

Parametri deambulatori di diverse calzature

Cinetica e cinematica

Patrick Hiltbold
Aline Mühl
Renate List
Silvio Lorenzetti



Confronto dei movimenti e delle forze tra: piede scalzo – MBT – kyBoot – Joya – Joyssy

Prefazione:

Per studiare gli effetti delle scarpe di Karl Müller padre e figlio "kyBoot" e "Joya" sulla deambulazione sia in camminata sia in corsa, e per analizzare le forze che agiscono sul piede, l'Istituto di Biomeccanica del Politecnico Federale di Zurigo (ETH) ha condotto uno studio corredato da analisi della deambulazione. Lo studio ha coinvolto 12 soggetti di sesso maschile e femminile (a piedi scalzi, con kyBoot, Joya, MBT e tre donne con Joyssy), riprese video Highspeed dell'impatto con il suolo, misurazioni cinetiche delle forze di reazione del terreno e misurazioni cinematiche della posizione e del movimento del corpo.

A. Gli esperti di biomeccanica possono consultare l'intero studio a questo link:
(<http://www.kybun.ch/philosophie/eth-studie.html>)

B. I risultati e la relativa interpretazione del produttore sono esposti in forma divulgativa nelle pagine seguenti.



Introduzione

Camminare è la più importante forma di movimento, ed è per questo che l'uomo trascorre molto tempo in piedi. Per studiare gli effetti delle scarpe di Karl Müller padre e figlio "kyBoot" e "Joya" sulla deambulazione e per analizzare le forze che agiscono sul piede, l'Istituto di Biomeccanica del Politecnico Federale di Zurigo (ETH) ha condotto centinaia di misurazioni su 12 soggetti, sia uomini che donne. Lo scopo dello studio era analizzare la variazione dei parametri deambulatori, le forze di reazione del terreno, la forza massima, il tasso di incremento della forza, la durata della fase di arresto, la velocità dell'andatura e l'andamento dell'angolo di articolazione di tallone, ginocchio, anca, spalla e gomito. Le misurazioni sono state effettuate in andamento di camminata e di jogging.

Precisazioni sulle misurazioni effettuate a piede scalzo:

Le misurazioni a piede scalzo sono sempre state eseguite come termine di paragone. Inizialmente l'idea era quella di effettuare un confronto con la "scarpa normale". Dal momento che la "scarpa normale" non esiste, è stato deciso di effettuare le misurazioni a piedi scalzi. Molti pensano che scalzi sia il modo migliore ovvero più naturale di camminare, dimenticando tuttavia che la maggior parte delle persone non è abituata a camminare senza scarpe su terreni particolarmente duri e pianeggianti. Ecco perché lo scopo di indossare le calzature non deve essere quello di raggiungere gli stessi valori della camminata scalza.

Ad esempio, una calzatura con suola morbida garantisce una migliore ammortizzazione rispetto al piede nudo.

Quali dati sono stati rilevati e comparati

L'Istituto di Biomeccanica del Politecnico Federale di Zurigo (ETH) ha effettuato i seguenti rilevamenti:

- 1. Highspeed:** riprese video laterali dell'impatto con il suolo con speciali telecamere al rallentatore ad elevatissima risoluzione. Dalle 5 riprese al rallentatore della stessa persona con indosso le diverse tipologie di calzatura, è possibile isolare il momento in cui il piede/la scarpa impatta il terreno.
- 2. Cinetica:** rilevamento delle forze di reazione del terreno, ovvero delle forze che agiscono sulla scarpa – e sul piede nel caso della camminata scalza – da ogni direzione (verticalmente, da destra/sinistra e da davanti/dietro).
- 3. Cinematica:** misurazione del movimento del corpo e dell'angolatura delle articolazioni (sempre e solo lateralmente/piano sagittale) (foto/video di andatura camminata e jogging).



Le misurazioni cinematiche e cinetiche sono state effettuate su 12 soggetti con indosso tutte le tipologie di calzature (kyBoot, Joya, Joyssy, MBT) e scalzi. Per ciascuna disciplina sono state ripetute cinque prove, e le riprese sono state effettuate una volta in andatura di camminata, e una volta in andatura di jogging. Ciò significa che, per ciascuna persona, tra le 4 scarpe più la rilevazione a piede scalzo, sono state effettuate 50 misurazioni (5 calzature, camminata e jogging, 5 prove). Questo dato, moltiplicato per 12 soggetti, ha permesso di ottenere 600 misurazioni che hanno costituito il punto di partenza dello studio.



Dal momento che nel 90% dei casi i valori delle misurazioni per i diversi prodotti registrano variazioni quasi nulle o inesistenti, per questa analisi ci limitiamo a prendere in esame i valori che si differenziano.

Valutazione delle misurazioni che hanno registrato differenze sensibili:

1. Confronto visivo delle riprese Highspeed

Queste immagini mostrano già a occhio nudo che le scarpe di Karl Müller ammortizzano l'impatto meglio del cuscinetto di grasso che, nel caso della camminata scalza, protegge naturalmente il tallone. A differenza della camminata scalza infatti, la maggior parte dell'energia d'urto è assorbita dalla suola morbida delle scarpe di Karl Müller.



2. A. Postura in camminata - B. Forze in camminata - C. Postura in corsa - D. Forze in corsa (Tutti i risultati: Studio ETH pagg. 14 -28 / Analisi ETH pag. 28)

A) Postura in camminata (Cinematica) (Studio ETH pagg. 15-19)

Tra le diverse tipologie di calzature non si evidenziano differenze sostanziali, tuttavia tutte le scarpe permettono al piede un'angolatura di movimento più ampia rispetto ai piedi scalzi (ovvero rispetto alla "scarpa normale").

Nel momento in cui avviene il primo contatto con il suolo, il piede con calzatura (in particolare con Joya/Josy) compie un movimento più accentuato (flessione dorsale più ampia) rispetto al piede scalzo. La deduzione che ne abbiamo tratto è che un maggiore allungamento del muscolo della tibia potrebbe determinare una maggiore protezione muscolare al momento dell'impatto.

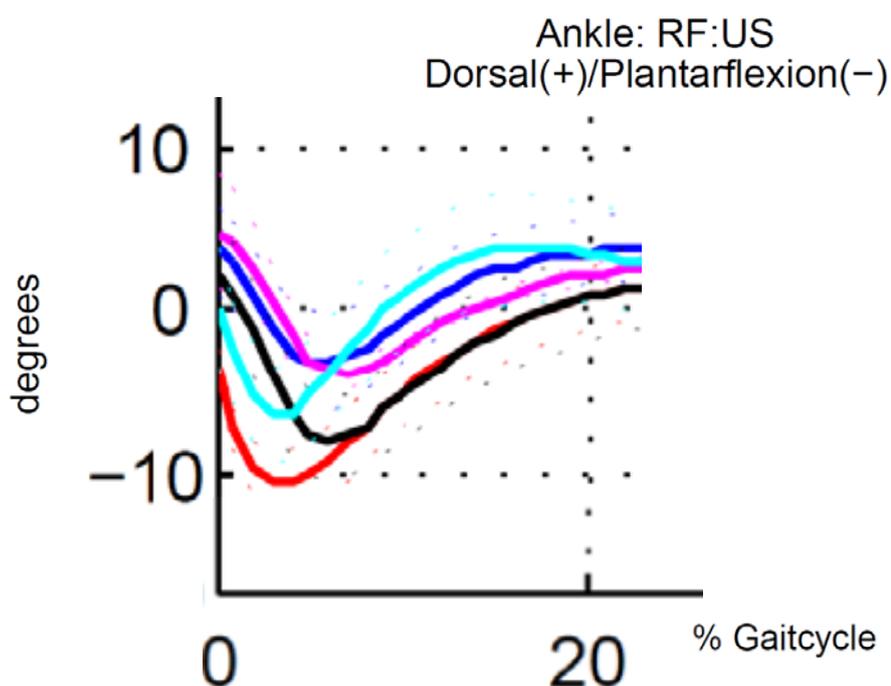


Figura 15: camminata: andamento dell'angolo di articolazione del tallone, rosso: piede scalzo, blu: Joya, fuxia: Joyssy, nero: Kyboot, turchese: MBT.

B) Forze in camminata (cinetica) (Studio ETH pagg. 20-21)

Grafico in alto, pag. 20: la forza verticale dimostra che, con le scarpe di Karl Müller, passa il doppio o il triplo del tempo prima che metà del peso corporeo venga trasferito alle articolazioni. Anche rispetto alle MBT, lo scarico delle articolazioni è ancora pari a circa il 30%. A nostro avviso ciò significa che, nel momento in cui il piede impatta il terreno, le articolazioni vengono notevolmente sgravate.

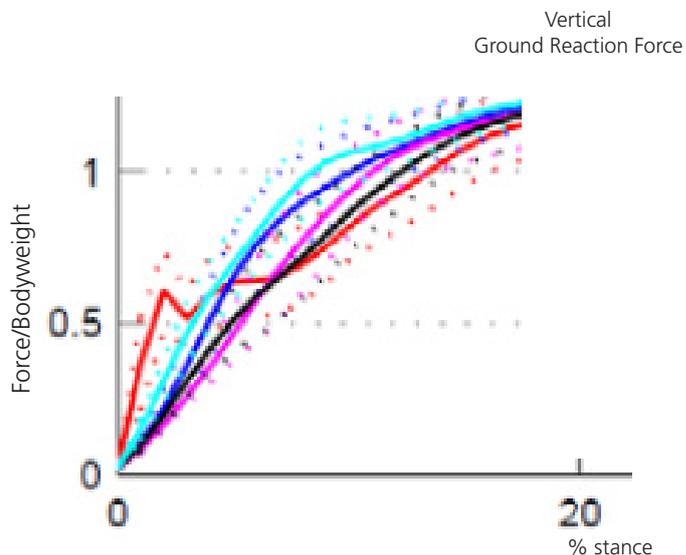


Grafico centrale, pag. 20: con le scarpe di Karl Müller risulta che la forza di frenata è meglio ammortizzata/si sviluppa in modo più armonico, aspetto che potrebbe avere un effetto positivo sul tendine di Achille e quello rotuleo.

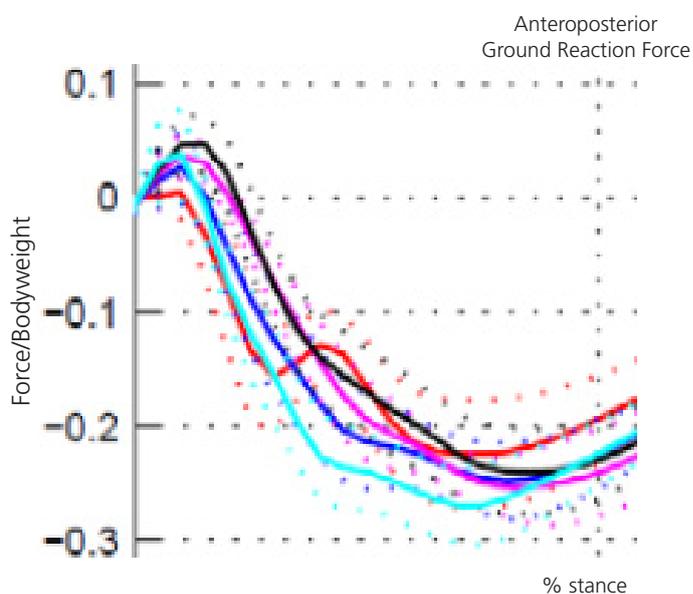


Grafico in basso, pag. 20: su terreni duri tutte le scarpe passano più armonicamente dalla pronazione alla supinazione e viceversa rispetto al piede scalzo, aspetto che, com'è già noto, può risolvere i problemi a carico del tendine di Achille e di quello rotuleo.

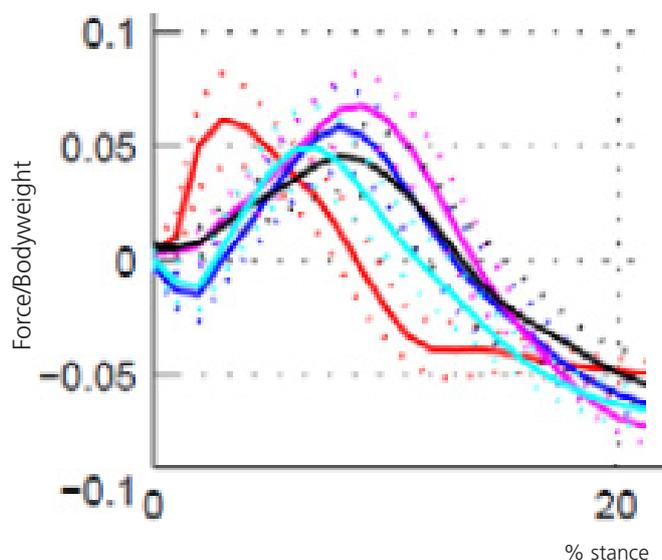


Figure: forze di reazione con il terreno durante la camminata, rosso: piede scalzo, blu: Joya, fuxia: Joyssy, nero: Kyboot, turchese: MBT.

C) Postura in corsa (cinematica) (Studio ETH pagg. 22-26)

Vale quanto enunciato per "A) Postura in camminata".

D) Forze in corsa (cinetica) (Studio ETH pagg. 27-28)

Grafico in alto, pag. 27: la forza verticale dimostra che, con le scarpe di Karl Müller, passa il doppio o il triplo del tempo prima che l'intero peso corporeo venga trasferito alle articolazioni. Anche rispetto alle MBT, lo scaricamento del peso corporeo complessivo è ancora pari a circa il 30%. A nostro avviso ciò significa che, nel momento in cui il piede impatta il terreno, le articolazioni vengono notevolmente scaricate.

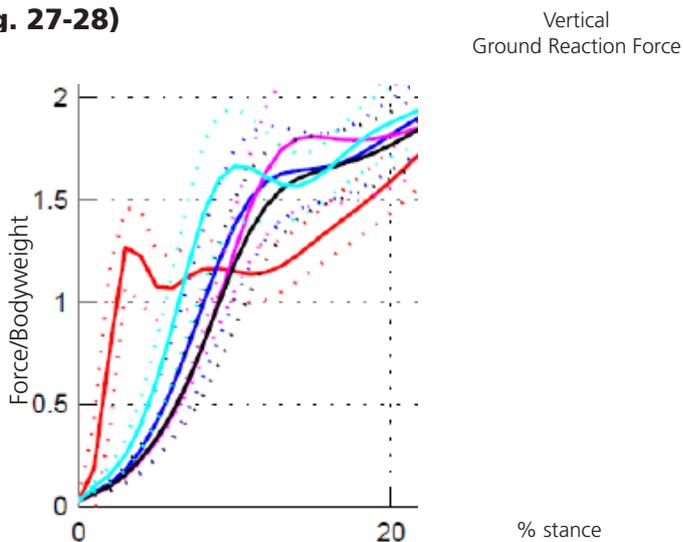


Grafico centrale, pag. 27: vale in sostanza quanto già illustrato al grafico centrale riferito alla camminata.

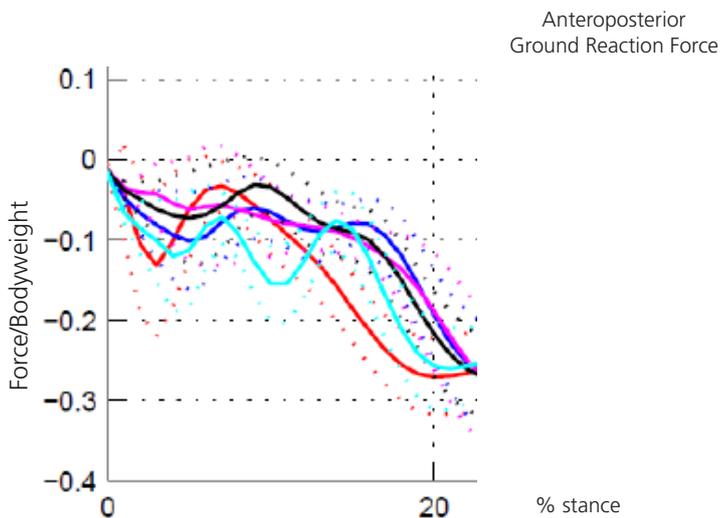


Grafico in basso, pag. 27: anche in questo caso vale quanto già enunciato in merito alla camminata.

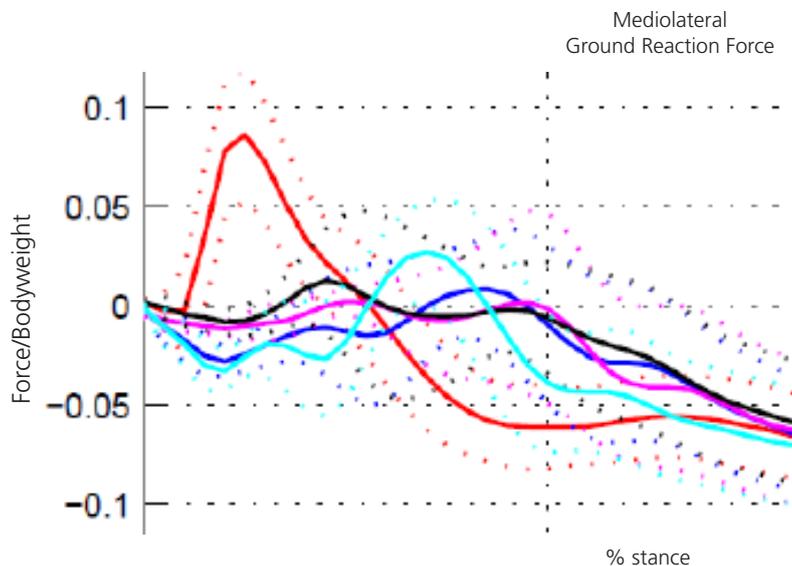


Figure: forze di reazione del terreno durante la corsa, rosso: piede scalzo, blu: Joya, magenta: Joyssy, nero: Kyboot, turchese: MBT.

3. Conclusioni riepilogative:

1. con kyBoot/Joya i movimenti sono più ampi. Il risultato era previsto, in quanto la suola, grazie alla sua struttura morbida ed elastica, è molto cedevole. Quando camminiamo scalzi su un terreno naturale e sconnesso (sulla sabbia, in salita, in discesa, ecc.) l'ampiezza degli angoli di movimento aumenta. Grazie alla suola morbida ed elastica si può supporre che lo sforzo e il dispendio energetico siano maggiori e che la muscolatura svolga un esercizio più intenso.
2. Con le scarpe di Karl Müller le curve di movimento sono, in linea di principio, più armoniche (meno brusche).
3. Nella prima fase di impatto con il suolo la forza che agisce sul corpo è notevolmente (fattore da 2 a 5) minore rispetto a una camminata/corsa a piedi nudi, grazie all'ammortizzazione della suola inventata da Karl Müller.
4. Per quanto concerne la postura della parte superiore del corpo non sono state evidenziate differenze tra le scarpe di Karl Müller e la calzatura con la suola ricurva.

Remarques du fabricant:

Les vidéos au ralenti et les courbes des forces exercées montrent et prouvent que la musculature du pied et de la jambe est trop lente pour pouvoir assurer la stabilisation musculaire des articulations. Cela nous pousse à nous demander quelle était l'intention du Créateur de l'homme lorsqu'il a autant ralenti la réactivité de la musculature humaine.

- Est-ce sans importance qu'une articulation devient incontrôlable pendant 20 millisecondes ?
- Ou est-ce plutôt que le pied n'est pas constitué pour marcher sur un sol plat et dur ?

Je pense que la deuxième hypothèse est la bonne, car la réactivité de la musculature est bien assez rapide tant que le sol sur lequel nous marchons n'est pas dur, mais cède sous l'effet du poids, autrement dit tant que le pied évolue sur un sol naturel et souple. Or le pied de l'homme civilisé n'a que rarement l'opportunité de jouir de la souplesse d'un sol naturel. Et c'est précisément pour remédier à ce manque qu'il existe les chaussures de Karl Müller. Leur semelle simule le sol naturel et souple et prolonge pour ainsi dire la phase d'impact de 20 à 60, voire 100 millisecondes, de telle sorte que la musculature gagne du temps pour stabiliser les articulations et les protéger de façon musculaire.

Nota del produttore:

Anterior	anteriore
Posterior	posteriore
Dorsal	dorsale
Plantar	plantare
Plantar Flexion	flessione plantare
Dorsal Flexion	flessione dorsale
Dorsal- Plantarflexion	flessione dorsale-plantare
medio-lateral	medio-laterale
anterioposterior	anteriore-posteriore
cyan	blu verdastro
magenta purpur	rosso bluastro