

# **MOVIMENTO IN AVANTI E ALL'INDIETRO CAPIRE I VANTAGGI**

**Dal Professor Barry Bates & Professor Janet Dufek**

**Barry T. Bates, B.S.E., Ph.D.**

President, Human Performance & Wellness, Inc.  
Professor Emeritus, University of Oregon.  
Adjunct Professor, University of Nevada Las Vegas.

**Janet S. Dufek, Ph.D., FACSM**

Research Scientist, Human Performance & Wellness, Inc.  
Adjunct Associate Professor, University of Nevada.  
Courtesy Associate Professor, University of Oregon.

## **Introduzione**

Gli esseri umani imparano a camminare e a correre in avanti con poche difficoltà. E di natura logica poiché il nostro campo visivo è diretto in avanti. Che cosa ne è dello spostamento nella direzione opposta, cioè, camminare o correre all' indietro? Quale o quali benefici, se ce ne sono, può offrire il movimento all' indietro?

Nel nostro laboratorio nell' università dell' Oregon, abbiamo cominciato a studiare la camminata e la corsa all' indietro, nella metà degli anni 80. Eravamo incuriositi dalla testimonianza aneddotica sapendo che la corsa e/o la camminata all' indietro proponeva un allenamento eccezionale e/o dei benefici rieducativi. Da allora, abbiamo sviluppato differenti modi di movimento in biomeccanica e ne possiamo confrontare i nostri diversi esperimenti, in aggiunta ai risultati delle ricerche di altri colleghi.

## **Confronti Biomeccanici**

Quando confrontiamo gli sforzi fisici della corsa all' indietro e quella in avanti, i corridori percepiscono gli stessi tipi di sforzi durante la corsa all' indietro pari all' 80% di quella in avanti. Non è possibile correre così velocemente all' indietro come in avanti a causa di certi legami anatomici che limitano i movimenti di flessione/distensione degli arti inferiori. Ciò si capisce osservando che la caviglia, il ginocchio e l' articolazione del ginocchio non sono dal punto strutturale, delle immagini identiche delle vedute anteriori e posteriori delle articolazioni. Per di più, a stessa velocità di corsa, la falcata è generalmente più ampia in corsa avanti anche se la frequenza di falcata è maggiore in corsa indietro (Arata, 1999). Questi fatti influenzano ugualmente sulle diverse cinematiche comuni osservate quando confrontiamo il movimento avanti-indietro.

Da una prospettiva di controllo motorio/struttura, Grasso e i suoi colleghi (1998) hanno classificato il movimento locomotorio nella famiglia "movimenti reversibili". Ciò significa che si attribuisce il concetto che i Central Pattern Generators (CPGs) controllano il movimento ad ogni articolazione per un compito, mentre la camminata all' indietro può essere compiuta invertendo il movimento della fase di abbinamento (invertendo CPG) per ogni articolazione.

Bates, e al. (1986a, 1986b) hanno dimostrato che anche se delle posizioni cinetiche simili esistono tra l' atterraggio in corsa in avanti e il decollo in corsa all' indietro (e viceversa), le risposte sul corpo non risultano più in modo direzionale essendo praticamente una al contrario dell' altra. Confrontando i diversi risultati tra i

metodi di movimento, dei risultati sperimentali (Arata,1999; Bates, et al, 1986a, 1986b; Devita & Stribling, 1991; Sveistrup & Bates, 1991) dimostrano che ci sono numerose differenze di risultati. Per esempio, confrontando la corsa avanti ed indietro, vediamo che nella corsa indietro, segue:

- Posizione più eretta (tronco meno inclinato) rispetto alla corsa in avanti;
- Aumenta la frequenza della falcata, diminuisce la lunghezza della falcata e aumenta il tempo d'appoggio;
- Contatto alluce-tallone rispetto alla configurazione tallone-alluce;
- Una gamma di movimento particolarmente ridotta all'articolazione dell'anca(più grande flessione e più debole flessione).
- Aumento del movimento attivo all'articolazione del ginocchio;
- Eliminazione di flessione eccentrica dell'articolazione del ginocchio e dagli stress comuni sommati (l'articolazione del ginocchio impone una flessione maggiore durante l'appoggio seguito da una posizione quasi isometrica/fissa durante la fase di postura iniziale);
- Massima estensione del ginocchio aggiunta alla flessione dell'anca (maggior attivazione dei muscoli posteriori con flessione dell'anca);
- Funzione inversa delle strutture muscolari sostenenti l'anca e le articolazioni del ginocchio (l'articolazione del ginocchio produce principalmente la potenza, mentre l'articolazione del ginocchio assorbe principalmente l'urto);
- Modifiche dell'attività muscolare degli arti inferiori.

E' la medesima cosa per molte di queste diverse cinematiche confrontando la camminata in avanti ed all'indietro. Da notare le differenze biomeccaniche supplementari (Grasso, e al.,1998) nei sensi di marcia:

- Il senso dell'articolazione del ginocchio è invertito (inizialmente all'indietro durante la camminata in avanti invece diretto inizialmente in avanti durante la camminata all'indietro);
- La forza del contatto verticale è più grande rispetto alla spinta in retromarcia dove le forze verticali le cui fasi similari di marcia in avanti sono quasi equivalenti.
- L'attività elettromiografica (del muscolo) degli arti inferiori è più grande in retromarcia che in marcia in avanti, imponendo un più grande consumo di energia;
- Gli schemi di attività muscolare sono unici per ogni senso di marcia.

In aggiunta alle differenze biomeccaniche tra le direzioni di marcia e di corsa,un aumento delle risposte fisiologiche in camminata e corsa all' indietro è stata esposta. Per esempio, Flynn et al.(1994) hanno notato che durante la corsa all' indietro, il VO<sub>2</sub> e la frequenza cardiaca,erano rispettivamente del 78 e 47% più alte che nel camminare in avanti alla stessa velocità. Questi stessi confronti variabili erano del 31 e 15% più alti nella corsa all' indietro rispetto alla corsa in avanti. Questi dati indicano chiaramente che lo spostamento all' indietro è più stimolante per il sistema cardiovascolare rispetto alla corsa in avanti alla stessa velocità.

### **Benefici ricavati**

L'aumento delle risposte fisiologiche nel corpo umano può essere considerato come un beneficio per l' atleta di alto livello interessato a nuovi metodi d'allenamento al-ternativo al suo programma d'allenamento specifico, o per l' atleta amatoriale, oppure anche per l' individuo interessato a bruciare più calorie in minor tempo.

Un altro vantaggio dello spostamento all' indietro include la pratica e l' allenamento di attitudini per altri sport specifici. Molte istituzioni ed ambiti sportivi, come la pallacanestro, il football americano ed il calcio utilizzano la corsa all' indietro in allenamento. Praticarla permetterebbe di progredire in prestazioni e/o ridurre le eventuali Ferite.

La variabilità durante l' esercizio, per l' atleta agonista o l' atleta amatoriale può essere un modo per ridurre le eventuali lesioni (Dufek 2002). Una così "diversificazione di allenamento" può essere compiuta inserendo lo spostamento all' indietro (camminata o corsa) in un programma di semplici esercizi di camminata o di corsa in avanti. Le differenti cinematiche tra i diversi movimenti accertati qui sopra ci portano a delle applicazioni di sforzi leggermente diversi nel corpo. Questi ultimi possono evitare delle lesioni croniche di eccessi subiti da molti atleti e da appassionati d' esercizi di allenamento.

### **I vantaggi dell'allenamento con spostamento all' indietro si possono riassumere così:**

- Procura un allenamento di attività sportiva/specifica;
- Migliora la funzione cardiovascolare;
- Procura una base muscolare/scheletrica più robusta;
- Migliora l'equilibrio muscolare;
- Previene i traumi;
- Facilita la funzione neuromuscolare;
- Facilita l'equilibrio e la proprioception.

### **Retro per la Rieducazione**

La rieducazione è un altro campo ove lo spostamento all' indietro può essere vantaggioso. La camminata e/o la corsa all' indietro potrebbero dare dei vantaggi unici a l' individuo in rieducazione dopo un trauma, ma altrettanto all' appassionato di esercizi. Che è messo a dura prova dagli inevitabili effetti dell' età. Alcuni casi, i quali sono stati osservati per rispondere positivamente allo spostamento all' indietro, sono esposti qui di seguito:

- Contusione muscolare concernente il fondo schiena, l' anca, l' inguine e i muscoli posteriori;
- Distorsione alla caviglia;
- Rieducazione post-chirurgica dell' articolazione del ginocchio;
- Sindrome dell' infiammazione del tibia;
- Contusione al tendine d' achille;

La camminata all' indietro, così come la camminata in avanti, è un' attività nella quale manteniamo sempre il contatto con il suolo( al contrario della corsa, che è una fase di distacco). Di conseguenza, la forza trasmessa al corpo nell' impatto è minore nella camminata normale, paragonandola al jogging o alla corsa che produce un punto di partenza per una rieducazione od un trattamento. Da sola, la camminata all' indietro può essere vantaggiosa se si soffre da una ferita d' impatto(es. dolore al ginocchio, frattura da stress o un problema simi-

lare oppure se non si ha preso parte ad un programma di esercizi attivi recentemente. A tal fine, camminare in avanti e all' indietro potrebbe essere un modo per acquisire o per mantenere la salute cardiovascolare ( Ricordatevi dei vantaggi fisiologici trattati prima) e creare o migliorare l'equilibrio muscolare, riducendone la forza riattacandosi ai traumi degli arti inferiori.

Un "tapis roulant" con sbarre d'appoggio può aiutare parecchio in un programma di rieducazione in avanti e all' indietro. Tenendo conto che un trauma ad un'arto inferiore provoca spesso una perdita di forza e/o fa soffrire l'arto colpito, un'appoggio parziale del corpo sulle sbarre di supporto può essere utile. La marcia sul tappeto mobile aiuta ugualmente a sviluppare una camminata simmetrica che è spesso un problema dopo un trauma o un'operazione chirurgica. Ciò si può compiere camminando in avanti ed all'indietro.

Se si preferisce camminare sul suolo, suggeriamo un tipo di spostamento particolare che unisce la camminata in avanti ed all'indietro tenendo conto del controllo dell'equilibrio statico e dinamico degli arti inferiori destro e sinistro. Questo programma è semplice da descrivere e da svolgere – complesso nei potenziali benefici. Nominiamo questo esercizio, Marcia "5 - 4" che si svolge così:

- 1) Camminare 5 passi in avanti;
- 2) Equilibrarsi brevemente sulla gamba d'appoggio mentre l'altra gamba oscilla in direzione opposta;
- 3) Camminare 4 passi all'indietro;
- 4) Equilibrarsi brevemente sulla gamba d'appoggio mentre l'altra gamba oscilla in direzione opposta;
- 5) Ripetere l'esercizio e così via.

Nota: La fase di equilibrio durante ogni cambiamento di direzione dovrebbe essereda 3 a 5 secondi.

Durante questa marcia "5 - 4" e questa serie d'equilibrio, facciamo lavorare notevolmente il sistema neuromuscolare adottando un'andatura dinamica (avanti-indietro) così come un controllo del tono muscolare statico sull'alternanza delle gambe. L'abilità di questo esercizio è utile nella prevenzione delle cadute, specialmente nelle persone anziane. L'esercizio può essere svolto sul suolo, inizialmente con l'aiuto di supporti (sbarre d'appoggio o muro) e alla fine senza, man mano che si ha la piena padronanza del corpo e dei cambiamenti di direzione. Un'altra variante è di svolgere questo esercizio con un compagno che servirà d'appoggio e che vi darà "un'occhiata dietro la testa". Lavorare con un compagno è infatti un modo sicuro e piacevole di sperimentare gli spostamenti all'indietro.

### **Riassunto:**

**Le differenze biomeccaniche, fisiologiche e neuromuscolari descritte tra movimento avanti e indietro sono state esaminate brevemente. Queste differenze sono state commentate rispettivamente in seguito all'utilizzo dello spostamento all'indietro per migliorare le fasi d'allenamento e migliorare/accreocere i programmi di rieducazione e di prevenzione da traumi.**

### **References:**

1. Arata, A.W. *Kinematic and kinetic evaluation of high speed backward running*. Unpublished doctoral dissertation, University of Oregon Microform Publications, 1999.
2. Bates, B.T. & McCaw, S.T. *A comparison between forward and backward locomotion*. Human Locomotion IV, Proceedings of the Biennial Conference of the Canadian Society for Biomechanics, Montreal, Quebec, Canada:307-308, 1986.

3. Bates, B.T., Morrison, E. & Hamill, J. *Differences between forward and backward running*. M. Adrian and H. Deutsch (Eds.). Proceedings of the 1984 Olympic Scientific Congress, Eugene, Oregon: University of Oregon Microform Publications:127-135, 1986.
4. Devita, P. & Stribling, J. *Lower extremity joint kinetics and energetics during backward running*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 23:602-610, 1991.
5. Dufek, J.S. *Exercise variability: A prescription for overuse injury prevention*. *Health and Fitness Journal*, 6(4):18-23, 2002.
6. Flynn, T.W., Connery, S.M., Smutok, M.A. Zeballos, R.J & Weisman, I.M. *Comparison of cardiopulmonary responses to forward and backward walking and running*. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 26(1):89-94, 1994.
7. Grasso, R., Bianchi, L. & Lacquaniti, F. *Motor patterns for human gait: Backward versus forward locomotion*. *Journal of Human Physiology*, 80:1868-1885, 1998.
8. Sveistrup, H. & Bates, B.T. *Have you considered going backwards?* E. Zemper, G. Steigleman and S. James (Eds.). Proceedings of the VIIIth World Veterans' Championships Sport Science Symposium, Eugene, Oregon: University of Oregon Printing Services:23-28, 1991.