

PEDANA VIBRANTE : NOZIONI GENERALI

SETTORI DI IMPIEGO:

L'allenamento con le vibrazioni viene impiegato per molteplici finalità:

- 1) in ambito sportivo, con obiettivi di incremento della componente di forza esplosiva, della potenza, della resistenza, della velocità;
- 2) nel fitness ed in estetica, grazie alla iperattivazione del metabolismo, per il miglioramento delle capacità cardiovascolari e l'abbattimento delle componenti adipose;
- 3) nella riabilitazione, sia post traumatica che di trattamento delle problematiche di anziani, per la capacità di intervento nel recupero di flessibilità arto-muscolare e come forte antagonista ai fenomeni di osteoporosi, senza il ricorso a lunghe terapie.

GENESI:

Il sistema, inventato e perfezionato da Carmelo Bosco, uno dei massimi esperti nello studio della forza, e inventore della famosa pedana, è divenuto lo strumento più importante per misurare la forza esplosiva. La vibrazione, con opportuna lunghezza d'onda, secondo Bosco, stimola i "pressorecettori", strutture ancestrali nell'uomo, non utilizzate, testimonianza di una antica natura acquatica della specie (ancora oggi osservabili nei pesci). Si tratta di elementi capaci di sentire le variazioni di pressione ambientale e produrre una conseguente reazione di adattamento. Il metodo è utilizzato dalla NASA, per tenere in forma gli astronauti, nonché dall'agenzia spaziale russa; dalla squadra di football Usa dei Chicago Bears; dalla nazionale di sci e di pugilato, da alcune squadre di pallavolo e anche del calcio serie A, (es: Roma). Carmelo Bosco (Dipartimento di Biologia dell'attività fisica dell'Università di Jyväskylä - Finlandia, Facoltà di Medicina e Chirurgia, Scuola di specializzazione in medicina fisica e riabilitazione - Tor Vergata - Roma) illustra così le sue osservazioni.

PRINCIPI DI AZIONE:

A livello muscolare la sensibilità dei neurorecettori muscolari alle vibrazioni determina il cosiddetto riflesso tonico da vibrazione, che porta ad un aumento della forza contrattile nei muscoli coinvolti. L'insieme muscolo-tendineo sottoposto al treno di vibrazioni cambia continuamente la propria lunghezza, ritmicamente, con un processo simile a quanto accade in seguito a contrazioni di tipo concentrico ed eccentrico, in rapida successione. A testimonianza del forte coinvolgimento muscolare studi recenti hanno registrato l'incremento nella captazione di ossigeno. La forza esplosiva migliora grazie alla maggiore sincronizzazione delle unità motorie implicate e alla decisiva coordinazione dei muscoli sinergici. Un altro effetto rilevante dell'allenamento vibratorio è la capacità miorelassante e distensiva delle tensioni muscolari, utile come coadiuvante in protocolli basati su tecniche di stretching oppure all'interno di terapie riabilitative. Si registra inoltre una riduzione della viscosità del sangue, nonché un aumento della velocità media del flusso circolatorio.

A livello ormonale le risposte di tipo adattivo provocano un aumento di somatotropina (GH, anche ormone della crescita e ormone della giovinezza), unitamente ad un abbassamento di cortisolo (legato invece a fenomeni disgregativi e ossidativi).

A livello osseo la stimolazione vibratoria influenza positivamente la densità minerale della massa ossea, con enorme beneficio soprattutto per quei soggetti, anziani in particolare, inabilitati ad affrontare sedute di allenamento con i pesi. Questo tipo di allenamento, a resistenza progressiva (body building), otterrebbe sì gli stessi risultati, ma non sarebbe praticabile sia per l'impegno fisico che per la durata, e verrebbe quindi ignorato. E con esso i preziosi effetti. La vibrazione invece, mette al riparo da ogni difficoltà sia per la immediatezza di esecuzione che per la facilità di accesso.

...e ancora...il sistema muscolo-scheletrico costituisce una complessa macchina biologica preposta alla locomozione umana. Per poter svolgere e realizzare le varie richieste funzionali, questo sistema cambia continuamente struttura e

metabolismo, rispondendo all'uso con modificazioni sia nella forma, sia nella forza. I due sistemi interagiscono continuamente e sono disegnati per adattarsi reciprocamente. Una attività compensativa continua permette di tollerare lo stesso livello di tensione, sia a livello osseo che muscolare.

Un "sovraccarico" costante assicura uno stimolo biologico all'adattamento, che attraverso fattori strutturali e metabolici, mantiene i tessuti ossei e muscolari dentro un limite di sicurezza funzionale. Un periodo di riposo prolungato a letto, o di immobilizzazione causata da infortuni, può indebolire le sue strutture tanto da limitarne le funzioni. Qualche malattia comune, come la osteoporosi o la miosite, riduce la qualità e la quantità delle strutture ossee e muscolari, con relativa degenerazione avvertibile con sintomi clinici. Quando i carichi giornalieri da sostenere sono drasticamente ridotti, ne scaturisce una rimarchevole atrofia muscolare, la cui semi - vita dura circa 8-10 giorni. Si evidenzia un degrado selettivo della struttura proteica che forma la componente contrattile del muscolo, specialmente con riferimento alle fibre lente. Questa è la causa principale che favorisce la disfunzione e la diminuzione della forza sia delle ossa, sia dei muscoli, con il sopraggiungere della vecchiaia.

E' stato suggerito che esercizi di piccola durata ma di altissima intensità producono effetti positivi sulle strutture osseo-muscolari e articolari, tanto che, sia la massa magra sia la forza, sono mantenute ad un livello elevato in risposta a questi sforzi ciclici. Ma normalmente l'uomo è sedentario, specie se avanti con gli anni. E spesso la sua attività fisica si riduce alla semplice locomozione per le normali funzioni quotidiane. La locomozione umana che si realizza giornalmente rappresenta lo stimolo meccanico minimo che assicura il tono muscolare di base. Ecco perché è consigliato ai vecchi di camminare molto. Questo stimolo, che generalmente viene richiesto per vincere la forza di gravità, è appena sufficiente per proteggere le ossa dalle fratture. Infatti, durante la locomozione, al momento dell'impatto al suolo, un treno di onde d'urto viene generato e trasmesso lungo tutto il corpo. Queste vibrazioni vengono trasmesse attraverso il piede, la gamba, la colonna vertebrale e il collo. Tutto ciò rappresenta un forte stimolo per la formazione delle ossa durante la vita dell'uomo. Sfortunatamente la moderna concezione della vita limita fortemente l'attività di movimento, con un forte incremento dell'ipocinesia e quindi ciò si risolve in un effetto negativo sul sistema muscolo-scheletrico. Per compensare la mancanza di movimento sono stati pianificati diversi progetti per stimolare ed indurre la popolazione ad aumentare l'attività fisica, purtroppo per mancanza di attrezzature e per uno stile di vita errato tutto ciò non avviene. O avviene in scarsissima quantità. Spesso insufficiente ad evitare rischi.

A tale proposito è stato suggerito un nuovo metodo di allenamento che utilizza come fattore di stimolo gli effetti indotti dalla vibrazione meccanica. Infatti è stato dimostrato che il trattamento con vibrazione meccanica rappresenta un forte stimolo per l'intero organismo e specialmente per il sistema neuro-muscolare e scheletrico.

STUDI SULLA VIBRAZIONE

Studi di base sugli effetti della vibrazione a livello biologico dimostrano che incrementando la frequenza della vibrazione, da 5 Hz a 30 Hz, si ottiene un aumento della concentrazione plasmatica di cortisone nel cervello del ratto, e nello stesso tempo viene osservato, con l'aumentare dell'accelerazione, una correlazione positiva tra il 5-HT ed il cortisone ($r=93$, P meno di 0.01) (Ariizumi e Okada, 1983). Alcuni autori hanno suggerito che le vibrazioni inducono un forte potenziamento dell'attivazione di nervi motori attraverso il riflesso miostatico (riflesso di stiramento) (Lebedev e Poliakov). E' stato dimostrato che nell'uomo le vibrazioni attivano connessioni monosinaptiche e polisynaptiche. Queste ultime sono preposte a generare contrazioni riflesse, mentre le prime influenzano solamente i pattern temporali dei treni d'impulso delle vie nervose motorie (Burke e Schiller, 1976).

Studi sulle vibrazioni applicate in campo sportivo dimostrano che trattamenti con vibrazioni incrementano il volume respiratorio ed il volume/minuto ventilatorio. Queste risposte, con molta probabilità, sono da attribuirsi a riflessi vibratorii segmentali risalenti a muscoli inspiratori ed espiratori (Homma e coll.1981). Un miglioramento meccanico dei muscoli estensori delle gambe (potenza meccanica sviluppata durante esercitazioni alla pressa con carichi di 70-140 kg.) è stato notato in alcune pallavoliste di livello nazionale dopo la somministrazione acuta di soli 10 minuti di vibrazioni. Questi trattamenti vibratorii furono somministrati in due set di cinque minuti in cui, ad un periodo di un minuto di vibrazioni, venne fatto rispettare un minuto di pausa. Ogni set durò cinque minuti effettivi di vibrazione. Le atlete venivano sottoposte a trattamenti di vibrazione totale mentre si trovavano in posizione di mezzo-squat sopra una piattaforma vibratoria che oscillava ad una frequenza di 30 Hz circa (Bosco e coll. 1999a). In un successivo esperimento è stato osservato un incremento della potenza muscolare durante la prestazione di salti dopo solo 10 giorni di trattamento con stimoli vibratorii applicati solo per 10 minuti al giorno su atleti ben allenati (Bosco e coll.1998). Una somministrazione acuta di cinque minuti effettivi di vibrazione, alternando un minuto di trattamento vibratorio ad uno di riposo, applicato al braccio mostrò un incremento statisticamente significativo della potenza

muscolare dei muscoli flessori del braccio (bicipite omerale e braccio radiale) su alcuni pugili di livelli internazionali (Bosco e coll. 1999b). E' stato notato un incremento della potenza meccanica durante l'esecuzione di 30 ripetizioni di flessione dell'avambraccio sul braccio con un manubrio, sottoposto a vibrazione, di 2,8kg. Il miglioramento venne attribuito al potenziamento indotto dalla vibrazione sul sistema nervoso (Bosco e coll.1999c). Inoltre sembrerebbe che le vibrazioni inducano ad un'alterazione dei sistemi inibitori che generalmente sono presenti durante l'esecuzione di movimenti volontari causati da una riduzione degli stimoli che partono dal SNC verso i nervi motori (Davies e Bailey 1997). Infine si deve ricordare che l'esposizione a vibrazioni induce alla stimolazione di alcuni ormoni.

Studi sull'effetto della vibrazione in riabilitazione e atrofia muscolare condotti su pazienti con traumi dei nervi periferici e contratture articolari, hanno dimostrato l'efficacia del trattamento con vibrazione accompagnato a metodi di trazione classica (Levitskii e coll.1997). Recentissimi esperimenti hanno evidenziato un rimarchevole miglioramento della flessibilità della colonna vertebrale e dei muscoli flessori delle gambe dopo trattamento vibratorio. Questo metodo, in modo inequivocabile, si è dimostrato essere di gran lunga più efficace dei metodi tradizionali, quale quello balistico, l'allungamento passivo, quello statico ed il PNF (Bosco e coll. In preparazione 1999). La stimolazione vibratoria ha fatto registrare un miglioramento del dolore sul 69% dei pazienti trattati. Il tempo di applicazione si aggirava sui 24-25 minuti, mentre risultava essere più efficace applicando anche un peso di 1 kg. Trattamenti con vibrazioni ad alta frequenza sembrano indurre uno stress minore sia ai tendini sia ai muscoli (Park HS e Martin BJ, 1993). E' stato suggerito che non solamente i tessuti nervosi vengono fortemente influenzati dalla vibrazione ma anche il tessuto muscolare. A tale proposito 5 ore / die per due giorni furono sufficienti ad indurre un incremento della sezione sia delle fibre muscolari lente sia veloci di ratti sottoposti a due differenti frequenze di trattamenti vibratorii (Necking LE e coll.1996).

Anche se gli studi rivolti all'applicazione della vibrazione per migliorare l'osteoporosi (osteopenia) sono difficili da reperire nella letteratura internazionale, si può fortemente affermare che queste nuove metodologie presentano indicazioni senza dubbio efficaci. Queste affermazioni sono suffragate dal fatto che l'evidente miglioramento delle funzioni muscolari indotte dalla somministrazione di trattamenti vibratorii producono sollecitazioni efficacissime sulle funzioni biologiche delle ossa su cui si inseriscono. Queste sollecitazioni si evidenziano specialmente sull'asse trasversale, che è quello più debole e quindi più soggetto a fratture (Bosco 1999)

COME FUNZIONA:

La vibrazione neuromeccanica è estremamente efficace per l'effetto prodotto su quasi tutti i tessuti e le strutture del corpo umano. Sulla pedana si attuano protocolli di allenamento sia con esercizi di tipo statico che di tipo dinamico, sia per condizionamenti di tipo anaerobico che di tipo aerobico. In particolare:

- 1) agisce sul sistema neuro muscolare;
- 2) sulla circolazione (con incrementi fino al 100%);
- 3) sulla cartilagine;
- 4) sul tessuto osseo;
- 5) sul sistema ormonale;
- 6) sui neuro trasmettitori.

Gli effetti della pedana vibrante sono rilevanti e dipendono dai valori di:

- frequenza (in Hz)
- ampiezza (in mm)
- accelerazione
- durata
- angoli articolari (in gradi)

COSA OTTIENE :

Questo tipo di trattamento produce un aumento del consumo calorico come risposta di adattamento alle sollecitazioni. Si alza inoltre il metabolismo basale, che è il fabbisogno calorico in condizione di riposo. L'organismo, grazie alla maggior produzione di ormone GH, indotta dalle vibrazioni, ricorre ai grassi per soddisfare il maggior consumo energetico con un importante effetto dimagrante. Vengono prodotte tra le 20 e le 50 contrazioni al secondo. L'effetto massaggiante e l'incremento della circolazione aiutano a combattere la cellulite. La stimolazione con vibrazioni produce un effetto paragonabile ad un massaggio profondo e rilassante grazie ad una sinergia di azioni:

- le vibrazioni smuovono i tessuti liberandoli da aderenze e rendendoli più morbidi
- la stimolazione dei recettori favorisce la eliminazione delle contratture
- l'aumento della circolazione ed il drenaggio dei fluidi interstiziali favoriscono il recupero.

Permette altresì di raggiungere e mantenere una grande forma fisica ed un senso di benessere, grazie alla secrezione di ormoni anabolizzanti naturali (testosterone e GH). Aumenta la forza e la potenza muscolare, rafforza le strutture ossee ed articolari.

MAURIZIO