

SALVATORE MASSIMO STELLA

**ECOGRAFIA DELLA
CAVIGLIA E DEL PIEDE**
dal facile al difficile

Testo e Atlante

PICCIN

Opera coperta dal diritto d'autore - Tutti i diritti sono riservati, inclusi quelli relativi a TDM (text and data mining), al training dell'intelligenza artificiale e/o di tecnologie similari.

Questo testo contiene materiale, testi ed immagini, coperto da copyright e non può essere copiato, riprodotto, distribuito, trasferito, noleggiato, licenziato o trasmesso in pubblico, venduto, prestato a terzi, in tutto o in parte, o utilizzato in alcun altro modo, compreso l'uso per TDM, training dell'intelligenza artificiale e/o tecnologie similari, o altrimenti diffuso, se non previa espressa autorizzazione dell'Editore. Qualsiasi distribuzione o fruizione non autorizzata del presente testo, così come l'alterazione delle informazioni elettroniche, costituisce una violazione dei diritti dell'Editore e dell'Autore e sarà sanzionata civilmente e penalmente secondo quanto previsto dalla L. 633/1941 e ss.mm.

AVVERTENZA

Poiché le scienze mediche sono in continua evoluzione, benché siano stati compiuti tutti gli sforzi necessari per pubblicare dati e informazioni affidabili, l'Editore non si assume alcuna responsabilità legale per eventuali errori od omissioni contenuti in questo volume. Né l'Editore né gli Autori o Collaboratori possono ritenersi responsabili per qualsiasi conseguenza e/o per qualsiasi lesione o danno a persone, animali o cose derivanti dall'applicazione delle informazioni contenute in quest'opera. L'Editore desidera precisare che qualsiasi opinione espressa in questo libro dai singoli Autori o Collaboratori è personale e non riflette necessariamente il punto di vista/l'opinione dell'Editore. Le informazioni o le indicazioni contenute in questo libro sono destinate all'uso da parte di professionisti del settore sanitario e/o scientifico e sono fornite esclusivamente come integrazione del giudizio del medico o di altri professionisti, della loro conoscenza dell'anamnesi del paziente, delle istruzioni del produttore e delle linee guida appropriate. Qualsiasi informazione o consiglio su dosaggi, procedure o diagnosi deve essere verificata in modo autonomo sotto stretta sorveglianza specialistica e attenendosi alle istruzioni per l'uso e alle controindicazioni contenute nei foglietti illustrativi. Questo libro non indica se un particolare trattamento sia appropriato o adatto a un determinato individuo. In ultima istanza, è responsabilità esclusiva del professionista sanitario formulare il proprio giudizio professionale, in modo da consigliare e trattare i singoli pazienti in modo adeguato.

Il nome di società o prodotti commerciali può corrispondere a ragioni sociali, marchi o marchi registrati ed è utilizzato esclusivamente per l'identificazione da parte del lettore e per la spiegazione dei concetti e dei case studies senza alcun intento pubblicitario o di utilizzo in violazione alla normativa vigente.

ISBN 978-88-299-3619-9

PREFAZIONE

Il testo si propone di fornire al medico ecografista solide e approfondite nozioni per consentirgli di pervenire a diagnosi quanto più complete delle numerose patologie della caviglia e del piede iniziando dalla conoscenza delle nozioni base per giungere alle acquisizioni delle più difficili e complesse. Accendiamo i riflettori sulla grande potenzialità e ruolo dell'ecografia nello studio delle strutture di tale importante settore anatomico per comprenderne meglio indicazioni, utilità, ma anche limiti della metodica. I capitoli di Anatomia e Patologia e quelli sulle Borse sierose nascono dall'approfondimento delle lezioni da me tenute in questi ultimi quattordici anni ai corsi specialistici SIUMB e alla mia Scuola di Ecografia Muscoloscheletrica che, dal 2020 è divenuto Corso di Perfezionamento Universitario a Pisa. Gli altri importanti capitoli del testo sono il frutto della preziosa collaborazione con i Docenti della mia Scuola e della Scuola Siumb di Bologna del Prof. Galletti e dell'Istituto Ortopedico Rizzoli.

*Il libro ha una strutturazione didattica ed è stato pensato anche come testo di consultazione dove il medico può esaminare e investigare la struttura anatomica di interesse con accesso semplice e dettagliato sulle informazioni e sulla giusta metodologia d'esame. Lo studio di porzioni anatomiche che in passato sono state neglette dall'indagine ecografica è uno dei cardini del libro e riteniamo che ci siano ancora settori di caviglia e piede da riscoprire appieno, comprendere e approfondire con la metodica. L'ecografia è, come ben sappiamo, esame strumentale a basso costo, di facile accessibilità e operatore dipendente (e questo è il suo *vulnus*), ma riteniamo che con adeguata preparazione teorica e pratica è possibile formare dei validi specialisti addestrandoli anche per settori anatomici fino a non poco tempo fa considerati 'ecograficamente' impossibili. Fermo restando che le tempistiche dell'esecuzione dell'esame non possono essere brevi per lo studio di questo difficile settore anatomico, si auspica che il professionista possa ricavarsi il giusto tempo per l'indagine ecografica. Non si può approcciare un esame di una caviglia e/o di un piede, soprattutto se post-traumatici, con 'una toccata e fuga' poiché si perderebbero informazioni essenziali e quindi la possibilità di intervenire terapeuticamente con corretto criterio. La metodica, beninteso, necessita di adeguata formazione teorica e pratica e di sufficiente training e questo testo didattico si propone di implementarla. L'ecografia muscoloscheletrica nelle urgenze traumatologiche non è in genere il primo esame che viene eseguito di norma*

in pronto soccorso e ben sappiamo che essa è metodica complementare con le altre metodiche radiografiche come RX, TC e RM. Ci siamo prefissi ormai da anni, con l'approfondimento dello studio delle cosiddette porzioni anatomiche difficili, di infrangere la barriera culturale del 'non si vede in ecografia' e che l'ecografia spesso può essere necessaria e sufficiente a dirimere un dubbio diagnostico e sovente arriva lì dove altre metodiche di imaging non sono risolutive. E beninteso per le strutture più profonde ove l'indagine venga eseguita con la dovuta accuratezza impiegando buone apparecchiature, giusto timing e giusta tecnica potendo pervenire a risultati sorprendenti poiché l'ecografia fornisce informazioni essenziali in quanto studia l'arto anche in dinamica e questo approccio è unico rispetto alle altre metodiche di imaging.

L'ecografia muscoloscheletrica nell'ultimo decennio ha ricevuto un ragguardevole impulso dall'avvento di nuove tecnologie che hanno reso le apparecchiature ecografiche assai più performanti nello studio delle strutture superficiali con elevato potere di definizione e cospicua risoluzione di contrasto. Questo avanzamento della tecnologia ha permesso all'ecografia inoltre di divenire metodica multiparametrica avvalendosi anche dell'ausilio dell'elastografia che fornisce al medico importanti informazioni sulla consistenza dei tessuti esplorati, ma anche e soprattutto del power Doppler sensibile ai microflussi la cui sensibilità fornisce all'ecografista una sorta di 'PET ecografica' che consente di avvalorare l'interessamento del settore anatomico che si presume sia coinvolto dalla problematica e di seguirne, con la variazione della captazione del segnale dei microflussi, la guarigione o la sua cronicizzazione, poiché il semplice imaging ecografico in scala di grigi spesso non permette di evidenziare sostanziali variazioni nel medio termine delle alterazioni evidenziate. E non è un caso che la riduzione della ipervascularità della struttura anatomica esplorata (legamento o tendine etc.) sia accompagnata dal miglioramento della sintomatologia dolorosa dei pazienti. La metodica è quindi divenuta oltremodo competitiva, spesso necessaria e, non di rado, sufficiente per lo studio dell'apparato muscoloscheletrico, per la sua facile accessibilità e che spesso può riuscire a giocarsela alla pari nei confronti delle grandi macchine, soprattutto nello studio dei legamenti, tendini, capsule articolari, sinovia e in parte anche dell'osso. Le strutture indagabili con l'ultrasonografia ad alta definizione sono sia le più superficiali che le più profonde, con lo studio di strutture legamentose che fino a solo pochi anni or sono si consideravano impossibili da esplorare. Ciò si è venuto a realizzare poiché è stato colmato anche il gap tecnologico dalla messa in commercio di sonde ecografiche performanti perfino nei confronti del poco conosciuto mare magnum delle strutture anatomiche situate a oltre due centimetri dalla cute. La tecnologia avanzata deve avere quindi, come contraltare, un'approfondita conoscenza anatomica (anche delle varianti anatomiche) delle strutture che si intendono studiare poiché, parafrasando un concetto galileiano, l'occhio immancabilmente vede solo ciò che è di sua conoscenza, non riuscendo a comprendere e quindi a vedere ciò che non si conosce...

Il testo porta subito il lettore in medias res con lo studio dell'anatomia e della tecnica di esecuzione e successivamente con la biomeccanica, con l'approccio semeiologico e clinico, e quindi con lo studio delle patologie di più frequente riscontro ma anche delle più rare, con approfondimenti sulla caviglia e il piede pediatrico, sull'anatomia e patologia vascolare, sulle borse sierose

della caviglia e del piede, dei sesamoidi, sull'importante settore reumatologico con un focus sulla elastosonografia della caviglia e del piede, sulle fratture con l'imaging integrato e infine sulle applicazioni della terapia infiltrativa.

Da queste premesse importanti il testo, attraverso l'acquisizione delle necessarie basi teoriche, porterà il medico ad affrontare più serenamente il difficile campo della pratica diagnostica muscoloscheletrica.

A latere desideriamo comunicare ai lettori che le nostre fonti primarie, per ciò che concerne la parte anatomica, sono stati i fondamentali testi di Anatomia Umana del secolo scorso della Scuola Europea (francese, tedesca, danese, inglese, italiana) oltrech  la letteratura corrente, ma, a ben intendere, con un occhio di riguardo e un riferimento sempre costante (il nostro faro!) all'antica e gloriosa Tradizione Anatomica continentale che ha fornito le fondamenta a molti concetti che in questi anni sono stati colpevolmente dimenticati. Molti nuovi concetti espressi nel libro, che possono discostarsi dal current opinion dell'attuale letteratura scientifica, sono il frutto della nostra esperienza e delle nostre intuizioni nell'approccio all'anatomia e alla traumatologia della caviglia e del piede.

Tutti i disegni del capitolo di anatomia e patologia, del vascolare, i disegni anatomici dei muscoli del piede del capitolo di biomeccanica, e gli schemi anatomici dei sesamoidi sono stati realizzati da me, con l'eccezione di due disegni eseguiti da due collaboratori (capitolo anatomia) e dei disegni che accompagnano le immagini fotografiche del capitolo di semeiotica, frutto dell'opera di uno di questi due collaboratori, studente di medicina, Giovanni Pasquinucci.

Ringraziamenti

Ringrazio innanzitutto il Prof. Stefano Galletti, mio Mentore, Presidente Onorario della mia Scuola di Pisa, al quale il libro   dedicato, senza di cui la mia Scuola di Ecografia e questo testo non avrebbero mai visto la luce. Ringrazio il Prof. Ferdinando Franzoni del Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale che nel 2020 ha fortemente voluto che la mia scuola diventasse Corso di Perfezionamento Universitario a Pisa dopo un fattivo e formante lustro trascorso in Radiodiagnostica del Pronto Soccorso dell'Ospedale Cisanello di Pisa, dove   stata appunto inaugurata nel 2015, sotto la direzione del Dott. Eugenio Orsitto, Direttore del Dipartimento DEA, all'interno della quale ho svolto attivit  formativa e didattica per le scuole di ecografia e per il reparto di Radiodiagnostica. Se non ci fossero state queste tre straordinarie persone, con il fattivo aiuto del buon Dio, oggi non sarei qui a presentare questo libro. Il primo ringraziamento operativo va alla Dott.ssa Barbara Ciampi, mia adorata moglie, per avermi incessantemente supportato nella stesura del libro e per avermi sostenuto in questi anni difficili di lavoro sul testo. Uno speciale ringraziamento va ad alcuni miei allievi che mi hanno coadiuvato in vario modo come la carissima fisiatra Dott.ssa Viola Niccolini, il Dott. Emiliano Brunelli esperto podologo per il supporto su alcuni capitoli e per avermi fornito, quest'ultimo, molte immagini anatomiche da cadavere. Uno speciale ringraziamento va al Prof. Angelo Santoliquido, Direttore dell'Unit  Operativa di Angiologia e Diagnostica Vascolare non invasiva di Roma per il supporto su un capitolo del libro. Un ringraziamento anche al Dott. Andrea Del Chiaro, ortopedico dell'Ospedale San Luca di Lucca, per alcune immagini di chirurgia ortopedica. Uno speciale ringraziamento per

alcune tavole anatomiche e disegni forniti dalla matita del creativo amico Giovanni Pasquinucci ma anche di Emma Pitigliano, figlia del mio amico più caro Alessandro, pittore e grafico, scomparso da poco. Un ringraziamento speciale infine a Vincenzo Ramponi che ci ha messo a disposizione macchine di altissima qualità e ci ha incessantemente supportato dal punto di vista tecnico e logistico.

Ringrazio l'Editore Dott. Nicola Piccin e tutto il comitato di Redazione (in particolar modo la Dott.ssa Carla Criconia e il Dott. Marco Marzola, illustratore responsabile) per l'immane supporto, la simpatia e la dedizione dimostrati nella stesura del volume.

SALVATORE MASSIMO STELLA

PRESENTAZIONI

L'ecografia della caviglia e del piede: un viaggio "dal facile al difficile".

La regione della caviglia e del piede rappresenta una delle aree più complesse e dinamiche del corpo umano, un crocevia anatomico dove strutture, forze e movimenti si integrano in un equilibrio perfetto. Valutarne la salute attraverso l'ecografia richiede non solo una tecnica impeccabile, ma anche una profonda comprensione clinica e funzionale. Questo volume, "L'ecografia della caviglia e del piede: dal facile al difficile", nasce con l'ambizione di essere una guida completa e moderna per questo affascinante viaggio diagnostico. È il frutto maturo dell'esperienza didattica accumulata nei corsi di perfezionamento universitario in ecografia muscoloscheletrica tenuti dagli Autori a Pisa e Bologna, e si propone di colmare un vuoto nella letteratura specialistica.

Cosa rende questo testo unico e necessario?

Oltre a essere un trattato enciclopedico di oltre 700 pagine, clinicamente orientato e dal solido rigore scientifico, il libro si distingue per diversi elementi innovativi che lo rendono uno strumento imprescindibile:

- *Una fondazione solida: Il testo poggia su approfondimenti anatomici di altissima qualità, veri pilastri per una corretta interpretazione delle immagini. A questo affianca una metodologia d'esame chiara e sistematica, indispensabile per districarsi tra le lesioni acute e croniche.*
- *Orizzonti diagnostici ampliati: Andiamo oltre l'ordinario con scansioni ecografiche avanzate e tecniche inedite per i legamenti, permettendo una valutazione senza precedenti della stabilità articolare. Esploriamo campi spesso trascurati ma di cruciale importanza come i sesamoidi e le borse, con un approccio anatomico-biomeccanico-patologico completo.*
- *Uno sguardo clinico a 360°: Il volume abbraccia la realtà del paziente a tutto tondo:*
 - *lo sportivo, con un approccio dinamico alle biomeccaniche di infortunio,*
 - *il paziente reumatologico, con un focus su entesiti, sinoviti e un prezioso approfondimento sull'emofilia,*
 - *il paziente pediatrico, con le sue patologie specifiche.**Persino le patologie cutanee e vascolari trovano il loro spazio dedicato.*
- *Dalla diagnosi all'azione: Completa l'opera una sezione fortemente pratica che include le procedure terapeutiche ecoguidate, le applicazioni della elastosonografia e un focus sulla diagnostica integrata delle fratture.*

Un libro per chi vuole andare oltre la semplice immagine.

“Dal facile al difficile” non è solo un sottotitolo, ma una promessa metodologica. Questo testo accompagna il lettore in una progressione di competenze, fornendo non solo la tecnica ecografica, ma soprattutto il ragionamento clinico-diagnostico, le correlazioni anatomiche e l’interpretazione semeiologica che stanno dietro a ogni diagnosi.

È un’opera pensata per radiologi, ortopedici, medici dello sport, fisiatři, reumatologi ed ecografisti muscoloscheletrici, ma si rivelerà una risorsa preziosa anche per i fisioterapisti avanzati che vogliano approfondire le potenzialità dell’imaging nella loro pratica.

In sintesi, questo non è un semplice testo di ecografia. È un atlante, un manuale di clinica, una guida alla procedura e un trattato di anatomia funzionale, tutto in uno. Uno strumento affidabile, aggiornato e profondamente radicato nelle esigenze della pratica quotidiana, progettato per diventare il punto di riferimento per chiunque voglia eccellere nella diagnostica di caviglia e piede.

PROF. VITO CANTISANI

Università La Sapienza, Roma

Presidente EFSUMB

(European Federation for Ultrasound

In Medicine and Biology)

PROF. GIANFRANCO VALLONE

Università degli Studi del Molise

Past-President SIUMB

(Società Italiana di Ultrasonologia

in Medicina e Biologia)

PROF. FABRIZIO CALLIADA

Università di Pavia

Consigliere della Fondazione SIUMB

.....

È per me un grande piacere e nello stesso tempo un onore presentare questa summa sull'ecografia del piede e della caviglia, per diversi motivi.

In primis per la persona: Massimo Stella a cui son legato da una fraterna amicizia da tempo immemorabile, che ha dimostrato quanto la tenacia, unita a doti non comuni, possano trasformare un medico in quello che in altri tempi avrebbero definito un "sapiente", questo perché la sua preparazione, cresciuta sui testi classici di anatomia, arricchita da una conoscenza straordinaria della biomeccanica, è sfociata in una ricerca inesauribile della visualizzazione ecografica del "mondo impossibile" e cioè di tutto ciò che spesso, se non sempre, viene definito come inesplorabile all'ecografia.

La conoscenza della clinica e della patologia hanno fatto il resto, portando meritatamente alla direzione della Scuola di Ecografia Muscoloscheletrica di Pisa, cardine dei percorsi formativi SIUMB.

Nasce pertanto questo trattato indirizzato a tutti coloro che vogliono crescere nell'ambito della Medicina Muscoloscheletrica, che Massimo ha curato attraverso una minuziosa ricerca delle strutture anatomiche e della loro patologia, documentate da un imaging di rara qualità.

È ormai lontano il giorno in cui lo conobbi e tra me e me dissi: questo ragazzo ha un clock mentale sorprendente, farà scintille sicuramente, e così è avvenuto, divenendo un elemento di spicco SIUMB e del gruppo di Muscoloscheletrica.

Se dovessi riassumere in parole l'uomo direi: tenacia, orgoglio, sete di sapere, capacità, curiosità, rigore, lealtà. E un pizzico di goliardia che non guasta mai!

In sintesi Massimo Stella ha saputo dare vita ad un testo che costituisce una pietra miliare per tutti noi e lo resterà per molto tempo

Massimo carissimo, un grande plauso da un tuo fan!

STEFANO GALLETTI

Presidente Onorario della Scuola SIUMB di Ecografia Muscoloscheletrica

Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Direttore Scuola SIUMB di Muscoloscheletrica di Bologna, MSKBO, Rizzoli

AUTORI E COLLABORATORI

Salvatore Massimo Stella

Internista, Coordinatore Responsabile Scuola Avanzata di Ecografia Muscoloscheletrica di Pisa, Società Italiana di Ultrasonologia in Medicina e Biologia (SIUMB), Corso di Perfezionamento Universitario dell'Università di Pisa. Co-Coordinatore e Segreteria Scientifica Scuola SIUMB di Ecografia di Base, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Suhel Gabriele Al Khayyat

Reumatologo, dottorando in Medicina Traslazionale e di Precisione presso Università degli Studi di Siena. Reumatologia Università di Siena, Ospedale Policlinico Santa Maria alle Scotte, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Marco Becciolini

Ecografista, Poliambulatorio Specialistico della Misericordia di Pistoia, Co-Coordinatore Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica di Bologna (Istituto Ortopedico Rizzoli)

Michele Bisogni

Medico dello sport, Poliambulatorio Specialistico della Misericordia di Pistoia, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Giovanni Bonacchi

Gastroenterologo, Poliambulatorio Specialistico della Misericordia di Pistoia, Scuola SIUMB di Base, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Chandra Bortolotto

Radiologo, Prof. Associato Dipartimento di Scienze Clinico-Chirurgiche, Diagnostiche e Pediatriche, Università degli Studi di Pavia. Istituto di Radiologia, Fondazione IRCCS Policlinico San Matteo Pavia

Vito Cantisani

Radiologo, Professore Ordinario Università Sapienza di Roma, Vice Preside Facoltà di Medicina e Odontoiatria Università La Sapienza Roma, Presidente EFSUMB, Presidente della Sezione di Ecografia della SIRM

Marco Canzoni

Reumatologo, Unità Operativa Semplice Dipartimentale di Reumatologia, Ospedale Nuovo Regina Margherita, ASL Roma 1. Coordinatore Responsabile Scuola SIUMB di ecografia in Reumatologia di Roma. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica di Bologna (Istituto Ortopedico Rizzoli). Membro OMERAT

Paolo Carati

Medico dello sport, Policlinico San Marco di Zingonia di Bergamo. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Orlando Catalano

Radiologo, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa, Istituto Diagnostico Varelli, Napoli

Barbara Ciampi

Ecografista, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa; Management Scuola SIUMB di ecografia di Base, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa. Centro Medico Biomedical, Putignano, Pisa

Francesca De Chiara

Radiologa, Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Medicina e Scienze della Salute, Campobasso

Giovanni Del Gaudio

Radiologo, Dipartimento di Radiologia, Ospedale SS. Annunziata, Università "Gabriele d'Annunzio", Chieti

Andrea Delle Sedie

Reumatologo, U.O. di Reumatologia, AOUP, Ospedale S. Chiara, Pisa. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa. Membro OMERAT, docente EULAR

Danilo Donati

Fisiatra, Responsabile Riabilitazione della Mano ed Arto Superiore, Policlinico Universitario di Modena. Docente Master Universitario di Ortopedia e Traumatologia dello Sport, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, Docente e Tutor della Scuola SIUMB di Ecografia Avanzata Muscolo-Scheletrica di Bologna; Direttore Scientifico del Corso di Ecografia Interventistica Muscolo-Scheletrica, Corso di Formazione Monotematica SIUMB, Istituto Ortopedico Rizzoli di Bologna

Cesare Faldini

Professore Ordinario di Ortopedia e Traumatologia, Dipartimento di Scienze Biomediche e Neuromotorie, Alma Mater Studiorum, Università di Bologna; Direttore della Clinica I di Ortopedia e Traumatologia, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna

Ferdinando Franzoni

Professore Associato, Facoltà di Scienze Motorie Università di Pisa, Direttore Corso di Perfezionamento Universitario Scuola SIUMB di Ecografia Muscoloscheletrica, Università di Pisa

Antonio Frizziero

Professore Associato, Direttore del Dipartimento di Riabilitazione ASST Gaetano Pini - CTO, Milano

Stefano Galletti

Radiologo, Direttore Scuola Avanzata SIUMB di Ecografia Muscoloscheletrica di Bologna, Direttore Scientifico del Corso di Ecografia Interventistica Muscolo-Scheletrica, corso di formazione monotematica SIUMB, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna. Scuola SIUMB Avanzata di Ecografia Muscoloscheletrica di Pisa, Corso di Perfezionamento Universitario dell'Università di Pisa della quale è Presidente Onorario

Roberta Gualtierotti

Prof. Associato di Medicina Interna, Centro Emofilia e Trombosi 'Angelo Bianchi Bonomi', Fondazione IRCCS Ca' Granda, Ospedale Maggiore Policlinico, Dipartimento di Fisiopatologia medico-chirurgica e dei trapianti, Università degli Studi di Milano; Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Laura Langone

Medico Specializzando in Ortopedia e Traumatologia, Alma Mater Studiorum Università di Bologna

Michele Lizzi

Radiologo, Istituti Clinici Scientifici Maugeri IRCCS, Unità di Diagnostica per Immagini di Pavia

Mauro Massimetti

Pediatra, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Marco Miceli

Radiologo, Direttore della Struttura Complessa di Radiologia Diagnostica e Interventistica, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna. Direttore del Corso di Ecografia Interventistica Muscolo-Scheletrica SIUMB corso formazione monotematico, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna. Scuola SIUMB Avanzata di Ecografia Muscoloscheletrica di Pisa, Corso di Perfezionamento Universitario dell'Università di Pisa

Gianni Nucci

Ortopedico, Responsabile Unità Funzionale di Ortopedia, Santa Rita Hospital Montecatini Terme, Presidio Sanitario di Maria Beatrice Hospital Srl. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

Patrizia Pacini

Radiologa, Assegnista di ricerca presso Dipartimento di Scienze Radiologiche, Oncologiche e Anatomopatologiche, La Sapienza, Università di Roma

Giovanni Pasquinucci

Università degli Studi di Pisa

Ferdinando Paternostro

Anatomista, Professore Associato di Anatomia Umana, Dipartimento di Medicina Sperimentale e Clinica, Università di Firenze

Antonio Gaetano Pinto

Radiologo, Coordinatore Responsabile della Scuola SIUMB Specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica e Scuola SIUMB di base, Putignano, Bari

Roberto Stramare

Radiologo, Prof. Ordinario di Radiologia di Padova, Direttore UOSD Imaging avanzato clinico e traslazionale, Dipartimento di Scienze Cardio-Toraco Vascolari e Sanità Pubblica, Università di Padova

Cesare Trentanni

Radiologo, Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa e Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica di Bologna (Istituto Ortopedico Rizzoli)

Gianfranco Vallone

Radiologo, Prof. Ordinario Radiologia, Università del Molise, Campobasso. Past-President della Società Italiana di Ultrasonologia in Medicina e Biologia (SIUMB)

Fabio Vita

Ortopedico, Clinica I, Istituto Ortopedico Rizzoli, Bologna. Scuola Ecografia Avanzata Muscolo-scheletrica (SIUMB) di Bologna; Direttore Scientifico Corso Monotematico SIUMB Ecografia Interventistica Muscolo-Scheletrica, Istituto Ortopedico Rizzoli. Scuola SIUMB specialistica di Ecografia Muscoloscheletrica, Corso di Perfezionamento Universitario, Pisa

INDICE GENERALE

1 • ANATOMIA ECOGRAFICA DI CAVIGLIA E PIEDE E TECNICA DI ESECUZIONE 1

S.M. Stella, M. Becciolini, F. Paternostro, F. Franzoni

Caviglia laterale.	2
Tendini del comparto laterale.	2
I tendini dei peronieri e i due retinacoli peroneali.	2
Complesso legamentoso della tibio-tarsica.	18
Legamenti del comparto laterale.	19
Muscoli del comparto laterale del piede.	75
Caviglia mediale.	79
Tendini del comparto mediale e retinacolo.	79
L'ecografia dei tendini flessori.	88
Peculiarità anatomiche delle guaine dei flessori.	89
Varianti anatomiche del comparto mediale.	89
Tunnel tarsale.	92
Legamenti del comparto mediale.	93
Caviglia anteriore e mesopiede dorsale.	109
Tendini del comparto anteriore e retinacolo.	109
La scansione ecografica dei tendini del comparto anteriore.	114
Il retinacolo del comparto anteriore della tibio-tarsica.	114
Legamenti del comparto anteriore.	116
Articolazione tarsometatarsica (complesso di Lisfranc) e legamento di Lisfranc.	124
I recessi dell'articolazione tibio-peroneo-astragalica, subastragalica e astragalo-calcaneo-scafoidea (Chopart).	128
Il comparto posteriore.	129
Tendini del comparto posteriore.	129

Fascia crurale.	140
Le borse del comparto posteriore.	143
Legamenti del comparto posteriore.	146
Pianta del piede.	148
Fascia plantare.	148
Borsa sottocalcaneara.	152
Legamento plantare lungo.	153
Le strutture nervose della caviglia e del piede.	161
BIBLIOGRAFIA.	170

APPENDICE: I MUSCOLI INTRINSECI DEL PIEDE 176

M. Bisogni, G. Bonacchi, M. Becciolini, S.M. Stella

Versante plantare del piede.	176
Muscoli del primo strato.	177
Muscolo abducente dell'alluce.	177
Muscolo flessore breve delle dita.	177
Muscolo abducente del 5° dito.	177
Muscoli del secondo strato.	178
Muscolo quadrato della pianta.	178
Muscoli lombricali.	178
Muscoli del terzo strato.	178
Muscolo flessore breve dell'alluce.	178
Muscolo adduttore dell'alluce.	179
Muscolo flessore breve del 5° dito.	179
Muscoli del quarto strato.	179
Muscoli interossei.	179
Anatomia ecografica dei muscoli della pianta del piede.	180
BIBLIOGRAFIA.	185

2 • BIOMECCANICA DELLA CAVIGLIA E DEL PIEDE 187

A.G. Pinto, S.M. Stella, D. Donati

Cenni di biomeccanica generale.	187
Biomeccanica dell'articolazione della caviglia e del piede.	190

I movimenti articolari della caviglia e del piede	191
Asse e piano trasverso	191
L'apparato legamentoso della caviglia	193
I movimenti possibili della caviglia e del piede	199
Arco longitudinale mediale	201
Arco longitudinale laterale	201
Arco longitudinale trasversale e arco anteriore (trasverso metatarsale)	202
I muscoli della gamba e il loro movimento	202
Compartimento anteriore	203
Compartimento posteriore superficiale	204
Compartimento posteriore profondo ..	205
Compartimento laterale	207
I muscoli del piede e il loro movimento ..	207
Muscoli dorsali del piede	208
Muscoli plantari del piede	208
Primo strato	208
Secondo strato	210
Terzo strato	211
Quarto strato	213
La fascia plantare: anatomia e biomeccanica	215
BIBLIOGRAFIA	219

3 • FONDAMENTI DI SEMEIOTICA CLINICA NEI TRAUMI DI CAVIGLIA E PIEDE 221

<i>G. Nucci</i>	
Semeiotica traumatologica della caviglia e del piede	221
Anatomia di superficie della caviglia ..	222
Anatomia di superficie del piede	223
Superficie dorsale del piede	223
Superficie mediale del piede	224
Superficie laterale del piede	224
Pianta del piede (superficie plantare)	224
Superficie posteriore del piede	225
L'anamnesi nella valutazione dei traumi di piede e caviglia	225
Esame obiettivo della caviglia traumatizzata	226
Ispezione	226
Palpazione	226
Valutazione del ROM (Range of Motion)	227
I test clinici	227

Un tipo speciale di trauma: la lesione sottocutanea del tendine d'Achille	233
Meccanismo di lesione	233
Esame obiettivo	234
Esame obiettivo del piede traumatizzato ..	236
Ispezione	236
Palpazione, alla ricerca di dolore evocato	236
Test specifici	237
Un tipo speciale di trauma: la lesione <i>turf toe</i> o da 'manto erboso'	239
Esame obiettivo nella lesione da manto erboso	240
Semeiotica pediatrica nei traumi della caviglia e del piede	241
Anamnesi specifica per il piede e la caviglia	241
Esame obiettivo locale	242
Diagnosi differenziale	243
BIBLIOGRAFIA	244

4 • PATOLOGIA DELLA CAVIGLIA E DEL PIEDE 247

<i>S.M. Stella, M. Becciolini, B. Ciampi</i>	
La patologia dei legamenti del comparto laterale	248
Legamento peroneo-astragalico anteriore	249
Legamento peroneo-calcaneare	261
Legamento astragalo-calcaneare laterale	267
Legamento peroneo-astragalico posteriore	271
La sindesmosi tibio-peroneale	271
Il seno del tarso	277
Il legamento biforcuto e il legamento scafo-cuboideo	281
Il legamento calcaneo-cuboideo dorsale	290
Il legamento astragalo-scafoideo o talo-navicolare	294
Il versamento articolare della tibio-tarsica e sottoastraglica	300
La patologia dei tendini del comparto laterale	303
La patologia flogistica e degenerativa dei tendini e delle entesi	303
Le lesioni tendinee	307
Le lesioni del retinacolo peroneale superiore e le instabilità dei peronieri ..	312
La patologia del sesamoide e della porzione plantare del peroneo lungo ..	315

La patologia del comparto anteriore	322
La patologia tendinea	322
La patologia dei legamenti	325
La patologia bursale	332
La patologia dei nervi periferici	332
La patologia da conflitto anteriore (impingement anteriore)	337
La patologia del comparto mediale	338
Patologia legamentosa	338
Il complesso deltoideo	338
La patologia tendinea	351
Patologia dei nervi periferici	365
Sindrome del tunnel tarsale e altre sindromi da intrappolamento del comparto mediale	365
La patologia del comparto posteriore	369
Patologia tendinea	369
Il tendine d'Achille	369
Il muscolo soleo accessorio	394
Il tendine del plantare gracile	395
La patologia della fascia	398
Patologia bursale e recessi sinoviali	402
Patologia legamentosa	404
Legamento peroneo-astragalo posteriore	404
Legamento tibio-peroneale posteriore inferiore e legamento trasverso	410
Impingement posteriore	411
Os trigonum	412
La patologia dei nervi periferici	414
Nervo surale	414
La patologia della pianta del piede	416
La fascia plantare (fascite e fasciosi)	417
La peritendinite (perifascite) della fascia plantare	423
La lesione della fascia plantare	423
Malattia di Ledderhose o fibromatosi plantare	427
Lo sperone calcaneare plantare	428
Sindrome del cuscinetto adiposo del tallone	432
Borsa sottocalcaneara	435
Legamento plantare lungo	436
Riflessione plantare del tendine peroneo lungo	440
Trofismo muscolare dei muscoli intrinseci	441
Neuropatie da intrappolamento	442
Neuropatia di Baxter	442
Neuropatie dei nervi plantari e del nervo safeno	445
Neuroma di Civinini-Durlacher-Morton	447

I legamenti intermetatarsali e la caduta dell'arco metatarsale	454
Le fratture metatarsali	459
La patologia muscolare	464
Le lesioni della placca plantare	467
La patologia dei sesamoidi dell'alluce	469
Neuroma di Joplin	473
BIBLIOGRAFIA	474

APPENDICE: I RETINACOLI DELLA CAVIGLIA 480

<i>M. Becciolini, G. Bonacchi, M. Bisogni</i>	
Retinacoli dei peronieri	482
Retinacolo dei flessori	491
Retinacolo degli estensori	495
BIBLIOGRAFIA	501

5 • L'ELASTOSONOGRAFIA NELLA VALUTAZIONE DELLE PATOLOGIE DI CAVIGLIA E PIEDE 503

<i>M. Lizzi, C. Bortolotto</i>	
Principi fisici	503
SE (Strain Elastography)	505
Principali artefatti della SE	507
SWEI (Shear Wave Elastography)	507
Principali limiti dell'elastosonografia ad onde trasversali	508
Principali artefatti della tecnica SWE	509
Accorgimenti tecnici	511
Patologia dei tendini e dei legamenti	512
Tendine d'Achille	512
Fascia plantare	514
Neuroma di Civinini-Durlacher-Morton	515
Neuropatia diabetica periferica	516
BIBLIOGRAFIA	517

6 • I SESAMOIDI DELLA CAVIGLIA E DEL PIEDE 519

<i>G. Del Gaudio, S.M. Stella</i>	
Topografia	520
Sesamoidi periarticolari	521
Metatarsofalangei dell'alluce	521
Sesamoidi intratendinei	522
Sesamoide del tendine peroneo lungo	522
Sesamoide del tendine del muscolo tibiale posteriore	523
Ossicoli soprannumerari del tarso	523
Ossicoli frequenti	524

Ossicoli rari	527
Patologia	530
Sindrome dell'os peroneum o Painful	
Os Peroneum Syndrome (POPS)	530
Sindrome da intrappolamento	
posteriore o Posterior Ankle	
Impingement Syndrome (PAI)	531
Sesamoidite	531
Pitfalls	531
Tips and tricks	531
Trattamenti	532
BIBLIOGRAFIA	532

7 • LE BORSE SIEROSE DELLA CAVIGLIA E DEL PIEDE 535

<i>S.M. Stella, C. Trentanni, G. Pasquinucci, S.G. Al Khayyat</i>	
Borse sottocutanee	549
BIBLIOGRAFIA	552

8 • LA CAVIGLIA E IL PIEDE REUMATOLOGICI 553

<i>A. Delle Sedie, M. Canzoni</i>	
La caviglia reumatologica	556
Articolazione tibio-tarsica	557
Articolazione sottoastragale	560
Articolazione calcaneo-cuboidea	561
Articolazione astragalo-scafoidea	
(o talo-navicolare)	562
Comparto tendineo anteriore	562
Comparto tendineo mediale	566
Comparto tendineo laterale	569
Comparto tendineo posteriore	571
Fascia plantare	576
Borsite retrocalcaneare	577
Il piede reumatologico	578
Articolazioni del piede	578
La borsite intermetatarsale e la borsa	
sottocutanea di Lenoir e di Schreger ...	586
Dattilite del piede	588
BIBLIOGRAFIA	589

APPENDICE: L'ARTROPATHIA EMOFILICA DELLA CAVIGLIA 593

<i>R. Gualtierotti</i>	
Clinica e storia naturale dell'artropatia	
emofilica di caviglia	594
Aspetti ecografici dell'artropatia	
emofilica di caviglia	595
L'emartro	595
La sinovite	596

Il danno osteocondrale	598
Lo pseudotumor	600
Imaging radiografico	601
BIBLIOGRAFIA	603

9 • IL SISTEMA VASCOLARE DELLA CAVIGLIA E DEL PIEDE 605

<i>P. Pacini, S.M. Stella, G. Del Gaudio, S. Galletti, V. Cantisani</i>	
Anatomia della vascolarizzazione	
della caviglia e del piede	605
Anatomia delle arterie	605
Comparto anteriore di caviglia	605
Comparto posteriore del collo	
del piede	607
Vascolarizzazione del piede	608
Regione dorsale del piede	608
Regione plantare	610
Piano superficiale	610
Piano sottofasciale	610
Arterie delle dita	611
Le vie anastomotiche dell'arto	
inferiore	612
Anatomia delle vene	612
Vene profonde	612
Vene superficiali	612
Anastomosi delle vene superficiali	
con le profonde	614
Sistema linfatico del piede	614
Vasi superficiali	614
Vasi profondi	615
Muscoli della caviglia e del piede	615
Patologia vascolare	616
Arterie	616
Vene	616
Vasi linfatici	620
BIBLIOGRAFIA	621

10 • LA PATOLOGIA PEDIATRICA DI CAVIGLIA E PIEDE 623

<i>P. Carati, M. Massimetti, S.M. Stella, S. Galletti, F. De Chiara, G. Vallone</i>	
Cenni di anatomia, fisiologia	
e accrescimento	623
Crescita ossea	625
Patologia	627
Anomalie congenite del piede	627
Coalizione tarsale	627
Piede torto equino-varo	630
Anomalie nell'età dello sviluppo	632
Sporgenze ossee ("bunions")	632

Centro di ossificazione del malleolo mediale	632
Frammentazione dell'epifisi distale della fibula	633
Alterazioni dei centri di ossificazione secondaria in età pediatrica	633
Osteocondrosi del talo	635
Malattia di Köhler	636
Malattia di Freiberg	638
Malattia di Sever	640
Malattia di Iselin	643
Lesioni acute	644
Distacchi apofisari	644
Distorsioni	646
Fratture	647
Sindrome di impingement anteriore della caviglia	652
Sindrome di impingement posteriore della caviglia	652
La deformità di Haglund	653
Le esostosi	653
Il "turf toe"	654
Tendiniti e sindromi di inserzione dei tendini	654
Malformazioni arterovenose e neoplasie maligne	654
BIBLIOGRAFIA	655

11 • PATOLOGIA CUTANEA E SOTTOCUTANEA 659

<i>O. Catalano, S.M. Stella, R. Stramare</i>	
Anatomia normale della cute	660
Epidermide	661
Derma	661
Sottocute	662
Appendici epidermiche	662
Unghia	663
Crono- e foto-invecchiamento	663
Metodologia di studio ecografico della cute	663
Scelta e regolazione dell'apparecchiatura	663
Tecnica d'esame	664
Anatomia ecografica della cute	666
Semeiotica ecografica elementare	668
Patologie dermatologiche del piede	670
Patologie infiammatorie e infettive	670
Corpi estranei	673
Cisti cutanee	674
Anomalie vascolari	676
Tumori cutanei	677
Lipomi	681

Patologia ungueale	685
Interventistica eco-guidata	687
BIBLIOGRAFIA	688

12 • FRATTURE: IMAGING INTEGRATO ED ECOGRAFIA 691

<i>L. Langone, F. Vita, M. Miceli, S. Galletti, S.M. Stella, C. Faldini</i>	
Fratture del pilone tibiale	691
Fratture rotazionali della caviglia	694
Fratture di calcagno	697
Fratture di astragalo	699
Frattura di cuboide	701
Frattura dello scafoide	701
Lesioni di Lisfranc	704
Fratture metatarsali	705
Frattura-lussazione delle metatarsofalangee	707
Completando ... l'ecografia	708
BIBLIOGRAFIA	712

13 • TERAPIA INFILTRATIVA ECO-GUIDATA 715

<i>S. Galletti, F. Vita, D. Donati, S.M. Stella, C. Faldini, A. Frizziero</i>	
Articolazione sottoastragalica posteriore .	715
Guaina del tendine tibiale posteriore (tenosinovite)	716
Tenosinovite dei peronei	718
Tibiale anteriore	719
Articolazione tibio-tarsica	720
Fascite plantare	723
Borsa retroachillea (borsite)	725
Spazio intermetatarsale	726
Neuropatie del piede	728
Clinica	728
Trattamento	728
Applicazioni principali	729
Procedura	729
Neuropatia di Baxter	730
Trattamento infiltrativo eco-guidato .	730
Neuropatia di Joplin	731
Cause	731
Sintomi	732
Trattamento infiltrativo	733
BIBLIOGRAFIA	733

• INDICE ANALITICO 739