata, una volta indurita, può risultare difficoltoso



sa l'estrazione delle dita: si applica il materiale da impronta, lo si modella bene, facendo attenzione a non inglobare bolle d'aria, quindi si copre tutto con una pellicola trasparente e si calza la scarpa oppure si mantengono il dito o le dita nella posizione in cui subiscono il conflitto, si attende fino a completo indurimento dell'impronta e quindi con delicatezza si estraggono le estremità.

Con il negativo così ottenuto si fa la colata in gesso duro (dentale) per ottenere il positivo. Se il negativo è in silicone si cola direttamente, se è fatto con la stecca gessata è assolutamente necessario cospargere molto bene l'interno con della polvere di borotalco per favorire la rimozione del calco positivo dal negativo a solidificazione avvenuta.

Il calco estratto si stilizza: si liscia e si fanno dei piccoli riempimenti nel solco che si crea tra un dito e l'altro e nella zona periungueale. E' importante non lasciare gradinature sull'epinocchio dando rilievo all'area ungueale.

Naturalmente prima di stilizzare il calco dobbiamo valutare se risponde alle nostre esigenze, cioè se abbiamo catturato l'impronta nella giusta posizione: è di aiuto l'osservazione e la ripresa della deambula-



zione a piedi nudi, la conoscenza della patomeccanica ed un po' di esperienza.

Se l'alterazione morfologica digitale è strutturata rigida, il calco risulterà più facile da realizzare. Se l'alterazione morfologica digitale è invece riducibile, la rilevazione del calco è (può essere) più complessa. E' fondamentale nella visita osservare il comportamento delle dita durante la deambulazione (aiuta la ripresa col telefonino sul piano frontale

e sagittale). Vedremo le dita che si muovono in estensione e flessione sulle varie articolazioni inter e metatarso-falangee. Definito qual è il momento e la posizione delle dita in cui subiscono il conflitto, il calco dovrà rispecchiare tale posizione.

Ottenuto il primo calco possiamo procedere alla realizzazione della struttura primaria. Prima di tutto ci creiamo un cartamodello per dimensionare la sfoglia di silicone utile. Con un mattarello calibrato



stendiamo la pasta siliconica già mescolata con il catalizzatore e quindi con una lama di acciaio tagliamo la lastra ottenuta sulla forma del cartamodello. Il mattarello alle estremità ha due flange di diametro maggiore di 3 o 4 mm in modo che la luce tra il corpo e le flange sia di 1,5 o 2mm.

Procediamo stendendo su una lastra liscia e piana un foglio sottile di polietilene (cellophane), vi si pone sopra l'impasto di silicone, si copre con un altro foglio di polietilene e si stende con il mattarello come fosse pasta frolla. Otteniamo così una lastra di silicone esattamente di unico spessore: rimuoviamo il foglio superiore di polietilene e con la spatola di acciaio ritagliamo la lastra sul cartamodello che non va appoggiato sul silicone altrimenti si appiccica.

Non è necessaria una grande precisione.

Preparata così la lastra, la solleviamo afferrandola per il lembo del foglio di polietilene posto sotto, la appoggiamo sul primo calco gessato e la facciamo aderire mentre sfogliamo il foglio di polietilene. Eliminiamo le eventuali bolle bucando il silicone con uno spillo.

Catalizzata la sfoglia di silicone, otteniamo la struttura primaria: la sgrezziamo, tagliandola e smussan-

do spigoli o gradinature. A questo punto dobbiamo realizzare la struttura rigida (secondaria) creando uno scarico in corrispondenza della zona sofferente: a riguardo si pone una pallina di silicone di 3/4 mm sulla struttura primaria (sfoglia), proprio sulla zona da scaricare, la si modella adeguatamente creando un piccolo gibbo e si aspetta la sua catalisi.

Quindi si effettua un calco della struttura primaria (sfoglia di silicone) attraverso un altro silicone rigido per impronta. Dall'impronta dorsale della struttura primaria creiamo una seconda colata in gesso dentale (duro) su cui termoformiamo la struttura secondaria rigida in fibra di carbonio. Ciò si realizza preparando un sandwich: film distaccante, 2 foglietti di fibra di carbonio preimpregnata da 0,12 mm di spessore, film distaccante. Il sandwich viene modellato a freddo sul secondo calco, copriamo con feltro areatore e processiamo in forno a 120°C sottovuoto per 1 ora c.a. Spento il forno si attende il raffreddamento dello stampo mantenendolo sotto vuoto. A raffreddamento avvenuto si estrae la coppa rigida, la si fresa per conferirle una forma adeguata e rifinita. Come chiosa si incolla la struttura secondaria alla primaria, che dovranno combaciare perfettamente.



8. Conclusioni e proposta di protocollo podologico di Gaetano Di Stasio

Questo volume doveva chiudersi a settembre del 2014, e quindi siamo in grave ritardo. Questo ritardo è però motivato dalla continua aggiunta di contributi di immenso valore scientifico e metodologico: un livello che dona alla podologia Italiana un'ambizione di eccellenza internazionale.

Questa leadership si notava già da tempo, con le continue richieste di contributi scientifici da parte delle Associazioni di Podologia e Società Scientifiche Podologiche Americane inviate ad alcuni Colleghi Revisori di quest'opera, i Dottori Angelo Vistocco e Giuseppe D'Agostino, che hanno portato in giro per il Mondo, in particolare in America Latina, il contributo della Biomeccanica e della Podologia Italiana. Ciò ha permesso di fermare l'attenzione dei Colleghi d'oltreoceano sul gruppo di Biomeccanica ed Ortopodologia nato e consolidato a Firenze col Master e con i Corsi di Perfezionamento, prima volta in Italia, ideati da Podologi, condotti e diretti da Podologi, col sostegno convinto del Chiarissimo Prof Innocenti.

In questa eccellenza si innesta il lavoro innovativo di Colleghi come Flavio Offer, che con Lorenzo Donati e Diego Marini a Milano dagli anni 80, sono stati al fianco di professori della biomeccanica come Dragonetti.



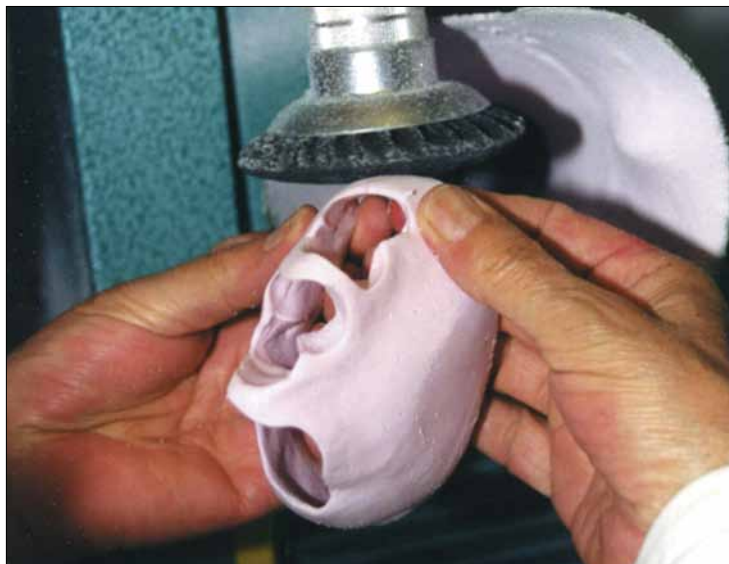
Le ortesi digitali a scocca rigida di Flavio Offer, per la prima volta proposte dall'Autore in Convegni alla fine degli anni 90, nasconde una ricerca della perfezione, della durabilità e della ripetibilità ed una profonda conoscenza della Biomeccanica dell'arto inferiore. Soluzioni simili ma con scocca semirigida, sono state proposte già negli anni 70-80 dai fratelli Mendicino che qui sotto vediamo in una foto dei primi anni 90 con una giovanissima Giovanna appena liceale (oggi

Dr.ssa Mendicino, podologa) ed il sottoscritto che così dimostra di aver avuto un tempo i capelli (folti)! Il contributo dei fratelli Mendicino, miei Maestri, e maestri della Podologia e della biomeccanica romana ed italiana, è stato immenso. In basso è rappresentata una carrellata di immagini di loro ortoplastie multistrato per affrontare il disagio delle defromità strutturate ed irriducibili, in alternativa alla soluzione più tecnologica ma anche più complessa ideata da Flavio Offer.



In questi casi si fa a meno di una scocca rigida in fibra di carbonio, sostituendola con sottili strati successivi e via via più rigidi di silicone, reticolati fuori carico, e poi reticolando in carico parziale strati sottili di silicone morbidissimo posti all'interno della struttura. Dell'immensa capacità manuale di ideare involucri di protezione e di perfezionarli sotto il pomicino e la mola, i Mendicino sono stati Maestri indiscussi. In questo iter l'attenzione alla biomeccanica è altrettan-

to importante, anche se forse meno raffinata rispetto all'aderenza ai dettami di Root dei colleghi Milanesi. L'attenzione dei Mendicino all'insufficienza del primo raggio ed alla sindrome del primo raggio ipermobile, presente nella iperpronazione, ricordo che fu per me una illuminazione e mi aprì la mente ad una soluzione prima inesplorata: l'uso di tasselli di silicone sotto il I raggio per compensare sindromi pronatorie causate da varismo di MT o index minus (**cfr. foto in basso**).



Le soluzioni ideate dai fratelli Mendicino per le sindromi supinatorie in piede rigido con MT valga o con alluce plantarflesso rigido le vediamo in basso: un cuneo di silicone meno spesso sotto il primo raggio per ridurre i compensi, che permette alle dita in griffe di non urtare sotto al cappelletto della scarpa. Anche se l'idea di base già c'era, allora non si parlava ancora di ortoplastie funzionali, termine coniato dal sottoscritto solo nel 2013.

Soluzioni semplici, relativamente poco costose e con una elevata indossabilità, spesso anche nei decolte delle signore più alla moda o nei mocassini o nelle scarpe inglesi dei clienti di sesso maschile. Queste immagini degli anni 80 e 90 sono per noi uno stimolo ad andare oltre il trattamento degli effetti, per impattare sulle cause e dare loro risposte attraverso una continua ricerca, mettendo al centro il paziente con le problematiche funzionali ed i propri compensi.



Dal gruppo di Milano, formato alla scuola del prof Dragonetti, ed alle ortesi a scocca rigida ideate da Flavio Offer ed alle quali ha contribuito anche il Collega Lorenzo Donati, non poteva mancare una soluzione terapeutica sul quinto dito addotto varo. Su questo annoso problema e spesso di difficile soluzione, si è dedicato da sempre Dr. Diego Marini, che con una serie di lavori di ricerca osservazionali e congressuali, ha protocollato le tecniche ortesiologiche.

In linea con i dettami della biomeccanica e le teorie della patomeccanica, il Collega Marini ha sostituito i separadito (spesso inefficaci) con dei cunei di feltro per permettere non solo di separare le dita ma anche di riabilitare e di contrastarne i compensi (**cf. foto**). Alle ortesi in silicone a cuneo proposta da Marini è stata poi aggiunta la mia proposta di colare direttamente sui feltraggi temporanei del silicone liquido per realizzarne ortoplastie interdigitali armate da feltro.



Con la tecnica del feltraggio e della colata di silicone liquido è possibile infatti aumentare all'infinito le soluzioni ortesiche digitali erogabili. Infatti applicando un feltraggio e contornandolo da tubinette si può realizzare una ortesi digitale avvolgente estremamente sottile (sottile quanto una garza di cotone) fino ai decimi di millimetro ed estremamente resistente, quanto una garza orlata e quindi altamente protettiva (feltraggio), facilmente indossabile e duratura (per la garza).

La terapia ortesica inoltre può essere ulteriormente amplificata con cerotti, armati da tubinette, che ci permettono anche con dei cerotti a metraggio di fare dei piccoli e sottili feltrini di garza (cfr. foto).

Infine per aggiustare una ortesi rotta uno strato di garza può essere utile per realizzare un ancoraggio fra primo e secondo dito (cfr. foto). L'usura e la rottura di parti possono dunque essere riparate con aggiunta di armatura, ancorata da silicone in pasta e/o liquido.



8.1 Proposta di Protocolli podologici

I protocolli sono un modello qualitativo a cui far riferimento nell'erogare le prestazioni assistenziali. I modelli da adottare, per renderne più facile e valutabile l'operato di una equipe, si compongono di strumenti di orientamento, di indirizzo, di controllo del comportamento professionale. Come preliminare al protocollo bisogna regolare l'accesso dei pazienti alle cure podologiche. Infatti ogni paziente deve essere sotto-

posto a screening podologico ed a visita funzionale prima della realizzazione di ortesi digitali o plantari. Sempre è opportuno anticipare le soluzioni ortesiche con feltraggi temporanei, per dimostrare al paziente l'efficacia dei presidi e per studiare le soluzioni terapeutiche da adottare.

Nel caso in cui il paziente sia complicato da patologie croniche deve essere sottoposto a screening podologico almeno mensile e le refertazioni e le prescrizioni



podologiche vanno allegate alla cartella podologica o infermieristica (in strutture pubbliche). La visita funzionale invece, a meno che non ci siano stati eventi traumatici gravi o incidenti, viene effettuata una volta e quindi aggiornata dei deficit e delle deformità acquisite, visto che la refertazione funzionale si riferisce alle deformità strutturate congenite. Inoltre ogni paziente, anche solo in termini preventivi, deve essere sottoposto annualmente ad esame baropodoposturometrico a piedi nudi, per la rilevazione dei compensi (a validazione dei rilievi già annotati alla visita funzionale), e con scarpe ed ortesi (digitali e/o plantari) per verificare i picchi pressori podalici e i deficit posturali e gli eventuali compensi residui da trattare migliorando la terapia ortesica e/o ortoplastica. Ciò consente in caso di necessità di indirizzare il paziente e consigliare o erogare il migliore presidio plantare possibile e la scarpa più appropriata ed efficace per migliorare la deambulazione, l'autonomia, ridurre i fattori di rischio.

Il paziente riceve in cartella la refertazione della valutazione podologica e della prescrizione podologica dei presidi. I protocolli hanno l'obiettivo di orientare, di facilitare, di controllare/valutare il comportamento professionale strutturando delle linee guida operative di tipo trasversale allo scopo di migliorare l'assistenza. Necessitano della collaborazione attiva di tutti i componenti dell'equipe.

L'applicazione dei protocolli ha lo scopo di:

- uniformare i metodi di lavoro;
- modificare i comportamenti verso l'applicazione della migliore pratica clinica;
- valutare la qualità dell'assistenza;
- promuovere l'aggiornamento. Ciò permette di dare:
- un metodo di comunicazione strutturato fra le professioni;
- competenza;
- responsabilità;
- fiducia.

Nello specifico il processo di assistenza podologica comprende il processo diagnostico e la pianificazione, riferiti alla totalità dei bisogni di assistenza podologica delle persone assistite. I protocolli descrivono i risultati attesi e l'insieme di azioni e procedure da attivare per la risposta ad uno o più bisogni di assistenza podologica relativi ad una situazione clinica preventivamente nota, mentre le procedure descrivono la modalità per l'esecuzione di un'azione podologica. Un protocollo quando ratificato dalla direzione sanitaria, diventa vincolante e prescrittivo.

Un piede complicato è per definizione un piede difficile, da studiare, mai banale, sempre ad alto rischio. Per tal motivo risulta essenziale un coordinamento fra le attività. La creazione di un gruppo di lavoro in cui ognuno si avvale delle competenze presenti nel team e di protocolli validati assicurando migliori risultati, un coordinamento delle attività e minori errori. Professionalmente dunque il podologo deve vedere il paziente portatore di una malattia cronica (ipertensione venosa, arteriopatia obliterante, neuropatia, diabete, etc.) come soggetto a rischio complicanze e deve per protocollo riferirsi al medico curante (generale o specialista) come ad un partner imprescindibile.

Allo stesso modo il medico accoglie il podologo nel proprio gruppo di lavoro come un altro specialista a pari dignità, da coinvolgere nel trattamento preventivo, riabilitativo e curativo delle patologie dell'arto inferiore (compensi e patomeccanica) e della postura. Attraverso la cartella clinica, le refertazioni e le prescrizioni podologiche ci si avvale di un feed-back prezioso col medico e l'infermiere attraverso la valutazione della deformità, delle zone di ipercarico, dei deficit biomeccanici, posturali e di appoggio, della valutazione delle lesioni preulcerative, delle eventuali lesioni ulcerative e della valutazione del grado di rischio ulcerazione. Si realizza così un percorso terapeutico, riabilitativo e preventivo che miri a velocizzare la guarigione ed a proteggere il paziente dalle



complicanze e dalle recidive. Ciò avviene attraverso opportuni presidi sanitari, le indicazioni per l'igiene e la profilassi e rinforzando il messaggio che il benessere dell'arto inferiore parte dall'attenzione verso la terapia medica e si sviluppa con la terapia podologica. Ricordiamo che per la prevenzione è essenziale ribadire ad ogni visita quali siano i potenziali pericoli e le condizioni che possono favorire la comparsa di lesioni ed i relativi atteggiamenti cautelativi. I pazienti infatti tendono a dimenticare ed uno dei compiti del podologo, è rafforzare il messaggio preventivo che non ha mai fine, per tutta la vita del paziente e può essere portato a termine in maniera dignitosa nei 15-20 minuti di una normale seduta podologica. Nella fase di terapia, prevenzione o riabilitazione, l'eventuale ortesi od ortoplastia deve sempre essere progettata con accuratezza, considerata sempre come strumento sanitario potenzialmente di grande utilità ma altrettanto pericoloso se trattato con superficialità o non usato correttamente o non ben eseguito. Tutti i presidi sanitari progettati e realizzati dal podologo devono essere realizzati nel rispetto della normativa vigente (consenso informato) e solo dopo attento studio ed eventuale simulazione con feltraggio temporaneo. Dopo la prima visita ed

effettuato il feltraggio si rivedrà il paziente dopo 24/48 ore (Protocollo 1 punto 5; Protocollo 2 punto A, B). Alcuni colleghi in sede di miglioramento realizzano nuovo feltraggio che lasciano anche per 2 sett, con l'idea di mantenere (se possibile) le protezioni/scari-chi adesivi, previo loro ancoraggio. Ciò può servire come conferma dei vantaggi o quando non è possibile applicare altro presidio (se il paziente non è seguito dai familiari, non è indipendente o capace di usare



ortoplastie in silicone). Anche questa procedura ha ovviamente dei rischi. I rischi sono la macerazione interdigitale se non asciugati accuratamente, il deterioramento o il malposizionamento del feltro o gli eventuali effetti irritativi che lo stesso può provocare a causa del collante. Il feltraggio dunque può essere lasciato più giorni ma non deve limitare la toilette, deve essere tamponato accuratamente per non lasciare umidità e applicato lontano dalle radici delle dita per evitare macerazione; il paziente deve essere informato che ad ogni incertezza, fastidio, arrossamento o se la protezione si sporca o si sposta è opportuno rimuoverla, chiamare il podologo e recarsi a visita. Studiati i fattori di rischio trattabili podologicamente (p.e. deficit funzionali, patomeccanica, compensi, ipercarichi, deformità, stress con la scarpa, conflitti apicali, interdigitali, dorsali, plantari, etc.) e trattati con adeguata terapia podologica, si realizza il presidio nella forma di plantare o ortoplastia in silicone, se possibile e se rientra nelle specifiche competenze del podologo.

Ricordiamo che il plantare podologico posturale o di scarico (p.e. su calco a contatto totale) deve essere alloggiato in scarpa di classe zero. Con ciò si intende dire che il plantare è di pertinenza podologica in quei casi in cui NON è necessaria scarpa curativa (classe di rischio zero su piede doloroso). Nelle classi di rischio 1, 2 e 3 e nelle scarpe speciali (classe 4) il plantare di scarico è realizzato dal tecnico ortopedico su prescrizione medica ed indicazione podologica. Il podologo deve essere sempre ascoltato durante il progetto del plantare di scarico e della scarpa ideale per ogni paziente. Inoltre il podologo deve essere chiamato a dare il proprio parere nella fase di collaudo del presidio sanitario affiancando il medico.

Nella realizzazione dell'ortoplastia in silicone, il primo modello sarà confezionato con materiale confortevole, per evitare spine irritative (shore 10-20), con o senza armatura. In tal caso si deve addestrare opportunamente il paziente ed i familiari all'uso dell'ortoplastia (applicazione, lavaggio, conservazione), rivedendolo per la prima volta non oltre le 24-48 ore e quindi dopo 7gg (Protocollo 2 punto C1, C2, D). Ad ogni modifica sostanziale il follow-up deve essere sempre a brevissimo termine. Alla standardizzazione dell'approccio ortoplastico i tempi possono iniziare ad allungarsi a 14gg, 1 mese. L'ortoplastia va eventualmente rimodellata o fatta ex novo se i risultati non sono compatibili con gli obiettivi o con le previsioni o se presenta imperfezioni. L'ortoplastia in silicone non deve dare fastidio, non deve presentare spine irritative e deve poter essere alloggiata in tutte le scarpe di classe 0 o maggiore. Se la prima ortoplastia risulta efficace essa può essere successivamente sostituita con ortesi più rigida (shore superiore al 20) per renderla più sottile, meno porosa e più correttiva o protettiva, con o senza

armatura. In questo contesto il podologo deve curare molto la comunicazione con il paziente ed i familiari, allo scopo di addestrare all'uso delle ortoplastie ed ortesi plantari e per la sensibilizzazione sulla necessità di una corretta igiene e profilassi, della corretta calzatura della protesi, del corretto lavaggio, conservazione, uso e della scelta della giusta calzatura.

Il podologo impegnato nella prevenzione e nel trattamento del piede complicato deve considerare la sua professione come una continua sfida, impegnandosi a mettere in discussione le proprie capacità di analisi

1 Protocollo podologico al piede complicato

1. Anamnesi podologica

2. Esame obiettivo, valutazione funzionale

3. Valutazione della deformità acquisite, delle zone di ipercarico, delle lesioni preulcerative, delle eventuali lesioni ulcerative

4. Valutazione fattori di rischio ulcerazione

5. Trattamento podologico:

- Curettage podologico, ungueale e delle ipercheratosi in lesioni preulcerative

- Sbrigliamento, detersione e medicazione delle eventuali lesioni acute e ulcerative

- In assenza di lesione ulcerativa, proteggere eventualmente le zone di ipercarico con feltraggio temporaneo da tenere in situ 24-48h come test per l'eventuale ortesi o ortoplastia in silicone (Protocollo 2 per ortoplastia)

- Consigli per eventuali indagini ulteriori e per la medicazione ideale, da porre all'attenzione medica

- Consigli per prevenzione complicanze, igiene e profilassi, creme idratanti su cute integra

- Consegna di una relazione sintetica con la terapia podologica/riabilitativa ed i consigli. Bisogna prevedere l'invio al medico dopo la prima visita se si ritengono necessarie indagini di approfondimento diagnostico, periodicamente per lo scambio di informazioni od ove si valutasse un peggioramento delle condizioni o la comparsa di nuove lesioni

6. La valutazione del rischio dovrebbe inoltre avvalersi del giudizio clinico e non affidarsi esclusivamente allo strumento di identificazione dei fattori di rischio

7. Rivalutazione del caso a distanza di una settimana, due settimane, un mese a partire dal punto quattro con l'obiettivo di ridurre i fattori di rischio di pertinenza attraverso la terapia podologica

8. Il rischio di ulcera dovrebbe essere rivalutato periodicamente a intervalli regolari

9. All'acquisizione di ogni referto o diagnosi o alla comparsa di una nuova complicanza, ripetere lo screening podologico a partire dal punto quattro.

(delle deformità e rigidità del piede, degli ipercarichi e zone di conflitto) e di sintesi (dei presidi o del loro progetto), in cui lo studio deve essere parte imprescindibile del lavoro. In caso di peggioramento della lesione ulcerativa o preulcerativa è opportuno ridurre o sospendere l'applicazione della ortoplastia in silicone e recarsi prontamente a visita medica rimodulando eventualmente gli obiettivi sanitari a breve e medio termine (Protocollo 2 punto E). Questa procedura deve sempre essere applicata, anche quando si ottengono buoni risultati. Il non condividere i dati positivi,

di stasi o negativi che si raccolgono nella clinica podologica ed il non affidarsi all'opinione del medico espone il podologo ad una condizione di "solitudine" che non è compatibile col proprio profilo e col ruolo professionale di elemento di un team multidisciplinare a cui il podologo deve necessariamente riferirsi.

In presenza di segni iniziali di macerazione interdigitale ma con un miglioramento della lesione ulcerativa o preulcerativa, è opportuno eliminare il silicone in eccesso negli spazi interdigitali e/o sostituire l'ortoplastia in silicone con altra a shore più elevato (superiore al 20), con minore porosità e spessori più ridotti (Protocollo 2 punto F). Consigliare inoltre di lavare l'ortoplastia la sera, di asciugare con meticolosità e delicatezza gli spazi interdigitali e di applicare un fungistatico o un antimicotico in polvere in presenza di rischio macerazione. Il perdurare di un rischio macerazione interdigitale (già solo il rischio) deve far ridurre l'applicazione dell'ortoplastia o sospenderne l'uso, aggiornando il medico curante. Anche in caso di infezione batterica si deve sospendere l'utilizzo dell'ortoplastia anche perché in tali casi è consigliato il riposo. Ricordiamo infatti che le infezioni su un piede complicato sono estremamente pericolose e

2 Protocollo per ortoplastie al piede complicato

a. In assenza di lesioni di continuo: realizzazione di protezione/scarico delle zone di ipercarico con feltraggio temporaneo come test per l'eventuale ortoplastia in silicone di protezione (fase di simulazione).

b. A distanza di 24/48 ore valutazione dell'esito della protezione/scarico con feltraggio temporaneo (nelle aree di ipercarico in stato preulcerativo)

c1. In assenza di lesioni di continuo: progetto e realizzazione ortoplastia in silicone di protezione/scarico con shore medio/basso (10-20) a partire dall'esperienza realizzata con la simulazione (feltraggio temporaneo) con o senza armatura

c2. In presenza di lesioni di continuo o di lesioni ulcerative interfacciarsi col medico prima di realizzare protezioni ed ortoplastie in silicone

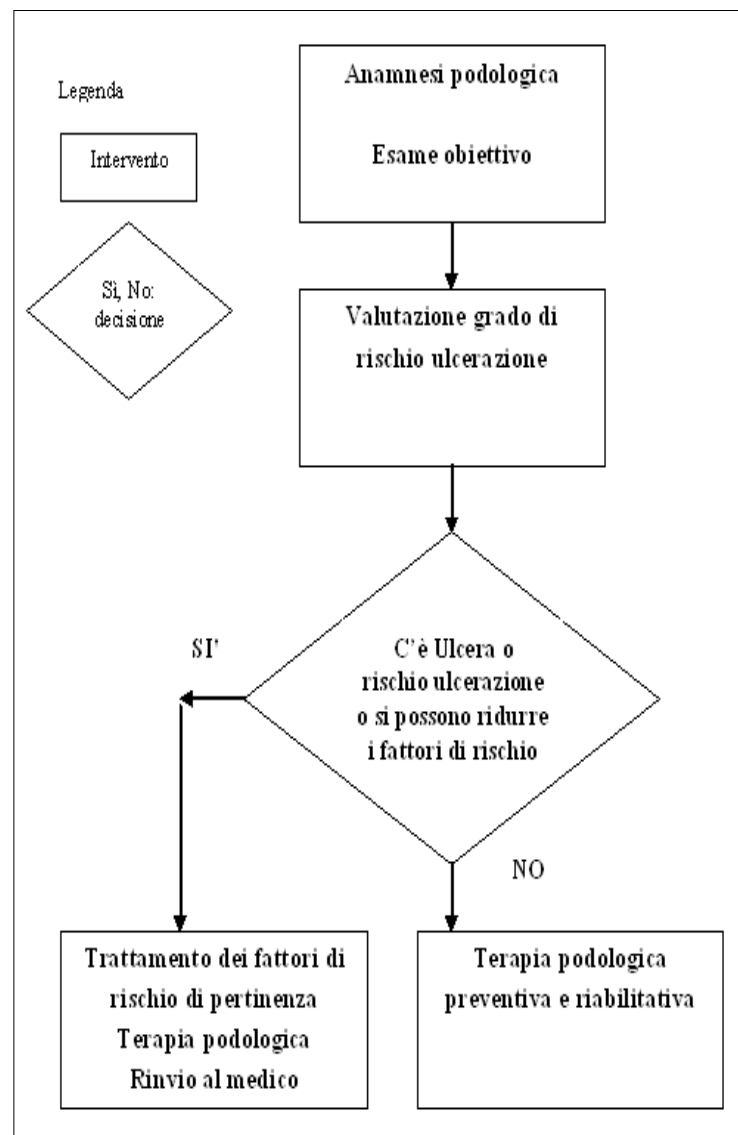
d. Realizzata l'ortoplastia valutarla criticamente a distanza di 24-48 ore, 1 set, 2 sett

e. In caso di scarsi miglioramenti, di peggioramento della lesione preulcerativa o ulcerativa o sovrapposizione infettiva (batterica/micotica) sospendere l'uso della ortoplastia e demandare prontamente al medico per integrare terapia chirurgica/farmacologica e per avvalersi di un ulteriore punto di vista

f. In caso di segni iniziali di macerazione interdigitale ma con un miglioramento dello stato della lesione preulcerativa o ulcerativa, eliminare il silicone in eccesso negli spazi interdigitali o sostituire l'ortoplastia in silicone con altra ortoplastia con shore più elevato (superiore al 20), con spessori più ridotti, anche con armatura. Il perdurare di un rischio di macerazione interdigitale si deve segnalare al medico e, nel frattempo, si indica al paziente di ridurre l'applicazione o sospenderne l'uso.

g. Ad ogni modifica significativa dell'ortoplastia riprendere dal punto d.

h. Standardizzato l'approccio ortesico o comunque dopo 30-60gg dall'applicazione dell'ortoplastia inviare nuovamente al medico per condivisione dei risultati.



devono necessariamente essere valutate e trattate in ambito ospedaliero. Sono stati descritti casi di reazioni allergiche ai siliconi per ortoplastia con manifestazioni eritematose anche essudative in soggetti allergici alla gomma. I follow-up ravvicinati servono anche a gestire eventualmente la sensibilizzazione ai componenti: in tal caso dovrà essere tempestivamente sospesa l'applicazione, il paziente inviato a visita medica e segnalato il caso al competente Dip. del Ministero della Salute.

8.2 Dispositivi medici a marchiatura CE

I dispositivi medici in ambito podologico ad obbligo di marchiatura CE sono le Ortesi podaliche al silicone, le Ortesi podaliche notturne, le Ortesi podaliche plantari, le Ortonixie. Il Decreto Legislativo 46/97 "Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici", recepisce, tra gli altri aspetti significativi della direttiva, la necessità di armonizzare a livello comunitario le norme in materia di sicurezza e protezione della salute dei pazienti, degli utilizzatori ed eventualmente dei terzi nell'uso dei dispositivi medici, al fine di garantire un elevato livello di protezione, anche attraverso sistemi di vigilanza integrati a livello comunitario. Il Ministero della Salute, come Autorità di Governo competente, esercita nell'ambito della vigilanza sull'utilizzo di dispositivi medici, il ruolo di coordinatore a livello nazionale e di interlocutore con le autorità di Governo degli altri Paesi dell'Unione Europea. Il Decreto Legislativo 46/97 citato prevede inoltre che:

- gli operatori sanitari privati e pubblici debbano comunicare i dati relativi agli eventuali incidenti che hanno coinvolto un dispositivo medico al Ministero della Salute (art. 9);
- i legali rappresentanti delle strutture sanitarie pubbliche e private e gli operatori sanitari pubblici e privati sulla base di quanto rilevato nell'esercizio delle proprie attività, sono tenuti a comunicare immediatamente al Ministero della Salute, direttamente o tramite la struttura sanitaria di appartenenza, qualsiasi alterazione delle

caratteristiche e delle prestazioni di un dispositivo o di inadeguatezza nelle istruzioni per l'uso (art. 10). La CUD (Commissione Unica Dispositivi medici) ha elaborato un documento con il quale vengono fornite indicazioni sia agli operatori sanitari che ai fabbricanti per una corretta modalità di segnalazione e di gestione degli incidenti con dispositivi medici. Tale documento è presente su internet sul sito del Ministero della Salute. Dunque tutti i podologi che desiderano realizzare dispositivi "su misura" (Ortesi podaliche al silicone, Ortesi podaliche notturne, Ortesi podaliche plantari, Ortonixie) devono dichiararsi presso il Ministero della Salute al Dipartimento dell'Innovazione Direzione Generale del farmaco e dei dispositivi medici Ufficio dei Dispositivi medici sito in Viale della Civiltà Romana, 7 00144 Roma. Tale dichiarazione viene effettuata allo scopo di richiedere al Ministero della Salute la propria registrazione e l'iscrizione nella banca dati dei produttori legittimamente operanti in Italia ai sensi dell'articolo 13 e dell'articolo 11, c. 6 e 7, del Decreto legislativo 24.2.97, n.46, e successive integrazioni e modificazioni, per quanto concerne i dispositivi medici di cui all'art. 11 c. 6-bis del citato decreto legislativo ("su misura"). In tale documento il professionista podologo dichiara di essere il responsabile dell'immissione in commercio di detti dispositivi e, in ottemperanza ai citati articoli ne allega l'elenco corredato dalle schede -relative al fabbricante ed ai dispositivi medici "su misura" prodotti- proposte dal Ministero. Il professionista si impegna inoltre ad inviare al Ministero in indirizzo esclusivamente gli eventuali aggiornamenti, con cadenza semestrale. Inoltre si deve dichiarare altresì che detti dispositivi siano conformi alla Direttiva 93/42/CEE e che il podologo si attiene alla procedura prevista dall'Allegato VIII della suddetta direttiva ovvero alla redazione, prima dell'immissione in commercio di ciascun dispositivo, della dichiarazione prevista da tale allegato, la cui copia è messa a disposizione dell'Autorità competente presso la sede del fabbricante.



Per maggiore chiarezza si ricorda che nel Decreto Legislativo 24 febbraio 1997, n. 46 (Pubblicato nella Gazzetta Ufficiale 6 marzo 1997, n. 54, Supplemento Ordinario) “Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici” s’intende per: a) dispositivo medico: qualsiasi strumento, apparecchio, impianto, sostanza o altro prodotto, utilizzato da solo o in combinazione, compreso il software informatico impiegato per il corretto funzionamento, e destinato dal

fabbricante ad essere impiegato nell’uomo a scopo di diagnosi, prevenzione, controllo, terapia o attenuazione di una malattia; di diagnosi, controllo, terapia, attenuazione o compensazione di una ferita o di un handicap; di studio, sostituzione o modifica dell’anatomia o di un processo fisiologico; di intervento sul concepimento, il quale prodotto non eserciti l’azione principale, nel o sul corpo umano, cui è destinato, con mezzi farmacologici o immunologici né mediante processo metabolico ma la cui funzione possa essere coadiuvata da tali mezzi; b) dispositivo su misura: qualsiasi dispositivo fabbricato appositamente, sulla base della prescrizione scritta di un medico debitamente qualificato e indicante, sotto la responsabilità del medesimo, le caratteristiche specifiche di progettazione del dispositivo e destinato ad essere utilizzato solo per un determinato paziente. La prescrizione può essere redatta anche da altra persona la quale vi sia autorizzata in virtù della propria qualificazione professionale. E’ fondamentale ricordare che i dispositivi fabbricati con metodi di fabbricazione continua od in serie, che devono essere successivamente adattati, per soddisfare un’esigenza specifica del medico o del podologo, non sono considerati dispositivi su misura. Ciò vale ad esempio per alcune ortesi predisposte, plantari e digitali.

Caso clinico 11

Sesso M, Età trentenne, senza patologie croniche.

Un incidente stradale (investimento, luglio 2014), ha condotto il paziente a questo esito: amputazione della interfalangea distale e di parte della falange prossimale del primo dito piede dx. L’evento traumatico è stato gestito in modo da palesare ipotesi di colpa nella gestione sanitaria dell’emergenza e delle prime terapie mediche. La fascite plantare e la necrosi conseguita ha imposto al paziente un salvataggio d’arto, avendo avuto come indicazione l’amputazione del piede. La terapia antibiotica mirata ad alte dosi e la Terapia a Pressione Negativa (NPWT), effettuata in centro specializzato, permettono di stabilizzare la condizione. Gli interventi chirurgici sono stati orientati ad asportare i tessuti non vitali, e quindi, dopo NPWT, ad applicare innesto dermoepidermico autologo di cute sia a livello plantare sia dorsale. Il paziente continua NPWT fino a dimissione (fine 2014). A gennaio 2015 il paziente viene indirizzato al nostro studio per la prescrizione di scarpa e plantare e la terapia podologica riabilitativa: sul moncone dell’alluce si è già formato un decubito doloroso e pericoloso. Tutta la parte plantare e dorsale ricostruita risulta di estrema delicatezza (recente riepitelizzazione). E’ stato realizzato plantare a contatto totale multistrato semifunzionale (per primo raggio plantarflesso semirigido e SA vara di 4 gradi bilaterale) con scarico selettivo, in scarpa classe 2 (in attesa di classe 3) ed ortoplastia di scarico.



