

Prof. Dr. Avagnina Luca
Podologo * Posturologo * Podoiatra
Presidente SIPU > Società Italiana Podologia Universitaria

SANREMO – Via Carli 11
WWW.PODOLOGIASPORTIVA.IT * avagnina@sipuonline.it



STUDIO DEL TENNIS CON SOLETTE DINANOMETRICHE

La notevole diffusione dello sport sia a livello agonistico sia a livello amatoriale ha provocato, negli ultimi anni, più attenzione al disegno di tutti gli attrezzi utilizzati dall'atleta. Uno degli attrezzi spesso sotto valutato è la calzatura.

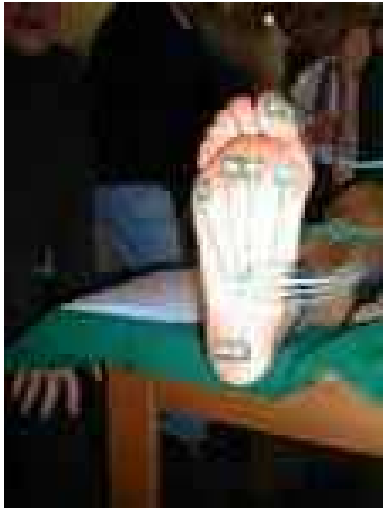
La calzatura nell'attività sportiva ha due funzioni:

- 1) proteggere il piede
- 2) agire come interface tra corpo e la superficie d'appoggio (nel caso del ciclista, il pedale)

Consapevoli del numero altissimo di carichi (milioni di cicli evoluti ogni uscita in bicicletta), cura particolare è stata presa per ridurre i microtraumatismi. Questi traumi stimolano la funzione articolare e la resistenza tissutale locale in maniera abnorme. L'atleta sa bene che, scarpe costruite senza prendere in considerazione la funzione del piede possono causare la formazione di calli e, a lungo termine, possono causare una moltitudine di deformazioni.

Grazie ai recenti sviluppi tecnologici, si è riusciti, a studiare anche le proprietà biomeccaniche della calzatura e l'efficienza con cui agiscono come interface tra atleta e bicicletta. Partendo dall'idea che la scelta del materiale e la forma della scarpa possono incidere sul rendimento dell'atleta, cinque modelli sono stati studiati dinamicamente, durante il gesto atletico.

Lo studio è stato eseguito con delle solette Dinatto by Loran Engineering. Ciascuna soletta è costituita da 64 pressosensori e ha uno spessore di solo 2mm. La frequenza di acquisizione è variabile tra 50Hz e 200Hz. Ciò significa che sono in grado di registrare la situazione pressoria tra il piede e la calzatura 200 volte al secondo alla frequenza più elevata.



Le solette sono collegate attraverso dei cavi seriali ad una data logger che è indossato a cintura. Questo permette l'atleta a svolgere il gesto atletico senza impedimenti.



Per rendere i dati raccolti confrontabili tra di loro, lo studio è stato svolto con una macchina lanciapalle calibrata in modo da lanciare le palle da tennis sempre nello stesso punto del campo e con la stessa velocità. Con questo artificio è stato possibile rendere ripetitivo e ripetibile lo stesso identico gesto nelle numerose prove. Sono stati scelti due gesti tipici di questo sport: il dritto e il rovescio, ma si potrebbe ripetere tale analisi anche in altri gesti tecnici quali il servizio, o le volée, o lo smash. Per ciascun gesto è stata registrata un minuto di quella specifica attività ad una frequenza di campionamento di 50 Hz. (6,000 dati per ciascun prova). Oltre alla prova dinamica è stata svolta anche una prova statica in ortostatismo (atleta in piedi fermo).

La prova statica è stata eseguita per un periodo di circa 10 secondi. Per ciascuna scarpa circa 450-500 registrazioni sono stati registrati e elaborati. Inoltre per essere sicuro che l'atleta non si fosse mosso eccessivamente durante la registrazione, le oscillazioni del baricentro corporeo sia in senso antero-posteriore sia in senso latero-laterale sono stati valutati.

Esami che hanno evidenziato anomalie sono stati annullati e ripetuti. L'esame statico ha permesso di valutare: la superficie di contatto tra piede e scarpa; la distribuzione della pressione sulla superficie di contatto e il valore numerico della singola pressione su ogni sensore.

Tutte le scarpe hanno dato risultati diversi. In base all'altezza dell'arco plantare, alla forma della punta e al dislivello tra avampiede e retropiede il valore della pressione e la sua distribuzione cambia. Questo ha evidenziato come la scarpa e la sua soletta interna siano in grado di influenzare le zone del piede sottoposte a carico e la quantità di carico sostenuto. Ciò significa che individuata la forma di calzatura ideale per un determinato sport, la scarpa può essere ulteriormente personalizzata utilizzando una ortesi personalizzata su calco. Ricordiamoci che non esistono due piedi uguali.

La funzione del piede però non è quello di rimanere fermo ma quello di creare movimento. Durante la deambulazione il piede attraverso due fasi: quello di appoggio in cui il piede è fisicamente in contatto con il terreno e quello di oscillazione. La fase di appoggio è ulteriormente suddivisibile in tre periodi:

- 1) Contatto: periodo in cui il piede affronta il terreno
- 2) Appoggio costante: periodo in cui il tallone e l'avampiede si trovano contemporaneamente sul terreno
- 3) Propulsione: periodo di spinta svolta dall'avampiede.

Durante lo svolgimento dei suoi gesti tecnici il tennista lavora prevalentemente in propulsione. La parte veramente innovativa di questo lavoro è stata quella di studiare dunque la propulsione durante il movimento specifico tennistico.

Dopo avere raggiunto in maniera costante la ripetitività del gesto da studiare, un minuto di ripetizione dello stesso gesto è stata registrato. Al termine di questo periodo l'atleta ha cambiato il gesto e ha ripetuto la stessa prassi per quel nuovo gesto. Un minuto di ripetizioni è stata registrato anche stavolta.

I parametri studiati nei due differenti gesti sono stati:

- 1) la distribuzione delle differenti pressioni sulle diverse zone di contatto
- 2) la pressione media e massima sulla intera superficie di contatto
- 3) il tempo che ciascuna differente zona della superficie di contatto è stata di sollecitata
- 4) il lavoro svolto globalmente (integrale pressione-tempo) sulla superficie di contatto

Il disegno della calzatura ha influenzato la distribuzione del carico sulla superficie di appoggio. Certe scarpe hanno evidenziato un carico consistente in sede del retropiede che riduce la forza direttamente applicata al pedale. Il retropiede e mesopiede devono essere in contatto con la scarpa per garantire una stabilità articolare al piede. Non devono mai essere sede di massimo carico né sede di alto livello di lavoro. La presenza di un'alta pressione in questa zona significa che la scelta dei materiali non fosse adatta perché l'energia svolta finisce per essere assorbita dalla scarpa.

In conclusione, questo studio ha evidenziato come il disegno della calzatura e la scelta dei materiali influisce sull'efficienza del trasferimento di energia dall'atleta al terreno di gioco attraverso i suoi piedi.