

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"



Tor Vergata

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Corso di Laurea in Scienze Motorie

Titolo

**Analisi degli atteggiamenti posturali nella
pesistica moderna**

RELATORE:

Prof. Virginia Tancredi

CORRELATORE:

Prof. Tiziano Pacini

CANDIDATO

Ferdinando Pivetta

SOMMARIO

Sommario	2
La Postura Umana.....	3
I metodi più innovativi di Studio della Postura umana	3
Esame Posturale Ergonomico-Antropometrico-Biomeccanico	10
Segmenti Corporei Che Maggiormente Influenzano La Posizione Posturale	12
Il piede	12
Recupero Posturale Attraverso Sistemi Di Ergonomia Posturale, Preparazione Ginnica E Allungamenti Muscolari	19
Finalmente fondamenta e tetto adatti a noi	19
Rinforzo muscolare.....	20
La resistenza	22
Il tono muscolare.....	23
Stretching muscolare.....	24
Stretching globale attivo decompensato	24
Stretching P.N.F. (FNP) o isometrico eccentrico	26
Una Eupostura Influisce Sul Rendimento Di Un Gesto Sportivo.	27
Quanto un tacco non aiuta l'atleta pesista	27
Materiali E Metodi.....	41
Conclusioni	42
Bibliografia.....	45

LA POSTURA UMANA

I metodi più innovativi di Studio della Postura umana

Diverse discipline che si occupano del movimento dell'uomo come ad esempio nelle Scienze Motorie oppure in ambito medico come la fisioterapia, ortopedia, odontoiatria, gnatologia, oculistica, angiologia ecc. si parla di **postura**.

In effetti, gli studi della postura, grazie alle innovazioni tecnologiche, hanno compiuto negli ultimi anni grossi passi avanti. Sempre più la postura risulta implicata in molte problematiche muscolo-scheletriche e organiche.

In generale la Postura, *quella umana in particolare*, deve intendersi come “**Posizione reattiva all'ambiente gravitazionale, ergonomica ed a controllo cibernetico, idonea allo svolgimento di attività funzionali finalizzate mediante un'azione psico-corporea integrata**” (Massara 1996)

La definizione appena citata fa comprendere che la posturologia è una scienza multidisciplinare che abbraccia numerose branche dalla anatomia funzionale alla biomeccanica, alla fisiologia fino alla non meno importante matematica.

L'uomo è l'unico mammifero ad aver conquistato il **bipodalismo**.

Grazie ad esso, con grande probabilità, l'uomo ha conquistato il primato fra gli esseri viventi.

La migrazione infatti dei muscoli masticatori in direzione retro-caudale, ha reso possibile l'espansione cranica (non più imbrigliata dalla muscolatura masticatoria) e quindi lo sviluppo anteriore della corteccia cerebrale.

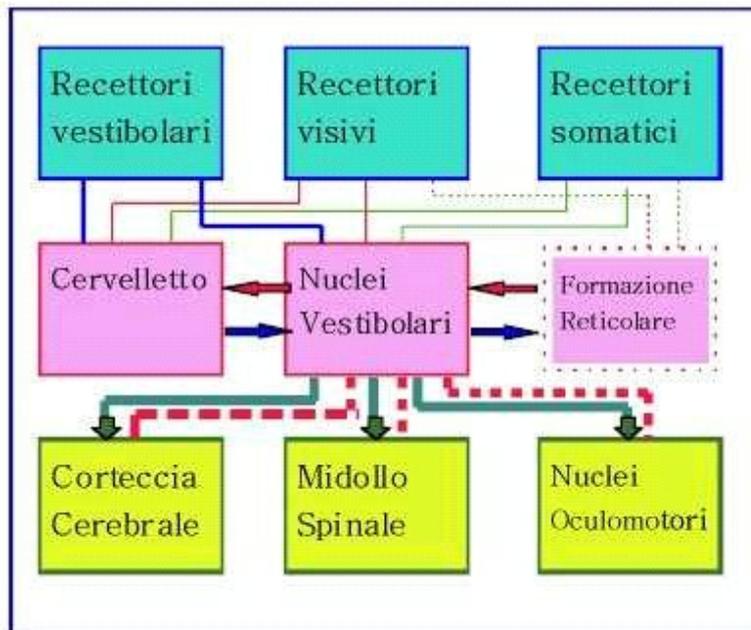
La formazione e l'accrescimento del sistema muscolo-fasciale-scheletrico e del piano occlusale sono il risultato della complessa e assolutamente personale azione antigravitazionale dell'individuo.

All'età di 5-6 anni si formano e stabilizzano le curve vertebrali (lordosi lombare e cervicale e cifosi dorsale) e ciò avviene grazie alla maturazione estero-proprioceettiva podalica.

Il piede è quindi corresponsabile delle modificazioni delle curve vertebrali in posizione eretta.

La gestione del campo gravitazionale è garantita da importanti meccanismi fisiologici con il contributo del sistema nervoso, del labirinto, del cervelletto, della formazione reticolare oltre che i recettori visivi, uditivi, gli esterocettori di tatto e pressione (della pianta dei piedi in particolare), i proprioceettori delle capsule articolari, tendini, muscoli e gli enterocettori dai visceri. Inoltre studi recenti confermano che un ruolo importante hanno anche i barocettori renali.

Per realizzare tale obiettivo il sistema utilizza una complessa rete di risorse suddivisa in 3 livelli come da “*schema a*” qui sotto riportato per quanto concerne il tratto encefalico e di collegamento al midollo spinale.



- recettori sensoriali (esterocettivi cutanei e propriocettivi, visivi, vestibolari e uditivi) che posizionano le varie parti del corpo in relazione all'insieme e all'ambiente.
- centri superiori (nuclei vestibolari, cervelletto, formazione o sostanza reticolare, corteccia cerebrale) integrano e rielaborano i dati derivanti dalle fonti precedenti e combinando i processi cognitivi e strategici portano alla formazione di engrammi.
- effettori (nuclei cranici oculomotori da cui partono i comandi ai muscoli oculomotori per la stabilizzazione visiva).

(*schema a*)

È dal midollo spinale che partono poi i segnali diretti alle placche motrici dei muscoli implicati nell'attività antigravitazionale.

E' evidente che in quest'ottica qualsiasi forza che interagisca col sistema cibernetico "uomo", avrà in risposta un atteggiamento di compenso che si propagherà in senso centrifugo, dal punto di applicazione della forza verso i distretti corporei circostanti, fino a interessare l'intero organismo.

Tale risposta, durante il suo percorso, dividendosi in una serie di sistemi e sottosistemi di compenso, lascerà il segno della propria azione nei vari segmenti corporei.

Avviene così una riprogrammazione del sistema posturale che comporta modifiche, per mezzo delle vie afferenti, agli engrammi motori financo a quelli a lungo termine, con modificazioni addirittura anatomico-cellulari (variazioni delle gap-junctions).

Questo fenomeno rappresenta l'insieme delle esperienze motorie memorizzate dall'individuo e funziona anche come programmazione.

Quanto più ripeteremo gesti motori conosciuti, tanto più renderemo amplificata la sua presenza: tutto questo è ciò che viene detto **condizionamento neuro associativo**.

La Posturologia o ancor meglio l'**Ergonomia Posturale** si prefigge di studiare e misurare il modo con il quale **un cervello** gestisce **un corpo nel suo reagire ed utilizzare il Campo Gravitazionale**

*"Il **terreno piano** è un'invenzione degli architetti. E' adatto per le macchine, non per i bisogni umani (...) Se l'uomo moderno è costretto a camminare sulla superficie piatta dell'asfalto e dei pavimenti (...) viene alienato dal suo contatto naturale e primordiale con la terra. Una parte cruciale del suo essere si atrofizza e le conseguenze sono catastrofiche per la sua psiche, per il suo equilibrio e per il benessere della sua intera persona*

"Friedensreich Hundertwasser (architetto, pittore e filosofo viennese), 1928-2000.

“Come il fumo inquina i polmoni così il terreno piano inquina la Postura”

“Tiziano Pacini , Abstract Corso Transdisciplinare di Posturologia 1, AMP ASTRI ARICO – Milano, 2003 dir. Prof. Cecilia Morosini “

Il nostro sistema di controllo posturale e per conseguenza il nostro apparato muscolo-scheletrico, si sono evoluti in milioni di anni per consentirci di adattarci al meglio al **terreno naturale**.

Nessuno purtroppo pensa che il terreno naturale è di per sé sconnesso.

La recezione podalica, quale maggior punto di relazione del nostro sistema antigravitario con l'ambiente esterno, riveste un'enorme importanza nella determinazione della postura con implicazioni fondamentali nella strutturazione del nostro sistema muscolare ed anche scheletrico.

Dai più recenti studi filogenetici risulta che l'uomo mal si adatta al terreno piano.

“MAL DI SCHIENA: Un gioco tra lordosi lombare e ileo psoas.

***Tiziano Pacini, **Elisabetta De Juliis, *Elisabetta Coli - Centro Studi Sirao, Chimat – Firenze 2002”

Il nostro organismo, macchina estremamente complessa, è il sistema cibernetico per eccellenza ovvero un sistema di controllo in grado di autoregolarsi, auto adattarsi e auto programarsi. Seguendo le informazioni ricevute istante per istante dall'ambiente esterno e interno, cerca costantemente di perseguire al meglio quell'obiettivo descritto recentemente come **Omeoresi**, condizione di equilibrio dinamico dell'organismo meglio definito come **Eupostura**

“Giuseppe Massara, Tiziano Pacini, Gioacchino Vella, Ergonomia del Sistema Posturale, Fabbrica del terzo millennio, Marrapese – Roma 2008”.

Il sistema “cervello” necessita, per risolvere la problematica posturale, di risolvere equazioni funzionali. Ogni calcolo matematico incorre inevitabilmente in errori. Per la teoria degli errori noi sappiamo che tanto più grande è il numero degli errori tanto più l'errore generale tende a zero. Da questo si evince che tanto maggiore è il numero delle variabili posturali, tanto minore è l'errore posturale.

In altre parole tanto più le informazioni ambientali che il nostro organismo riceve sono numerose e diverse, più riesce a perseguire una regolazione fine e corretta nel proprio funzionamento di utilizzo del campo gravitazionale.

Possiamo quindi considerare il terreno piano come un enorme **inquinante ambientale**; le sue influenze negative sul nostro benessere sono infatti notevoli tanto più se ad esso vanno aggiunte altre artificialità quali superfici su cui spesso l'uomo passa gran parte del suo tempo come sedie e scrivanie. Vanno poi aggiunti lavori ripetitivi o stereotipati e soprattutto costanti nei ritmi e negli eventi responsabili di creare alterazioni e magari anche disfunzioni che come vedremo possono essere alla base di molte problematiche dell'apparato locomotore e non solo, quali:

mal di schiena, cervicalgie, gonalgie, podalgie, ma anche cefalee muscolo tensive, problemi circolatori, urologici, ginecologici, cellulite molte altre ancora.

E' un dato di fatto che fra i popoli che ancora vivono in condizioni naturali , e ad esempio camminano scalzi su terreni sconnessi, come alcune popolazioni africane, del Messico o del sud est asiatico, il mal di schiena come del resto molte malattie cardiovascolari sono sconosciuti.

Quello che la geniale fisioterapista francese Francoise Mezieres aveva intuito, prima dell'avvento delle analisi posturali con specifici e moderni dispositivi elettronici, è stato da questi ultimi pienamente confermato:

"L'iperlordosi lombare è sempre primaria".

Gli studi del Prof. Tiziano Pacini dimostrano infatti che il nostro organismo, il nostro sistema posturale e dell'equilibrio, reagisce al terreno piano cercando di creare una **iperlordosi lombare** ovvero con un eccessivo inarcamento nella regione inferiore della schiena.

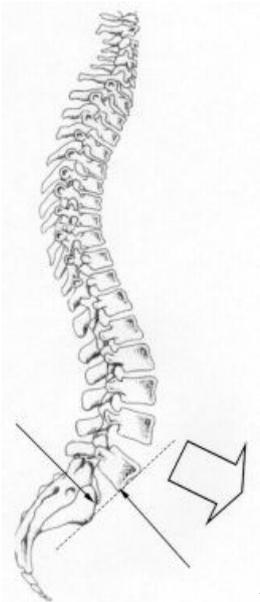
Dagli studi effettuati si dimostra che il **tacco** aumenta l'iperlordosi lombare in maniera proporzionale alla sua altezza, determinando così una riduzione del rendimento ergonomico posturale con un peggioramento dell'atteggiamento posturale medesimo. Inoltre, il prolungato utilizzo di tacco alto è in grado di alterare e ridurre il funzionamento di tutti i muscoli implicati nelle fasi del passo il che paradossalmente rende poi più difficoltosa la tolleranza a calzature senza tacco.

Seppure normalmente si ritiene che un tacco di 2 – 3 cm fa bene **non esiste alcuno studio che dimostra come esso sia salutare** (d'altronde, se così fosse, ci avrebbe pensato la natura a farcelo direttamente sul calcagno).

Scarpe con tacco alto e a punta (che imprigiona in maniera innaturale l'avampiede, che invece dovrebbe essere libero per svolgere correttamente la sua funzione) contribuiscono notevolmente a generare e incrementare problematiche a base posturale.



Modello A: "scomparsa della lordosi lombare". L'iperlordosi è in realtà concentrata tra le vertebre L5 e S1 (ultima lombare e prima sacrale) e a esso a cui corrisponde, di conseguenza, un acuto ed eccessivo incurvamento opposto a livello dorsale (ipercifosi dorsale) e una rettilinizzazione del tratto cervicale (quest'ultima si forma come reazione all'iperlordosi cervicale, che sarebbe consequenziale alle prime due curve, ma che non consentirebbe di guardare all'orizzonte, fattore primario per l'organismo).



Modello B: classico caso di iperlordosi lombare. L'eccessivo incurvamento è lungo tutto il tratto lombare a cui corrisponde, di conseguenza, un eccessivo e ampio incurvamento opposto a livello dorsale (ipercifosi dorsale) e una rettilinizzazione del tratto cervicale (quest'ultima si forma come reazione all'iperlordosi cervicale, che sarebbe consequenziale alle prime due curve, ma che non consentirebbe di guardare all'orizzonte, fattore primario per l'organismo). Tale situazione tende a favorire un'anterolistesi a livello delle ultime vertebre lombari (la risultante dei momenti di forza agenti a tale livello ha verso anteriore) che, nei casi peggiori, può successivamente accompagnarsi a una spondilolisi

Quasi sempre il nostro adattamento al terreno piano associa all'iperlordosi lombare una rotazione del bacino: da ciò nasce la comunissima **scoliosi** funzionale idiopatica (ovvero con eziopatogenesi sconosciuta).

Essa talvolta si manifesta in maniera patologica fino a creare, durante la crescita, delle deformità gravi.

Dal punto di vista dell'Ergonomia comunque anche la scoliosi rimane l'Eugravità del soggetto ossia il miglior atteggiamento antigravitario possibile che il sistema riesce ad ottenere nell'ambiente nel quale il soggetto vive.

Questo spiega il comune fallimento dei busti correttivi i quali, al prezzo di grossi sacrifici di chi li indossa, una volta tolti, non riescono, di norma, a garantire un periodo di riallineamento della colonna vertebrale;

non appena tolto, immediatamente il sistema posturale realizza che l' Eugravità per quel soggetto su quel terreno è quella appunto con la scoliosi vertebrale.

Un'alterata postura può comportare un **vicariamento muscolare**, il cervello impartisce ordini su gruppi muscolari diversi o addirittura fa lavorare zone muscolari in modo diversificato rispetto a quelle che sarebbero le condizioni più vantaggiose se l'ambiente di vita fosse naturale.

Un esempio molto efficace di questa situazione può essere ritrovato nella problematica della comune e temuta *frattura del collo chirurgico del femore* (Fig.1) in età avanzata. Spesso la causa viene attribuita all'osteoporosi avanzata mentre in realtà la prima e vera causa è originata da alterazioni del quadro posturale con riduzione del rendimento posturale stesso e con scompensi distrettuali (regione coxo-femorale) che, alterando fortemente la situazione dei vettori in gioco ottengono reazioni che si rendono responsabili della frattura.

Fig. Da: Tiziano Pacini, Studio della Postura e Indagine Baropodometrica, Chimat Firenze 2000

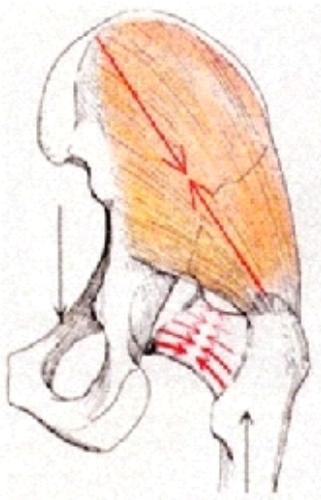


Fig.1

Il nostro collo del femore, infatti, ha una struttura che lo rende adatto alle compressioni, flessioni, estensioni, che sono a lui necessarie con un sistema muscolare ad esso collegato con un proprio e preciso adattamento, risultato del quadro posturale in atto. Per un corretto funzionamento esso necessita di essere compresso nell'acetabolo dai muscoli piccolo e medio gluteo in modo omogeneo ed equilibrato.

Tensioni a livello dei muscoli cervico-dorsali e cervicali sono spesso associabili a problematiche posturali e stomatognatiche: possono favorire l'insorgenza di cefalee, nausea, false vertigini, dolori oculari, dolori dentali, acufeni e molti altri problemi ancora.

Nonostante ciò, il collo, zona cruciale per il benessere dell'intero organismo, risulta probabilmente essere, la parte del corpo più trascurata e maltrattata dallo stile di vita "imposto" dalla società moderna.

Una postura con un rendimento alterato può comportare una respirazione poco fisiologica con conseguente alterazione dei muscoli respiratori e in particolare del diaframma, il quale essendo a stretto contatto con addome e torace ne condiziona la fisiologia. Inoltre un diaframma in retrazione potrebbe favorire problematiche circolatorie, dato il suo fondamentale ruolo come pompa per il ritorno venoso.

In realtà, man mano che gli studi e le ricerche di Ergonomia Posturale

procedono appaiono sempre più numerose le problematiche legate alla postura. Queste, oltre alla sfera prettamente fisica e organica, interessano, per forza di cose, anche la **sfera psichica**.

Dopo la nascita della psiconeuroendocrinoimmunologia, ovvero di quella scienza che ha dimostrato in maniera oggettiva la stretta integrazione di tutti i sistemi del nostro corpo, mente inclusa, non si può più negare la grande influenza che una determinata postura può avere nella sfera psichica dell'individuo e viceversa.

Purtroppo nella moderna società assistiamo spesso a un sommarsi di problematiche tipiche posturali con quelle derivanti da stress psichici (reazione di stress).

La propriocezione, la coscienza di sé, deriva dalle informazioni dei recettori sensoriali situati nei tendini, nei muscoli, nelle articolazioni e nei visceri (proprioettori ed enterocettori), nella cute (esterocettori cutanei), nell'apparato vestibolare e negli occhi (esterocettori visivi).

Da loro dipende la *conoscenza* riguardo la nostra "conformazione" e posizione spaziale; in qualche misura, per rispondere alla domanda "chi sono io?", occorre anche rispondere alla domanda "dove sono io?". Azioni e movimenti hanno un ruolo centrale nei processi di rappresentazione mentale, a partire dalla fase embrionale.

L'embrione, infatti, è innanzitutto un organismo motorio.

Nella fase embrionale, in quella fetale e in quella della prima infanzia, l'azione precede la sensazione: vengono compiuti dei movimenti riflessi e poi se ne ha la percezione. Le funzioni motorie e il corpo, considerati in molte culture come entità inferiori e subordinate alle attività cognitive e alla mente, sono invece all'origine di quei comportamenti astratti di cui siamo fieri, compreso lo stesso linguaggio che forma la nostra mente e i nostri pensieri. Perdere il controllo sul proprio corpo significa, di conseguenza, perdere il controllo sui propri pensieri ed emozioni. Nello

stesso tempo, gli alti ritmi cerebrali imposti dallo stress portano a scarsa lucidità mentale. Ma questo è un mondo ancora tutto da scoprire.

E' bene ricordare che esistono **disfunzioni organiche primarie**, ossia di origine non posturale, ma in grado di comportare secondariamente alterazioni posturali (patologie di vista, udito, vestibolo, apparato stomatognatico, respiratorie, gastroenteriche, neurologiche, autoimmuni, cicatrici importanti ecc.).

In questo caso, occorrerà ricorrere a cure e trattamenti specialistici (cure farmacologiche, rieducazione vestibolare, visiva ecc.) prima di iniziare una rieducazione posturale. Da qui l'importanza di un'accurata e completa diagnosi iniziale da parte di più specialisti, nella propria disciplina, ma con il fine di perseguire un unico obiettivo.

Dopo aver illustrato molte disfunzioni, problematiche e patologie a carico del sistema muscolo-scheletrico, come pure carico degli altri organi, psiche inclusa, cominciamo ad analizzare nello specifico le soluzioni oggi possibili, grazie anche al prezioso apporto della tecnologia. Una serio protocollo di rieducazione posturale inizia sempre con un accurato esame posturale.

Esame Posturale Ergonomico-Antropometrico-Biomeccanico

Molte sono le disfunzioni e i problemi, sia muscolo-scheletrici sia organici, legati ad alterazioni posturali. Sappiamo inoltre che quest'ultime, a causa dell' "innaturale terreno piano" sono presenti nella maggior parte della popolazione.

Una normalizzazione della postura può quindi spesso essere decisiva nella risoluzione di problemi clinici ritenuti normalmente cronici, oltre che naturalmente in campo preventivo.

D'altro canto, data la complessità del nostro sistema posturale e le infinite interconnessioni del nostro organismo (come ci insegna lo studio del sistema connettivo e della psiconeuroimmunologia), risulta chiaro quanto un'analisi posturale debba essere più precisa e corretta possibile.

L'**esame della postura** laddove vi sia conclamata patologia deve pertanto essere sicuramente secondario a un'accurata diagnosi clinica che escluda eventuali problematiche di origine non posturale (vestibolari, oculomotorie, neurologiche, autoimmuni ecc.), da risolversi primariamente tramite specifiche cure e trattamenti, e deve basarsi su una approfondita anamnesi (raccolta informazioni) del soggetto, sulla consultazione dei relativi esami clinici (radiografie, TAC, risonanze magnetiche, referti di eventuali precedenti visite specialistiche ecc.), su un esame obiettivo che contempli anche test articolari e muscolari, e deve altresì utilizzare il massimo dell'evoluzione tecnologica a riguardo.

Lo **studio** eseguito dal posturologo ergonomista, non può fare a meno della baropodometria e, a seconda dei casi, anche della stabilometria i cui risultati sono fondamentali per il controllo dell'andamento del baricentro corporeo, fattore a sua

volta determinante per il benessere dell'intera persona. Ulteriori mezzi che consentano un'analisi posturale quanto più oggettiva possibile, quali i sistemi fotografici con elaborazione computerizzata delle immagini , risultano anch'essi sicuramente utili allo scopo.

SEGMENTI CORPOREI CHE MAGGIORMENTE INFLUENZANO LA POSIZIONE POSTURALE

Il piede

Il piede è il segmento corporeo a contatto con il suolo su cui grava l'intero peso del corpo. Esso si trova a gestire la maggior parte del controllo antigravitario che consente all'uomo di assumere la postura eretta e di spostarsi nello spazio.

Il piede è sia un recettore che un attettore ossia percepisce la gravità, informa il cervello che quindi fornisce la risposta motoria attuata in gran parte dal piede stesso.

Gli esterocettori cutanei del piede sono recettori ad alta sensibilità (0,3 g) e rappresentano l'interfaccia costante tra l'ambiente e il sistema tonico posturale.

Le informazioni plantari infatti sono le uniche a derivare da un recettore sensoriale a diretto contatto col suolo.

Le stimolazioni cutanee della pianta del piede sono in grado di attivare e modulare riflessi molto complessi con funzioni posturali importantissime.

Il piede, pertanto, è considerato il principale organo di senso e di moto del corpo umano, come si vede anche nelle rappresentazioni motorie e sensitive dell'"homunculus".

Per questo motivo il piede nelle popolazioni dei paesi sviluppati che vivono su un terreno poco fisiologico quale è il terreno piano, è normalmente l'origine dello squilibrio posturale.

Nello stesso tempo esso è anche l'elemento adattativo che compensa, meglio che può, gli squilibri, compreso quelli del tratto cervicale che in genere hanno relazione con l'apparato stomatognatico (denti e articolazioni temporomandibolari) e/o con gli occhi e/o con il vestibolo.

L'arto inferiore, piede compreso, nel corso dell'**evoluzione** per le esigenze sorte nell'assunzione della stazione eretta e della deambulazione bipodale, ha acquisito, quale caratteristica peculiare della razza umana, l'attitudine all'irrigidimento ovvero alla coesione intersegmentale.

Il piede in questa catena molto spesso, è costretto a non funzionare correttamente pur di compensare i disagi sovra-segmentali addirittura come si diceva in precedenza fino al tratto cervicale

Il piede umano quindi si evolve da una forma prensile alla forma antigravitaria attuale conservando la complessità della propria muscolatura; all'afferramento prensile si sostituisce l'aggrappamento antigravitario. Il piede è così il dispositivo di gran lunga più valido che l'uomo possiede per il controllo dell'ambiente.

L'informazione genetica conferisce alla struttura podalica la propria modellatura. L'informazione ambientale probabilmente confluisce nella genetica che la memorizza gradualmente, nel corso delle generazioni, migliorando la genesi delle prerogative

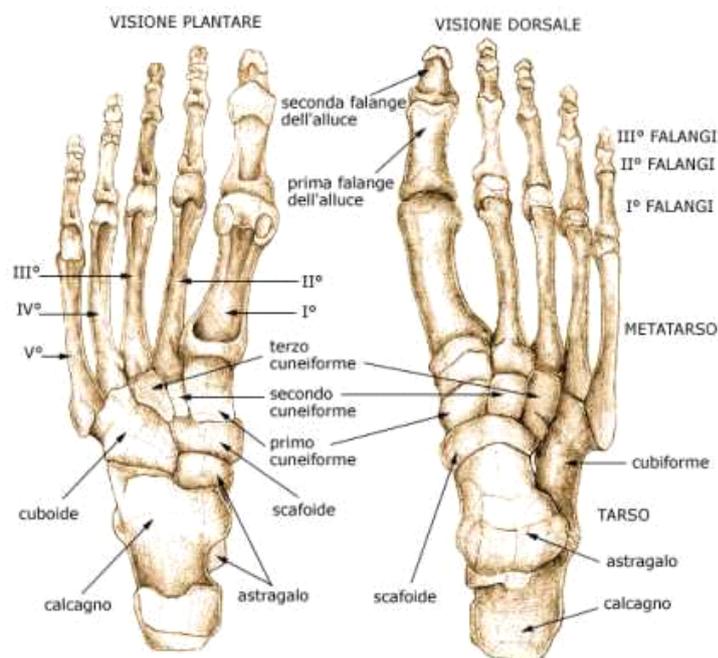
antigravitarie. Il fattore culturale però interferisce su tale sviluppo alterando l'informazione ambientale (creando terreni e scarpe inadeguati) causando così una perturbazione evolutiva.

Il fatto che noi ci muoviamo è il risultato della interdipendenza tra l'ambiente gravitazionale ed il complesso gioco di forze generato dal nostro corpo che lo utilizza in modo specifico.

La postura del corpo umano è un sistema continuamente instabile (come del resto quella di tutti i viventi); la grande distanza del centro di gravità rispetto alla base d'appoggio ristretta e la lunga struttura corporea sono fattori che concorrono all'instabilità.

Solo un vigile controllo (sistema tonico posturale) riesce, in tale condizione, a ricercare l'equilibrio dinamico tipico della stazione eretta.

Ciò avviene soprattutto grazie a un servizio informativo (esterocettori cutanei e propriocettori) talmente preciso e tempestivo da consentire risposte validissime con interventi energeticamente economici da parte di muscoli con prevalenza di fibre



rosse. Tutto questo fornisce all'uomo il privilegio di adattarsi alle più svariate condizioni ambientali.

Il piede è interposto tra forze esterne (ambientali) e forze interne (muscolari) che in esso si incontrano, si contrastano e infine si fondono per l'affermazione della condizione di equilibrio.

Il piede è una struttura "spaziale" ossia atta ad assorbire e smistare le forze, relativamente agli infiniti piani dello spazio.

La **struttura** del piede è un capolavoro unico di architettura, o meglio di biomeccanica, con le sue 26 ossa, 33 articolazioni e 20 muscoli.

Funzionalmente e strutturalmente è possibile suddividere il piede in:

- *retropiede* formato da astragalo e calcagno, dispositivo centrale del controllo biomeccanico della gravità ;
- mesopiede, formato da scafoide, cuboide, 3 cuneiformi (il mesopiede più il retropiede forma il *tarso*),
- *avampiede* formato dai 5 raggi metatarsali (metatarso) e le falangi delle 5 dita; funge da “adattatore e reattore”.



Fig.2

Il piede, nel suo ruolo di "base antigravitaria", in un primo tempo prende contatto con la superficie di appoggio adattandosi ad essa rilasciandosi, successivamente si irrigidisce, divenendo una leva per "respingere" la superficie stessa. Il piede deve quindi alternare la condizione di rilasciamento con la condizione di irrigidimento. L'alternanza di lassità-rigidità giustifica l'analogia con **l'elica a passo variabile** (R. Paparella Treccia *Il piede dell' Uomo*. Verduci Editore Roma 1971. Fig. 2).

Retropiede e avampiede si dispongono infatti in piani che si intersecano in modo variabile. Nella condizione ideale, il retropiede è disposto verticalmente e l'avampiede orizzontalmente (su una superficie di appoggio orizzontale).

A piede sotto carico la torsione tra retropiede e avampiede si attenua nel rilasciamento (il piede diviene una piattaforma modellabile) e si accentua nell'irrigidimento (il piede diviene una leva).

La disposizione ad arco è in realtà apparente essendo espressione del grado di avvolgimento dell'elica podalica. Il piede quindi non ha il significato di un arco a volta reale ma apparente, che si alza durante l'avvolgimento e si abbassa durante lo svolgimento dell'elica. L'avvolgimento dell'elica, con la conseguente accentuazione dell'apparente disposizione ad arco, corrisponde al suo irrigidimento. Lo svolgimento dell'elica, con conseguente attenuazione dell'arco apparente, rappresenta il rilasciamento.

La torsione (avvolgimento) dell'elica podalica è connessa alla rotazione esterna (extrarotazione) dei segmenti sovrapodalici (gamba e femore). L'astragalo ruotando all'esterno solidalmente con le ossa della gamba, sale sul calcagno chiudendo in tal modo l'articolazione medio-tarsica; il retropiede si verticalizza. L'avampiede aderente tenacemente al suolo reagisce alle forze torcenti applicate sul retropiede; il piede è quindi irrigidito.

L'apparato stomatognatico

L'**apparato stomatognatico** con le sue principali funzioni di masticazione, fonazione e deglutizione e, in maniera complementare, respirazione, è integrato strettamente col sistema tonico posturale. E' infatti ormai accertato scientificamente che errori occlusali (malocclusioni) o disfunzioni stomatognatiche sono in grado di creare squilibri posturali più o meno gravi, anche se gli autori concordano nella difficoltà di identificare in maniera precisa tali correlazioni.

I più importanti argomenti a sostegno dell'ipotesi dell'esistenza di un sistema cranio-vertebrale sono:

- Le tappe del lungo percorso filogenetico dell'uomo sembrano riprodursi a grande velocità nei primi anni di vita dei bambini. Ai cambiamenti della morfologia del cranio e della faccia corrisponde un cambiamento parallelo della colonna vertebrale (il piede rappresenta il responsabile delle modificazioni delle curve vertebrali) e quindi della postura.
- L'apparato stomatognatico (Fig.3), al pari del piede, rappresenta un punto di unione tra le catene muscolari anteriori e posteriori all'interno del sistema miofasciale. Va sottolineato il ruolo da "perno" svolto dall'*osso ioide* che è posto nella parte anteriore del collo, qualche centimetro al di sotto della mandibola, superiormente contribuisce allo scheletro pavimentale della cavità orale dove origina la radice della lingua, inferiormente è connesso alla cartilagine tiroidea tramite la robusta membrana tiroidea). Lo Joide si presenta quale punto di convergenza di fasci e muscoli del territorio cranio-cervico-facciale che unisce la mandibola (unico osso mobile della testa)

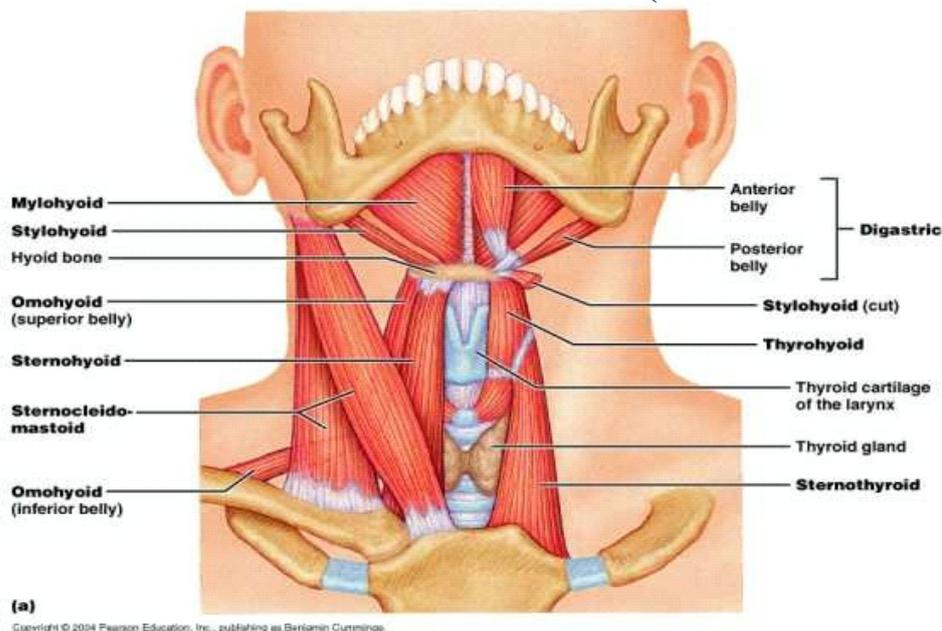


Fig. 3

con la parte posteriore del cranio, con lo sterno, con la clavicola e con la scapola, tramite i muscoli sopra e sotto ioidea. Esso è inoltre collegato al processo stiloideo dell'osso temporale tramite il legamento stiloideo ed è

anatomicamente e funzionalmente legato alla lingua tramite strutture fibromuscolari.

- L'ampiezza dell'area corticale riservata a faccia, lingua e relative funzioni, come si evidenzia dall'homunculus (più del 50% dell'area dell'omuncolo motorio e sensorio è rappresentata dai piedi e dall'apparato stomatognatico), e la presenza dell'innervazione più diversificata, composta da 5 nervi cranici (trigemino, facciale, accessorio del vago, ipoglosso e glossofaringeo).

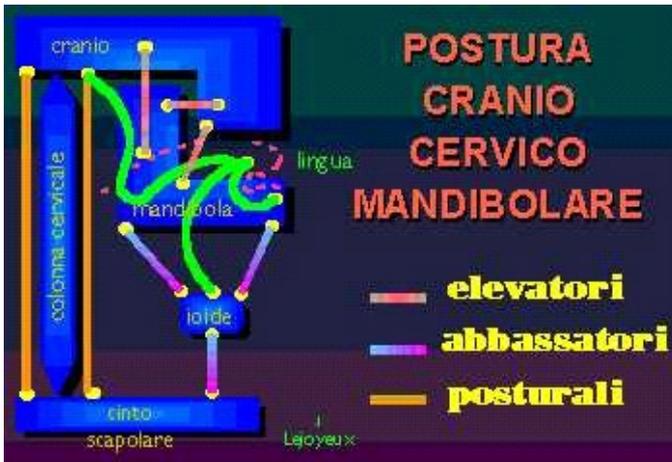


Fig.4

L'equilibrio della mandibola risulta dipendere dalla postura e, in particolare, è fortemente condizionato anteriormente dalla "postura linguale" e posteriormente dalla postura cervicale.

Mandibola, tratto cervicale e lingua formano in realtà un'unità funzionale inscindibile e come tale vanno esaminate.

Occorre quindi tener presente che qualunque intervento riguardante la bocca non si limita in tale locazione ma influenza la zona cervicale e quindi l'intera postura.(Fig.4)

La relazione tra bocca ed extrastomatognatico viaggia nei due sensi passando per tre crocevia che sono: cervicale, mandibola e osso ioide che è, a sua volta, strettamente connesso alla lingua. Tutto ciò che avviene nella bocca si ripercuote, attraverso le articolazioni temporo-mandibolari, sul tratto cervicale interessando così il cingolo scapolare, la colonna vertebrale fino ai piedi e viceversa.

Qualunque sia lo squilibrio posturale esso porterà tensioni in vari distretti corporei in maniera circolare (dal basso verso l'alto e viceversa) coinvolgendo comunque sempre la bocca e il piede (il retropiede in modo particolare).

Per comprendere meglio la **correlazione biomeccanica** tra postura e occlusione è importante ricordare che i muscoli striati del corpo possono mutare la loro azione a seconda del capo che risulta fisso per la stabilizzazione dei segmenti ossei su cui si inserisce.

Tutta la fisiologia del movimento mandibolare si basa su questo concetto fondamentale: i muscoli che prendono inserzione sulla mandibola si muovono partendo da due possibili punti fissi, il cranio e l'osso ioide.

In presenza di corretto allineamento posturale, avremo una stabilizzazione della testa sulla cervicale, grazie all'armonica funzione dei muscoli estensori (spleni, muscolo lungo del capo e del collo, semispinali, muscoli retti e obliqui del capo o suboccipitali, muscoli del dorso) e flessori (sternocleidomastoideo, scaleni) del tratto cervicale e dell'osso ioide (muscoli sopraioide e sotto ioidei).

In tale situazione, i muscoli temporali, masseteri e pterigoidei interni contraendosi elevano la mandibola, prendendo come punto fisso il cranio, mentre la contrazione dei muscoli sopraioidei abbassa la mandibola (punto fisso sul complesso faringeo-ioide-rachide); solo in estrema apertura della bocca si ha un leggera estensione del capo sul collo.

E' facile intuire che, di conseguenza, in caso di postura scorretta, in cui ad esempio è presente un'antiorizzante della testa (con rettilinizzazione cervicale), avremo uno scompenso di tono muscolare di base fra i muscoli anteriori e posteriori del collo (e quindi delle rispettive catene muscolari) a cui spesso si aggiunge un'abitudine al serramento mandibolare (da stress), che andrà a incidere, in modo particolare, a livello dell'articolazione atlanto-occipitale e quindi dell'apparato stomatognatico.

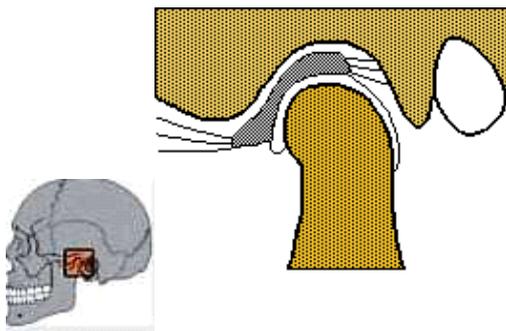


Fig.5

La mandibola, principale osso mobile dell'apparato stomatognatico, è connessa meccanicamente al cranio attraverso due articolazioni simmetriche, **articolazioni temporo-mandibolari (ATM)**, dotate di grande libertà di movimento. Esse, data l'incongruenza delle superfici articolari, presentano un cuscinetto articolare (disco fibro-cartilagineo), il *menisco*, che svolge funzione di ammortizzamento, lubrificazione e scorrimento (Fig. 5). Infatti i condili mandibolari (teste articolari dei rami mandibolari) non solo ruotano su stessi, all'interno delle cavità o fosse glenoidee (aprendo la bocca per circa 20-25 mm), ma possono anche scorrere in avanti per permettere una maggiore apertura della bocca, consentendo così il pieno espletamento meccanico delle funzioni dell'apparato stomatognatico (fonazione, masticazione, deglutizione, sbadiglio, sorriso, morso (un tempo arma di difesa/attacco, oggi sintomo/abitudine da stress) e, in maniera complementare, respirazione).

Le articolazioni temporo-mandibolari costituiscono due strutture anatomiche funzionalmente inseparabili e in stretta relazione con un sistema complesso e interconnesso di legamenti, ossa, muscoli, nervi e vasi sanguigni.

Esse, infatti, fanno parte di quella catena dinamico-funzionale dell'attività stomatognatica in cui rientrano le strutture scheletriche mandibolari e mascellari con l'osso ioide e il complesso faringeo, il sistema neuro-muscolare e legamentoso, i denti e il paradonto, la lingua, le guance, nonché i sistemi vascolare e linfatico.

Le articolazioni temporomandibolari (ATM) umane sommano insieme le caratteristiche dinamico-morfo-funzionali delle specie carnivore ed erbivore. Gli animali carnivori hanno un'articolazione a cerniera preposta ai movimenti di apertura e chiusura, cioè ad azioni di forza esclusivamente verticale.

Negli erbivori, al contrario, sono sviluppati principalmente i movimenti di lateralità. Le ATM dei primati, e quelle umane in particolare, presentano una morfologia che è la risultante degli effetti dei movimenti di apertura a cerniera, di protrusione-retrusione e di lateralità destra-sinistra, nonché del movimento di circumduzione, somma di tutti gli altri. Tutti questi movimenti sono possibili grazie a una serie di muscoli appartenenti al cranio e al collo (muscoli masticatori).

RECUPERO POSTURALE ATTRAVERSO SISTEMI DI ERGONOMIA POSTURALE, PREPARAZIONE GINNICA E ALLUNGAMENTI MUSCOLARI

Finalmente fondamenta e tetto adatti a noi

L'*ergonomia* ha come oggetto l'attività umana in relazione alle condizioni ambientali, strumentali e organizzative in cui si svolge. Il fine è l'adattamento di tali condizioni alle esigenze dell'uomo, in rapporto alle sue caratteristiche e alle sue attività.

I **sistemi ergonomici** sono oggetti, servizi o anche ambienti che perseguono l'obiettivo del maggior rendimento possibile della macchina uomo ossia dell'incremento del benessere e della qualità della vita.

Gli oggetti sono interfacce uomo-ambiente che massimizzano il rapporto stabilità/prontezza.

Come la moderna posturologia ha dimostrato, l'uomo mal si adatta al terreno piano. A causa di ciò, col passare del tempo, possono scaturire diverse alterazioni del sistema tonico posturale in grado di provocare problematiche a livello muscolo-scheletrico e organico.

Oggi grazie al lavoro di equipe multidisciplinari e alla tecnologia, è possibile realizzare, tramite l'esame posturale biomeccanico - antropometrico - ergonomico (BAE), dei sistemi di interfaccia **plantare come anche calzature o pavimenti ergonomici personalizzati**, in grado di fungere da ideale interfaccia piede-ambiente.

I sistemi ergonomici plantari agiscono direttamente a livello degli esterocettori cutanei e propriocettivi del piede, unico e fondamentale punto fisso di relazione dell'ambiente esterno nostro sistema dell'equilibrio (sistema tonico posturale). In questo modo, essi consentono al sistema tonico posturale, trovandosi ora su un terreno ideale, di modificare istantaneamente il reclutamento muscolare, e quindi la struttura mio- fasciale, guidando il corpo, tramite nuovi schemi motori (engrammi), in una postura più funzionale.

La concezione e le caratteristiche dei plantari e calzature ergonomici sono del tutto differenti dai plantari e calzature ortopediche che agiscono esclusivamente a livello segmentale disinteressandosi totalmente della postura (ossia la postura sicuramente subirà un cambiamento ma esso non sarà né studiato, né prevedibile).

Il sistema ergonomico, di contro, ha come obiettivo il miglior rendimento fruibile da quel determinato “cervello che dispone di quel determinato corpo” nell’ ambiente in cui vive.

Risulta evidente dunque come la progettazione di tali sistemi ergonomici abbia da essere quanto mai specifica, così come del resto la scelta dei materiali di fabbricazione.

Inoltre sottolineiamo che tali sistemi andranno periodicamente controllati e modificati secondo le necessità di cambiamento che il singolo soggetto richiede, ossia secondo l'evoluzione posturale in corso.

Infine, affinché i sistemi ergonomici possano svolgere al meglio il loro compito, risulta indispensabile la loro applicazione all'interno di calzature adeguatamente costruite, anch'esse quindi ergonomiche.

Date le loro peculiarità, plantari, calzature, placche di svincolo e pavimenti ergonomici sono in grado di svolgere un ruolo determinante all'interno del programma di rieducazione posturale, oltre che a livello preventivo, sportivo.

Se i nostri piedi rappresentano le nostre fondamenta, il nostro apparato stomatognatico, con le sue funzioni di masticazione, fonazione e deglutizione, è il nostro tetto. Esso è integrato in maniera importante nel sistema posturale sul quale ha grosse influenze.

A causa della crescita su un terreno innaturale, malocclusioni e disfunzioni della muscolatura masticatoria sono molto frequenti, esse sono in grado sia di provocare profondi squilibri posturali sia di ostacolare il lavoro sistemi ergonomici operanti sul tratto podalico.

Al contrario, un mancato utilizzo della placca di svincolo, laddove necessario, potrà comportare un accumulo di tensione muscolare a livello cervico-dorsale dato dalla resistenza del blocco vettoriale superiore (apparato stomatognatico disarmonico) alla spinta riposizionante dei sistemi ergonomici podalici.

Per completezza occorre dire che in presenza di problemi di vista e di udito, gli appositi dispositivi correttori (**occhiali e apparecchi acustici**) fungono in realtà anch'essi da sistemi che cambiano l'ergonomia variando possibili alterazioni posturali conseguenti come rotazioni e inclinazioni della testa.

Rinforzo muscolare

E' bene chiarire innanzitutto questo concetto: un muscolo forte non è assolutamente sinonimo di muscolo sano. Un muscolo sano è **resiliente** cioè lavora con la giusta forza, resistenza ed elasticità (in ingegneria, la resilienza è la capacità di un materiale di resistere a sollecitazioni impulsive).

La **forza** espressa da un muscolo esprime la sua capacità di opporsi a una resistenza meccanica e dipende dalla massa muscolare e dal numero di fibre muscolari coinvolte nella sua contrazione (risposta neuromuscolare); quando una fibra muscolare si contrae, infatti, lo fa sempre in maniera totale (legge del tutto o niente). L'incremento di forza muscolare dipende dall'intensità e dal tipo di allenamento svolto ed è determinato dal grado di efficienza della relativa attività del sistema nervoso e successivamente dall'aumento di massa muscolare.

La forza espressa durante un atto motorio/gesto atletico complesso è evidentemente influenzata anche dall'efficienza del sistema tonico-posturale ossia, in modo particolare, dalla coordinazione motoria (**da qui l'importanza dell'allenamento propriocettivo**).

La propriocettività è definita come la percezione di se stesso, il senso che ci permette di conoscere la posizione di un arto anche senza guardarlo. Per l'equilibrio è indispensabile una corretta interpretazione dei segnali propriocettivi.

L'equilibrio è una capacità coordinativa annoverata tra le speciali, e rappresenta la capacità di mantenere la giusta posizione nello spazio, in ogni istante ed in ogni movimento;

è inoltre la capacità di ristabilire, nel più breve tempo possibile, tali condizioni, qualora una forza esterna ne abbia alterato, o modificato, le caratteristiche di partenza.

Le condizioni d'equilibrio, nell'uomo, sono la risultante di un'organizzazione dinamica, che si attua nell'ambito del movimento. Questa capacità si sviluppa nel tempo, a partire dalla nascita, e deve essere continuamente stimolata nell'età adulta, per mantenere i livelli ottimali.

Convenzionalmente si distingue in:

- equilibrio statico
- equilibrio dinamico

Nell'uomo, animale bipede, il mantenimento dell'equilibrio è particolarmente complesso perché il baricentro è posto piuttosto alto, 3° vertebra lombare, e la base di appoggio è costituita dalla piccola superficie di contatto dei piedi.

Come abbiamo già detto l'informazione necessaria per il controllo motorio e della postura è fornita dai sistemi sensoriali propriocettivi ed esteroceettivi e si realizza attraverso la contrazione tonica d'origine riflessa dei muscoli antigravitari.

La risposta muscolare non è solo il risultato immediato dell'azione dei diversi sistemi sensoriali, ma dipende anche dall'elaborazione centrale di tali segnali che permettono di ricostruire coordinate spaziali e un modello interno di posizione del corpo.

Le risposte motorie posturali sono infatti il risultato del confronto tra uno schema corporeo globale e le singole informazioni sensoriali.

In generale il controllo motorio e posturale animale è organizzato secondo meccanismi di FEEDBACK (adattamento automatico, costante e circolare ad ogni modificazione esogena ed endogena) e di FEEDFORWARD (adattamenti in base ai modelli comportamentali-previsione dell'azione o engrammi).

La resistenza

La **resistenza**, intesa come capacità di protrarre nel tempo un'attività muscolare, può riguardare un ristretto gruppo muscolare e l'utilizzo dei substrati energetici locali (resistenza muscolare) oppure coinvolgere più gruppi muscolari unitamente all'apparato cardiovascolare-respiratorio (resistenza generale). Un'attività fisica con durata superiore ai 15/20 minuti di norma coinvolge sempre in maniera importante il sistema cardio-respiratorio costituendo così un'attività aerobica con consumo di glicogeno muscolare ed epatico e successivamente gli acidi grassi (a differenza delle attività di breve durata, anaerobiche, in cui viene consumato il glicogeno di muscoli e fegato e prodotto acido lattico).

Il termine **elasticità (deformazione elastica)** indica la capacità di un corpo di deformarsi sotto l'azione di una forza e, al rilascio di questa forza, di ritornare in breve tempo alla sua forma originaria. Se al cessare della sollecitazione, la deformazione permane si ha una deformazione plastica o permanente. Il muscolo possiede naturalmente notevoli capacità elastiche.

Quando esso viene allungato (fase eccentrica del movimento) immagazzina energia elastica che poi restituisce, sotto forma di lavoro meccanico, nella successiva fase di rilasciamento o contrazione (fase concentrica). In condizioni fisiologiche, le strutture anatomiche principalmente deputate a questo stoccaggio e restituzione dell'energia elastica sono il tendine, per ca. il 70%, e una specifica porzione dei ponti acto-miosinici del sarcomero (denominata parte S2) per il restante 30%. Grazie a questa restituzione di energia elastica aumenta il livello iniziale di forza, velocità e quindi di potenza del movimento.

Nei programmi di allenamento fisico bisogna attribuire allo stretching la stessa importanza che si da all'incremento della forza e della resistenza muscolare. Da notare che F. Mezieres (ideatrice dell'innovativo stretching globale), a ragion veduta, ha sempre sostenuto che per rinforzare un muscolo, la cosa più importante da fare è allungare il rispettivo antagonista (sia per l'attivazione degli organi muscolo-tendinei del Golgi e del relativo riflesso spinale miotatico inverso del muscolo allungato sia per la migliorata fisiologia muscolare e articolare ottenuta tramite l'azione meccanica a livello della fascia connettivale). In altre parole, lo stretching (allungamento muscolare) consente la massima efficacia dell'esercizio fisico con conseguente miglior rinforzo muscolare associato a elasticità muscolare ossia resilienza.

Il tono muscolare

Il **tono muscolare** (basale) rappresenta il grado residuo di leggera contrazione del muscolo a riposo. In altre parole, rappresenta la forza muscolare costante residua a riposo.

Il tono muscolare è di notevole importanza per il normale svolgimento di vitali funzioni fisiologiche quali, ad esempio, il mantenimento della postura eretta e il ritorno del sangue venoso al cuore. I fusi neuromuscolari svolgono con i loro recettori un ruolo fondamentale nel determinare il tono muscolare così come altre strutture del sistema dell'equilibrio tonico posturale (nuclei vestibolari, sostanza reticolare, vestibolo).

L'entità del tono muscolare dipende dal numero di fibre muscolari coinvolte e ciò a sua volta è determinato, oltre che dallo stato generale del soggetto, dal tipo di utilizzo (conscio e riflesso) del muscolo in questione. Il tono muscolare si riduce sensibilmente in caso di allungamento muscolare (stretching) prolungato, tramite manovre sedanti quali, ad esempio, il massaggio, difetto di attività, rilassamento psicologico (muscolo ipotónico). Esso invece aumenta per incremento di attività, traumi fisici e/o psichici, stress (muscolo ipertonico).

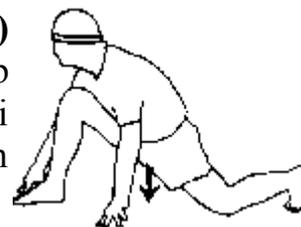
STRETCHING MUSCOLARE

Lo **stretching o allungamento muscolare**, riguarda in modo specifico lo stato dei muscoli e della fascia connettivale (sistema miofasciale).

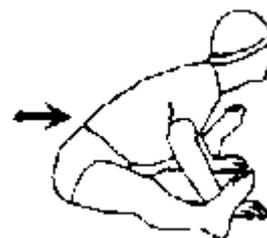
Esistono due distinte tecniche di allungamento muscolare, ognuna con proprie finalità: lo stretching classico o distrettuale, descritto in questa pagina, e lo stretching globale.

Lo **stretching muscolare classico (distrettuale o californiano)** (Fig.6) è stato portato alla ribalta in Europa dal californiano Bob Anderson. Si tratta in realtà di esercizi di allungamento, di specifici distretti muscolari, utilizzati da centinaia di anni, in particolare modo, in Oriente.

(Fig.6)



Lo stretching distrettuale ha il **vantaggio** della semplicità (si apprende infatti con facilità) e di poter essere eseguito facilmente praticamente in qualunque luogo e in qualunque momento della giornata. L'allungamento muscolare classico è in grado di portare beneficio e sollievo locale ed è inoltre particolarmente importante nei casi di rieducazione motoria specie in abbinamento a specifiche tecniche PNF (facilitazioni neuromuscolari propriocettive).



Lo stretching distrettuale ha però il limite di non tener conto delle catene muscolari, a differenza dello stretching globale.

Stretching globale attivo decompensato

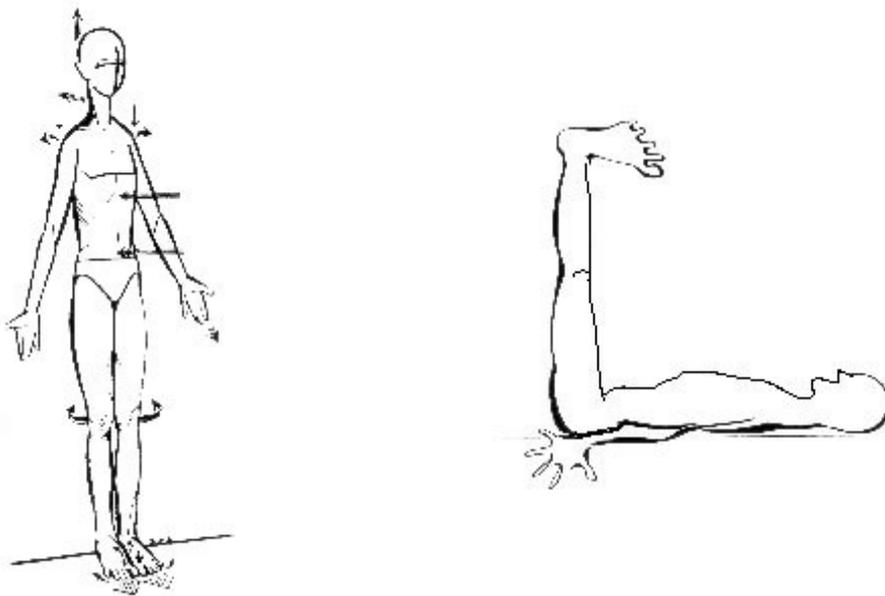
Diversamente dallo stretching classico, che prevede l'allungamento di un singolo gruppo muscolare (allungamento muscolare distrettuale), la tecnica dello **stretching globale attivo** si basa sull'allungamento delle catene muscolari (miofasciali).

La fascia connettivale fa sì che i muscoli siano in realtà strutturati in lunghe **catene muscolari** all'interno del sistema miofasciale. La lunghezza (e l'elasticità) di ogni singolo muscolo è strettamente legata a quella di tutti i muscoli appartenenti alla stessa catena. Allungare solo una parte della catena muscolare può facilmente comportare l'accorciamento della parte restante della catena che, in questo modo, evita di variare la sua lunghezza totale. Così, ad esempio, allungando distrettualmente i muscoli posteriori degli arti inferiori rischiamo di accorciare i muscoli della schiena appartenenti alla stessa catena muscolare. Stessa cosa potrà accadere allungando i muscoli della parte lombare a danno dei muscoli della zona cervicale.

L'allungamento delle intere catene muscolo-fasciali corporee consente quindi una maggiore efficacia ma, al tempo stesso, richiede un apprendimento e un'applicazione precisa della tecnica.

La **tecnica** dello stretching globale attivo consiste nel mantenere, per alcuni minuti specifiche posture, facendo ben attenzione a eliminare in maniera attiva tutti i compensi, così da consentire l'allungamento stabile (deformazione plastica o permanente) dell'intera catena muscolare interessata; l'entità della deformazione permanente è direttamente proporzionale alla forza di trazione e al tempo di trazione (e inversamente proporzionale al coefficiente di elasticità) Inoltre questa tecnica facilita il rinforzo dei muscoli antagonisti a quelli allungati sia tramite l'attivazione degli organi muscolo-tendinei del Golgi (per il meccanismo proprio del riflesso spinale miotatico inverso) dei muscoli allungati; e ancora per il necessario utilizzo attivo dei muscoli antagonisti nell'eliminazione dei compensi posturali durante l'esecuzione della tecnica stessa, e per la migliorata fisiologia muscolare e articolare ottenuta tramite l'azione meccanica a livello della fascia connettivale.

Per tutte queste caratteristiche questo tipo di allungamento muscolare viene anche definito "globale attivo decompensato". Inoltre, poiché è in grado di incidere profondamente sull'intera postura, viene anche definito "stretching posturale".(Fig.7)



Stretching globale della catena muscolare posteriore (Fig.7)

Questa tecnica di stretching globale è normalmente associata a specifici esercizi di stretching isometrico eccentrico (tecnica PNF) ed è in grado di ripristinare un corretto **assetto posturale**, in special modo in sinergia con l'applicazione di sistemi ergonomici personalizzati (all'interno di un programma di rieducazione posturale) e l'utilizzo di specifici massaggi, mobilizzazione articolari e rieducazione motoria.

Dobbiamo all'intuito e alle capacità della fisioterapista francese **Francoise Meziers** la nascita di questo innovativo ed evoluto concetto di allungamento muscolare.

Da Mezieres in poi il concetto di stretching è completamente cambiato e sono nate varie metodiche che hanno come fondamento la sua tecnica e i suoi principi. E' il caso, ad esempio, della Rieducazione Posturale Globale (RPG) di Ph. E. Souchart,

dell'Antiginnastica di T. Bertherat e del metodo di L. Bertelè; tutti e tre allievi di Mezieres. La Pancafit di D. Raggi, utilizzata in Italia in molte palestre, è una panca che agevola l'ottenimento delle posture di Mezieres.

Concentrazione, gradualità, costanza, respirazione rilassata e diaframmatica e, non per ultima, corretta alimentazione, sono fattori indispensabili per un buon allungamento muscolare. Un adeguato allungamento muscolare è fondamentale per la **salute** dell'intero organismo. Lo stretching è determinante nel rinforzo muscolare ed è pertanto indispensabile all'interno di un corretto programma di esercizio fisico.

Stretching P.N.F. (FNP) o isometrico eccentrico

P.N.F. acronimo dalle parole inglesi “Proprioceptive Neuromuscular Facilitation” in italiano significa “Facilitazione Neuromuscolare Propriocettiva (F.N.P.)”. Tale metodo fu elaborato dal neurofisiologo americano Herman Kabat alla fine degli anni '40 come rieducazione neuromuscolare.

Lo stretching PNF viene molto usato nella terapia di riabilitazione (rieducazione motoria) ma arricchisce, migliorandone notevolmente l'efficacia, anche gli esercizi di stretching classico (distrettuale) e globale attivo.

UNA EUPOSTURA INFLUISCE SUL RENDIMENTO DI UN GESTO SPORTIVO.

Quanto un tacco non aiuta l'atleta pesista

Da evidenze rilevate attraverso analisi strumentali, possiamo notare che se vi sono alterazioni del sistema tonico posturale l'energia che viene spesa, solo per mantenere le funzioni omeostatiche, è decisamente maggiore rispetto ad un corpo che gode di una corretta gestione del baricentro corporeo, pertanto quando l'atleta dovrà chiedere la massima prestazione verosimilmente avrà una risposta migliore con un dispendio energetico inferiore così da massimizzare l'impegno atletico e raggiungere prestazioni più elevate (massimo rendimento minor dispendio energetico).

Ricordiamo che in tutti, compreso quindi anche gli atleti, l'iperlordosi lombare è primaria e che altera in vari modi tutto il rachide, vedi modelli A e B.

Ricordiamo la relazione tra ileo psoas e piccoli trocanteri (pag. 5 "MAL DI SCHIENA: Un gioco tra lordosi lombare e ileo psoas.

***Tiziano Pacini, **Elisabetta De Juliis, *Elisabetta Coli - Centro Studi Sirao, Chimat – Firenze 2002") e le relazioni di altre strutture come bocca e piedi sopra trattate, talvolta all'osservatore meno evidenti.

Ricordiamo che l'allenamento crea una forte radicazione degli engrammi sportivi per il ripetersi continuato del medesimo schema motorio con la conseguenza che questi schemi vengono mantenuti anche al di fuori dell'allenamento nella vita quotidiana.

La conseguenza è che nell'atleta diventa più difficoltoso riuscire a correggere la postura.

Nello specifico della pesistica quanto il rialzo della calzatura influisce su una colonna che parte già svantaggiata?

In iperlordosi lombare si ha spesso per conseguenza un ginocchio in atteggiamento di iperestensione (recurvatum) e il tratto dorsale rettilinizzato.

Quali e quanti sono gli studi effettuati dalle case costruttrici delle calzature sportive specialistiche, che possano con certezza di analisi, stabilire la bontà del rialzo e l'altezza con la misura ottimale?

Può eventualmente la medesima dimensione del rialzo essere efficace su una gamma di atleti morfologicamente diversi nelle lunghezze degli arti?

Alla luce di quanto detto sopra ci chiediamo se tecnicamente non sia opportuno utilizzare scarpe prive di un qualsiasi rialzo dove già la pedana di allenamento,

ovviamente realizzata con una superficie piana e stabile, inquina la nostra gestione tonico posturale, la tecnica prevede che la schiena, nel tratto dorsale, sia in tensione isometrica, le catene trasverse superiori attraverso le mani brandiscono l'attrezzo, le catene si alternano tra anteriore, posteriore e trasverse in un susseguirsi di tensioni portate allo stremo, con la conseguenza già detta del mantenimento di questa tipologia posturale anche nel quotidiano.

Esistono studi statistici che evidenziano quale problema maggiore nella pesistica la spondilolistesi.

Invece da indagini svolte all'interno di alcune società sportive, su una popolazione varia per sesso, età, categoria di peso nonché impegnata a diversi livelli agonistici, su soggetti iperlordotici ed in particolare con rettificazione del tratto lombare le patologie predominanti sono:

- tratto di colonna L5 S1 con listesi o protrusioni
- articolazione del ginocchio (tendine rotuleo, condropatia della rotula)
- dolore inguinale
- dolore dell'anca

Mentre per i soggetti iperlordotici con il tratto dorsale con curva fisiologica:

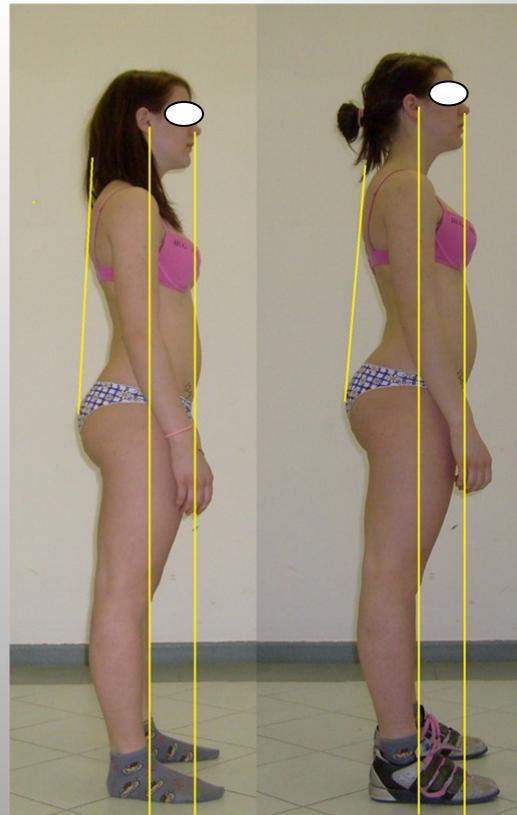
- dolore nel tratto cervicale
- dolore all'articolazione del polso
- dolore alla cuffia dei rotatori

Entrambe le tipologie posturali denunciano dolori che comunemente si notano maggiormente in una categoria di peso rispetto all'altra.

Confrontiamo delle foto eseguite in stazione eretta e in posizione tecnica denominata “girata” entrambe con e senza scarpe, in alcuni atleti di pesistica.

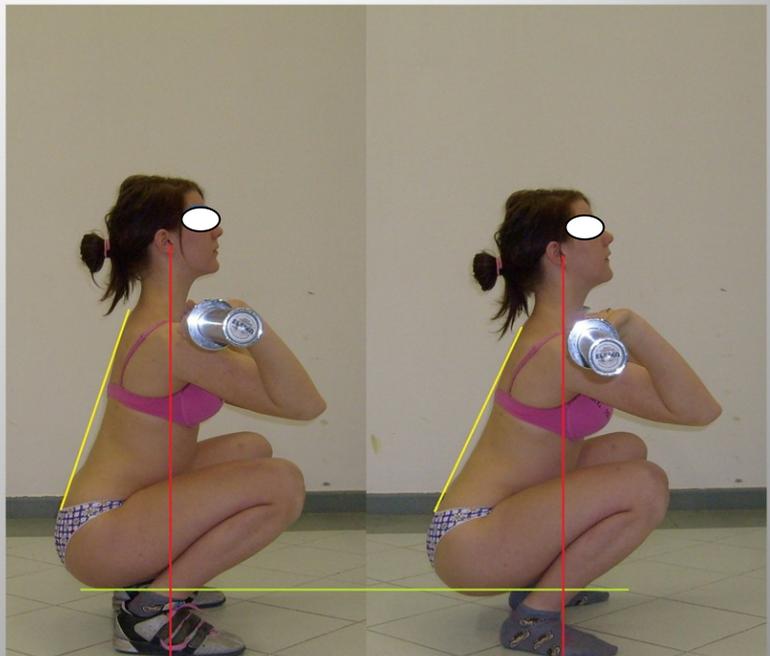
Valutazione in stazione ortostatica con e senza calzature

IL SOGGETTO ALLO SQUAT TEST DIMOSTRA BUONA MOBILITA' ARTICOLARE IN PARTICOLARE NELLA ZONA LOMBARE , SCAPOLO-OMERALE E TIBIO-TAESICA. IN POSIZIONE ERETTA MOSTRA UNA PROPENSIONE A SBILANCIARSI IN AVANTI E UNA CURVA LORDOTICA ACCENTUATA DISTRIBUITA SU TUTTE LE 5 VERTEBRE. CON LE SCARPE CALZATE LA LORDOSI AUMENTA SOPRATTUTTO IN PROSSIMITA DELLA CERNIERA LOMBO-SACRALE, CON L'ORIZZONTALIZZAZIONE DEL SACRO, AUMENTANDO LA POSSIBILITA' DI DISTRAZIONE DELLE FACETTE ARTICOLARI E POSSIBILE SPONDILOLISTESI, GINOCCHIO IN RECURVATUM.

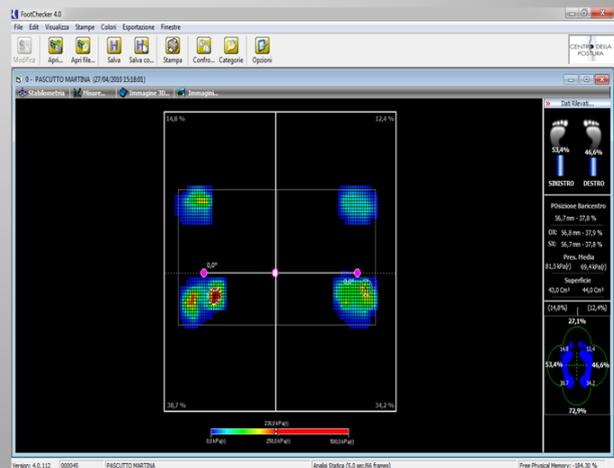
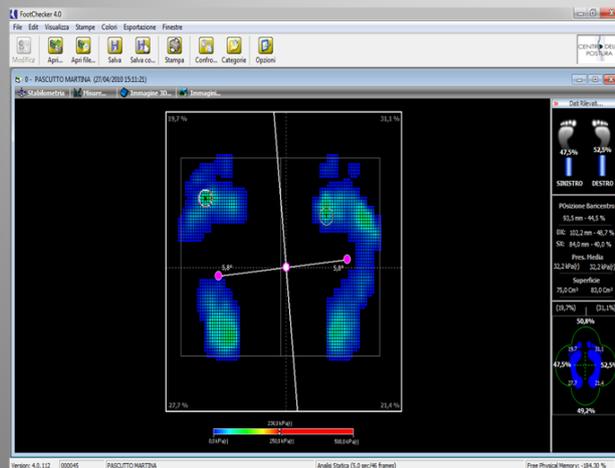


Valutazione in posizione accosciata con attrezzo

SOGGETTO NEL COMPLESSO CON BUON RANGE ARTICOLARE. SI NOTI CHE SCALZA L'ACCOSCIATA SI DIFFERENZIA SOLO NELL'ALTEZZA DEL TACCO, LA CURVA LORDOTICA E MENO ACCENTUATA PERCHE' IL BACINO E' MENO ANTERVESO IN QUANTO COMPENSATO DELLA CURVA CERVICALE. IL BARICENTRO SI SPOSTA IN AVANTI E LA COLONNA DEVE SOPPORTARE MINOR CARICO

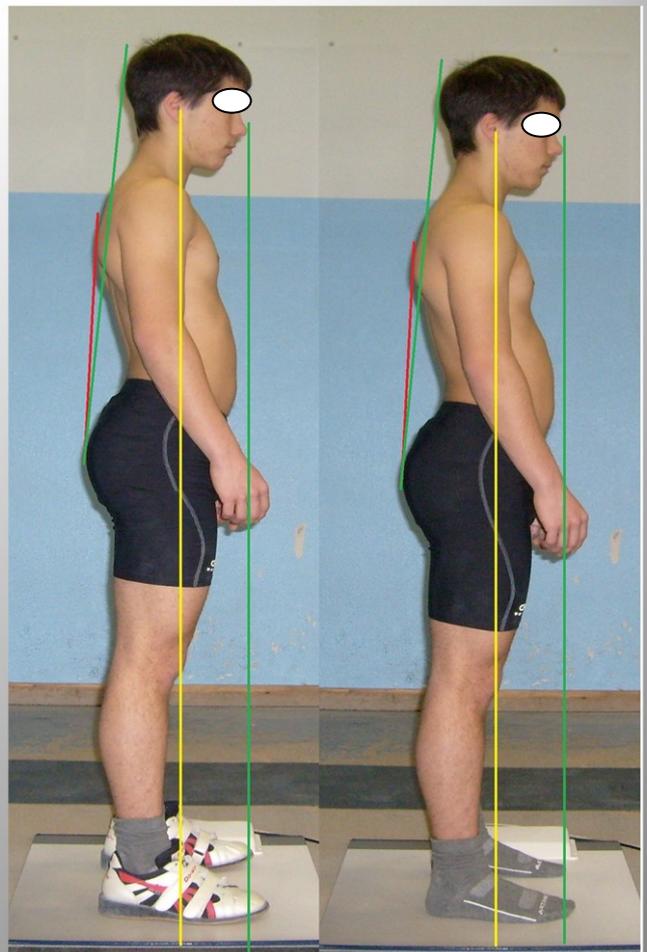


I DATI RILEVATI DALLA PEDANA EVIDENZIANO UN SOGGETTO CHE PRIVA DI CALZATURE HA UNA ROTAZIONE DEL TRATTO ALTO DI 5,8° ED UNO SCARICO BARICENTRICO SUL PIANO FRONTALE 47,5% A SINISTRA E 52,5% A DESTRA MENTRE SUL PIANO FRONTALE ANTERIORMENTE 50,8% E POSTERIORE 49,2% LA STESSA VALUTAZIONE CON LE SCARPE DA PESI CALZATE RIBALTA LA SITUAZIONE PEGGIORANDOLA DECISAMENTE INFATTI SUL PIANO SAGGITTALE A SINISTRA SCARICA 53,4% E A DESTRA 46,6% MA IL DATO DECISAMENTE PEGGIORE E' SUL PIANO FRONTALE DOVE LO SCARICO BARICENTRICO SI RILEVA ANTERIORMENTE 27,1% E POSTERIORMENTE 72,9%. IL SOLO DATO MIGLIORATIVO E LEGATO AL TRATTO ALTO DOVE LA ROTAZIONE VIENE ANNULLATA.



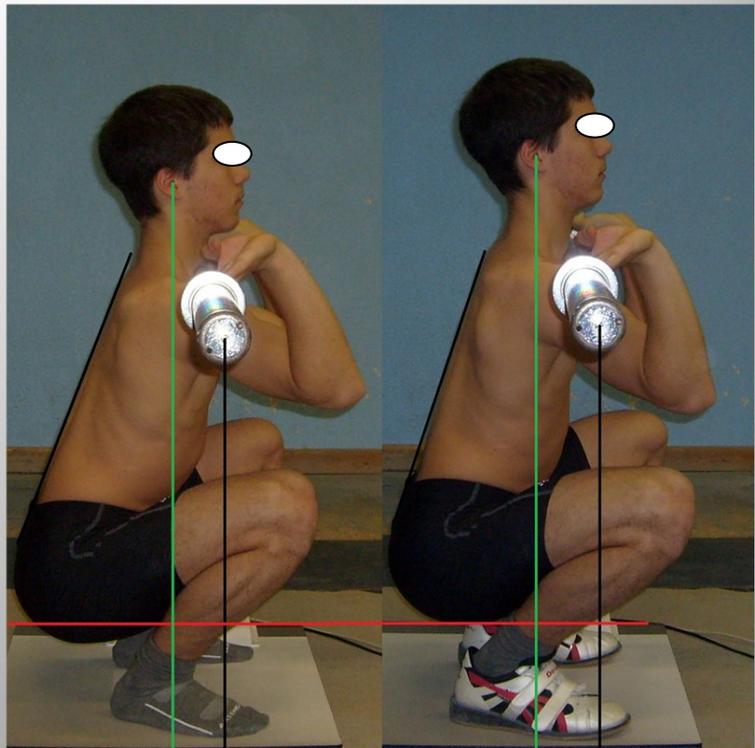
Valutazione in stazione ortostatica con e senza calzature

IL SOGGETTO ALLO SQUAT TEST DIMOSTRA BUONA MOBILITA' ARTICOLARE IN PARTICOLARE NELLA ZONA LOMBARE , SCAPOLO-OMERALE E TIBIO-TAESICA. IN POSIZIONE ERETTA MOSTRA UNA PROPENSIONE A SBILANCIARSI IN AVANTI E UNA CURVA LORDOTICA ACCENTUATA DISTRIBUITA SU TUTTE LE 5 VERTEBRE. CON LE SCARPE CALZATE LA LORDOSI AUMENTA SOPRATTUTTO IN PROSSIMITA DELLA CERNIERA LOMBO-SACRALE. SENZA CALZATURE IL BARICENTRO ARRETRA DIMINUISCE L'IPERLORDOSI

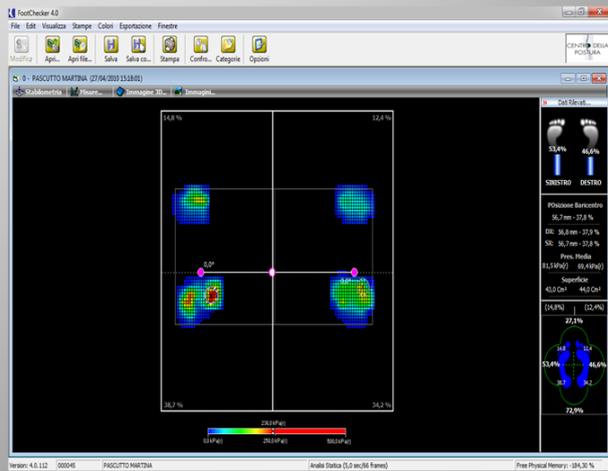
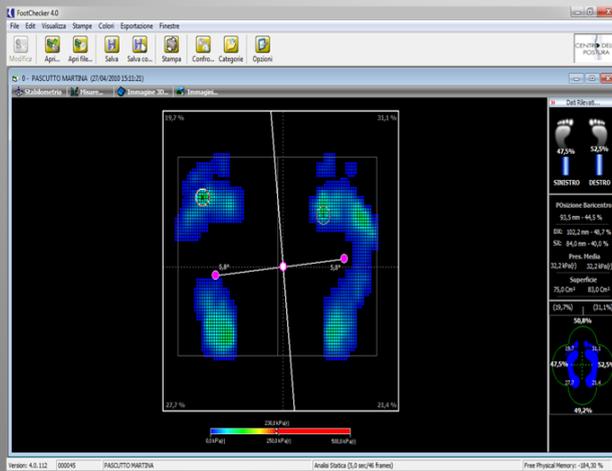


Valutazione in posizione accosciata con attrezzo

SOGGETTO NEL COMPLESSO CON BUON RANGE ARTICOLARE. SI NOTI CHE SCALZO L'ACCOSCIATA DIFFERENZA SOLO NELL'ALTEZZA DEL TACCO, LA CURVA LORDOTICA E MENO ACCENTUATA PERCHE' IL BACINO E' MENO ANTERVESO. IL BARICENTRO SI CENTRA SULL'ARTICOLAZIONE TIBIO-TERSICA E ANCHE L'ATTREZZO SI POSIZIONA LEGGERMENTE PIU' ARRETRATO PERCHE' PRODUCE MINOR ROTAZIONE RISPETTO AL BUSTO. LA CURVA CERVICALE E' PIU' DISTESA PERCHE' ARRETRA LA NUCA



I DATI RILEVATI DALLA PEDANA EVIDENZIANO UN SOGGETTO CHE PRIVA DI CALZATURE HA UNA ROTAZIONE DEL TRATTO ALTO DI 5,8° ED UNO SCARICO BARICENTRICO SUL PIANO FRONTALE 47,5% A SINISTRA E 52,5% A DESTRA MENTRE SUL PIANO FRONTALE ANTERIORMENTE 50,8% E POSTERIORE 49,2% LA STESSA VALUTAZIONE CON LE SCARPE DA PESI CALZATE RIBALTA LA SITUAZIONE PEGGIORANDOLA DECISAMENTE INFATTI SUL PIANO SAGGITALE A SINISTRA SCARICA 53,4% E A DESTRA 46,6% MA IL DATO DECISAMENTE PEGGIORE E' SUL PIANO FRONTALE DOVE LO SCARICO BARICENTRICO SI RILEVA ANTERIORMENTE 27,1% E POSTERIORMENTE 72,9%. IL SOLO DATO MIGLIORATIVO E LEGATO AL TRATTO ALTO DOVE LA ROTAZIONE VIENE ANNULLATA.



Version: 4.0.112 - 000046 - PASCUOTTO MARTINA

(Analis Statist. (1,0 sec/36 Frame))

Free Physical Memory: -284,30 %

Version: 4.0.112 - 000046 - PASCUOTTO MARTINA

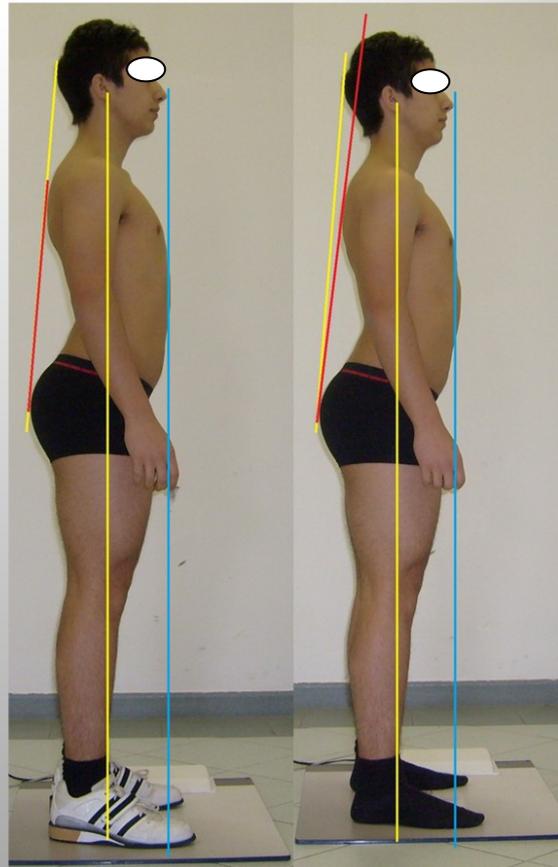
(Analis Statist. (1,0 sec/36 Frame))

Free Physical Memory: -284,30 %

Valutazione in stazione ortostatica con e senza calzature

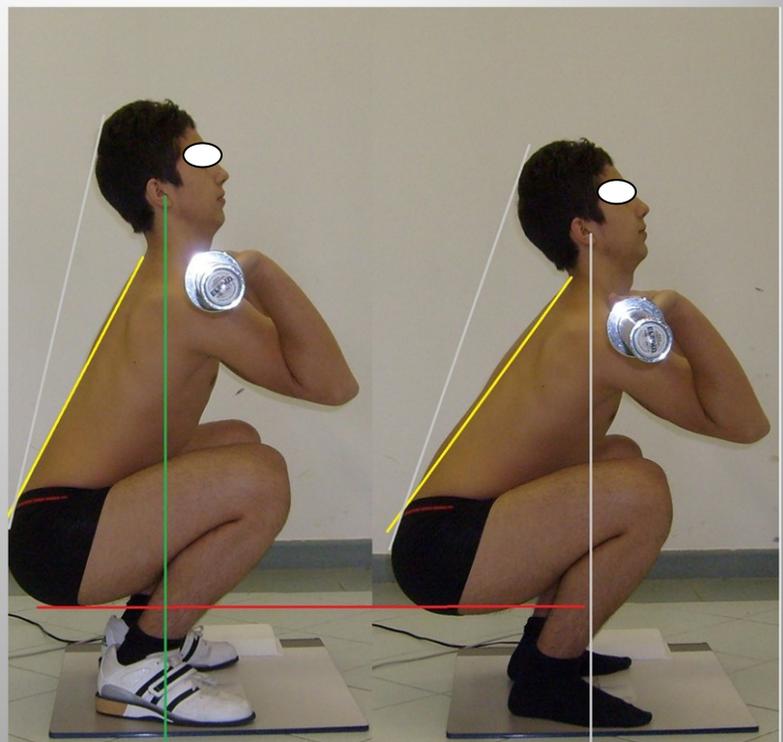
IL SOGGETTO EVIDENZIA CON LE SCARPE CALZATE UN MAGGIOR CURVA LORDOTICA E UNA MINOR RETRAZIONE DELLA NUCA. COME SI EVINCE DALL'ANALISI BAROPODOMETRICA LA VARIAZIONE BARICENTRICA VARIA DI POCO PERCENTIALMENTE SUL PIANO FRONTALE MA SUL PIANO SAGGITALE LE CALZATURE PEGGIORANO UN GIA EVIDENTE ROTAZIONE DEL TRATTO ALTO INCREMENTANDOSI DI ALCUNI GRADI E INFATTI L'EMIPARTE DX SUBISCE UN ULTERIORE AUMENTO DEL CARICO.

L'ATLETA DENUNCIA NELLE ULTIME SETTIMANE TRASCORSE UN PERSISTENTE DOLORE ALLA SPALLA DESTRA, TALE DA INFICIARE LE SEDUTE D' ALLENAMENTO.

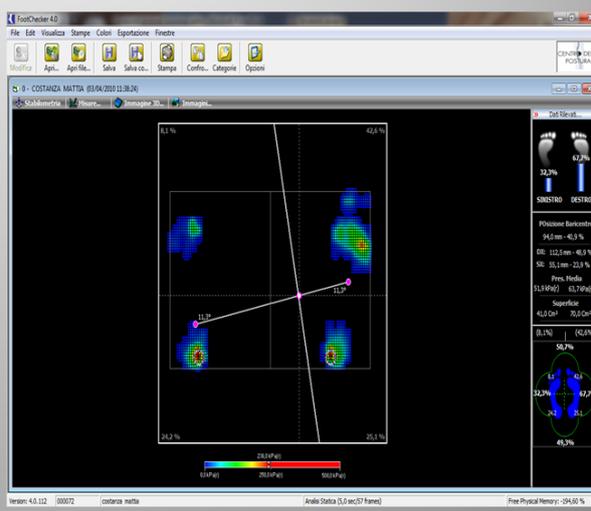
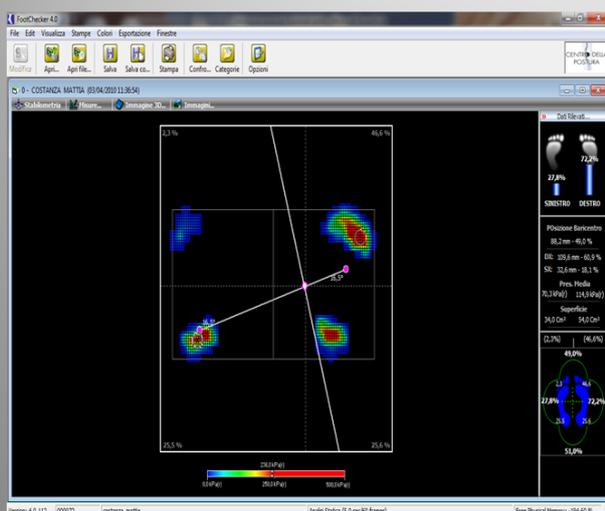


Valutazione in posizione accosciata con attrezzo

SENZA LE CALZATURE, IN ACCOSCIATA, EMERGONO I LIMITI DEL SOGGETTO LEGATI ALL'ARTICOLAZIONE TIBIO-TARSICA, SCARSA MOBILITA' ARTICOLARE DEL TRATTO RACHIDE LOMBARE CHE VIENE COMPENSATO DALLA RETRAZIONE DELLA NUCA ACCENTUANDO LA CURVA CERVICALE . INOLTRE UN ALTRA ZONA CRITICA E' IL CINGOLO SCAPOLO-OMERALE, INFATTI NONOSTANTE SCALZO RIESCA AD AVERE UNA UGUALE (SI DIFFERENZIA SOLO NELL'ALTEZZA DEL TACCO) ACCOSCIATA E' COSTRETTO AD UNA POSIZIONE POCO CORRETTA, COSA CHE CON L'UTILIZZO DELLA CALZATURE RIESCE AD OVVIARE DANDO UN COMPENSO SIA AL BACINO CHE ALLA CAVIGLIA .

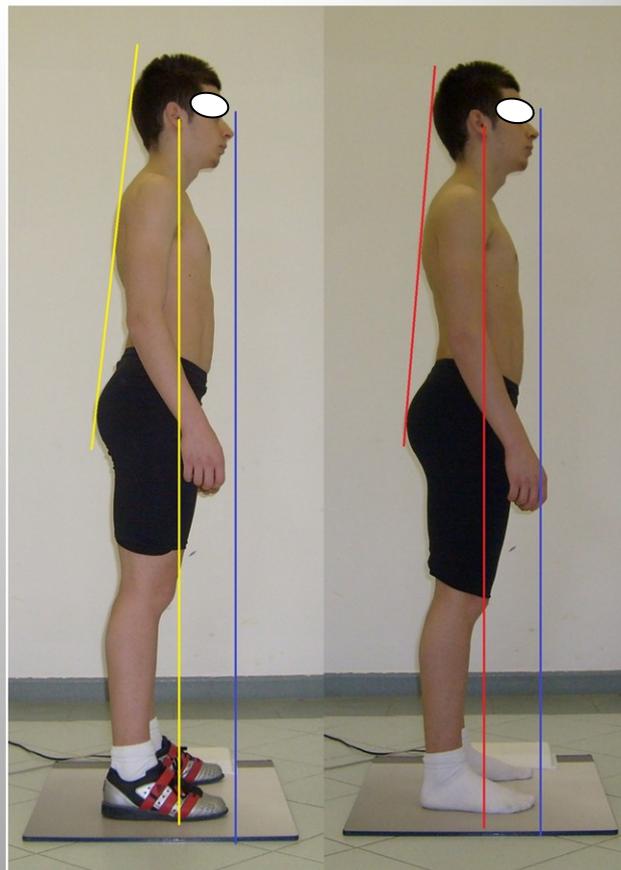


Nella valutazione baropodometrica a piedi scalzi si nota una rotazione del tratto alto di $11,3^\circ$ uno scarico baricentrico tra le due emiparti di 32,3% a sx e 67,7% a dx. sul piano sagittale anteriormente 50,7% e posteriore 49,3%. questi dati peggiorano con le scarpe calzate infatti l'emiparte dx arriva a 72,2% e a sx 27,8%, sul piano sagittale ant. 49% e post. 51% anche la rotazione si evidenzia maggiormente arrivando $16,5^\circ$



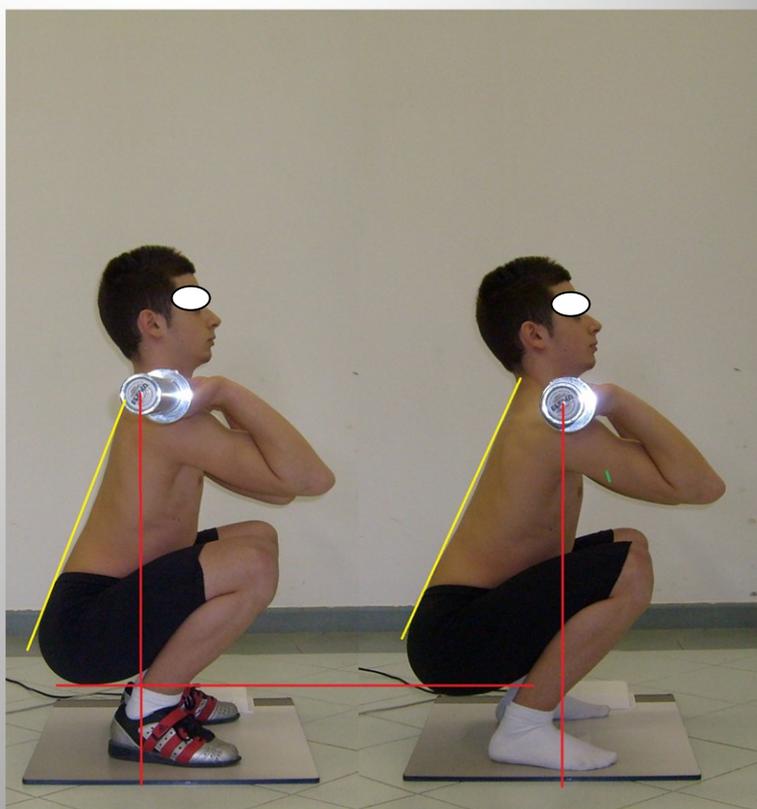
Valutazione in stazione ortostatica con e senza calzature

DALLA VALUTAZIONE FOTOGRAFICA, CON LE SCARPE CALZATE, TUTTA LA FIGURA CORPOREA RISULTA ESSERE PROIETTATA PIU' IN AVANTI ANCHE SE IL CARICO BARICENTRICO ANALIZZATO DALLA PEDANA BAROPOOMETRICA EVIDENZIA UN 65% POSTERIORE E 35% ANTERIORE QUINDI L'ANTEROVERSIONE DEL BACINO COMPENSA LO SBILANCIAMENTO IN AVANTI DANDO MAGGIOR CARICO ALLA CLONNA VERTEBRALE, MA RIMANE COMUNQUE INCLINATO ANTERIORMENTE. (NELLO STRAPPO E NELLA SPINTA CON IL BILANCERE PER NON SPINGERE IN AVANTI CARICHERA' MAGGIORMENTE IL RACHIEDE LOMBARE E COMUNQUE LA SUA TECNICA SARA' CONDIZIONATA DA QUESTO ERRORE DI BASE)

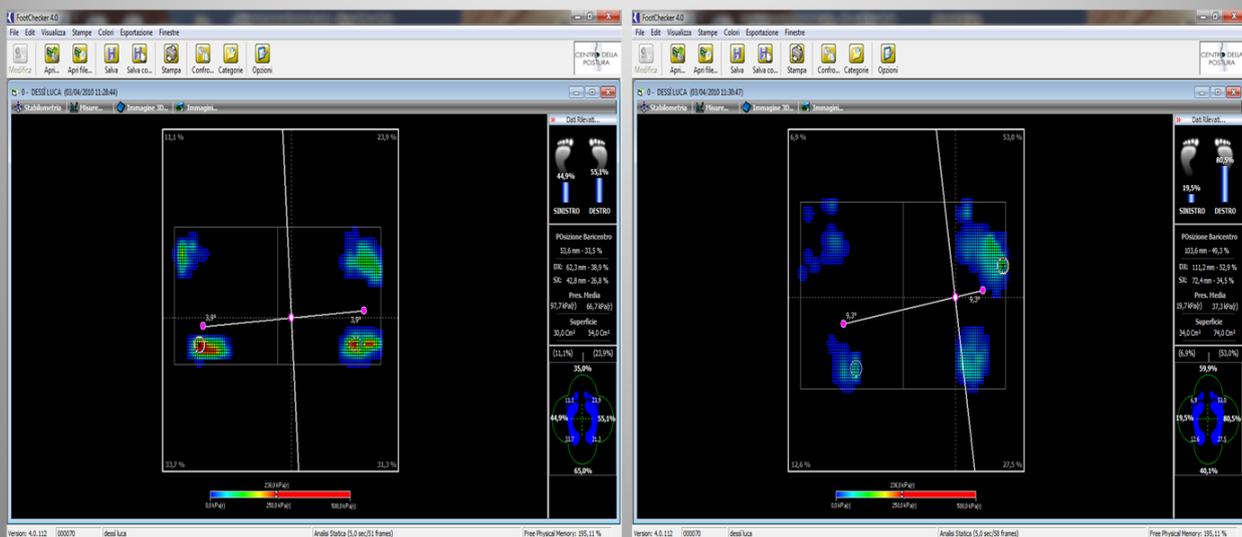


Valutazione in posizione accosciata con attrezzo

A CONFERMA DI QUANTO SCRITTO SOPRA IN ACCOSCIATA CON LE SCARPE CALZATE, LA CURVA LOMBARE RISULTA MAGGIORE ED QUELLA CERVICALE PIU' RETTILINEA, LA MINOR PROFONDITA' DEI GLUTEI E' DETERMINATA DALL'ALTEZZA DEL TACCO. IL TRATTO DORSALE DENUNCIA UNA ROTAZIONE SUL PIANO FRONTALE, GIA' EVIDENZIATA DALLA ANALISI BAROPODOMETRICA, MA SENZA SCARPE IL BILANCERE CONTRORUOTA POSIZIONANDOSI IN UNA ZONA PIU' FAVOREVOLE PER LA RISALITA DELL'ATLETA E DANDO MINOR CARICO ALLA COLONNA. **L'ATLETA IN QUESTIONE DENUNCIA DOLORI LOMBARI IN MANIERA QUASI QUOTIDIANA**



A SINISTRA CON LE SCARPE CALZATE A DESTRA A PIEDI SCALZI, NOTARE CHE ALCUNI DATI MIGLIORANO PERCHE' IL RIALZO POSTERIORE COMPENSA ALCUNI ERRORI POSTURALI DI BASE MA IL CARICO BARICENTRICO SUL PIANO FRONTALE PEGGIORA SENSIBILMENTE.



MATERIALI E METODI

Lo studio è stato condotto nel laboratorio del Centro Sperimentale del College Sport e Salute – Sofia Bulgaria e dell’ Accademia Multidisciplinare di Posturologia Italiana Carnate – Milano diretto dal Prof. Tiziano Pacini, con l’uso di un BAROPODOMETRO del tipo Loran Engineering DB Engine 3.6 Version – DB Type 3.0 Version FootChecker 4.0.112 elaborato dalla Loran Engineering S.r.l. con protocollo B.A.E. collegato ad un personal computer Intel Core2 Duo CPU T9400 @ 2.53GHz (2 CPUs) Windows 7 Professional 64-bit

Il protocollo utilizzato è quello del prof. Tiziano Pacini pubblicato in Ergonomia del Sistema Posturale, *Fabrica del terzo millennio* – Marrapese edizioni – Roma 2008 e derivante da: “Baropodometria Computerizzata: studio su alcuni soggetti affetti da anomalie del piede, Tiziano Pacini 1996”.

CONCLUSIONI

I soggetti che ad un primo controllo posturale e sottoposti a valutazione funzionale articolare (squat test) che denunciano gravi carenze nel range articolare in alcune distretti, hanno evidenziato che l'utilizzo del rialzo posteriore della calzatura, sono portati ad avere una gestione della limitazione funzionale migliore, riuscendo a compensare la loro carenza; tuttavia mantenendo tale difetto non solo non riusciranno ad eliminarlo ma condizioneranno tutto l'apparato locomotore ad adattarsi in condizioni sfavorevoli.

Nelle foto si evidenzia che in stazione eretta tutti i soggetti **con le scarpe calzate sono notevolmente sbilanciati in avanti** e che da esami strumentali emerge una **posizione baricentrica posteriorizzata**; viceversa i soggetti privi della calzature non solo sono meglio posizionati ma il baricentro risulta decisamente più vicino alla zona ideale

Inoltre dalle foto possiamo vedere che l'iperlordosi lombare risulta maggiore con l'utilizzo di calzature con il rialzo posteriore, tanto da creare nella curva lombare una eccessiva lordosi mettendo in crisi il sistema muscolare e conseguentemente generare dolori nella zona lombare fino alla possibilità, nelle situazioni più gravi, sfociare in un insulto vertebrale (spondilolistesi con lisi). Appare perciò evidente intervenire, affinché l'insulto osseo (scivolamento della vertebra), causato dalle tensioni muscolari gestite scorrettamente, sia invertito.

Questo meccanismo può avvenire utilizzando innanzitutto una scarpa priva di rialzo posteriore, e magari con l'aiuto di un tutore plantare ergonomico (BAE) cosicché il bacino possa andare in retroversione, gestendo in maniera corretta sia gli ileo-psoas che i quadricipiti oltre agli erettori spinali e tutti quei muscoli profondi legati tra loro nella zona dei corpi vertebrali; tale meccanismo muscolare utile al controllo della spondilolisi.

Le calzature prive di tacco nella pratica sportiva daranno come prima sensazione all'atleta una percezione del carico diversa; la frase ricorrente risulta essere: “ i carichi abituali d'allenamento sembrano decisamente più pesanti”.

Tale percezione è dovuta al cambiamento del punto di forza applicato alla medesima leva e all'utilizzo diverso di tutte le catene cinetiche; tale “disagio” scompare dopo le prime settimane di allenamento con la nuova gestione baricentrica, nell'adattamento nervoso e muscolare .

Bisogna chiarire che i soggetti con una buona articularità tibio-tarsica, pelvica e del cingolo scapolo-omerale saranno sicuramente avvantaggiati in quanto gli angoli di lavoro varieranno e in particolare l'angolo tibio-tarsico sarà più chiuso rispetto a

quello prodotto utilizzando scarpe con tacco, ma ne gioverà soprattutto la colonna vertebrale.

Si evidenzia perciò la necessità, da parte del pesista, dell'utilizzo di metodiche destabilizzanti in fase allenante alternando, per periodi temporali programmati più o meno lunghi, gesti motori destabilizzanti e allenamenti della muscolatura tonica, affinché la gestione muscolare profonda (posturale) sia nel giusto equilibrio con la muscolatura che produce movimento volontario, utile all'atleta ad effettuare una prestazione di rilievo :

tavolette di Freeman antero-posteriore e latero-laterale, cuscini gonfi d'aria, bosu, superfici spugnose con risposta elastica aventi densità diversificate e adeguate, destabilizzazione dell'attrezzo;

allenamenti monopodalici e con attrezzi diversi dal bilanciere ma che simulino traiettorie e tecnica;

esecuzioni sia ad occhi aperti che chiusi, per stimolare propriocettività e prontezza di risposta da parte del sistema vestibolare e tonico posturale;

Con l'utilizzo del materiale sopra citato possiamo agire affinché si evolvano quegli schemi motori scorretti di adattamento che vengono messi in atto per compensare l'insorgere di sintomatologie dolorose.

A scadenze programmate, a fine allenamento, programmare seduta di allungamento, in decompensazione, delle catene cinetiche muscolari con metodiche adeguate.

L'utilizzo di sistemi tutorizzanti e placche ergonomico posturali (protocollo BAE) ,mantiene e aiuta il sistema tonico posturale nella capacità di posizionarsi nella zona più ergonomica prevenendo danni posturali e scorrette traiettorie tecniche, tali da inficiare il risultato della prestazione finale.

RIASSUMENDO:

ALCUNI SOGGETTI CON EVIDENTI CERENZE ARTICOLARI E PROBLEMI POSTURALI , SE INDAGATI E SUCCESSIVAMENTE TRATTATI SECONDO PROTOCOLLI POSTURALI ERGONOMICI ATTI AL RECUPERO FUNZIONALE, **DOVE IL MAGGIOR RENDIMENTO LO TROVIAMO QUANDO LA STABILITA' E LA PRONTEZZA SONO NEL MIGLIOR RAPPORTO POSSIBILE PER QUEL SOGGETTO**, NON SOLO AVREMO ATLETI CON RENDIMENTI ANCHE SPORTIVI MOLTO PIU' AMPI, MA NEL CONTEMPO PRESERVEREMO LA "MACCHINA" UMANA AFFINCHE' SOLO CON PICCOLI ACCORGIMENTI E LAVORI DI ROUTINE SIA SEMPRE ALLA MASSIMA EFFICIENZA.

- NEL SUO TESTO **"Ergonomia Del Sistema Posturale: Fabbrica del 3° Millennio"** IL PROF. Tiziano Pacini DICE: "IL TERRENO PIANO E' IL PRIMO INQUINANTE POSTURALE".

1. SE NOI UTILIZZIAMO QUESTA AFFERMAZIONE COME PILASTRO DI PARTENZA, DOBBIAMO RICORDARE DI INSERIRE COME METODICA DI ALLENAMENTO LAVORI SU PIANI DESTABILIZZATI.
2. LE ATTUALI CALZATURE DOTATE DI UN RIALZO POSTERIORE, EVIDENZIANO MAGGIORMENTE IL CARICO SULLA COLONNA, SPOSTANDO IL BARICENTRO INDIETRO, MANTENGONO INALTERATE TUTTE LE LIMITAZIONI FUNZIONALI CHE CON IL TEMPO VENGONO ACCENTUATE.
3. ALCUNI SOGGETTI CON L'UTILIZZO DELLE CALZATURE SONO AIUTATI (PRODUCENDO COMPENSI) NELLA TECNICA DELL'ESERCIZIO, MA SE ANALIZZATI CON PERIZIA, SI EVIDENZIANO SERI PROBLEMI POSTURALI CHE PORTANO AD UN PERPETUARSI DI ERRORI CON GRAVI RIPERCUSSIONI SULLO STATO DI FORMA E DI SALUTE. (RICORDIAMO DAL TESTO PRIMA CITATO CHE L'UOMO È LA MACCHINA CIBERNETICA PER ECCELLENZA, QUINDI AUTOREFERENZIALE)
4. L'UTILIZZO DI SISTEMI ERGONOMICO POSTURALI POSSONO AIUTARE A GESTIRE AL MEGLIO IL CONTROLLO BARICENTRICO.
5. UTILE RISULTA ANCHE PER LE MOTIVAZIONI IN PRECEDENZA TRATTATE PROGRAMMARE A CADENZE PERIODICHE SEDUTE DI ALLUNGAMENTO GLOBALE DECOMPENSATO.

BIBLIOGRAFIA

- Aita S. “funzionale e patologie derivanti da una scorretta postura”, Bibliografia Diasu, Roma (2005)
- Bettinzoli F., “anatomia dell’Apparato Locomotore”, editore Ghedimedia (2000)
- Bienfait M., “Fisiologia della terapia manuale”, Editore Marrapese(1995)
- Boutillier B., Outrequin G., “Sintesi di neuroanatomia funzionale”, Bibliografia Diasu, Roma (2003)
- Bricot B., “La riprogrammazione posturale globale”, Statipro (1998)
- Caradonna D., Buzzanca P., Caradonna C., “Riprogrammazione posturale globale nei disordini cranio mandibolari”, Bibliografia Diasu, Roma “2003”
- Chetta G., “Il piede è il più importante sistema ergonomico”, Bibliografia Diasu, Roma “2006”
- Pacini T., De Juliis E., Coli E., “Ergonomia e postura”, Bibliografia Diasu, Roma (2003)
- Godelieve D. – S., “Il manuale del mezierista” Vol. I e II, Gallenga Ed. Marrapese (1996)
- Guidetti G. “diagnosi e terapia dei disturbi dell’equilibrio”, Editore Marrapese (1997)
- Kapandji I. A., “Fisiologia articolare” Maloine Monduzzi Editore (2002)
- Lazzari E., “La postura, i fondamentali”, Edizioni Martina (2006)
- Mam A., “Rapporto tra cross-byte e postura nei bambini”, Bibliografia Diasu, Roma (2003)
- Massara G., Pacini T., Vella G., “Ergonomia del Sistema Posturale “Fabrica” del terzo millennio” Marrapese editore, Roma (2008)
- Morosini C., Pacini T., “Pratica posturologica” , Ortho2000 nr.4 (luglio-agosto 2002)
- Pacini T., (Studio della postura e indagine baropodometrica”, Chimat (2000)
- Pacini T., De Juliis E., Coli E., “Mal di schiena: un gioco fra lordosi lombare e ileo psoas”, Centro Studi S.I.R.A.O. (2002)
- Paparella Treccia R., “Il piede dell’uomo”, Verducci Editore (1978)
- Shiffer R., “Utilizzo clinico della baropodometria elettronica sistema clinico nel laboratorio di posturologia fisiatrico”, Bibliografia Diasu, Roma (2004)
- Souchard P., “Basi del metodo di rieducazione posturale globale”, Editore Marrapese (1994)
- Villani C., “Appoggio podalico: piede causativo, piede adattativo”, Bibliografia Diasu, Roma (2006)
- Villani C., Mantegna N., “La Postura e le patologie della colonna vertebrale nell’età evolutiva”, Bibliografia Diasu, Roma (2003)