

# **L'EFFETTO DELLA VIBRAZIONE MECCANICA SU MUSCOLO E OSSA**

di Prof. C. Bosco (Hi-Tech Volley sett/ott-02)

*L'allenamento della forza muscolare con i mezzi tradizionali (anti-gravitari) costituisce la miglior metodologia d'allenamento per incrementare le capacità del muscolo scheletrico umano, o per mantenerne la funzionalità*

Oltre ai sistemi tradizionali utilizzati per migliorare la forza nelle sue espressioni (esplosiva, dinamica massima, ecc.) ed a quelli illeciti o poco raccomandabili, sono stati utilizzati sistemi fisiologici di simulazione di iper ravitazione (utilizzo permanente per alcuni giorni di giubbotti zavorrati, p.e. Bosco et al. 1984, Bosco, 1985). Recentemente, sono stati introdotti metodi fisiologici che riproducono le variazioni delle forze gravitazionali attraverso l'applicazione su tutto il corpo di vibrazioni meccaniche. Questi sistemi erano stati utilizzati in passato in clinica medica per studiare la risposta dei propriocettori neuromuscolari alle perturbazioni meccaniche indotte dalla vibrazione. In questa sede vengono presentate le ricerche realizzate su due studi separati.

Nel primo esperimento si è cercato di studiare l'effetto di dieci minuti di vibrazione totale sul corpo, somministrata per dieci giorni. A tale scopo sette atleti furono sottoposti a stimoli vibratori, mentre altri sette atleti furono utilizzati come gruppo di controllo. Nel secondo esperimento si è cercato di analizzare l'effetto acuto di dieci minuti di vibrazione su sei giocatrici di pallavolo. Dopo l'esecuzione delle prove di valutazione funzionale (test di Bosco, 1983), i soggetti del primo gruppo sperimentale furono sottoposti a trattamento di vibrazione sinusoidale verticale "vibrazione totale del corpo" (VTC), attraverso dieci minuti di vibrazione totale, somministrati in due differenti serie di cinque minuti ciascuna. La somministrazione del trattamento vibratorio fu realizzata mentre gli atleti si trovavano sopra la piattaforma vibratoria, in posizione di semi - accosciata.

Successivamente si realizzò il secondo esperimento in cui furono somministrati a giocatrici di pallavolo ben allenate, precedentemente testate per la determinazione della curva forza/velocità con il MUSCLE LAB Bosco System, dieci minuti di vibrazione totale del corpo (un minuto di vibrazione ed uno di pausa).

Nel primo esperimento la somministrazione di due serie di cinque minuti ciascuno di vibrazione il giorno, protratte per dieci giorni, determinò un miglioramento della capacità di salto (l'altezza media e massima potenza meccanica) solo durante i 5 secondi di CJ (Continuous Jumping), mentre nessuna variazione fu osservata nel CMJ (Counter Movement Jumping).

Nel gruppo di controllo non fu notato nessun miglioramento sia nel CMJ che nei 5s CJ. Nel secondo esperimento, in cui fu studiato l'effetto della vibrazione sulla curva F/V (Forza/Velocità), l'arto sottoposto a vibrazioni dimostrò incrementi statisticamente significativi nelle relazioni F/V e P/V. Quindi sembra che le vibrazioni producano miglioramenti della funzionalità nel sistema neuromuscolare.

Infatti, nel caso del primo esperimento, queste assunzioni sono sorrette dal fatto che fattori miogeni influenzano fortemente la prestazione di CMJ, mentre i meccanismi di feedback propriocettivi (riflessi miotatici) sono fortemente attivati durante la prestazione di CJ. Va considerato che il CMJ è fortemente influenzato sia dalla capacità di reclutamento temporale dei motoneuroni che dalla struttura morfologica e la percentuale di fibre veloci presenti nei muscoli estensori delle gambe (Bosco e Komi 1979). Ad enfatizzare l'effetto della vibrazione sono i risultati osservati con il gruppo di controllo. Infatti, poco meno di due settimane d'allenamento, indirizzato sulle qualità tecniche e tattiche, come ci si poteva aspettare, non indusse modificazione alcuna delle caratteristiche meccaniche a capacità funzionali dei muscoli esaminati (Bosco et al. 1998). Nel presente esperimento tale miglioramento fu notato solamente dopo 10 minuti di vibrazioni.

Pertanto, secondo codeste osservazioni, si potrebbe suggerire che gli adattamenti biologici indotti dal trattamento della vibrazione sono simili a quelli provocati da allenamenti di forza esplosiva (esercizi di salti e balzi) e forza dinamica massima (esercizi di forza massima).

Le sollecitazioni cui furono sottoposti i muscoli estensori delle gambe durante VTC (vibrazione totale del corpo) sono paragonabili a quelli che si realizzano eseguendo 200 salti verticali dopo una caduta da 60 cm (salto pliometrico), due volte la settimana per dodici mesi. Normalmente, il tempo

di lavoro durante un salto verticale, eseguito dopo una caduta dall'alto, è inferiore a circa 200 ms. e l'accelerazione sviluppata a fatica raggiunge 4-5 G (Bosco, 1992). Ciò significa sollecitare i muscoli per due minuti la settimana e per un periodo totale di 108 minuti, che equivale a circa il tempo totale di VTC cui furono sottoposti gli atleti nel primo esperimento.

E' stato dimostrato che la somministrazione di onde vibratorie su atleti ha provocato il miglioramento della forza massimale ed esplosiva delle gambe solo dopo dieci giorni di allenamento (Bosco e coll. 1998, *Biology of Sport*, 15, 3:157 - 164; Bosco e coll. 1999, *Clin Physiol* 19, 2:183-187). Nello stesso tempo, studiosi tedeschi e statunitensi hanno evidenziato che la vibrazione migliora i processi di ossificazione nel ratto (Flieger e coll.. 1998, *Calcif Tissue mt*, 63: 510 - 514) e nel tacchino (Rubin 2001, *National Geographic*; *Nature*, Aug. 2001). Fenomeni identici sono stati osservati nell'uomo (Bosco e coll. 2001).

L'agenzia spaziale europea, unitamente a quella russa, utilizzano tale metodo per allenare gli astronauti, come contro misura ai processi di demineralizzazione e di ipotonia muscolare che si verificano durante la navigazione spaziale in assenza di gravità (Bosco, Ongaro e coll. 2001). Lo stesso trattamento è utilizzato per combattere l'osteoporosi negli anziani con risultati sorprendenti (Bosco e coll. 2001).