



**Prof. Dr. Avagnina Luca**  
Dottore in Podologia  
Dottore in Tecniche Ortopediche  
Dottore in Scienze della Riabilitazione  
Esperto in Podologia Medico Chirurgica  
Esperto in Posturologia e Biomeccanica  
Specialista in Podologia dello Sport



## **"LA PODOLOGIA DELLO SPORT: PIEDI A RISCHIO IN PAZIENTI PROFESSIONISTI E TERAPIA ORTESICA PLANTARE NEL TENNIS**

Uno degli avvenimenti traumatici più comuni che possono aver luogo nell'arto inferiore è la distorsione della caviglia. Dati recenti ottenuti da medici e pronto soccorso hanno evidenziato che ci sono approssimativamente 27.000 distorsioni della caviglia ogni giorno in America. Molti sono dovuti a traumi domestici, automobilistici e sul lavoro. Tuttavia le distorsioni alla caviglia sono uno dei più frequenti traumi associati allo sport.

Il trauma acuto interrompe piani d'allenamento e tornei e spesso può diventare un problema maggiore per l'atleta. Il trauma ai tessuti molli e alla cartilagine ossea è spesso sottovalutato, inadeguatamente curato o erroneamente diagnosticato. Ciò è dovuto al fatto che il danno è spesso invisibile attraverso radiografia. Infatti, dal 20 al 40% di tutte le distorsioni alla caviglia vanno incontro a sintomi cronici (dolore, gonfiore, inciampamenti, instabilità).

È stato detto molto su cosa quando ciò si verifica. Poco è stato detto su come prevenirlo. Alcuni tipi di piedi sono più soggetti alle distorsioni della caviglia di altri. L'analisi biomeccanica funzionale può determinare i piedi che dovrebbero essere protetti.

Il tipo più comune di distorsione della caviglia è la distorsione laterale. Questo tipo si ha quando il piede si capovolge rispetto alla gamba (il piede gira all'interno). I muscoli che oppongono una forza contraria sono il lungo ed il corto peronei. Alterazioni nella funzione biomeccanica nel piede influenzeranno la funzione di questi muscoli.

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

Un piede con una pronazione eccessiva (pes planus valgus), specialmente durante il periodo di propulsione del passo, è quello che altererà la funzione dei peronei. Questi piedi sono caratterizzati da una minore altezza dell'arco mediano, da una protrusione mediale della testa dell'astragalo e dal corpo dell'osso navicolare, eversione del calcagno ed abduzione delle dita (associati spesso con una borsite dell'alluce o con un alluce valgo). Un piede in pronazione avrà un asse alterato tra avampiede e retropiede. Valutando questi piedi in posizione sub-talare neutra l'avampiede varo rispetto al retropiede. Normalmente il corto peroneo crea una forza di pronazione e con il muscolo tibiale posteriore stabilizza la caviglia. Il lungo peroneo crea una forza d'eversione ed il flessore lungo plantare flette il primo raggio, stabilizzandolo in modo da produrre una forza di propulsione.

Tuttavia il piede è eccessivamente pronato cosicché il corto peroneo riduce la sua attività ed il lungo peroneo, non più capace di creare una forza stabilizzante, dà luogo ad ipermobilità del primo raggio. La posizione pronata del piede crea biomeccanicamente eccessiva mobilità alla linea di giuntura di Chopart. Così l'attività del muscolo non deve soltanto creare movimento ma deve anche rendere il piede stabile. Ciò riduce l'efficienza muscolare e facilita le distorsioni laterali della caviglia. Altri piede a rischio, per quanto strano possa sembrare, sono certi tipi di piede spinato (piede cavus varus). Generalizzando, un piede con un'eccessiva supinazione ha un alto arco mediano, la testa dell'astragalo è allineata con l'osso navicolare e normalmente non si nota, il retropiede varo e sono spesso presenti dita a martello. La Chopart è ipomobile ed il piede è molto stabile. Tuttavia esistono due tipi di piedi supinati che biomeccanicamente rendono il piede a rischio. Questi sono:

1. il flessore lungo plantare flette il primo raggio
2. avampiede valgo.

Entrambi questi piedi creano un'eccessiva supinazione alla giuntura subtalare, conseguentemente un'inversione del retropiede. Questo allunga i tendini del peroneo che riducono la capacità di reazione quando la giuntura della caviglia oltrepassa il movimento laterale. L'analisi computerizzata metterà spesso in evidenza l'improvvisa rottura del calcagno, il carico dell'avampiede che inizia lungo la colonna mediana ed una rapida

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

supinazione durante la fine del contatto. La curva del vettore di forza può anche rivelare instabilità sub-talare indirettamente dovuta allo scarso controllo del peroneo e del muscolo tibiale. Così l'analisi computerizzata può valutare dinamicamente la funzione biomeccanica e fornire dati quantitativi che si ripetono nel tempo.

Negli atleti le distorsioni alla caviglia che finiscono per causare un dolore cronico sono un problema comune. Non tutti quest'infortuni possono esser evitati ma molti possono esser prevenuti considerando la funzione biomeccanica del piede. Vi sono piedi che sono maggiormente soggetti a traumi e possono esser individuati e protetti attraverso l'uso dell'ortesi. La funzione del piede può ridurre il trauma, migliorare la stabilità e l'efficienza muscolare che a loro volta miglioreranno la performance atletica.

Fino ad oggi la racchetta è stata considerata come l'unico attrezzo tecnico nel tennis. La sua conformazione, taglia e peso sono state prese in considerazione ed ora sembra esserci maggior interesse sulla misura della pallina.

Tuttavia se consideriamo l'importanza del perfetto timing sulla palla, il corretto equilibrio muscolare e la funzione sull'impatto, la distribuzione delle forze dovuta al contatto con la palla e la forza di reazione del suolo sul corpo, probabilmente ci chiederemmo: che importanza ha la trasmissione della forza del suolo e così la funzione del piede sull'atleta e sul gioco? In altre parole dovremmo pensare a qualcos'altro se non alla racchetta da tennis? I medici del torneo ATP e gli allenatori che seguono i giocatori in tutti gli eventi sportivi hanno accumulato molte informazioni circa gli infortuni i giocatori incontreranno probabilmente durante la loro carriera.

La valutazione di queste informazioni può portarci alla comprensione delle condizioni di gioco che molto probabilmente sono causa d'infortuni ed in quale area anatomica si verificheranno. Ci dirà anche quale percentuale di giocatori abbandona tornei e stagioni a causa di traumi. Se noi sappiamo anche come questi giocatori agiscono biomeccanicamente, possiamo anche probabilmente scoprire quali sono i giocatori a rischio per alcuni tipi di traumi.

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

Il tennis è uno sport multidirezionale caratterizzato da frequenti, veloci e violenti cambi di direzione e da salti. Il tennis richiede rapide accelerazioni e decelerazioni che lo rendono molto esigente circa le funzioni del piede.

Tutto ciò che il corpo fa, è trasmesso al suolo attraverso il piede. Il piede così deve creare ed assorbire le forze di reazione del suolo dovute ad improvvisi cambi di direzione, salti e velocità. Il piede che non è messo nelle migliori condizioni meccaniche può essere danneggiato.

Le distorsioni della caviglia rappresentano una delle più frequenti cause d'interruzione prolungata dell'attività sportiva. Quest'infortunio può spesso causare dolore cronico e ridurre così la capacità di gioco dell'atleta. Lo stesso livello di gioco spesso non può più esser ottenuto.

La spalla è tuttavia l'articolazione direttamente coinvolta con il gesto atletico. Poiché la spalla agisce come fulcro rispetto alla racchetta da tennis, è chiaro essere altamente esposta ai traumi.

Ma si deve notare che la spalla è posta nel mezzo della catena cinetica che inizia con il polso che regge la racchetta e i piedi che sono il punto di contatto con il suolo. Così la spalla è influenzata dalla posizione del polso e da sollecitazioni anomale derivanti dal piede e dall'arto inferiore.

È tuttavia logico che la funzione del piede dovrebbe esser considerata tanto importante quanto altri strumenti tecnici. I piedi devono adattarsi e rispondere a forze dinamiche per assicurare il movimento ottimale; la loro funzione influenza la meccanica del ginocchio, del fianco, dell'anca e colonna vertebrale. Dal momento che la spalla è attaccata alla colonna vertebrale, quest'ultima può anche indirettamente influenzare indirettamente la spalla ed il braccio, inclusa la racchetta da tennis.

## **Prevenzione**

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

È stato detto molto circa il da farsi in caso d'infortunio. È stato detto poco su come prevenirlo.

Utilizzando sistemi computerizzati specialmente sviluppati, possono essere ottenuti dati quantitativi sulla funzione dinamica e cinematica.

I dati ottenuti dalle pedane di forza e dalle solette computerizzate permettono a Podologi, Fisioterapisti ed Ortopedici di capire meglio la funzione biomeccanica degli atleti e fornire così un trattamento personalizzato.

Lo studio preliminare è mirato alla valutazione dell'uso delle solette computerizzate durante varie attività del tennis. Un normale computer con un processore Pentium è stato utilizzato per far funzionare il Dinatto del sistema d'analisi software Buratto.

Le solette Dinatto sono state attaccate ad un gancio, attaccato alla gamba dei soggetti con una chiusura velcro. Sono stati attaccati al gancio dei cavi collegati al registratore di dati e posizionati attorno alla vita dei soggetti. Ciò permetteva un'andatura libera. Il registratore di dati è stato poi collegato al computer attraverso cavi di connessione seriale.

Ai soggetti è stato permesso di praticare liberamente il gesto atletico per alcuni minuti, dopodiché le solette sono state calibrate e controllate. La calibratura si è verificata anteriormente ad ogni esperimento. Ai soggetti fu chiesto di effettuare il loro gesto atletico più volte. È stata fatta la media di delle pressioni del piede sull'interfaccia della soletta considerando cinque gesti consecutivi e registrata bilateralmente per ogni esperimento.

Tutti i soggetti furono valutati sia scalzi sia con le loro scarpe da tennis.

Fu valutata la pressione plantare durante un colpo di diritto e uno di rovescio. Fu preso in considerazione anche il servizio.

Sono state sviluppate calzature altamente specializzate per quasi tutte le attività sportive.

È stato fatto molto per proteggere il piede da molteplici forze ed ottimizzare la performance atletica. Tuttavia, esistono pochissimi studi, a parte quelli fatti sul piede del diabetico, che possono fornire informazioni quantitative su ciò che accade al piede all'interno della scarpa.

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

Questo studio preliminare ha dimostrato che si possono ottenere informazioni quantitative utilizzando solette elettroniche in calzature da atletica.

Queste informazioni possono essere utilizzate per:

1. paragonare come calzature diverse reagiscono su un dato atleta,
2. fornire più conoscenze circa la costruzione ed il design delle calzature atletiche,
3. migliorare il gesto atletico e quindi migliorare la performance.

### Ottimizzazione

Negli sport d'alta performance, la scienza dello sport è stata chiamata sempre di più per ottimizzare i metodi d'allenamento.

Particolarmente nel tennis, esistono molte variabili che possono influenzare la performance dei giocatori, e così i piani d'allenamento e successi sono stati stabiliti sull'esperienza personale e sui dati quantitativi. Pochissimi dati quantitativi sono disponibili, e pochissima gente prende in considerazione la funzione biomeccanica dell'atleta.

È possibile che i dati quantitativi ottenuti da questi studi computerizzati possano aiutare gli allenatori a personalizzare i movimenti dei colpi di diritto e di rovescio in modo da ottimizzare l'attività muscolare e ridurre il trauma.

Come nelle macchine di Formula 1, la performance non dipende solo dalla velocità massima e dalla potenza. La stabilità, il carico sui pneumatici anteriori e posteriori ed i giusti pneumatici svolgono un ruolo importante. Per gli atleti è lo stesso. La performance non dipende da quanto forte si colpisca la pallina, ma da come uno si muove sul campo, quanto siano efficienti i muscoli e quanta energia venga consumata e da quanto sforzo sia impiegato sulla superficie articolare. Nessun pilota oserebbe correre senza informazioni circa gli ammortizzatori. Perché un atleta dovrebbe giocare senza conoscere la propria biomeccanica? La conoscenza di come il giocatore corre e la biomeccanica del piede

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)

necessitano di grande attenzione in modo da aiutare lo sviluppo di metodi personalizzati d'allenamento.

Per prevenire i traumi ed ottimizzare l'attività muscolare, sono dunque necessari una conoscenza dettagliata della funzione del piede, delle forze di reazione del suolo e del movimento dinamico.

**PROF.DR. AVAGNINA LUCA \* FOOT SPORT CLINIC**

Sede principale: SANREMO – Via Carli 11  
Tel & fax: 0184 .541444 \* email: avagnina@podosport.it  
[WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT](http://WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT)