



Progetto

GP TIB

GINNASTICA POSTURALE T.I.B. *ginnastica di massima efficacia per l'uomo di oggi* Giovanni Chetta

PREMESSA.....	1
CONCETTI CHIAVE	2
L' ANIMALE MOTORIO UOMO	2
TOTALE INTEGRAZIONE MENTE-CORPO.....	3
IL POTERE DEL RILASSAMENTO	3
SISTEMA CONNETTIVALE E MIOFASCIALE	4
<i>Sistema connettivo</i>	4
<i>Fascia connettivale</i>	5
<i>Sistema miofasciale</i>	9
<i>Tensegrità</i>	11
POSTURA E MOVIMENTO	13
<i>Il moto specifico dell'uomo</i>	13
<i>Definizione di postura</i>	18
<i>Habitat e stile di vita "artificiali"</i>	19
<i>Rieducazione posturale</i>	21
GINNASTICA POSTURALE TIB.....	22
OBIETTIVI E INDICAZIONI DI UNA GINNASTICA DI MASSIMA EFFICACIA	22
CARATTERISTICHE E LINEE GUIDA GP TIB	23
FASI DI UNA SEDUTA DI GINNASTICA POSTURALE TIB	23
<i>Mobilizzazioni articolari</i>	23
<i>Rieducazione motoria</i>	24
<i>Stretching e rinforzo muscolare</i>	25
<i>Rieducazione respiratoria</i>	28
<i>Utilizzo consapevole dei condizionamenti neuroassociativi e della visualizzazione</i>	30
<i>Caso (scoliosi)</i>	32
CONCLUSIONE	34
<i>Note sull'autore</i>	34
<i>Ringraziamenti</i>	35
<i>Appendice – Consigli fisici</i>	35
BIBLIOGRAFIA	36

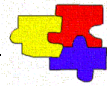
Premessa

La principale sfida del XXI secolo è: come prendere un corpo che è stato sviluppato per un mondo di 70.000 anni fa e adattarlo al mondo post-industriale in cui viviamo"

Thomas W. Myers, 2007.

E' accogliendo la "sfida" lanciata tempestivamente da Thomas Myers che mi accingo a descrivere i concetti e i principi base su cui, a mio parere, deve basarsi una rieducazione posturale e, in particolare, una ginnastica posturale tale da risultare di massima efficacia per le specifiche problematiche ed esigenze dell'uomo industrializzato, sempre più "internettiano", di oggi. Al pari di una sana alimentazione, scioltezza muscolare, forza muscolare, mobilità articolare e capacità motorie, sono sempre stati elementi imprescindibili per la salute, la sopravvivenza e l'evoluzione dell'uomo.

La **ginnastica posturale TIB** è il frutto di ca. 20 anni di personale ricerca ed esperienza sul campo, sia in ambito terapeutico che sportivo. Obiettivo primario di questo lavoro è essere di



stimolo e spunto di riflessione per gli addetti ai lavori e i neofiti, contribuendo alla diffusione dell'importanza della corretta attività fisica per il benessere globale dell'uomo.

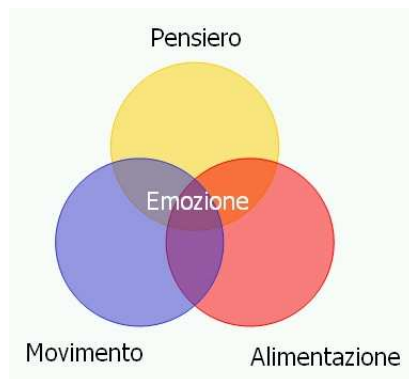
La ginnastica posturale TIB, al pari di un sistema *open source*, è un progetto in continua evoluzione che trae beneficio dall'integrazione di input derivanti da nuove acquisizioni scientifiche ed esperienziali all'interno delle linee guida di esso.

La GPTIB è in realtà un programma in un programma, un importante tassello del percorso di formazione/trattamento *TIBodywork* da me sviluppato con l'obiettivo di incontrare al meglio le mutate esigenze e problematiche dell'uomo di oggi (a livello preventivo, curativo e performativo) considerandone tutte le sorgenti di influenza. Tecniche e discipline integrate sinergicamente nel programma *TIBodywork* sono: Ginnastica Posturale TIB, Massaggio & *Bodywork* TIB, posturologia, ergonomia, fisioterapia strumentale, educazione alimentare, tecniche di gestione dello stress e dei condizionamenti neuroassociativi (educazione mentale).

Concetti chiave

Al fine di chiarire al meglio i principi su cui si basa questa ginnastica occorre approfondire alcuni principi base: "i fondamentali".

L'animale motorio uomo



Di tutte le strutture del sistema nervoso centrale, più di un quarto partecipano direttamente e più della metà indirettamente alla pianificazione e all'esecuzione dei movimenti; l'uomo quindi, con i suoi 650 muscoli e 206 ossa, è un "animale motorio".

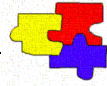
Azioni e movimenti hanno un ruolo centrale nei processi di rappresentazione mentale, a partire dalla fase embrionale. L'embrione, infatti, è innanzitutto un organismo motorio. Nella fase embrionale, in quella fetale e in quella della prima infanzia, l'azione precede la sensazione: vengono compiuti dei movimenti riflessi e poi se ne ha la percezione.

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 retinici), da loro dipende la conoscenza su quale è la nostra "conformazione" e posizione spaziale; in qualche misura, per rispondere alla domanda "chi sono io?", occorre anche rispondere alla domanda "dove sono io?". E' dai riflessi propriocezionali che nascono le rappresentazioni mentali (engrammi) che consentono la nascita di abilità motorie complesse e delle stesse idee.

Le funzioni motorie e il corpo, considerati in molte culture come entità inferiori e subordinata 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 (Oliverio, 2001).

Nei momenti critici (stress intenso), il sistema muscolare costituisce un sistema ad alta priorità: quando è attivato, gli altri sistemi, come quelli responsabili della percezione delle sensazioni, dell'attenzione, delle attività cognitive ecc., sono in stato di relativo blocco, in quanto tale stato è legato nell'inconscio all'esecuzione di azioni importanti per la sopravvivenza, come la fuga, l'attacco, la ricerca del cibo, di un partner sessuale, del nido. Infine oggi sappiamo quanto la semplice passeggiata in un habitat naturale sia un potente riequilibratore dell'attività dei due emisferi cerebrali e ciò è dovuto sia all'armonico impiego del sistema tonico posturale sia alla produzione di endorfine scatenata dall'esercizio fisico prolungato nel tempo.



Totale integrazione mente-corpo

Nel 1981, R. Ader pubblicò il volume “Psychoneuroimmunology” sancendo definitivamente la nascita dell’omonima disciplina.

L’implicazione fondamentale riguarda l’unitarietà dell’organismo umano, la sua unità psicobiologica non più postulata sulla base di convinzioni filosofiche o empirismi terapeutici, ma frutto della scoperta che comparti così diversi dell’organismo umano funzionano con le stesse sostanze.

Lo sviluppo delle moderne tecniche di indagini ha permesso di scoprire le molecole che, come le ha definite il famoso psichiatra P. Pancheri, costituiscono: “*le parole, le frasi della comunicazione tra cervello e il resto del corpo*”. Alla luce delle recenti scoperte, oggi sappiamo che queste molecole, definite *neuropeptidi*, vengono prodotte dai tre principali sistemi del nostro organismo (nervoso, endocrino e immunitario). Grazie ad esse, questi tre grandi sistemi comunicano, al pari di veri e propri networks, tra loro non in modo gerarchico ma, in realtà, in maniera bidirezionale e diffusa; formando, in sostanza, un vero e proprio network globale.

In realtà, le sempre crescenti scoperte su un altro fondamentale sistema per l’organismo umano, il sistema connettivo, impongono l’espansione dalla psiconeuroendocrinoimmunologia (PNEI) alla psiconeuroendocrinoconnettivoimmunologia (PNECI).

Il potere del rilassamento

Nel cervello vi è un’intensa attività elettrica. Fu il dottor Hans Berger che per primo, nel 1929, ne descrisse i quattro tipi di ritmi o onde, dette elettroencefalografiche, caratterizzate da diverse frequenze (o cicli al secondo):

- *Ritmo Beta* (frequenza superiore a 14 hertz). E’ il ritmo dello stress acuto ed è a esso direttamente proporzionale (domina il sistema nervoso ortosimpatico). E’ caratterizzato da tensione mentale, quasi tutta rivolta all’esterno o al rimuginio (dialogo interno) intenso, e muscolare. Coincide anche con la fase di sonno paradossale ovvero quando si sogna (fase REM). Questo ritmo si associa al massimo dispendio di energie nervose e fisiche e quindi, a lungo andare, al massimo logoramento da eccesso di superlavoro.
- *Ritmo Alfa* (frequenza ca. 8-13 hertz). E’ il ritmo del distacco dalla realtà esterna. Coincide col rilassamento e il calo dell’attività cerebrale. Nelle persone sane, non sotto stress, questo stato si genera automaticamente chiudendo semplicemente gli occhi. Questo stato fornisce il lasciapassare verso l’autocontrollo interiore e il pensiero creativo. Se associato a pratiche di visualizzazioni tale stato riesce ad avere una buona influenza a livello somatico.
- *Ritmo Teta* (frequenza ca. 4-7 hertz). Coincide con lo stato di dormiveglia, in condizioni fisiologiche viene prodotto in grande quantità (fino ad occupare il 90% del tracciato EEG) durante la fase dell’addormentamento, detta anche fase di pre-sonno o stato ipnagogico. In questa fase la coscienza è come sdoppiata in coscienza vigile e sogno. Coesistendo la coscienza della veglia può osservare quella del sogno, reagire ad essa come in una situazione reale, ricordarla e ricordare il pensiero primario o associativo tipico del sogno. Il pensiero associativo sembra essere quello dei lampi di genio risolutivi, delle illuminazioni creative ma anche delle illusioni. E’ anche il ritmo della rigenerazione psicofisica.
- *Ritmo Delta* (frequenza inferiore a ca. 3 hertz). Coincide col sonno profondo senza sogni e col rilassamento muscolare intenso. In questa fase si ha la massima produzione dell’ormone della crescita GH (che durante tutta la vita è indispensabile per il rinnovamento cellulare oltre che, nella prima fase, per la crescita). e la massima attività del sistema immunitario. E’ il momento tipico per tutti i nostri processi rigenerativi e per la produzione di “endofarmaci”: i potenti farmaci prodotti dal ns. organismo ad azione



altamente specifica. Noto a tutti è ormai il grande potere dell'effetto "placebo". Esso stimola l'autoproduzione di farmaci dell'organismo grazie al senso di tranquillità, all'effetto calmante, scaturito dalla ferma convinzione di aver assunto qualcosa che ci farà presto star bene. Al contrario, la tensione mentale (ad es. la paura) così come la prolungata assunzione di farmaci (tramite un meccanismo di feed-back) inibiscono l'azione del ns. "medico interno".

Il ritmo delta è sotto il massimo dominio del sistema nervoso parasimpatico e prevale nel sonno dei buoni dormitori. Quando è alterato, la persona dorme male, si rigenera poco e tende quindi a essere stanca, ad ammalarsi facilmente e ad avere disturbi psicosomatici.

Lo studio del cervello degli scacchisti e dei campioni di memoria, effettuato tramite tecniche quali la PET o tomografia a emissione di positroni, indica che in molti casi si può raggiungere una notevole **concentrazione mentale** riducendo, anziché aumentando, il ritmo del cervello. Quando il cervello è rapido, la corteccia cerebrale è pronta a rispondere a una moltitudine di stimoli e a portare avanti diverse attività mentali. Al contrario, una riduzione del ritmo può favorire un'attività mentale selettiva e intensa.

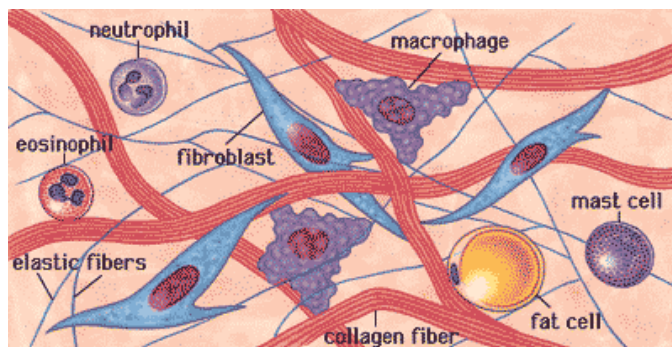
I **ritmi frenetici** della società moderna, che ormai viaggia alla velocità di internet, inducono il cervello a restare molto attivo per eccessivi periodi di tempo, così che farà sempre più fatica a rallentare i propri cicli. Ciò, in altre parole, riduce la capacità di rilassarsi, di avere un sonno profondo e quindi di rigenerarsi instaurando la temibile escalation: stress negativo - insonnia - disturbi della memoria e della concentrazione – patologie.

Inoltre, l'elevata attività cerebrale corrisponde, come abbiamo visto, a un'eccessiva attenzione verso l'esterno (supremazia dei sensi esteroceettivi vista e udito), a scapito dell'ascolto dei bisogni del corpo. In un certo senso, ci si proietta "fuori dal corpo" riducendo così la sensibilità propriocettiva. Si genera così una dispercezione corporea ovvero una diminuita consapevolezza del proprio "io", in grado di agevolare pericolosamente i processi degenerativi.

Apprendere e praticare attività rilassanti e propriocettive nonché sviluppare la propria capacità di visualizzazione (come approfondito nel paragrafo "utilizzo consapevole dei condizionamenti neuroassociativi"), è di primaria importanza per contrastare l'intenso "logorio della vita moderna".

Sistema connettivale e miofasciale

Sistema connettivo

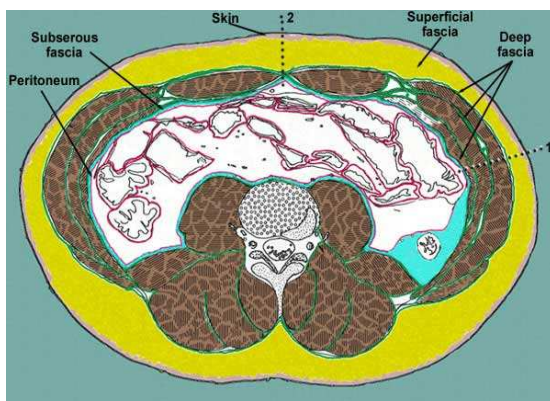


In circa 4 miliardi di anni vita su questo pianeta, gli esseri umani si sono evoluti quali aggregati di circa 6 trilioni di quattro diversi tipi di cellule disperse all'interno di un elemento fluido: cellule nervose, specializzate nella conduzione, muscolari specializzate nella contrazione, epiteliali specializzate nella secrezione (enzimi, ormoni ecc.) e connettivali. Ciò che

occorre considerare è che le *cellule connettivali* creano l'ambiente per tutti gli altri tipi di cellule costruendo sia l'impalcatura che le tiene assieme sia la rete di comunicazione fra esse. Il tessuto connettivo è in realtà un vero e proprio sistema, questa volta fibroso, che connette tutte le varie parti del nostro organismo. Esso forma una rete ubiquitaria, a struttura di tensesità, che avvolge, sostiene e collega tutte le unità funzionali del corpo, partecipando in maniera importante al metabolismo generale. L'importanza fisiologica di questo tessuto è in

realità maggiore di quanto si supponga normalmente. Esso prende parte alla regolazione dell'equilibrio acido-base, del metabolismo idrosalino, dell'equilibrio elettrico e osmotico, della circolazione sanguinea e della conduzione nervosa (riveste e forma la struttura portante dei nervi ed è sede di numerosissimi recettori sensoriali, inclusi gli esterocettori e i propriocettori nervosi). Il sistema connettivale funge da barriera all'invasione di batteri e particelle inerti, presenta cellule del sistema immunitario (leucociti, mastociti, macrofagi, plasmacellule) ed è frequentemente il luogo di svolgimento dei processi infiammatori. Esso inoltre possiede grandi capacità riparative delle zone danneggiate da infiammazioni e/o traumi riempiendone, se necessario, gli spazi. Nel tessuto adiposo, che costituisce un tipo di tessuto connettivo, si accumulano i lipidi, importanti riserve nutritive mentre nel tessuto connettivo lasso si conserva acqua ed elettroliti (grazie al suo alto contenuto di mucopolissacaridi acidi) e circa 1/3 delle proteine plasmatiche totali sono nel compartimento intercellulare del tessuto connettivo. Ma non solo, oggi sappiamo che, tramite delle specifiche proteine di membrana (integrine), il sistema connettivo è in grado di interagire con i meccanismi cellulari quali adesione e migrazione cellulare, crescita e divisione cellulare, sopravvivenza, apoptosi e differenziazione cellulare, sostegno al sistema immunitario ecc. (Hynes R, 2002).

Ci troviamo di fronte a un vero e proprio network sopramolecolare continuo e dinamico che si estende in ogni angolo e spazio corporeo composto da una matrice nucleare interna a una matrice cellulare immersa in una matrice extracellulare. A differenza dei networks formati dal sistema nervoso, da quello endocrino e da quello immunitario, il sistema connettivo presenta un metodo forse apparentemente più arcaico ma non certo meno importante di comunicazione: quella meccanica. Esso "semplicemente" tira e spinge comunicando così da fibra a fibra, da cellula a cellula e da ambiente interno ed esterno alla cellula e viceversa, tramite la trama fibrosa, la sostanza fondamentale e sofisticati sistemi di transduzione del segnale meccanico. Oltre a ciò va ricordato che qualunque forza meccanica in grado di generare una deformazione strutturale sollecita i legami inter-molecolari producendo un leggero flusso elettrico ossia la *corrente piezoelettrica* (Athenstaedt, 1969). In tali casi, le fibre collagene del tessuto connettivo distribuiscono le cariche positive sulla propria superficie convessa e le negative su quella concava trasformandosi così in semiconduttori (consentono il flusso di elettroni sulla loro superficie a senso unico). Ciò rappresenta un sistema di comunicazione tridimensionale e in tempo reale sistema connettivo-cellula tramite bio-segnali elettromagnetici in grado di comportare importanti modifiche biochimiche; ad esempio, nell'osso, gli osteoclasti non possono "digerire" osso piezoelettricamente carico (Oschman, 2000).



Fascia connettivale

Fra i vari tipi di tessuto connettivo (tessuto connettivo propriamente detto, tessuto elastico, tessuto reticolare, tessuto mucoso, tessuto endoteliale, tessuto adiposo, tessuto cartilagineo, tessuto osseo, sangue e linfa), la fascia connettivale riveste un particolare interesse dal punto di vista posturale.

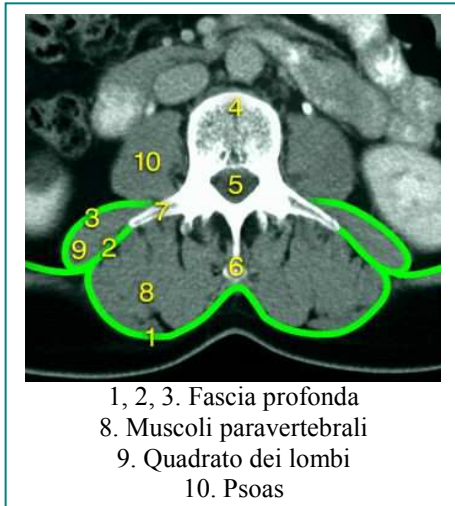
Prendendo spunto dalla schematizzazione proposta da F. Willard (2007), si può considerare la fascia suddivisa all'incirca in quattro strati formanti cilindri longitudinali concentrici fra

loro interconnessi.

1) Lo strato/cilindro più esterno ricoprente tutto il corpo e presente sotto il derma, rappresenta la *fascia superficiale*. La fascia superficiale è composta da tessuto connettivo lasso (sottocutaneo al cui interno può esserci una trama di fibre collagene e soprattutto elastiche) e

adiposo (pertanto il suo spessore, oltre che dalla localizzazione, dipende dalla nostra alimentazione). Tramite fibre, tale fascia forma un continuum con derma ed epidermide verso l'esterno e, al contempo, si ancora ai tessuti e organi sottostanti. La fascia superficiale rappresenta un'importante sede di stoccaggio di acqua e grasso, protegge da deformazioni e insulti meccanici e termici (strato isolante), è una via di passaggio per nervi e vasi sanguigni e permette lo scorrimento della pelle sopra la fascia profonda. Come la fascia profonda presenta poca vascolarizzazione.

2) Sotto la fascia superficiale vi è la *fascia profonda*, detta anche cervico-toraco-lombare, che rappresenta uno strato cilindrico piuttosto coeso intorno



al corpo (tronco e arti). Essa è costituita da tessuto connettivo denso irregolare formato da fibre collagene ondulate e da fibre elastiche (disposte secondo andamento trasversale, longitudinale e obliquo) e forma una membrana che riveste la parte esterna muscolare. Questa guaina ricopre il corpo estendendosi dal cranio, a livello del margine della mascella e della base craniale con cui è fusa, da qui si dirige verso gli arti superiori (fino a fondersi con la fascia superficiale a livello dei retinacoli del palmo della mano) e anteriormente passa sotto i muscoli pettorali, ricopre i muscoli intercostali e le coste, l'aponeurosi addominale e si connette alla pelvi. La fascia profonda gira posteriormente connettendosi ai processi trasversi e poi

alle apofisi spinose vertebrali formando quindi due compartimenti (destro e sinistro) contenenti i muscoli paravertebrali.

A livello dell'osso sacro, tale fascia forma un "nodo" inasportabile (in quanto fuso con l'osso) in cui convergono i vari compartimenti fasciali del corpo e da cui si diparte la porzione di fascia profonda che percorre gli arti inferiori fino a fondersi con la fascia superficiale, a livello della pianta del piede nei retinacoli del talo.

Caratteristica distintiva della fascia profonda è quella di formare dei compartimenti strutturali e funzionali ossia contenenti determinati gruppi muscolari con innervazione specifica. Il compartimento conferisce anche delle caratteristiche morfo-funzionali specifiche al muscolo: un muscolo che si contrae all'interno di una guaina sviluppa una pressione che sostiene la contrazione stessa. I muscoli transversus abdominis costituiscono la parte attiva della fascia toraco-lombare.

A livello del singolo muscolo, la fascia profonda si continua, tramite i setti, le aponeurosi e i tendini (formati da fibre collagene parallele e quasi del tutto inestensibili), con la fascia muscolare costituita dall'epimisio (tessuto connettivo fibro-elastico che riveste l'intero muscolo) che si estende nel ventre muscolare costituendo il perimisio (tessuto connettivo lasso che riveste i fascicoli di fibre muscolari) e l'endomisio (delicato rivestimento connettivale della fibra muscolare).

In condizioni fisiologiche, tali setti e rivestimenti consentono lo scorrimento delle fibre muscolari nonché il loro nutrimento. Questa fascia è direttamente collegata sia anatomicamente che funzionalmente ai fusi neuromuscolari e agli organi tendinei del Golgi (Stecco, 2002).

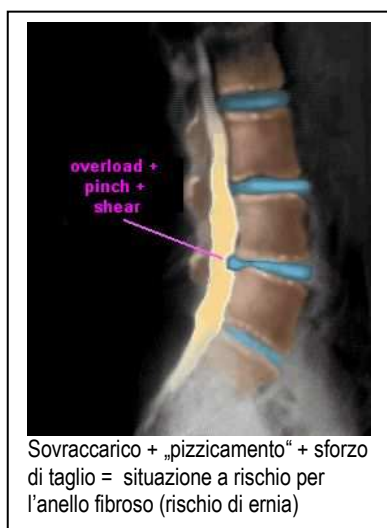
Come la fascia superficiale, la fascia profonda è scarsamente vascolarizzata e fornisce vie di passaggio per nervi e vasi. Come approfondito in seguito, la fascia profonda riveste un'enorme importanza posturale e di protezione della colonna vertebrale.

Il cilindro costituito dalla fascia profonda contiene due ulteriori cilindri longitudinali posti uno dietro l'altro e formanti, quello anteriore, la fascia viscerale e quello posteriore la meningea.

3) Il cilindro posto anteriormente all'interno della fascia profonda, denominato *fascia viscerale o splanchnica*, è una colonna fasciale che forma il mediastino, estendendosi dalla bocca all'ano tramite varie porzioni con simile struttura ed embriologia. Alcuni ricercatori considerano questa fascia un tutt'uno con quella profonda.

4) Il cilindro posteriore, contenuto nella fascia profonda e posto dietro la fascia viscerale, rappresenta la *fascia meningea* che racchiude l'intero sistema nervoso centrale.

Asportando l'osso occipitale si accede alla dura madre, punto di partenza superiore della fascia meningea che si estende in giù fino a ca. la II vertebra sacrale tramite il sacco durale (contenente aracnoide, pia madre, midollo spinale, midollo sacrale, radici spinose spinali, nervi della cauda equina e liquor cerebrospinale). La fascia meningea possiede funzione protettiva e nutritiva del sistema nervoso centrale.



La fascia profonda (toraco-lombare), dal punto di vista biomeccanico, riveste il fondamentale compito di minimizzare lo stress sulla colonna vertebrale e, come descritto in seguito, ottimizzare la locomozione.

Gli studi dimostrano che il **disco intervertebrale** raramente viene

danneggiato per pura compressione assiale in quanto il corpo vertebrale viene distrutto molto prima dell'anulus fibroso (Shirazi-Adl et al. 1984). Il piatto articolare del corpo vertebrale si rompe per un carico assiale (per pura compressione) di ca. 220 kg (Nachemson, 1970): la

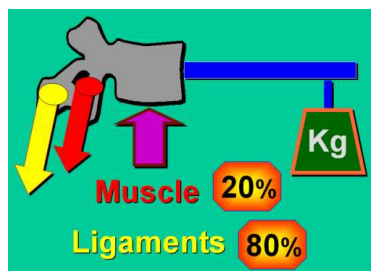
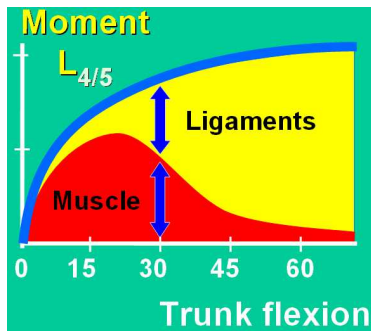


pressione del nucleo del disco intervertebrale causa la frattura del end-plate in cui migra parte del materiale nucleare (noduli di Schmorl) ed essendo un danno a carico dell'osso spongioso può guarire in tempi brevi. Il metamero vertebrale si rompe a ca 1.200 kg (Hutton, 1982) e l'anulus fibroso, per una pura compressione assiale non inferiore a 400 kg, subisce solo un 10% di deformazione (Gracovetsky, 1988). La compressione assiale pertanto non è in grado di creare fissurazioni dell'anulus (e di creare danni alle faccette articolari) a meno di violenti impatti. Invece la compressione associata alla torsione si è dimostrata in grado di danneggiare le fibre dell'anulus e i legamenti capsulari delle faccette articolari; nei casi estremi vi è l'erniazione (ed essendo un danno legamentoso richiede tempo per ripararsi). Un'*ernia del disco*, salvo rare eccezioni, è quindi scatenata in realtà da sforzi di taglio associati a compressione (Shirazi-Adl et al. 1986). Tutto ciò fa pensare che il disco intervertebrale non sia un sufficiente sistema di ammortizzazione e trasmissione di carichi ma, in realtà, un *energy converter* (Gracovetsky, 1986).

D'altra parte però non c'è dubbio che il carico di compressione vertebrale può raggiungere 700 kg caricando grossi pesi (la forza applicata su L5-S1 sollevando un peso flessi a 45 gradi può risultare circa 12 volte il peso stesso).

Negli anni 40, Bartelink propose l'idea, ancor oggi comunemente accettata, che, per **sollevare un peso**, i muscoli erettori spinali agiscono sulle apofisi spinose delle relative vertebre aiutati dalla pressione intra-addominale (IAP) che, a sua volta, spingerebbe sul diaframma (Bartelink, 1957). Poiché è stato verificato che la massima forza esercitabile dai muscoli erettori corrisponde a 50 kg (McNeill, 1979), tramite un semplice calcolo si dimostra che,

secondo tale ipotesi, sollevando un carico di 200 kg la pressione intra-addominale dovrebbe raggiungere un valore circa 15 volte la pressione sanguigna (il valore massimo di IAP, calcolato su una superficie trasversale di $0,2 \text{ m}^2$ è di 500 mm Hg – Granhed 1987).



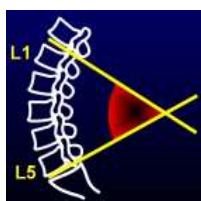
Il modello di Bartelink assume un senso se si introduce la fascia. Durante il sollevamento del peso, flettendo la colonna col bacino in retroversione (ossia tensionando al meglio la fascia), i muscoli erettori hanno poco bisogno di attivarsi. Il sollevamento avviene soprattutto per azione dei muscoli estensori della coscia sulle anche (ischiocrurali e grandi glutei) e della fascia. Nei campioni olimpici si è verificato che lo sforzo è suddiviso in 80% fascia e 20% muscoli (Gracovetsky, 1988). E' quindi il collagene che svolge gran parte del lavoro in quanto, fungendo come un cavo, non consuma praticamente energia, in più, grazie alla sue inserzioni creste iliache-apofisi spinose, si posiziona praticamente al di fuori del corpo presentando il vantaggio di essere lontano dal fulcro della leva di sollevamento (braccio di leva maggiore). Ciò è una scelta evolutiva forzata in quanto muscoli erettori per essere in grado di sollevare più di 50 kg avrebbero dovuto incrementare la loro massa occupando così tutta la cavità addominale. I muscoli

erettori (multifidi), la pressione intraddominale e i muscoli psoas, regolano in realtà tridimensionalmente la lordosi lombare assumendo così un importante ruolo di modulatori del trasferimento delle forze tra muscoli e fascia.

La pressione addominale interna infatti non comprime significativamente il diaframma ma appiattisce la fascia facendo sì che i muscoli addominali trasversi (che costituiscono la parte attiva della fascia dorso-lombare) trazionino sullo stesso piano della fascia incrementando la lordosi lombare. Quando la pressione intraddominale è bassa tale meccanismo è disabilitato e ogni azione dei muscoli addominali (del muscolo retto in particolare) conduce a una flessione del tronco col bacino in retroversione: retrovertere il bacino prima di iniziare il sollevamento in flessione è un atteggiamento tipico delle persone che sollevano pesi senza problemi. In quest'ultima condizione inoltre vi è una minore opposizione alla pressione sanguigna sistolica e quindi il sangue scorre meglio verso le estremità (in qualche modo il nostro sistema muscolo-scheletrico fa in modo che non vi sia un'eccessiva pressione interna addominale così da preservare la circolazione sanguigna periferica). Pertanto la fascia può fornire il suo importante contributo durante la flessione della colonna se si diminuisce la tensione addominale (Gracovetsky, 1985).



Quello che è stato evidenziato in un esperimento di sollevamento di 530 N



(ca. 52 kg), con due diversi angoli lombo-sacrali (angoli lordotici formati dalle tangenti ai dischi T12-L1 e L5-S1) di 20° e 50° (per valori superiori a 40° si è in presenza di iperlordosi lombare), è che la retroversione del bacino è vantaggiosa all'inizio del sollevamento mentre la fisiologica lordosi è preferibile quando si arriva in stazione eretta. Se però il peso è mantenuto a lungo risulta preferibile una flessione degli arti e una diminuzione della

lordosi. Non esiste un'universale lordosi ottimale in quanto essa dipende dall'angolo di flessione e dal peso supportato (Gracovetsky, 1988). Occorre altresì tener conto delle **proprietà visco-elastiche** delle fibre collagene che determinano una elongazione della fascia se tenuta costantemente in tensione nel giro di poco tempo (le forze in grado di elongare la fascia sono tanto maggiori quanto maggiore è lo stato di tensione già presente e secondo gli studi di Kazarian, 1968, la risposta del collagene all'applicazioni di carichi presenta almeno due costanti di tempo: ca. 20 min e ca. 1/3 di secondo). Inoltre quando elongate, le fibre di



collagene conservano a lungo tale nuovo stato (Viidik, 1973). Pertanto il sollevamento va effettuato velocemente; infatti lentamente è possibile sollevare solo $\frac{1}{4}$ del peso sollevabile in velocità (Gracovetsky, 1988).

A causa della sua viscoelasticità della fascia occorre quindi un continuo alternarsi delle strutture sottoposte allo sforzo (fascia – muscoli).

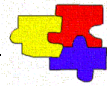
La ricerca dell'unicità della postura è un errore in quanto ignora la fondamentale proprietà del tessuto connettivo ossia la **viscoelasticità**. Non siamo statue. Le stabilità posturali sono assicurate, nel campo gravitazionale, dal continuo movimento, dall'impiego alternato fascia-muscoli e ossia dalla loro oscillazione funzionale. Il sistema miofasciale-scheletrico è quindi una struttura non stabile ma in continuo equilibrio dinamico. Siamo un sistema ridondante ossia variare la distribuzione interna dei pesi non implica necessariamente una modifica della postura; il controllo e l'efficienza di tutto ciò è fondamentale per il benessere della colonna vertebrale in primis. Sul periostio vi è la massima concentrazione di sensori dello stress (recettori interstiziali descritto nel paragrafo successivo) che rapidamente portano le informazioni relative (e non solo quelle del dolore) al cervello. La fascia dorso-lombare è quindi più di una forza di trasmissione, senza di essa non vi sarebbe un controllo efficiente dei muscoli. Il "nemico" è pertanto la scissione della fascia dal periostio (che avviene oltrepassando i $\frac{2}{3}$ della elongazione massima); quando la fascia è danneggiata la riabilitazione risulta molto difficile, il soggetto presenta uno squilibrio funzionale biomeccanico e di coordinazione. Nei bimbi la fascia è immatura, in quanto l'ossificazione delle vertebre è incompleta, e così gli impulsi nervosi non sono ben trasmessi. Di conseguenza essi si muovono come le persone che soffrono di mal di schiena causati da danni al collagene e sono costretti ad aumentare l'attività muscolare.

E' bene pertanto insegnare la tecnica della flessione per sollevare grossi pesi mentre essa non risulta utile in caso di pesi leggeri. Inoltre tale tecnica può comportare problemi in presenza di importanti contratture e/o retrazione miofasciali della catena posteriore (zona lombare in modo particolare) per il rischio dello "scatenamento" del riflesso miotatico e del "blocco" muscolare potenzialmente derivante.

Nel caso di un trasporto di uno zaino, variare ad ogni passo la flessione del tronco genera un'alternarsi di ruolo fra muscoli e legamenti che può in tal modo comportare una maggiore resistenza (Gracovetsky, 1986). Nello stesso modo trasportando borse pesanti appese a una o entrambe le mani risulta più conveniente una leggera flessione del tronco con sue piccole oscillazioni a ogni passo piuttosto che la postura tradizionalmente consigliata (che comporta maggiore lordosi lombare e fissità del tronco).

Sistema miofasciale

Fascia connettivale e muscoli costituiscono, anatomicamente e funzionalmente, il sistema miofasciale assumendo un ruolo fondamentale all'interno del sistema dell'equilibrio e della postura; è nella rete connettivale che registriamo postura e pattern di movimento tramite la comunicazione connettivale, la quale incide in ciò più dei meccanismi riflessi dei fusi neuromuscolari e degli organi tendinei del Golgi (organi di senso propriocettivi attraverso cui il sistema nervoso si informa su ciò che accade nella rete miofasciale). E' infatti il tessuto miofasciale in realtà a rappresentare il più vasto organo sensorio del nostro organismo, è da esso infatti che il sistema nervoso centrale riceve in massima parte nervi afferenti (sensitivi). La presenza di meccanocettori, in grado di comportare effetti a livello locale e generale, è stata abbondantemente riscontrata nella fascia fin nei legamenti viscerali e nella dura madre cefalica e spinale (sacco durale). Ciò che occorre considerare è che nell'innervazione muscolare dell'uomo le fibre sensitive derivano solo per ca. il 25% dai ben noti recettori del Golgi, Ruffini, Pacini e Paciniformi (fibre tipo I e II) mentre tutta la restante parte ha origine dai "**recettori interstiziali**" (fibre tipo III e IV). Questi piccoli recettori, che perlopiù originano come terminazione nervose libere, oltre a essere i più numerosi nel nostro organismo sono ubiquitari (la loro massima concentrazione è nel periostio) e pertanto sono presenti sia negli interstizi muscolari che nella fascia. Circa il 90% di essi sono demielinizzati (tipo IV) mentre i restanti posseggono una sottile guaina mielinica (tipo III). I recettori "interstiziali" possiedono un'azione più lenta rispetto ai recettori tipo I e II e in passato sono



stati considerati perlopiù nocicettori, termo e chemiorecettori. In realtà molti di loro risultano multimodali e in maggioranza sono meccanorecettori suddivisibili in due sottogruppi, in base alla loro soglia di attivazione tramite stimoli pressori: low-treshold (LTP) e high-treshold pressure (HTP) - Mitchell & Schmidt, 1977. L'attivazione, in determinati stati patologici di recettori interstiziali sensibili sia a stimoli dolorifici che meccanici (in maggioranza HTP) può generare sindromi dolorose in assenza delle classiche irritazioni nervose (es. compressioni radicolari) – Chaitow & DeLany, 2000.

Questo network sensoriale oltre ad avere una funzione di rilevamento afferente del posizionamento e del movimento dei segmenti corporei, influenza, per mezzo di intime connessioni, il sistema nervoso autonomo riguardo funzioni, quali la regolazione della pressione sanguinea, del battito cardiaco e della respirazione, sintonizzandole, in maniera molto precisa, alle esigenze tissutali locali. L'attivazione dei meccanorecettori interstiziali agisce sul sistema nervoso autonomo inducendolo a variare la pressione locale di arteriole e capillari presenti nella fascia, influenzando così il passaggio di plasma dai vasi alla matrice extracellulare variandone quindi la viscosità locale (Kruger, 1987). Inoltre la stimolazione dei recettori interstiziali, così come quella dei recettori di Ruffini, è in grado di incrementare il tono vagale generando cambiamenti globali a livello neuromuscolare, corticale ed endocrino ed emozionale concernenti un profondo e benefico rilassamento (Schleip, 2003).

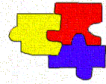
Le ricerche hanno dimostrato che lo stretching passivo del tessuto miofasciale non è sufficiente ad attivare gli **organi muscolo-tendinei del Golgi** (Jami, 1992), la cui stimolazione avviene quindi solo quando il muscolo è attivamente contratto (Lederman, 1997). La ragione di ciò risiede nella disposizione in serie alle fibre muscolari degli organi del Golgi e dal fatto che l'allungamento miofasciale passivo risulta a carico della deformazione elastica delle fibre muscolari e dell'elongazione del tessuto connettivo.

Il "**DOMS**" (Delayed Onset Muscular Soreness) ovvero "indolenzimento muscolare ad insorgenza ritardata", chiamato anche "muscle fever" (febbre muscolare), descritto per la prima volta nel 1902 da Theodore Hough, compare tipicamente dopo circa 8-24 ore dalla fine di un'intensa attività fisica, di norma, dopo un lungo periodo di inattività o dopo essersi cimentati in una disciplina sportiva inusuale; il DOMS è particolarmente favorito da eccessive contrazioni muscolari eccentriche ad es. per sforzi in frenata. Tale dolenzia, evocabile anche tramite palpazione e stretching, si può accompagnare a gonfiore muscolare e aumenta fino ad avere un picco dopo 24-36 ore per poi cessare nel giro dei 3-5 giorni seguenti (Nosaka, 2008). Il DOMS pertanto si differenzia nettamente dall'indolenzimento acuto e immediato dovuto a lesioni muscolari (miofasciali) macroscopiche localizzate, quali stiramenti e strappi.

Si è soliti attribuire tali dolori alla presenza di *acido lattico* ma in realtà quest'ultimo viene del tutto smaltito pochi minuti dopo il termine dello sforzo anche se prodotto in grandi quantità (Kokkinos, 2009). La causa reale di questa sintomatologia dolorosa è invece da riferirsi al danno ultrastrutturale dei miofilamenti (in particolare a livello dei dischi Z) e del tessuto connettivo della fascia muscolare. Queste microlesioni attivano un processo infiammatorio che impiega diverse ore per svilupparsi pienamente e quindi sensibilizzare i nocettori (fra cui i recettori interstiziali); ciò spiegherebbe il ritardo nella comparsa dei sintomi (Nosaka, 2008). Un trattamento in grado di aumentare il flusso sanguigno verso la muscolatura interessata (massaggio, attività fisica moderata, bagno caldo, sauna ecc.) contribuisce a una più rapida risoluzione del DOMS (Kokkinos, 2009)

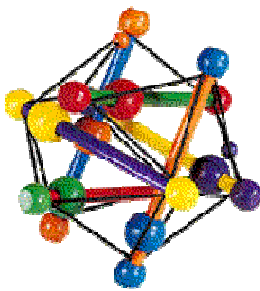
Scoperti nel 1970, i **miofibroblasti** sono cellule del tessuto connettivo interposte alle fibre collagene fasciali con capacità contrattili simili alla muscolatura liscia (contengono actina). Esse ricoprono un riconosciuto e importante ruolo nella guarigione delle ferite, nella fibrosi dei tessuti e nelle contratture patologiche. Data anche la favorevole configurazione della distribuzione di tali cellule contrattili all'interno della fascia, il loro probabile ruolo è quello di sistema di tensione accessorio in grado di sinergizzare la contrazione muscolare fornendo un vantaggio in situazioni di pericolo per la sopravvivenza (lotta e/o fuga) - Gabbiani, 2003, 2007.

La contrazione delle fibre muscolari lisce è ottenuta tramite l'attivazione del sistema nervoso simpatico così come per mezzo di sostanze vasocostrittrici quali la serotonina e l'anidride carbonica (CO₂).



Quest'ultima crea un ulteriore legame fra comportamento della fascia e pH corporeo. Risulta significativo che la maggior parte dei pazienti affetti da **fibromialgia** o stanchezza cronica presentino una cronica iperventilazione franca o borderline (con conseguente aumento di alcalinità per carenza di CO₂ nel sangue) nonché alti livelli inusuali di serotina nel liquido cerebrospinale. La serotina infine abbassa la soglia di attivazione dei nocicettori interstiziali tipo IV. Ciò indicherebbe che il dolore fibromiografico possa essere causato in parte dalla contrazione della fascia (disfunzione motoria) e ancor più dall'alterazione della sensibilità recettoriale dolorifica (disfunzione sensoriale) - Mitchell & Schmidt, 1977.

E' quindi nel cristallo del sistema connettivo che viene determinato e registrato il nostro stato globale. Pertanto, metodologie (manuali, del movimento, ergonomiche ecc.), basate sul concetto di riarmonizzazione del sistema connettivale in accordo con gli altri sistemi, possono avere importanti effetti oltre che immediati anche a lunga durata sulla salute generale dell'organismo.



Tensegrità

Il termine inglese "Tensegrity", coniato nel 1955 dall'architetto Richard Buckminster-Fuller, dalla combinazione delle parole "tensile" ed "integrity", caratterizza la capacità di un sistema di stabilizzarsi meccanicamente tramite forze di tensione e di decompressione che si ripartiscono e si equilibrano fra di loro. Compressioni e trazioni si equilibrano all'interno di un sistema vettoriale chiuso.

Le strutture di tensegrità si ripartiscono in due categorie :

- 1) costituite da barre rigide assemblate in triangoli, in pentagoni o in esagoni;
- 2) costituite da barre rigide e cavi flessibili. I cavi costituiscono una configurazione continua che comprime le barre disposte in maniera discontinua in seno ad essa. Le barre, a loro volta, spingono verso l'esterno i cavi.

I vantaggi della struttura di tensegrità rispetto alle tradizionali strutture di compressione continua (es. le colonne) sono:

- la *resistenza* dell'insieme supera di molto la somma delle resistenze dei singoli componenti;
- la *leggerezza*: a parità di capacità resistenza meccanica, una struttura di tensegrità presenta un peso ridotto della metà rispetto a una struttura a compressione;
- la *flessibilità* del sistema è simile a quella di un sistema pneumatico. Ciò consente una grande capacità di adattamento reversibile ai cambiamenti di forma in equilibrio dinamico. Inoltre l'effetto di una deformazione locale, determinata da una forza esterna, viene modulato da tutta la struttura minimizzandone in tal modo l'effetto.
- l'*interconnessione* meccanica e funzionale di tutti gli elementi costitutivi consente una continua comunicazione bidirezionale al pari di un vero e proprio network.

A partire dal citoscheletro (Ingber, 1998), l'organismo umano è caratterizzato da una struttura di tensegrità. A livello macroscopico gli assi rigidi (le barre) sono costituiti dalle ossa e le strutture flessibili (i cavi) dal sistema miofasciale (Myers, 2002).

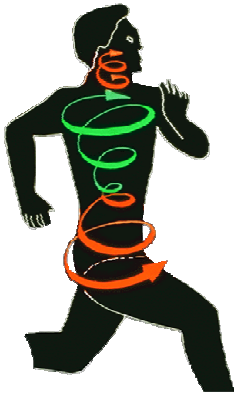
Nella struttura di tensegrità umana le parti in compressione (le ossa) spingono in fuori contro le parti in trazione (miofascia) che spingono verso l'interno. Questo tipo di strutture presentano una stabilità più elastica rispetto a quelle a compressione continua e diventano tanto più stabili quanto più vengono caricate. Tutti gli elementi interconnessi di una struttura a tensegrità si ridispongono in risposta a una tensione locale.

Nel sistema miofasciale (muscolo-fasciale) del nostro corpo, ciascun muscolo è tenuto in sede tramite lamine connettivali (aponeurosi o aponevrosi) ed è racchiuso, come abbiamo visto, nelle fasce come la polpa di un'arancia lo è nelle pareti cellulari che la suddividono (epimisio, perimisio ed endomisio). Tramite la fascia connettivale i muscoli si strutturano e funzionano come catene muscolari o meglio **catene miofasciali** che si connettono e interscambiano in tutto il corpo; non a caso Thomas Myers (2007) le definisce "anatomy trains".

<p>Le catene degli arti superiori secondo T. Myers</p>	<p>La catena muscolare anteriore dell'arto superiore secondo F. Mezieres</p>
<p>La catena muscolare posteriore secondo T. Myers</p>	<p>La catena muscolare posteriore secondo F. Mezieres</p>

In un corpo sano, le fasce profonde consentono alle strutture adiacenti di scivolare una sull'altra. Tuttavia, in seguito a malattie infiammatorie, come ad esempio nei casi di contratture muscolari croniche, o a lesioni traumatiche, sforzi eccessivi o mancanza di esercizio ecc., si ha la formazione di “blocchi” locali (*aderenze fasciali, cicatrici aderenziali, neoformazione di tessuto connettivo*) nei diversi strati, che aumentano l'attrito interno durante la contrazione muscolare e contrastano i movimenti e l'allungamento del muscolo (formazione di muscolo retratto). Se non ci si oppone abbastanza contro le retrazioni cicatriziali (tramite stretching, mobilizzazioni articolari, massaggi ecc.), esse si trasformano in fibrosità capaci di rendere difficilmente reversibili posture anomale e movimenti limitati. Le retrazioni connettivali inoltre riducono anche la circolazione del sangue e dei liquidi interstiziali e la conduzione nervosa, interessando quindi anche il tono muscolare (grado residuo di leggera contrazione del muscolo a riposo) e la salute globale dell'individuo concorrendo così all'affaticamento e alle tensioni generali. L'eliminazione di tali impedimenti e quindi il ripristino del corretto flusso consente alle cellule interessate di passare da un metabolismo di sopravvivenza a quello fisiologico specifico.

Il periodo di **emivita** delle fibre collagene in un tessuto non traumatizzato è di 300-500 gg, quello della sostanza fondamentale è di 1,7-7 gg (Cantu & Grodin 1992). Le nuove fibre collagene si depositano secondo lo stress meccanico applicato al tessuto e la sostanza fondamentale si adatta in breve tempo ai cambiamenti dell'ambiente intorno a sé.

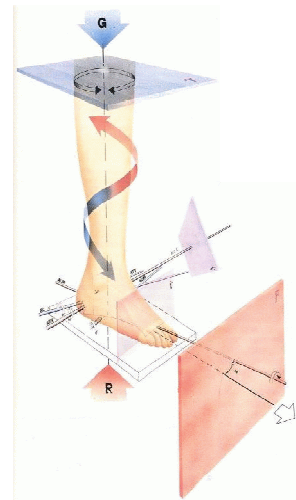


Peculiarità della “tensegrità umana” è quella di funzionare come sistema a “**eliche a passo variabile**” o vortici (spiral). E' infatti sul piano trasverso che soprattutto si sviluppa l'antigravitarietà del sistema cibernetico uomo grazie a un sofisticato sistema di equilibrio neuro-biomeccanico.

La “spirale umana” si trasferisce dal piano trasverso al piano frontale, grazie al “*mortaio*” *astragalo-calcaneare*, a livello podalico, in presenza di un congruo coefficiente di attrito (senza quest'ultimo infatti l'avvolgimento podalico risulta difficoltoso). Al contempo

terreno o soles eccessivamente soffici risultano inappropriati in quanto disperdono eccessivamente l'impulso compressivo, derivante dall'impatto calcaneare durante il passo, indispensabile per l'esecuzione e la trasmissione delle forze torsionali a livello rachideo e quindi del bacino (Snel et al., 1983)

Il piede pertanto non è un sistema ad archi o volte, bensì anch'esso un sofisticatissimo sistema senso-motorio.



Il **piede**: organo sensoriale-motorio, ponte fra sistema e ambiente, costituito da un'elica a passo variabile formata da 26 ossa, 33 articolazioni e 20 muscoli che influenza tutto il corpo.

“La verità del moto specifico dell'uomo è nascosto tra le spire di un'elica”. R. Paparella Treccia

La gravità, nel lungo percorso della morfogenesi, modella **forme elicoidali** che nel moto assumono il significato di vincolo determinando le traiettorie elicoidali. Quest'ultime introdotte nei moti morfogenetici del campo gravitazionale col contributo dei vincoli intratessutali convergono nella genesi delle forme: femore, tibia, astragalo ecc. fino al DNA presentano forma elicoidale. L'evoluzione ha scelto le configurazioni elicoidali in quanto nel moto esse si evolvono conservando la stabilità dinamica (momento angolare), l'energia (potenziale più cinetica) e l'informazione (topologia). La stabilità, intesa come resistenza alla perturbazioni, rappresenta il traguardo che la natura persegue comunque e dovunque. Le eliche sono curve che si accrescono senza cambiare forma, le loro prerogative di ripetitività e quindi di stabilità ne fanno le espressioni per eccellenza della geometria che sottende i moti naturali.

“Se una figura è stata prescelta da Dio come fondamento dinamico della sua immanenza nelle forme, ebbene questa figura è l'elica” (Goethe)

La *forza di gravità*, sia dal punto vista funzionale che strutturale, non va quindi vista come un nemico; senza di essa l'uomo non potrebbe esistere.

Postura e movimento

Il moto specifico dell'uomo

L'uomo necessita di muoversi per la propria sopravvivenza e il proprio stato di benessere. Per tale ragione la locomozione è l'attività che possiede la precedenza su tutte le altre. Nel mondo della vita al più alto livello si colloca il moto specifico dell'uomo che rappresenta la processualità naturale più complessa. L'attuale corpo umano è soprattutto la conseguenza del bisogno di eseguire una deambulazione di massima efficacia su due piedi nel campo gravitazionale.



Il rapporto fra rotazioni nel piano trasverso e frontale tende al numero d'oro della sezione aurea, così come il rapporto di lunghezza fra varie parti scheletriche (ad es. lunghezza retropiede/avampiede).

“Il moto specifico dell'uomo, processo fra i più mirabili in natura, si erge sui pilastri vorticosi, depositari del numero d'oro, in se stessi e nei reciproci rapporti” (Paparella Treccia, 1988).

Le *faccette e i dischi intervertebrali* non prevengono la rotazione ma la favoriscono; le vertebre non sono state costruite per la stabilità strutturale statica. Infatti, la lordosi lombare insieme alla flessione laterale induce meccanicamente, tramite un sistema di coppia meccanica, una torsione della colonna vertebrale.

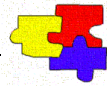
La formazione e l'accrescimento del sistema muscolo-fasciale-scheletrico sono perlopiù il risultato della complessa e personale azione antigravitazionale dell'individuo ed è nel *piano trasverso* che la moderna biomeccanica ha individuato l'elemento spaziale prioritario nella statica e nella dinamica dell'uomo. Difatti è dalla rotazione nel piano trasverso che scatta il meccanismo antigravitario, il quale consente la migrazione del baricentro verso l'alto. L'altezza del baricentro carica il sistema di energia potenziale, ovvero di instabilità che si trasforma in indispensabile energia cinetica nella dinamica, consentendo così, grazie al passaggio sul piano frontale a livello podalico, la progressione nello spazio con un modesto consumo di energia muscolare. Nella deambulazione tipo (velocità 7 km/h), l'attività muscolare è richiesta unicamente per mantenere il rapporto fra le due forme di energia nei termini consoni con la specificità del processo. In altre parole, al fattore muscolare non gli si chiede di far fronte alla risalita periodica del centro di gravità ma di controllare il contributo dell'ambiente modulando il rapporto istantaneo tra energia potenziale ed energia cinetica contenendolo nei limiti dell'edificazione del moto specifico. Essendo tale compito deputato alle fibre muscolari rosse (aerobiche) esso risulta a basso consumo energetico (Cavagna, 1973): un soggetto del peso di 70 kg in una passeggiata in piano di 4 km sostiene una spesa energetica coperta dall'ingestione di 35 gr di zucchero (Margaria, 1975). Per tale ragione l'uomo può risultare un camminatore instancabile a differenza dei quadrupedi il cui moto ad articolazioni flesse richiede un dispendio di energie interne molto maggiore (Basmajian, 1971).

La “*statica*” è in realtà un caso speciale della deambulazione, essa è caratterizzata da oscillazioni posturali, visibili e quantificabili tramite l'esame stabilometrico, corrispondenti a ritmici movimenti sui piani trasverso e frontale. Quale moto senza progressione, la stazione eretta comprende l'inibizione dello spostamento col relativo intervento muscolare supplementare decelerante. Essa pertanto risulta più difficoltosa e più dispendiosa dal punto di vista energetico rispetto alla normale locomozione: l'uomo è fatto per camminare (sul terreno naturale).

Le articolazioni in cui si compie il movimento nel piano trasverso sono, a catena cinetica chiusa, la *sottoastragolica*, la *coxofemorale* e le cerniere rachidee.

In particolare, l'articolazione coxofemorale e l'articolazione astragalo-scafoidea sono analogicamente strutturate e corrispondentemente disposte. I movimenti essenziali nella meccanica antigravitaria dell'anca sono l'estensione e la concomitante rotazione esterna. Nel trasferimento dalla flessione all'estensione quindi il femore ruota verso l'esterno riflettendosi nel meccanismo di rilasciamento-irrigidimento dell'elica podalica (lo svolgimento-rilassamento adattativo al terreno dell'elica podalica è connesso alla rotazione interna dei segmenti sovrapodalici e dell'osso astragalo e viceversa l'avvolgimento-irrigidimento propulsivo dell'elica podalica è connesso alla rotazione esterna).

Tutte le vertebre hanno la caratteristica di essere mobili, in diversi gradi in base alla loro collocazione e quindi struttura, nelle varie direzioni dello spazio. L'ampiezza dei movimenti elementari scarsa a livello dei singoli segmenti diviene rilevante considerando il rachide nel



suo insieme che risulta così in continuo aggiustamento con movimenti di estensione, flessione, rotazione, inclinazione e scivolamento. Esistono però lungo la colonna vertebrale delle zone di rotazione sul piano trasverso privilegiate, definite “cerniere di rotazione”. Tali cerniere coincidono con i punti di inversione delle curve fisiologiche della colonna vertebrale (lordosi lombare, cifosi dorsale, lordosi cervicale) e con i segmenti a livello dei quali i movimenti di rotazione dei tratti rachidei sottostanti e sovrastanti si contrappongono. Le caratteristiche strutturali delle vertebre variano in base alla curva rachidea di appartenenza e presentano, a livello delle cerniere fisiologiche di passaggio fra esse, una vertebra “di transizione” che somma le caratteristiche delle vertebre del gruppo superiore e inferiore.

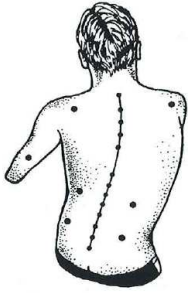
Le cerniere di rotazione della colonna vertebrale sono:

- Cerniera lombo-sacrale L5-S1 (V vertebra lombare I sacrale). Le rotazioni minime caratteristiche della colonna lombare (5°), che presenta invece movimenti di flessione-estensione (50° - 35°) e inclinazione (flessione laterale 20°) analoghi agli altri livelli rachidei, sono principalmente a carico della cerniera lombo-sacrale e sono di importanza fondamentale per il bilanciamento corporeo durante la deambulazione.
- Cerniera dorso-lombare, D12-L1 (XII vertebra dorsale e I lombare) e D8-D7 (VIII e VII vertebra dorsale). La complessa attività della cerniera D12-L1 consente la variazione della posizione del tronco nello spazio. La dodicesima vertebra dorsale (D12) rappresenta il fulcro immobile della cerniera dorso-lombare, paragonata da Delmas a una vera rotula dell'asse rachideo (presenta un voluminoso corpo vertebrale, con articolazioni superiori di tipo toracico e quelle inferiori di tipo lombare, i principali muscoli spinali passano a ponte dietro il suo arco vertebrale), a questo livello vi è un cambio di capacità di rotazione e della curva fisiologica della colonna vertebrale (cifosi dorsale, lordosi lombare). Durante la deambulazione, le vertebre al di sopra di D12 e fino alla D7 permettono la rotazione del tronco sufficiente a seguire l'arto inferiore che avanza. Le vertebre dorsali superiori alla D7 invece ruotano in senso contrario seguendo il bilanciamento dato dall'avanzamento dell'arto superiore controlaterale all'arto inferiore; da cui l'importanza anche del cingolo scapolo omerale nelle attività motorie. Al di sotto di D12 è effettuata una rotazione relativa, poiché la cerniera lombo sacrale, come visto, ruota al massimo di 5° , che consente di rimanere stabili nel proprio assetto verticale durante la rotazione.

Ogni segmento vertebrale dorsale ha stretti rapporti con le coste corrispondenti le quali, formando la gabbia toracica, oppongono resistenza limitando i movimenti. Per tale motivo il grado di rotazione del tratto dorsale (35° , flessione 40° , estensione 30° , inclinazione 20°) è massimo in corrispondenza D10-D11 in quanto le ultime due coste sono fluttuanti ossia non si articolano con lo sterno.

- Cerniere cervicali, C7-D1 (VII vertebra cervicale-I dorsale), C1-C2 (atlante-epistrofeo), C0-C1 (occipite-atlante). L'organizzazione generale del rachide cervicale corrisponde all'esigenza della ricerca e acquisizione sensoriale permettendo l'orientamento e la collocazione nello spazio e negli eventi. A livello di C7-D12 si ha l'inversione delle curve rachidee (cifosi dorsale, lordosi cervicale) nonché la controrotazione fra esse quando si ruota la testa. A livello cervicale, così come negli altri tratti della colonna, a ogni rotazione si accompagna un'inclinazione (flessione laterale) fisiologicamente controlaterale e viceversa; fa eccezione la rotazione pura di C7 su un piano inclinato di 10° rispetto l'orizzonte. I movimenti di rotazione cervicali (80°) dipendono in gran parte dalla cerniera C1-C2 (articolazione atlanto-assoioidea), quelli di flessione-estensione (50° - 70°) partono dalla cerniera C0-C1 per poi coinvolgere le vertebre sottostanti, mentre quelli di inclinazione (45°) fanno fulcro a livello di C3 e secondariamente di C0-C1.

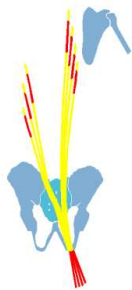
Filogeneticamente il ruolo degli *arti inferiori* è secondario a quello della colonna vertebrale. Essi da soli non sono in grado di ruotare la pelvi in maniera da consentire il moto ma possono amplificarne il movimento. Un uomo a cui sono stati amputati completamente gli arti inferiori è in grado di camminare sulle tuberosità ischiatiche senza significative alterazioni della



deambulazione ossia senza interferire sul movimento primario del bacino. Gli arti inferiori in realtà derivano dalla necessità evolutiva di sviluppare la velocità del moto dell'uomo. La maggior potenza richiesta a tal scopo non può derivare dai muscoli del tronco, che a tal fine avrebbero dovuto sviluppare una massa improponibile dal punto di vista dell'ingombro.

L'evoluzione ha quindi dovuto approntare ulteriori muscoli, posizionandoli, sia per motivi funzionali che di spazio, al di fuori del tronco ossia sugli arti inferiori. Il primo compito degli arti inferiori è quindi fornire l'energia che ci consente alte velocità di spostamento. Grazie ad essi, i movimenti intervertebrali, le rotazioni sul piano trasversale in particolare, possono usufruire dell'apporto complementare dei muscoli ischio-crurali (bicipite femorale, semitendinoso e semimembranoso) a cui la spina dorsale è connessa tramite specifiche e considerevoli catene anatomiche miofasciali:

a) legamento sacrotuberoso - muscolo longissimus lumborum (situato ai lati della colonna vertebrale)



b) legamento sacrotuberoso e iliocostalis thoracis (in tal modo gli ischio-crurali di destra controllano parte dei muscoli toracici di sinistra e viceversa),

c) muscoli grande gluteo - gran dorsale opposto (che a sua volta controlla il movimento degli arti superiori).

Tutte queste connessioni incrociate ischiocrurali-colonna vertebrale formano una piramide che assicura una forte integrità meccanica dagli arti inferiori ai superiori. La fascia è pertanto necessaria per trasmettere dalle estremità inferiori a quelle superiori tale complemento forza per il moto specifico dell'uomo. L'impulso

energetico risale lungo gli arti inferiori "filtrato" da essi (caviglia, ginocchio e anca rappresentano a tal proposito dei passaggi critici) così da giungere alla colonna vertebrale nell'appropriata fase e ampiezza. In tal modo il tronco può utilizzare questa energia ruotando ogni vertebra e il bacino appropriatamente (Gracovetsky, 1987).



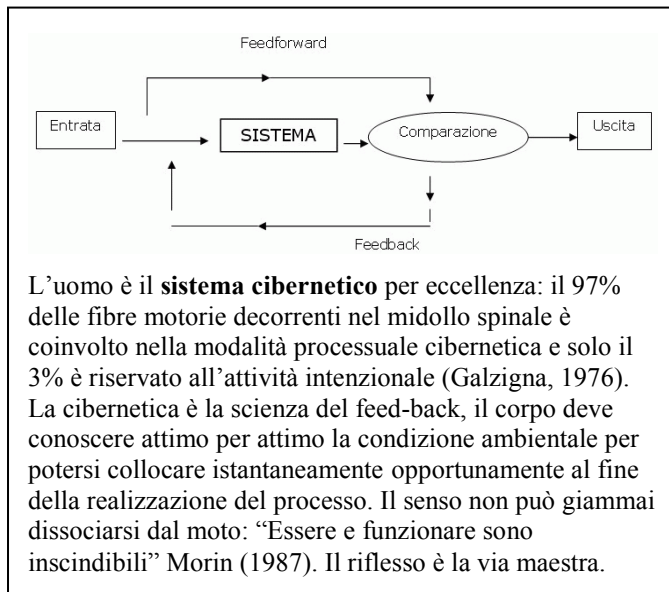
Dal punto di vista dell'*ontogenesi*, alla nascita sono già presenti i circuiti nervosi predisposti alla deambulazione, essi però, al fine di consentire l'adeguato e indispensabile sviluppo muscolo-scheletrico, sono temporaneamente inibiti dai centri superiori. La postura quale atto volontario diviene così un fenomeno maturativo e di apprendimento. A circa un anno inizia la deambulazione dapprima appresa e in seguito automatizzata. Solo a circa due anni di età, a seguito dello sviluppo delle strutture relative, il controllo automatico è efficiente. Il completo sviluppo della funzione posturale (sistema tonico posturale) avviene invece abitualmente verso gli undici anni e resta poi stabile sino a circa 65 anni.

L'equilibrio e i movimenti sono garantiti da importanti meccanismi fisiologici ai quali contribuiscono principalmente, oltre alla corteccia cerebrale, le funzioni vestibolari (labirinto), del cervelletto, della formazione reticolare, dei recettori visivi e, in minor misura, uditivi, degli esterocettori di tatto e pressione (della pianta dei piedi in particolare) e dei propriocettori di capsule articolari, tendini, muscoli e visceri (enterocettori).

In generale, il sistema motorio, al pari di un *sistema cibernetico*, contiene rappresentazioni cerebrali, engrammi, costituite dall'insieme delle esperienze motorie memorizzate dall'individuo, che consentono un meccanismo decisionale anticipatorio (*feed-forward*) rispetto al comportamento motorio che sta per essere messo in atto. Tale meccanismo trasforma gli engrammi in codice nervoso che, tramite la via tronco-encefalica e poi midollare, arriva ai motori muscolari periferici; l'energia mentale viene così trasformata in energia meccanica ovvero in movimento.



Affinchè sia armonico, anche il più piccolo dei movimenti coinvolge sempre più gruppi



muscolari, che vengono reclutati in maniera temporale gerarchica, agendo così in maniera coordinata, come se fossero un unico muscolo (coordinazione motoria). La scelta del movimento è determinata in maniera rapida e armonica dal sistema a feed-forward, grazie agli engrammi, mentre il controllo viene effettuato dal sistema retroattivo, o a *feed-back*, costantemente vigile durante l'azione. Le eventuali variazioni di movimento, necessarie a causa di perturbazioni, sono in realtà effettuate da meccanismi di correzione anch'essi anticipatori (feed-forward) e quindi basati su engrammi; ciò consente una maggiore

efficacia in termini di tempo e modo.

Le attività motorie ritmiche, come la deambulazione e la masticazione, hanno la caratteristica di essere generalmente volontarie in partenza e termine, riflesse, ovvero gestite automaticamente dai riflessi propriocettivi, in particolare quelli semplici che presentano il grande vantaggio della rapidità (40 m/s per quelli rapidi), per il resto della durata. L'encefalo fornisce al midollo spinale il valore desiderato, tale valore viene confrontato con la situazione presente realmente, ossia col valore reale, che viene misurato da uno specifico recettore sensoriale. Tramite il confronto tra valore reale e quello ideale, il midollo spinale regola il tipo di prestazione che il muscolo in questione deve svolgere.

Tale complessità di meccanismi azione-reazione, presente nella gestione posturale, richiede necessariamente che tutte le funzioni relative al controllo del movimento e della postura siano distinte ma interdipendenti. La gestione dell'esecuzione del movimento è, nello stesso tempo, gerarchica e parallela. L'organizzazione gerarchica consente lo sviluppo, nei livelli inferiori, di importanti meccanismi riflessi (cortocircuitazione midollare tramite i riflessi spinali o troncoencefalica per mezzo dei riflessi troncoencefalici), grazie ai quali, i livelli superiori possono dare solo comandi generali senza dover dettagliare l'atto motorio. Tuttavia, grazie alla modalità parallela, i livelli superiori possono interagire direttamente sugli inferiori integrando e vicariando, in maniera immediata, funzioni (questo aspetto risulta fondamentale nel recupero funzionale di alcune lesioni del sistema nervoso centrale); ad esempio il midollo spinale da solo non è in grado di garantire una deambulazione fluida e sicura.

Tutto ciò fa comprendere come la postura, in statica e in deambulazione, necessiti di più livelli di controllo nervoso, in quanto l'azione antigravitaria richiede un ampio e complesso coordinamento. Tramite i meccanismi sopra-descritti, le *stimolazioni cutanee* sono in grado di modulare riflessi molto complessi con funzioni posturali notevoli. Da qui nasce l'importanza del terreno e delle calzature nel determinare atteggiamenti posturali e quindi nel creare engrammi cerebrali. Va qui ricordato il fondamentale ruolo del sistema connettivo nella determinazione di postura e pattern motori.

Qualunque causa in grado di modificare (in meglio o in peggio) l'equilibrio, dovunque posta lungo l'asse cefalo-podalico, avrà riflessi immediati, trasmessi per via ascendente o discendente lungo le catene muscolari e la rete connettivale, su tutti gli altri segmenti corporei. Avviene così una riprogrammazione del sistema posturale e dell'equilibrio che comporta modifiche delle principali vie afferenti, sia funzionali sia, dopo un certo periodo di tempo, perfino anatomiche determinando un nuovo engramma motorio. Quanto più



ripeteremo, in maniera cosciente o inconscia, tali gesti motori programmati, tanto più rinforzeremo, al pari di un condizionamento neuroassociativo mentale, quell'engramma motorio. La funzione precede e plasma la struttura, la coordinazione posturale è più importante della struttura.

Reality Check: il 76% dei lavoratori asintomatici presenta ernia del disco (Boos et al., 1995)

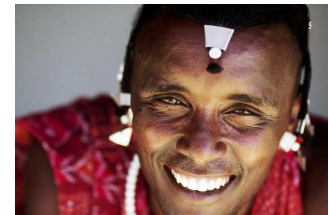
Definizione di postura



La **postura** va quindi definita all'interno di un concetto dinamico: La postura è l'adattamento personalizzato di ogni individuo all'ambiente fisico, psichico ed emozionale. In altre parole “è il modo con cui reagiamo alla forza di gravità e comunichiamo” (Morosini, 2003).

Essa, pertanto, come un'impronta digitale, varia per ogni individuo.

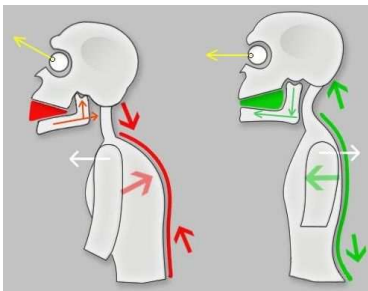
A differenza di tutti gli altri mammiferi quadrupedi, l'uomo deve attendere circa 6 anni per ottenere una *postura stabile*. All'età di 5-6 anni, infatti, si formano e stabilizzano le curve vertebrali e ciò avviene grazie alla maturazione estero-proprioceettiva del *piede* che è quindi il



primo responsabile delle modificazioni delle curve vertebrali in posizione eretta.

Contemporaneamente maturano la masticazione (con la comparsa dei primi molari) e la deglutizione. La dentatura che il bimbo forma, a partire dal primo anno di età, si forma in funzione del piano oclusale che, a sua volta, è determinato dalla sua postura (la mandibola sembra seguire il bacino come un'ombra), che man mano va assumendo, ma anche dell'utilizzo della *lingua* che, con i suoi 17 muscoli (estrinseci più intrinseci), assieme al piede, risulta essere il più importante conformatore organo-funzionale. La lingua infatti influenza direttamente la crescita mandibolare, mascellare e la morfogenesi delle arcate dentarie; la funzionalità dei muscoli masticatori dovrà, per forza di cose, assecondare la disarmonia presente con riflessi sulle più importanti catene muscolari. Un allineamento non consono della testa implica, dato il suo peso (pari a ca. 1/7 del peso corporeo nell'adulto) e la sua posizione, compensazioni di tutto il corpo innescando così potenzialmente un circolo vizioso di effetti perturbanti ascendente-discendente.

Le due emiarcate mandibolari (destra e sinistra) costituiscono insieme alla I vertebra cervicale (atlante) il "treppiedi" su cui poggia il cranio tutte le volte che i denti entrano in contatto fra loro



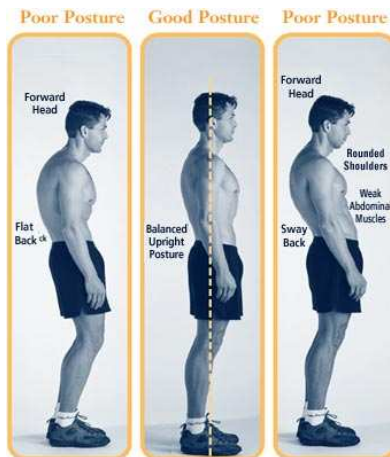
(deglutizione, masticazione ecc.). E' grazie a questo stabile sostegno temporaneo che il nostro sistema di equilibrio, tramite i recettori neurosensoriali e il sistema miofasciale, mantiene in sospensione la testa. La **dimensione verticale oclusale** risulta pertanto un parametro particolarmente critico per il corretto allineamento craniale e, di riflesso, per la salute dell'organismo in generale (Formia, 2009).



Occorre altresì tener presente, ad es., che la zona dell'articolazione temporo-mandibolare è ricca di vasi sanguigni e nervi (fra cui il ganglio del nervo trigemino) e pertanto altamente algogena. Va infine segnalato l'esistenza di una piccola area (ca. 1 cmq), denominato “*punto spot*” o “*spot linguale*”, situata tra la base degli incisivi centrali superiori e la prima ruga palatina, ricca di esterocettori terminali del nervo naso-palatino (ramo del nervo trigemino)

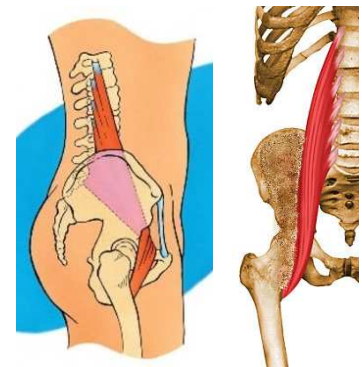
coinvolti nel meccanismo dell'informazione posturale (Halata & Baumann, 1999). In condizioni fisiologiche, la lingua è adagiata sul palato in stato di riposo mentre durante l'atto deglutitorio la sua estremità anteriore si appoggia proprio sul "punto spot" effettuando così una sorta di riprogrammazione posturale (che può alterarsi in caso di deglutizione atipica). È lo stesso processo di riprogrammazione, di riconvergenza uomo-ambiente che avviene a ogni passo grazie al piede.

Le disfunzioni dell'apparato stomatognatico e dell'appoggio podalico sono quindi legate a un doppio filo e condizionano in maniera importante la nostra postura e quindi la nostra intera salute.



Habitat e stile di vita "artificiali"

L'uomo "civilizzato" ha creato un **habitat**, molto diverso da quello naturale, le cui superfici dove esso di norma vive (terreno piano, sedie, scrivanie) sono del tutto sfavorevoli per la biomeccanica e la fisiologia umana. Tale ambiente artificiale comporta inesorabilmente problematiche psico-fisiche tra cui, a partire dai primi passi, alterazioni posturali.

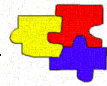


Quello che la geniale fisioterapista francese Françoise Mezieres aveva intuito, prima dell'avvento delle analisi posturali con specifici e moderni dispositivi elettronici, è stato da questi ultimi pienamente confermato: "*L'iperlordosi lombare è sempre primaria*". Gli studi dimostrano infatti che il nostro organismo, il nostro sistema posturale e dell'equilibrio, reagiscono al terreno piano creando una *iperlordosi lombare*, di cui protagonista primario risulta il forte muscolo ileo-ptoas (Pacini, 2000). L'iperlordosi lombare si presenta di norma "spalmata" lungo tutto il tratto lombare (classico caso di iperlordosi lombare con probabile prevalenza di azione delle fibre centrali del muscolo psoas - Myers, 2001) e quindi compensata, di conseguenza, con un eccessivo e ampio inarcamento 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), oppure, nel caso della (falsa) "scomparsa della lordosi lombare" o sua "rettilinizzazione" (probabile prevalenza di azione delle fibre centrali del muscolo psoas), concentrata tra l'ultima vertebra lombare e la prima sacrale (l'angolo posteriore formato da L5-S1 considerato fisiologico è di ca. 140° - Kapandji I.A., 2002) a cui corrisponde, di conseguenza, un acuto ed eccessivo inarcamento opposto a livello dorsale e, anche qui per la stessa ragione del primo caso, una rettilinizzazione del tratto cervicale.



In entrambi i casi si avrà, di norma, una posteriorizzazione del baricentro (centro di gravità) generale corporeo rispetto alla posizione ideale (anteriore alla terza vertebra lombare) e la risultante dei momenti di forza che gravano a livello delle ultime vertebre lombari presenterà verso prevalentemente anteriore. Tale situazione è pertanto in grado di favorire *spondilolistesi* vertebrali che nei casi più gravi possono accompagnarsi a *spondilolisi*. Inoltre, spesso l'iperlordosi lombare è accompagnato da rotazioni del bacino sul piano trasverso (con conseguente *scoliosi*).

In base a vari parametri, fra cui sicuramente il corredo genetico, le compensazioni imposte dall'iperlordosi lombare altro non sono che "forzature" che il nostro cervello, tramite il sistema tonico posturale, è costretto a chiedere a sistema connettivo, muscoli, tendini,



legamenti, capsule articolari, articolazioni, nervi, organi ecc., al fine di ottenere una postura il più possibile stabile su un terreno a noi non congeniale. Il nostro apparato muscolo-scheletrico e il nostro sistema di controllo posturale infatti si sono evoluti, in milioni di anni, per consentirci di adattarci al meglio al terreno naturale, che è sconnesso (non a caso il nostro piede presenta ben 33 articolazioni). Abbiamo visto che l'uomo rappresenta un sistema cibernetico ovvero un sistema in grado di autoregolarsi, autoadattarsi e autoprogrammarsi. Egli, in base alle informazioni ricevute istante per istante dall'ambiente esterno e interno, cerca costantemente di perseguire al meglio l'obiettivo dell'omeostasi (condizione di equilibrio dinamico dell'organismo). Nonostante esso rappresenti il sistema cibernetico per eccellenza va incontro, come tutti i sistemi di questo tipo, a un errore di regolazione/programmazione tendente all'infinito quanto più le variabili di ingresso sono tendenti a zero e viceversa. In altre parole, più le informazioni ambientali che il nostro organismo riceve sono numerose e diverse, più riesce a perseguire una regolazione fine e corretta del proprio funzionamento. E' facile rendersi conto che le variabili di input di un terreno piatto sono nettamente inferiori a quelle di un terreno infinitamente variegato come quello naturale.

"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), 1991.

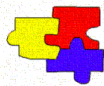
Lo **stile di vita attuale** è anch'esso sempre più "innaturale", spesso fondato su sedentarietà, stress e alimentazione inadeguata.

La *sedentarietà* aggiunge alle problematiche posturali la diminuzione di propriocettività e di abilità motoria con ciò che ne consegue. In più, come discusso nel paragrafo sul rilassamento, i ritmi frenetici della vita moderna impongono un eccessivo utilizzo dei sensi esteroceettivi, vista e udito, che porta anch'esso a una graduale diminuzione del "sentire" il nostro corpo (*dispercezione corporea*) lasciando spazio a tensioni inconsce, ovvero permanenti, a danno di articolazioni, muscoli, tendini, organi e sistemi.

Il nostro istinto reagisce alle situazioni di *stress* preparandoci alla fuga o al combattimento effettuando i relativi adeguamenti fisiologici: aumento del metabolismo (frequenza cardiaca, pressione arteriosa, sudorazione, respirazione), aumento della concentrazione di zucchero e grassi nel sangue, contrazione dei muscoli scheletrici, confluenza del sangue dalle aree periferiche e dagli organi secondari verso cuore, polmoni, muscoli scheletrici, riduzione delle secrezioni e motilità gastroenteriche, innalzamento della soglia del dolore (betaendorfine), diminuzione dell'attività del sistema immunitario.

Mentre uno stress di breve durata può essere decisivo nelle situazioni di pericolo (stress positivo o eustress), se lo stress si protrae troppo a lungo (stress cronico, negativo o distress) è in grado di comportare disagi psico-fisici anche gravi (inclusa l'alterazione del codice genetico).

Mangiare non serve solo a ricostituire le riserve energetiche e strutturali del nostro corpo ma influenza anche i sistemi di regolazione generale dell'organismo (sistema nervoso, immunitario, endocrino, connettivo), DNA incluso, come ha dimostrato l'epigenetica. Oggi infatti sappiamo che vi è un collegamento stretto tra il cervello e la pancia, garantito sia dalla connessione sistema nervoso autonomo - sistema nervoso metasimpatico o enterico (nervo vago, pelvico e splancnico), sia dalla contemporanea presenza, nel cervello e nel tratto gastrointestinale, dello stesso gruppo di ormoni (somatostatina, neurotensina, oppioidi ecc.). Il cervello enterico è, a sua volta, in stretto collegamento col sistema endocrino, molto diffuso all'interno della mucosa gastrointestinale (sistema GEP gastro-entero-pancreatico), e col



sistema immunitario, che presenta qui un'ampia rete linfatica (sistema delle muscose MALT). Il nostro addome si presenta quindi come un importante complesso neuroendocrinoimmunitario integrato che svolge funzioni con un largo margine di autonomia e che, al tempo stesso, subisce pesanti influenze sia dall'esterno (cibo, input visivi ecc.) sia dall'interno (emozioni, convinzioni, abitudini ecc.). Un'alimentazione inadeguata è quindi anch'essa fonte di problematiche fisiche e psichiche.

Ulteriori cattive abitudini di vita quali il fumo, l'abuso di alcolici, la carenza di sonno, l'inappropriato utilizzo della potente energia sessuale, scarpe inadeguate ecc., così come il contatto con ambienti poco sani (inquinamenti di vario tipo), renderanno la situazione ancor più problematica.

Sempre più la postura risulta implicata in problematiche muscolo-scheletriche e organiche influenzando anche la sfera psichica. La postura dinamica, in particolare, dato l'aumento dei carichi meccanici che comporta (sul collo femorale, ad es. agisce una forza pari a ca. 4 volte il peso corporeo durante la fase di appoggio monopodalico della deambulazione), sarà maggiormente determinante per le alterazioni fisiche.

Traumi (fisici e ed emotivi) così come disfunzioni organiche primarie sono in grado di amplificare tutti gli effetti negativi descritti.

Rieducazione posturale

E' chiaro che la complessità del nostro organismo richiede un approccio multidisciplinare alla posturologia. Un riassetto posturale infatti riguarda l'organismo nella sua completezza e il protocollo di rieducazione posturale quindi prevede normalmente un'equipe di specialisti in vari settori ma esperti di posturologia che collaborano sinergicamente.

Solo in questo modo il programma di rieducazione posturale potrà incidere notevolmente nel miglioramento del benessere generale della persona, in maniera funzionale e duratura.

Un corretto approccio rieducativo posturale deve mirare, in ultima analisi, alla normalizzazione del baricentro generale del corpo, sia in statica che in dinamica, tramite input capaci eliminare i blocchi (psico-fisici) presenti nonché di creare nel nostro cibernetico sistema dell'equilibrio nuove e più funzionali strategie motorie (engrammi).

La tecnologia oggi ci consente di eseguire precisi esami posturali strumentali in grado di

effettuare e, in seguito, elaborare, archiviare e richiamare rilevazioni precise, istantanee, ripetibili e non invasive.

Tutto ciò consente, superando i limiti di "interferenza soggettiva" dell'occhio umano, un'accurata analisi iniziale della postura in statica e dinamica e quindi la stesura di un preciso programma di rieducazione posturale, il cui andamento verrà verificato tramite i controlli periodici. Ad esempio, la *baropodometria* analizza la distribuzione del carico corporeo e il baricentro in statica e deambulazione, l'*esame stabilometrico*

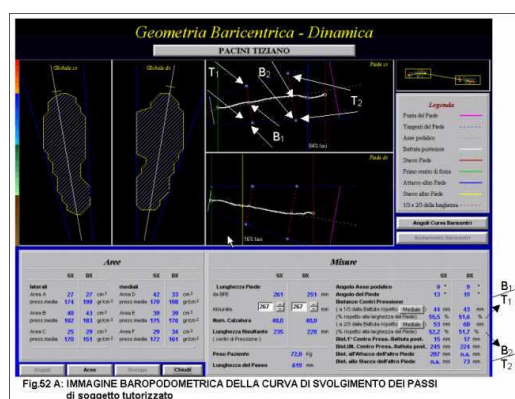


Fig.52 A: IMMAGINE BAROPODOMETRICA DELLA CURVA DI SVOLGIMENTO DEI PASSI di soggetto tutorizzato

releva le oscillazioni corporee in statica evidenziando possibili alterazioni delle funzioni vestibolari, visive e stomatognatiche (che andranno verificate tramite visite specialistiche) e il sistema B.A.K. (Body Analysis Kapture) acquisisce ed elabora le immagini del soggetto effettuando misure antropometriche.



Dal punto di vista *ergonomico* la tecnologia attuale permette di progettare e/o testare, per ogni caso specifico, l'eventuale ideale interfaccia uomo-ambiente (plantare e/o calzature ergonomiche),



che funge da fondamenta, e l'ideale "tetto" (bite occlusale). In particolare, il sistema ergonomico podalico potrà fungere, a secondo dei casi, da ideale "guida", ossia da tutore, per il funzionamento quanto più possibile fisiologico del piede accompagnato dalla normalizzazione posturale, o da "simulatore" del terreno naturale, così da stimolare il proprio sistema di equilibrio verso una auto-correzione posturale.

Naturalmente la rieducazione posturale sarà supportata da un **programma di rieducazione fisica personalizzato** che potrà includere, a seconda dei casi, tecniche manuali, di movimento e di respirazione.

Data la loro già descritta incisività, sia a livello posturale che globale, sconvenienti *atteggiamenti mentali e alimentari* andranno opportunamente modificati.

Il sistema posturale, infine, sentendosi su un terreno a lui più funzionale e libero da blocchi (fisici e pschici), inizierà immediatamente l'adeguamento posturale.

Ginnastica Posturale TIB

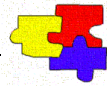
Obiettivi e indicazioni di una ginnastica di massima efficacia

Date le premesse, i miglioramenti che deve perseguire una ginnastica di massima efficacia per l'uomo di oggi sono:

1. **Elasticità muscolare e mobilità articolare**, tramite specifiche tecniche di allungamento muscolare (distrettuale e globale) e mobilizzazioni articolari, così da prevenire ed eliminare contratture e retrazioni muscolari e preservare l'integrità articolare e connettivale.
2. **Forza e resistenza**, attraverso mirati rinforzo muscolare e training cardio-respiratorio, così da "contrastare" in maniera più fisiologica la forza di gravità.
3. **Respirazione**, grazie alla rieducazione respiratoria, elemento indispensabile per il benessere dell'apparato muscolo-scheletrico, viscerale e psichico.
4. **Propriocezione e abilità motorie**, per mezzo di specifiche tecniche di riacquisizione del controllo del proprio corpo (rieducazione neuromuscolare) e installazione di schemi motori (engrammi) sempre più complessi.
5. **Capacità di concentrazione e autorilassamento**, e quindi di gestione dello stress, grazie alla modalità di esecuzione degli esercizi fisici e respiratori, all'aspetto ludico di divertimento, autogrificazione e relax che li accompagna nonchè all'utilizzo consapevole dei condizionamenti neuroassociativi e della visualizzazione.
6. **Postura, equilibrio e movimento**, come naturale conseguenza di tutto ciò.

Ciò comporta, a tutte le età, un aumentato benessere psico-fisico ossia:

- miglioramento del metabolismo generale
- miglioramento della circolazione sanguinea
- regolarizzazione della pressione sanguinea
- miglioramento delle funzioni dell'apparato digerente
- miglioramento della respirazione
- miglioramento della resistenza generale
- ripristino del controllo neurovegetativo e del corretto ciclo sonno/veglia
- rinforzo del sistema immunitario
- rinforzo delle funzioni rigeneranti e autocurative
- aumentato rilascio di endorfine
- eliminazione del sovrappeso corporeo e mantenimento del peso forma
- interruzione dello stress cronico.



Da non trascurare è infine l'effetto gratificante del piacersi e del piacere di più, grazie al migliorato **aspetto estetico**.

Indicazioni di una tale ginnastica posturale risultano quindi la cura e la prevenzione dei più comuni disagi muscolo-scheletrici (scoliosi, lombalgie, sciatalgie, cervicalgie, periartriti scapolo-omerali, coxalgie, gonalgie, artrosi, osteoporosi ecc.), circolatori (stasi venose, varici, iper/ipo-tensione arteriosa ecc.), organici (insonnia, alterazione del neurovegetativo e indebolimento del sistema immunitario, problematiche gastroenteriche) e psichici (difficoltà di concentrazione e di memoria, depressione, ansia, attacchi di panico ecc).
Tale ginnastica inoltre fornisce le fondamenta su cui costruire programmi di allenamento specifici.

Caratteristiche e linee guida GP TIB

La Ginnastica Posturale TIB consiste in un'**integrata tecnica di benessere**, che riunisce il meglio di diverse tecniche antiche e moderne, fondendole ed evolvendole ad hoc in un puzzle di massima efficacia per l'uomo attuale, secondo "antichi saperi" e moderne acquisizioni scientifiche. Seguendo il passo di queste ultime, questa tecnica è in continua evoluzione nella ricerca dell'eccellenza dei risultati.

Le tre **linee guida** del progetto *GPTIB* sono:

1. utilizzo di esercizi mirati e a effetto multiplo, così da risultare di massima efficacia nel raggiungimento di tutti gli obiettivi preposti;
2. non necessitare di apparecchiature speciali ma solo di attrezzi facilmente accessibili, così da facilitare l'esecuzione frequente di essa;
3. insegnamento teorico-pratico di massima efficacia della tecnica, così da facilitarne l'apprendimento consapevole e l'auto-esecuzione.

Fasi di una seduta di Ginnastica Posturale TIB

Le sedute di GP TIB si svolgono in un ambiente rilassato, antistress e propositivo. Le lezioni possono essere individuali, in gruppo. In ogni caso i principi delle varie tecniche utilizzate vanno personalizzate sulle specifiche esigenze del singolo. La durata media di ogni lezione è di 1,5 h; parte di essa viene impiegata per spiegare le ragioni e i benefici di determinati esercizi.

Mobilizzazioni articolari



Le mobilizzazioni articolari hanno l'obiettivo primario di ripristinare una corretta ampiezza dei movimenti articolari (ROM = Range of Motion) risolvendo stati di contrazione muscolare e aderenze del sistema fasciale. Ciò risulta determinante al fine di un corretto riallineamento della postura, per una corretta esecuzione dei movimenti corporei e per una sufficiente irrorazione sanguinea, in particolare, delle superfici articolari in quanto non irrorate direttamente ma per diffusione dai tessuti circostanti.

Ulteriore funzione sostanziale delle mobilizzazioni articolari è il ripristino e l'ottimizzazione della propriocettività e di "smascherare" le insidiose tensioni muscolari inconse.

Le mobilizzazioni articolari possono essere eseguite in maniera passiva, come avviene spesso nella fase iniziale di una rieducazione motoria, o attiva, come accade in genere durante la ginnastica (propriocettiva, posturale ecc.) e nelle fasi avanzate della rieducazione motoria.

La mobilizzazione articolare svolge quindi un ruolo sostanziale sia curativo sia preventivo sia di massimizzazione delle prestazioni atletiche.



Nella *Ginnastica Posturale TIB* le mobilizzazioni articolari riguardano, in maniera particolare, gli “snodi critici” di rotazione sul piano trasverso e di equilibrio motorio: cingolo scapolo-omerale, cerniere cervicali e dorsali, cingolo pelvico, caviglie.

La modalità di esecuzione rispetta, di norma, la condizione comune di “iperlordosi lombare primaria”, pertanto non viene mai forzata l’antiversione di bacino, e la “lordosizzazione rettilinizzata” del tratto cervicale. Viene ricercata la massima escursione articolare e il massimo controllo del movimento e dello stato muscolare.

Rieducazione motoria

La rieducazione motoria, quale terapia del movimento (**chinesiterapia**), mira a ristabilire la normale funzionalità muscolare, miofasciale, articolare e di coordinazione del movimento di uno o più arti e, di conseguenza, di tutto il corpo. Viene effettuata, in genere, inizialmente in maniera passiva e poi attiva. E' indispensabile in caso di interventi chirurgici a carattere ortopedico, sia come preparazione ad esso che, in seguito, come riabilitazione. Essa risulta inoltre determinante nel trattamento delle patologie a carattere neuro-motorio.



Oltre che per scopi terapeutici, la rieducazione motoria sta giustamente assumendo un ruolo sempre più importante *in campo preventivo e sportivo*. Ricordiamo che lo stile di vita attuale (sedentarietà, stress, habitat e superfici artificiali) porta a una perdita di coscienza del proprio corpo (dispercezione corporea) con conseguente perdita di abilità motorie, alterazioni posturali e quindi, in ultima analisi, in base alla psiconeuroendocrinoimmunologia, di salute fisico-psichica.

La **rieducazione propriocettiva** è una riprogrammazione neuromotoria attuata tramite specifiche stimolazioni dell'intero sistema neuro-motorio.

Occorre considerare che, quando siamo in presenza di un *trauma*, le lesioni anatomiche interessano anche i recettori sensoriali con conseguente alterazione dei meccanismi propriocettivi ossia della "lettura" dello spazio circostante, da parte dei recettori, e della trasmissione delle informazioni alle strutture nervose centrali; le conseguenze pratiche saranno carenza/distorsione della coscienza della posizione nello spazio delle varie parti del corpo e della loro coordinazione nel movimento.

D'altra parte anche per ottenere la massima efficienza nelle *prestazioni sportive e nei gesti quotidiani*, è indispensabile un ottimale "controllo" neuro-muscolare-articolare. Rieducare i riflessi propriocettivi risulta fondamentale, oltre che per fini riabilitativi, anche per le performance sportive e come prevenzione in generale.

La *tecnica* della ginnastica propriocettiva consiste in una continua stimolazione dei recettori periferici, attraverso i quali vengono attivati i circuiti nervosi propriocettivi, tramite specifiche sollecitazioni articolari destabilizzanti (con diversi gradi di carico e difficoltà), che consente di ottimizzare le risposte muscolari, sia in termini di velocità che di precisione, assorbendo l'effetto destabilizzante in maniera fisiologicamente cibernetica anziché subirlo.



Il passo successivo è creare schemi motori (engrammi) sempre più complessi, attraverso specifiche sollecitazioni coordinative di più distretti corporei .

La ginnastica posturale TIB attua, come visto in precedenza, mobilizzazioni propriocettive delle parti strategiche del nostro apparato miofasciale-scheletrico.

Inoltre viene consigliato l'utilizzo di calzature o tappeti ergonomici (in grado di simulare il terreno naturale) o, in caso di specifiche necessità, di plantari ergonomici personalizzati nonchè, in presenza di “blocchi” disfunzionali occlusali, dell'appropriato bite. Al fine di ottimizzare l'effetto propriocettivo viene stimolata, sviluppata e quindi utilizzata la





visualizzazione in quanto ciò consente un maggior coinvolgimento del sistema nervoso (vedi paragr. "Utilizzo consapevole dei condizionamenti neuroassociativi e della visualizzazione"). Oltre alla ricerca della massima propriocettività dei singoli distretti viene stimolata la creazione di nuovi engrammi motori tramite specifici esercizi di coordinamento tra essi conseguendo così ad abilità motorie a difficoltà progressiva.

Stretching e rinforzo muscolare



Il rinforzo muscolare è sempre evidentemente parte integrante dell'attività indispensabile per la salute fisico-psichica dell'uomo rappresentata dall'esercizio fisico.

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

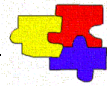
L'aumento della *massa muscolare* è dovuto principalmente a un incremento del volume delle fibre muscolari (*ipertrofia muscolare*) che avviene tramite un aumento del numero di miofibrille. Anche se non è escluso, ma non è ancora stato dimostrato, che sia possibile nell'uomo un aumento del numero di fibre muscolari (iperplasia muscolare), come succede negli animali. L'ipertrofia muscolare si ottiene tramite intensa attività muscolare (specie se isometrica ossia contro resistenza).

La **forza** espressa da un muscolo esprime la sua capacità di opporsi a una resistenza meccanica e dipende dal numero di fibre muscolari coinvolte nella sua contrazione; quando una fibra muscolare si contrae, infatti, lo fa sempre in maniera totale.

Un muscolo non utilizzato o sottoposto a contrazioni deboli riduce le sue dimensioni (in un mese di inattività il volume muscolare diviene circa la metà) trasformandosi così in un muscolo ipotrofico o atrofico.

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) o coinvolgere più gruppi muscolari unitamente all'apparato cardiovascolare-respiratorio (resistenza generale). Un'attività fisica con durata superiore ai 10 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 grassi (a differenza delle attività di breve durata, anaerobiche, in cui viene consumato il glicogeno di muscoli e fegato e prodotto acido lattico). La resistenza dipende da molti fattori fra i quali: la vascolarizzazione muscolare (diametro e numero dei capillari), efficienza dell'apparato cardio-respiratorio (bassa frequenza cardiaca a riposo, trofia della muscolatura cardiaca, volume di sangue e dei globuli rossi, capacità di assorbimento e utilizzo dell'ossigeno), contenuto di ossigeno nel sangue, zuccheri e acidi grassi nelle quantità ottimali, quantità di fibre muscolari rosse, condizioni del sistema muscolo-fasciale-articolare, capacità di autorilassamento, stile di vita (alimentazione, stress, qualità del sonno, attività fisica ecc.)

Il termine **elasticità** (o 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. Le proprietà elastiche svolgono anche un ruolo di tipo protettivo, nei confronti delle strutture articolari e periarticolari, in caso di brusche e repentine sollecitazioni. E' evidente che l'elasticità muscolare è strettamente dipendente dalla viscosità degli strati connettivali che avvolgono le varie porzioni muscolari nonché dalla condizione dell'intera catena miofasciale di appartenenza. Aderenze e retrazioni muscolari possono ridurre in maniera rilevante l'elasticità muscolare.

Un muscolo che lavora persistentemente in accorciamento ristruttura la propria porzione connettivale (che si "ritira" attorno al muscolo accorciato e si neoforma occupando gli spazi lasciati vuoti ai capi muscolari) e diminuisce il numero di sarcomeri (unità contrattili del tessuto muscolare striato); si presenta così la condizione di muscolo retratto. Al contrario, un muscolo che lavora in allungamento tende ad allungarsi aumentando la porzione connettivale e il numero di sarcomeri (Williams, Goldspink, 1971).

Nei programmi di allenamento fisico va pertanto attribuito all'**allungamento muscolare** o stretching la stessa importanza che si dà all'incremento della forza e della resistenza muscolare. Da notare che F. Mezieres (ideatrice dell'innovativo stretching delle catene muscolari), a ragion veduta, ha sempre sostenuto che per rinforzare un muscolo, la cosa più importante da fare è allungare il rispettivo antagonista. In altre parole, lo stretching muscolare consente la massima efficacia dell'esercizio fisico con conseguente miglior rinforzo muscolare associato a elasticità muscolare ossia resilienza.

Gli esercizi di *stretching classico o distrettuale* si basano su una graduale tensione rilassata, progressiva e prolungata dei vari distretti muscolari. Consta di due fasi: una prima fase in cui si raggiunge un primo livello di allungamento che va mantenuto per almeno 20-30 secondi così da eccitare gli organi muscoli-tendinei del Golgi, i quali, tramite il riflesso spinale miotatico inverso, determinano un rilasciamento muscolare che consente un ulteriore allungamento muscolare (seconda fase da mantenere per circa 30 secondi).

La tecnica dello *stretching delle catene posturali di Mezieres* (stretching globale) si basa sull'allungamento delle intere catene miofasciali. 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. L'allungamento delle

interi catene muscolo-fasciali corporee consente quindi una maggiore efficacia generale che, al tempo stesso, richiede un apprendimento e un'applicazione precisa della tecnica.

La tecnica si esegue mantenendo, per alcuni minuti (in genere da 2 a un massimo di 20 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 (riflesso spinale miotatico inverso) dei muscoli allungati sia per il necessario utilizzo attivo dei muscoli antagonisti nell'eliminazione dei compensi posturali durante l'esecuzione della tecnica stessa, sia per la migliorata fisiologia muscolare e articolare ottenuta tramite l'azione meccanica a livello della fascia connettivale.

Entrambi i tipi di stretching (distrettuale e globale) sono abbinabili a specifici esercizi di allungamenti isometrici eccentrici o *tecniche PNF* (Proprioceptive Neuromuscular Facilitation). Tale metodo, elaborato dal neurofisiologo americano Herman Kabat alla fine



degli anni '40 come rieducazione neuromuscolare, consta di contrazioni isometriche del gruppo muscolare, per circa 15-20 secondi, dopo averlo posto in massimo allungamento. Ciò consente, tramite l'attivazione degli organi muscoli-tendinei del Golgi e del relativo riflesso miotatico inverso, un successivo ulteriore rilassamento e quindi allungamento del gruppo muscolare coinvolto.

Infine, lo "*stretching molleggiato*", tipo di allungamento muscolare un tempo molto in voga, può risultare dannosa. I muscoli infatti sono protetti dai propriocettori fusi neuromuscolari che attivano il riflesso spinale miotatico (ROT), quando i primi vengono sottoposti a un allungamento eccessivo, contraendoli. Le conseguenze di tutto ciò possono essere microtraumi, stiramenti e strappi muscolari che creano cicatrici nel tessuto muscolare con conseguente diminuzione della sua elasticità permanente.

Per ragioni posturali e di stile di vita, vi sono alcuni **muscoli** che tendono ad essere **ipertonici** e corti e che quindi andranno perlopiù allungati, e muscoli **ipotonici** ossia che tendono a indebolirsi che andranno principalmente rinforzati. Più precisamente i *muscoli posturali* veri e propri, detti anche *statici* o *tonici* (shunt-

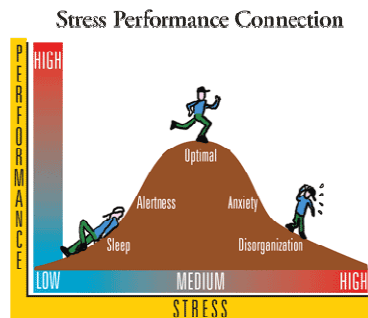
muscles), fungono costantemente da sistemi antigravitazionali (sono i tiranti che fanno stare in piedi il nostro scheletro) rimanendo in tensione; hanno azione prevalentemente tonica, stabilizzatrice. Per questo motivo sono muscoli profondi, ricchi di sostanza connettiva fibrosa e di fibre muscolari prevalentemente rosse (fibre muscolari di tipo I o Slow Twitch) ovvero ad alto contenuto di mioglobina (per l'alto consumo di ossigeno richiesto) e sono governati da motoneuroni a bassa frequenza di scarica (muscoli ad azione lenta ma resistenti). Essi tendono a evolvere verso l'accorciamento ed è la loro riduzione di elasticità che comporta la compressione articolare e il conseguente precoce consumo e danni relativi (artrosi, riduzione dell'ampiezza del movimento, borsiti, tendiniti ecc.). I muscoli posturali rappresentano circa i 2/3 della nostra muscolatura. E' fondamentale il loro costante allungamento e trattamento tramite stretching e tecniche manuali e di movimento adeguatamente eseguite.

I muscoli *dinamici* o *fasici* (spurt-

muscles), al contrario, sono i muscoli del movimento, acceleratori. Essi agiscono solo se avviene un determinato comando e per questo motivo sono superficiali, ricchi di fibre muscolari bianche (fibre muscolari tipo IIa e IIx o Fast Twitch) di diametro superiore alle fibre muscolari tipo I, poveri di tessuto connettivo e innervati da motoneuroni ad alta frequenza di scarica (muscoli rapidi ma poco resistenti). Col tempo tendono normalmente a indebolirsi. L'attività di rinforzo muscolare, che deve essere eseguita con regolarità (in special modo con l'avanzare dell'età), deve interessare in particolar modo questa componente muscolare fasica.

Muscoli tendenti all' iperattività	Muscoli tendenti all' ipoattività
<i>parte dorsale del corpo</i>	
Tricipite surale	Piccolo e medio gluteo
Ischio-crurali	Trapezio medio e inferiore)
Paravertebrale lombare	Dentato anteriore
Quadrato dei lombi	Sopra e sottospinoso
Trapezio superiore	Deltoide
Elevatore della scapola	
<i>parte ventrale</i>	
Adduttori della coscia	Tibiale anteriore
Retto femorale	Estensori del piede
Tensore della fascia lata	Peronieri
Muscoli della zampa d'oca	Vasto mediale
Ileopectineo	Vasto laterale
Piccolo pettorale	Grande pettorale
Sottoscapolare	Addominali
Scaleni	Flessori profondi del collo
Sterno-cleido-mastoideo	Digastrico
Muscoli masticatori	
<i>Arti superiori</i>	
Pronatori e supinatori	Estensori e flessori

Riguardo l'**intensità** dell'esercizio fisico, è bene sottolineare i benefici di una corretta *attività fisica moderata*: rilassamento della tensione muscolare e miglioramento del tono muscolare, della circolazione sanguigna e della respirazione, ripristino del controllo neurovegetativo e del corretto ciclo sonno/veglia, abbassamento/regolarizzazione della pressione sanguigna,



miglioramento del metabolismo generale, rinforzo del sistema immunitario, aumentato rilascio di endorfine, miglioramento di postura e abilità motorie. Al contrario, un'attività fisica intensa comporta un eccessivo stress in particolare muscolo-scheletrico e cardiovascolare, con un beneficio quindi solo apparente e momentaneo. Ben note sono, in ambito sportivo, le problematiche psico-fisiche derivanti da iperallenamento (sovralallenamento).

Nella *ginnastica posturale TIB* gli esercizi di rinforzo muscolare si concentrano sulla muscolatura dinamica e

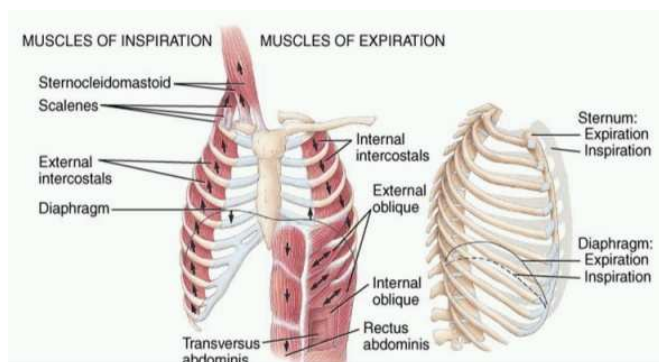
vengono eseguiti, a corpo libero o con l'utilizzo di appositi elastici, in maniera lenta e controllata, ricercando la massima fluidità e precisione, al fine di prevenire danni e disagi e ottenere la massima efficienza. Le sedute, di durata minima di 1,5 h, vengono intervallate da brevi pause così da aumentare la resistenza muscolare e generale.

Gli esercizi di allungamento muscolare prevedono prevalentemente l'utilizzo della tecnica di stretching delle catene miofasciali.

Rieducazione respiratoria

Appoggiate il palmo della vostra mano sull'addome, inspirate normalmente, la vostra mano si sposta in avanti? Espirate, la vostra mano, insieme all'addome, rientrano? Ora fate un respirone e verificate lo stesso meccanismo. Se avete risposto no a tutte le domande è molto probabile che abbiate una respirazione non corretta.

Durante la **respirazione fisiologica**, in stato di riposo (circa 15 atti respiratori al minuto), è solo nella fase inspiratoria che si utilizza la muscolatura, mentre l'espirazione avviene passivamente (per tale ragione i muscoli inspiratori sono più sviluppati degli espiratori); il diaframma, quale principale muscolo inspiratorio, dovrebbe svolgere almeno i 2/3 del lavoro respiratorio (*respirazione addominale o diaframmatica*): in pausa respiratoria le fibre muscolari diaframmatiche decorrono quasi perpendicolarmente verso la sua zona centrale (centro frenico o tendineo), durante l'inspirazione le fibre muscolari si contraggono abbassando la lamina tendinea, appiattendolo e quindi aumentando il volume polmonare (elevazione delle coste in particolare inferiori). La discesa del centro frenico viene frenata dal



sistema sospensore del pericardio (parte superiore della fascia cervico-toraco-addomino-pelvica), oltre che dalla pressione dei visceri addominali).

Man mano che lo sforzo fisico aumenta, cresce fisiologicamente l'attività dei muscoli respiratori accessori che hanno il compito di innalzare la gabbia toracica aumentandone il volume (*respirazione costale*). In primo luogo vengono coinvolti i muscoli scaleni nonché la

coppia dei muscoli romboide-gran dentato o serratus anterior e poi, per fissazione della scapola, il piccolo pettorale, per fissazione dell'arto superiore, gran pettorale e gran dorsale o latissimus dorsi (che solleva le ultime 4 coste). Man mano che l'inspirazione diviene più forzata saranno sempre maggiori i muscoli coinvolti (sopra-sottoioidei, sternocleidomastoidei, succlavio, ileocostale del collo, trapezio, elevatore della scapola, elevatori delle coste, dentato



inferiore ecc.

Nell'inspirazione attiva (forzata) intervengono principalmente i muscoli addominali (in particolare i muscoli trasversi).

Anatomicamente il **diaframma** è una lamina muscolo-tendinea che divide la cavità toracica da quella addominale. Il diaframma si inarca superiormente nella cavità toracica formando una cupola destra e una sinistra. La cupola destra, essendo in rapporto inferiore col fegato, è spostata superiormente rispetto alla sinistra sotto cui si trovano stomaco e milza, organi molto mobili. E' costituito da una parte muscolare periferica e da una parte tendinea centrale, *centro frenico o tendineo*. Il diaframma può essere suddiviso, in base ai punti di inserzione dei muscoli che si dipartono dal centro tendineo, in tre porzioni: sternale (piccolo fascio muscolare connesso con la faccia posteriore del processo ensiforme dello sterno), costale (digitazioni muscolari inserite sulla faccia interna delle ultime sei coste) e lombare. Quest'ultima porzione muscolare vertebrale presenta posteriormente due voluminosi fasci fibrosi di diversa lunghezza. Il pilastro destro, più lungo, si inserisce sui dischi cartilaginei presenti tra la prima, la seconda e la terza vertebra lombare (L1-L2, L2-L3) e talvolta anche su quello presente tra la terza e la quarta (L3-L4). Il pilastro sinistro si inserisce sul disco cartilagineo presente tra le prime due vertebre lombari (L1-L2) e a volte su quello presente tra la seconda e la terza (L2-L3). Lateralmente ad essi sono presenti l'arcata dello psoas che consente il passaggio del muscolo psoas e l'arcata del quadrato dei lombi attraverso la quale passa l'omonimo muscolo. Il diaframma prende rapporto con organi importanti. La fascia superiore aderisce intimamente al cuore, il cui pericardio è connesso tramite i legamenti freno-pericardici. A livello costale è a contatto col sacco pleurico polmonare. Inferiormente è in gran parte tappezzato dal peritoneo (che aderisce al centro frenico) ed è collegato al fegato, tramite il legamento falciforme e coronario e i legamenti triangolari destro e sinistro, mentre lo stomaco è a lui sospeso per mezzo del legamento gastrofrenico e il duodeno tramite il legamento di Treiz. La milza è connessa al diaframma tramite il legamento freno-splenico, il colon (angolo sinistro) tramite il legamento freno-colico. Posteriormente si connette alle ghiandole surrenali, alle estremità superiori dei reni e al pancreas. Il diaframma inoltre presenta orifizi attraverso i quali passano l'aorta, insieme al dotto toracico e ai nervi splancnici (canale aortico-diaframmatico), l'esofago (foro esofageo) e la vena cava inferiore (orifizio quadrilatero). Il diaframma è un muscolo involontario, innervato dal nervo frenico (ramo più lungo e importante del plesso brachiale che origina a livello della IV vertebra cervicale), ma la sua attività è anche modificabile volontariamente.

Lo stile di vita moderno, sottoposto a innaturali stress psichici e fisici (incluse problematiche stomatognatiche), conduce a una **respirazione errata**. In modo particolare, la maggioranza della popolazione cosiddetta civilizzata, oggi esegue una *respirazione costale* con carenza di espirazione, accelerata, superficiale e spesso orale. In pratica si è in inspirazione quasi permanente, col diaframma circa fisso in posizione abbassata, con conseguente sua retrazione (per scarso e inadeguato utilizzo) e alterazione dei muscoli respiratori accessori (per eccessivo e inadeguato utilizzo). In particolare, in caso di blocco diaframmatico inspiratorio, date le sue inserzioni a livello vertebrale, si avrà una tendenza alla iperlordosi lombare.

Una disfunzione diaframmatica è in grado innescare un circolo vizioso che conduce a ulteriore stress psico-fisico, in grado di facilitare alterazioni di tipo ansigeno e alterazioni posturali con conseguenti problematiche muscolo scheletriche e, dato lo stretto rapporto con importanti organi, organiche: problemi respiratori (asma, falsi enfisemi ecc.), problemi all'apparato digerente (ernia iatale, difficoltà digestive, stitichezza), disfunzioni relative alla fonazione (essendo il diaframma il principale muscolo di spinta della colonna d'aria verso la laringe), problematiche ginecologiche (per la correlazione diaframmatica-perineale) e di parto (il diaframma è il "motore" del parto), difficoltà circolatorie (il diaframma riveste un fondamentale ruolo come pompa per la circolazione di ritorno tramite l'azione di pressione-depressione sugli organi toracici e addominali).

E' scientificamente riconosciuto che la respirazione addominale rappresenta un'ottima prevenzione nei riguardi delle affezioni croniche respiratorie e delle polmoniti. Tecniche di rieducazione respiratoria vengono utilizzate nella ginnastica correttiva, col fine di eliminare atteggiamenti viziati e paramorfismi, e in terapie psichiche, allo scopo di suscitare sblocchi emotivi liberatori e combattere l'ansia. In sintesi una respirazione adeguata consente di: mantenere in salute l'apparato respiratorio, migliorare i processi metabolici e circolatori



dell'intero organismo, ottenere una postura migliore, prevenire l'insorgenza degli stati di ansia tramite un maggior controllo dell'emotività e dello stress, una maggiore capacità di concentrazione e rilassamento.

Si tratta in sostanza di ri-imparare a respirare come da bambini (è per questo motivo che i bimbi, come "piccoli tenori", sono in grado di urlare per ore senza stancarsi). Il ripristino della corretta funzionalità diaframmatica, tramite apposita **rieducazione respiratoria** ed eventualmente specifici trattamenti manuali, è pertanto di grande importanza per la salute psico-fisica. Ogni esercizio di rieducazione respiratoria deve partire da una presa di coscienza della propria respirazione. Si tratterà in seguito di sommare a un eventuale condizionamento neuroassociativo respiratorio scorretto uno nuovo più fisiologico; ciò richiede tecnica e costanza.

Durante l'intera seduta di *ginnastica posturale TIB* viene posta attenzione alla modalità di respirazione sia dal punto di vista della consapevolezza che del training rieducativo.

Utilizzo consapevole dei condizionamenti neuroassociativi e della visualizzazione

Si intende con *neuroassociazione* o *condizionamento neuroassociativo* o *imprinting psicobiologico*, lo stato d'animo associato a un determinato stimolo. La risposta a tale stimolo è un determinato comportamento condizionato, associato a cambiamenti fisiologici dell'organismo, in base alle caratteristiche (tipo, intensità) del condizionamento stesso. Come dimostrò il fisiologo russo Ivan P. Pavlov, premio Nobel nel 1904, nel suo famoso esperimento sulla secrezione salivare in risposta a determinati stimoli (noto universalmente come "condizionamento classico"), esistono determinati stimoli, definiti "stimoli condizionati", che inducono delle "risposte comportamentali condizionate".

Ulteriori esperimenti, condotti anche su soggetti umani, dimostrarono che il condizionamento neuroassociativo (neuroassociazione) è tanto più forte quanto più cresce il numero delle esperienze ad esso relative e quanto più intenso è lo stato d'animo associato; Tale "apprendimento" resta latente, relegato nell'inconscio, pronto a riattivarsi al presentarsi dello stimolo giusto. Se teniamo conto del fatto che, come afferma M. S. Gazzaniga direttore del "Program in Cognitive Neuroscience" presso il Dartmouth College, "*il 98% di quello che fa il cervello è al di fuori del dominio della coscienza*", possiamo comprendere l'enorme importanza che i condizionamenti neuroassociativi hanno nella nostra vita, nella determinazione dei nostri stati d'animo e, di conseguenza, dei nostri comportamenti.

Come sostenuto da Richard Bandler e John Grinder, creatori della Programmazione Neurolinguistica (PNL), nell'omonimo libro, è la percezione dell'ambiente, sempre filtrata e interpretata dalle esperienze, convinzioni e generalizzazioni di ognuno, a creare una personale rappresentazione interna della realtà e di conseguenza un comportamento associato a un determinato stato d'animo.

Input ambientali → Ricezione (visiva, auditiva, olfattiva, cinestesica) → Modulazione tramite esperienze, convinzioni, generalizzazioni, neuroassociazioni ecc. → Rappresentazione interna → Reazione fisiologica → Stato d'animo → Comportamento

Da questi studi sono nate tutte le terapie e tecniche che portano a una gestione volontaria dei condizionamenti. Grazie alle attuali conoscenze, infatti, è possibile utilizzare consapevolmente, a nostro favore, almeno parte di questi processi inconsci creandoli o modificandoli ad hoc.

Fondamentale, a tale riguardo, è sviluppare la capacità di *visualizzazione*. Gli studi dello psichiatra americano dr. Milton H. Erickson (a cui si ispirano innumerevoli terapie e tecniche psichiche moderne, PNL inclusa) hanno evidenziato che il cervello non distingue tra realtà e un'ottima visualizzazione. Una vivida visualizzazione è in grado di modificare il nostro stato d'animo e, di conseguenza, fisiologico nonché di ampliare le performance cerebrali, ad



esempio migliorando la capacità di risoluzione dei problemi, tramite il rilassamento indotto, o le capacità mnemoniche (come dimostrato in passato da personaggi quali Cicerone, Pico Della Mirandola e Giordano Bruno e oggi da Gianni Golfiera).

Ulteriori ricerche sulla corteccia motoria hanno dimostrato che essa è organizzata non tanto in base alle aree topografiche corporee quanto piuttosto relativamente a specifici movimenti corporei complessi indirizzati nello spazio verso un obiettivo definito (Graziano et al., 2002). Da ciò ne consegue che un movimento eseguito immaginando (visualizzando), ad es., di afferrare, respingere o disegnare un oggetto coinvolge il sistema nervoso molto più dello stesso gesto eseguito solo meccanicamente, stimolando e sviluppando in tal modo la propriocezione di quella specifica articolazione o area corporea (Reed, 1996).

Come afferma M. Erickson, nel suo libro 'Ipnoterapia', "la mente umana è un processo dinamico, che corregge, modifica e riformula continuamente se stessa. Le incompatibilità sono o risolte in un modo soddisfacente, oppure espresse come 'problemi' (complessi, nevrosi, sintomi psicosomatici, ecc.)" e, nel libro 'Guarire con l'ipnosi', aggiunge "l'essenza della psicoterapia è di far accettare nuove idee e nuovi modi di vedere le cose".

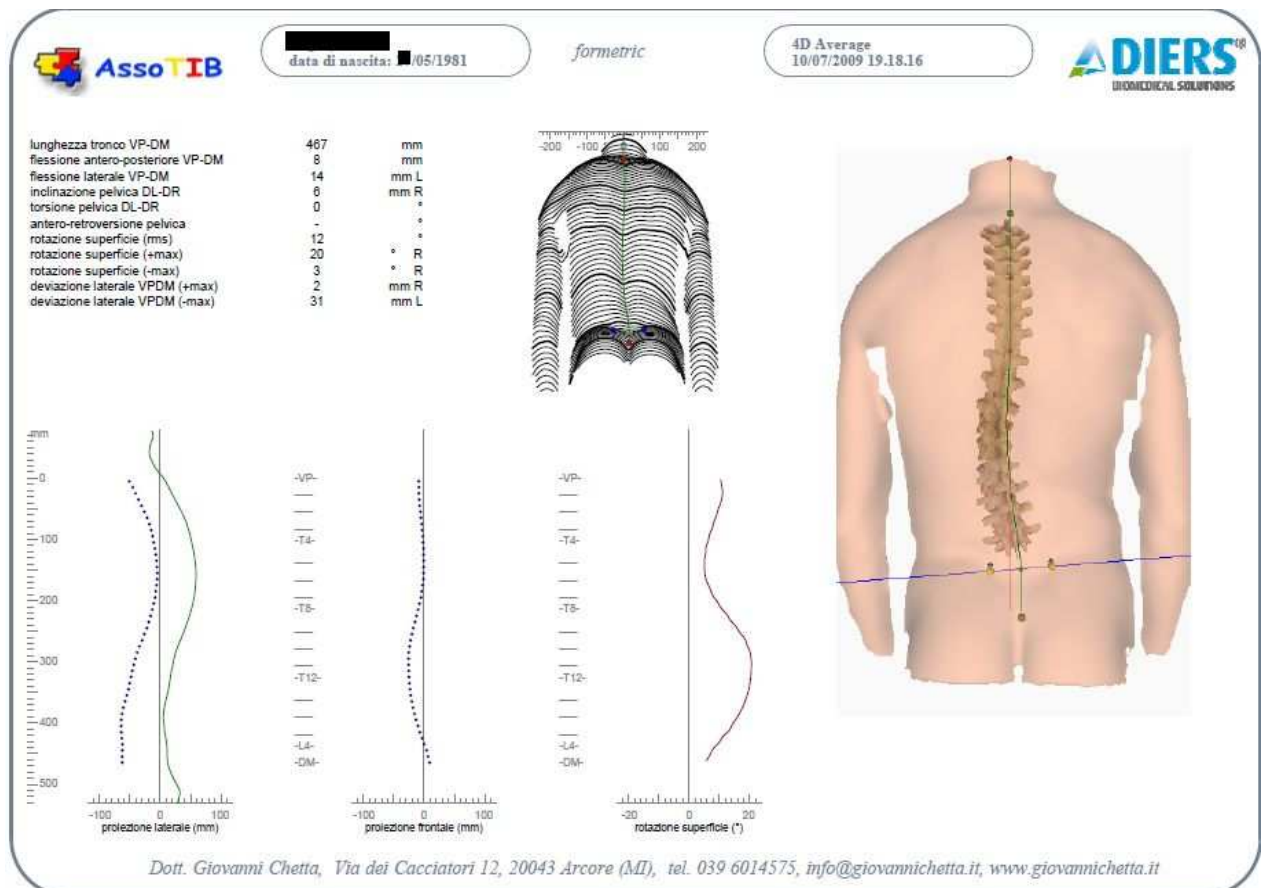
Nella *ginnastica posturale TIB*, vi è un utilizzo consapevole e specifico di determinati condizionamenti neuroassociativi, quali ad es. la musica e determinati "molleggiamenti" corporei, e stimoli a visualizzazioni, entrambi favorevoli allo sviluppo di capacità di propriocezione, concentrazione, rilassamento, gestione dei propri stati d'animo nonché di raggiungimento degli obiettivi.



Caso (scoliosi)

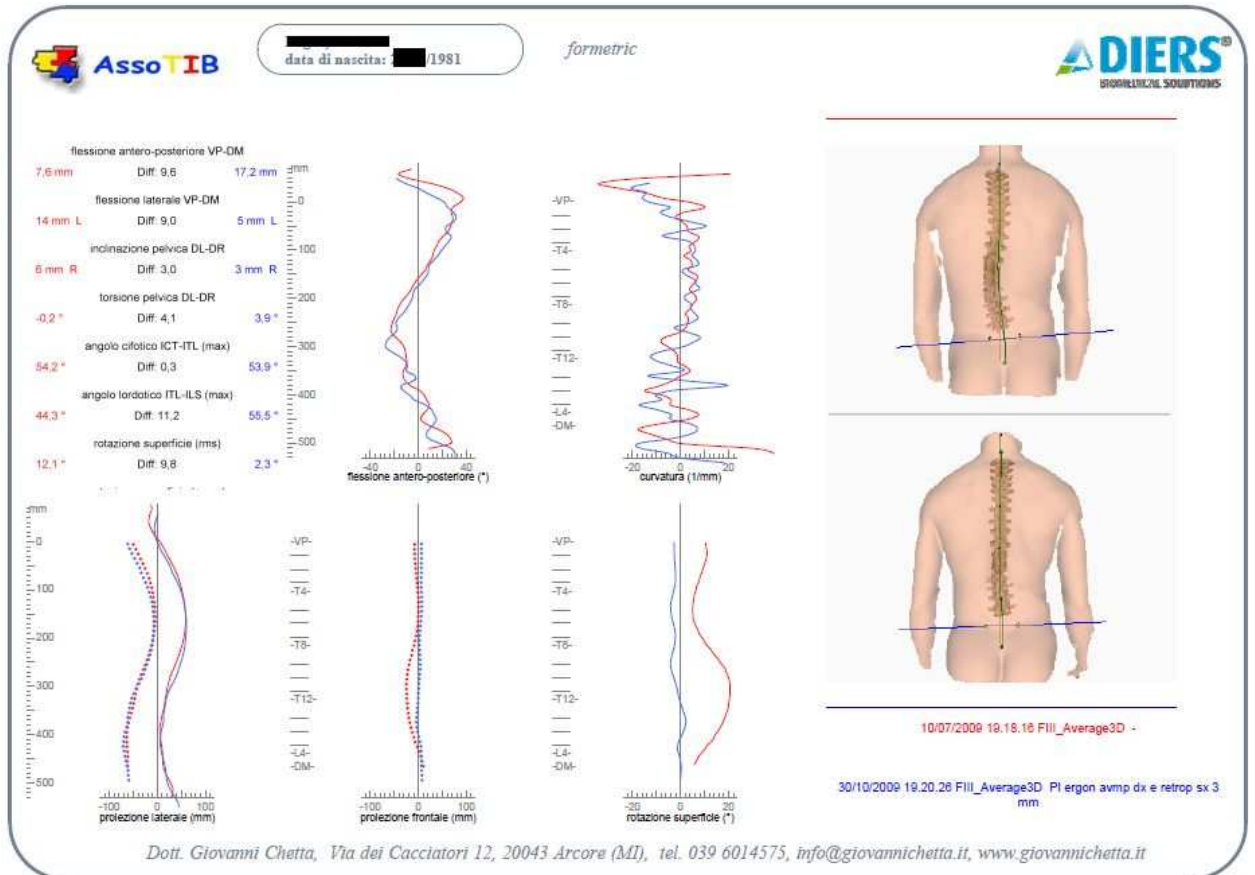
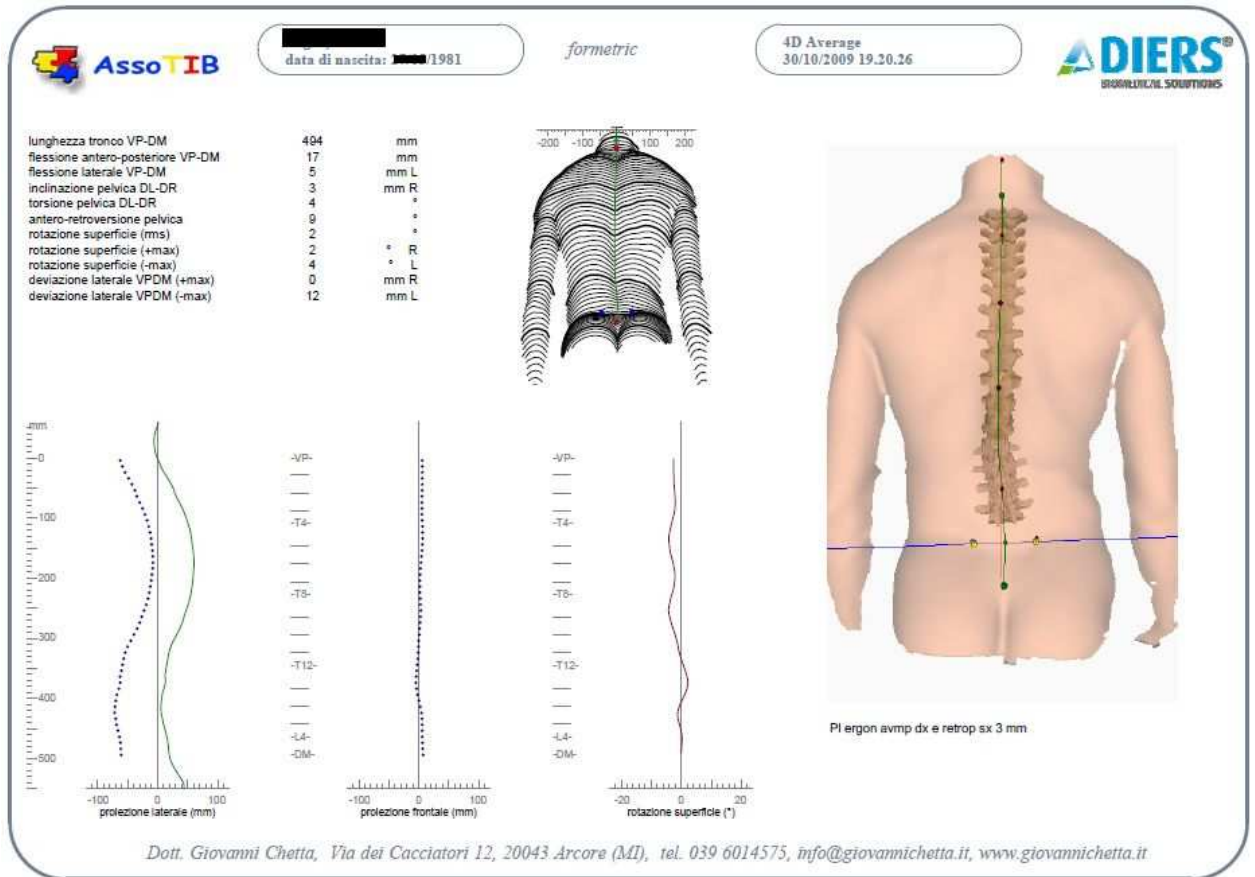
Nelle pagine seguenti sono esposte le analisi eseguite col sistema Spinometria Diers Formetric durante la rieducazione posturale di un soggetto affetto da importante scoliosi. Il programma di rieducazione posturale ha previsto l'abbinamento della Ginnastica Posturale TIB con specifici plantari ergonomici

- Situazione iniziale





- Dopo ca. 3,5 mesi dall'inizio rieducazione posturale



Ulteriore casistica: <http://www.giovanichetta.it/casi.html>



Conclusione

1. Ciò che è fuori dalla cellula è importante quanto ciò che è dentro ed è da esso inscindibile.
2. Siamo una “funzione strutturante”, neuro-biomeccanicamente oscillante vorticosamente, in equilibrio dinamico, tra tessuto connettivo e muscoli.
3. L’alterazione funzionale e quindi la sua rieducazione è determinante. Controllo e funzionalità delle cerniere articolari e in particolare del bacino rappresentano i parametri critici. Appoggio podalico e occlusale rappresentano determinanti sorgenti di influenza di esso.
4. L’aumento della lordosi lombare e cervicale, così come rotazioni della colonna sotto carico sono di norma da evitare.
5. In caso di fascia connettivale danneggiata la rieducazione diviene problematica fino alla sua avvenuta riparazione.

La Ginnastica Posturale TIB risulta un “movement bodywork” che rientra a pieno titolo all'interno di un programma di rieducazione posturale, preventivo, sportivo e di benessere generale. Ciò nonostante è chiara la consapevolezza che ancora molto c’è da scoprire nel campo della salute e della fisiologia. Per tale ragione, GPTIB, più che una tecnica è in realtà un progetto in costante evoluzione, all’interno delle proprie linee guida e del metodo TIBodywork, grazie alle continue innovazioni e ricerche scientifiche nonché all’indispensabile contributo/confronto esperienziale dei partecipanti ad esso.

GPTIB è al contempo un sistema aperto e sinergico. Esso infatti non contrasta con le altre tecniche di benessere ma le complementa generandone beneficio reciproco. Fine ultimo di questo progetto è l’aumento della consapevolezza.

"Attraverso la Ginnastica Posturale TIB ci riappropriamo finalmente del nostro essere globale, inteso sia come mente che come corpo e quindi, se volete, anche come spirito, seguendo un cammino che stavolta va diritto verso la natura e mai contro" Giovanni Chetta.

Video di presentazione della GPTIB: <http://www.giovanichetta.it/kinesitib.html#videopresenta>

Video di esempio di lezione di GPTIB Wellness:
<http://www.giovanichetta.it/kinesitib.html#videolesson>

Note sull'autore



Il Dr. Giovanni Chetta è Alimentarista a indirizzo biochimico, Massofisioterapista, Posturologo Ergonomista (iscritto all’albo specialistico A.S.Bio.P.), Istruttore MBT e Master Practitioner in Programmazione Neuro-Linguistica. E’ ricercatore in campo posturologico presso l’Università Charité di Berlino, nell’ambito del progetto di studio "Wechselbeziehungen zwischen funktioneller Gnathologie, Körperfehlhaltungen und Leistungsoptimierungen sowohl bei gesunden Menschen als auch bei TMD/CMD-Patienten", e l’equipe di Biomedica Posturale (programma “Sindrome Biomeccanica Posturale”). E’ responsabile del reparto di Posturologia presso Residenza Villa Arcadia, Bareggio (MI) ed esercita stabilmente presso poliambulatori e palestre. Collabora con riviste e siti internet e conduce corsi su: posturologia, ginnastica posturale, massaggio e alimentazione. E’ ideatore del metodo TIBodywork.

In modo particolare, riguardo le tecniche di movimento, ha in passato praticato vari sport, tra cui il basket anche a livello professionistico, per poi dedicarsi allo studio e pratica di varie



discipline motorie quali “arti” di ripristino della salute psico-fisica, formandosi sotto la guida di vari maestri di fama internazionale quali Albertico Calderon, Esmil Diaz ed Eloy Leyva. E' presidente dell'associazione culturale-sportiva AssoTIB (Alfa/CSAIn/CONI).

Ulteriori pubblicazioni scientifiche: <http://www.giovannichetta.it/pubblicazioni.html>

ulteriori info sul metodo

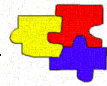


Ringraziamenti

“Dedico questo progetto alla mia famiglia e ai miei collaboratori più vicini che ringrazio per il continuo vitale supporto. Una dedica particolare va di cuore a una Colomba speciale ora finalmente libera”.

Appendice – Consigli fisici

- L'uomo è prima di tutto un **animale motorio**. La corretta attività fisica è di importanza fondamentale per il benessere fisico e psichico. Il nostro fisico si è evoluto per consentirci lunghe camminate, brevi corse e buone arrampicate in un ambiente naturale. L'attività fisica dovrebbe quindi rispettare queste nostre "tendenze genetiche" *coinvolgendo più muscoli e articolazioni possibile, ma sempre in maniera moderata*. In più è bene che essa sia anche gratificante dal punto di vista mentale. L'importanza dell'attività fisica rimane intatta a tutte le età. Praticare in maniera intensa e a lungo sport e attività che aumentano eccessivamente la pressione addominale e sulle articolazioni, in particolare sulla spina dorsale (sollevamento pesi) e con troppi salti e/o saltelli può, col tempo, provocare problemi articolari, muscolari e circolatori.
- E' bene tenere sempre presente che l'allungamento muscolare (stretching) ha la stessa importanza del rinforzo muscolare, così come le mobilizzazioni articolari e la rieducazione motoria. Un **programma di attività fisica** deve essere completo e allo stesso tempo personalizzato e deve tener conto dei principi base dell'esercizio fisico nonché delle problematiche dovute all'attuale stile di vita.
- Una buona **postura** è fondamentale per il benessere fisico e psichico. Come la moderna posturologia ha dimostrato, l'uomo mal si adatta al terreno piano, pertanto è bene camminare il più possibile su terreni naturali (sconnessi) ed evitare l'utilizzo di scarpe con tacco e punte strette. Per la stessa ragione può risultare molto utile l'utilizzo di plantari o calzature ergonomiche anche a scopo preventivo o performativo. Sempre a scopo preventivo è bene che i bimbi giochino quanto più possibile scalzi su terreni sconnessi; ciò significherà probabilmente più cadute ma anche schiena e denti più sani. Bisogna inoltre tener presente che altri fattori influenzano fortemente il nostro sistema dell'equilibrio: l'apparato vestibolare, la vista e l'apparato stomatognatico.
- In caso di **attività professionale** sedentaria, occorre curare l'ergonomia della propria postazione di lavoro in modo che essa risulti il più possibile confortevole. In tali casi è inoltre bene modificare spesso la propria posizione intervallando camminate di qualche minuto. Nello stesso tempo è bene evitare di stare in piedi fermi per lunghi periodi di tempo (se si è obbligati a farlo per questioni professionali, alzarsi spesso sulle punte dei piedi per attivare la pompa circolatoria muscolare della pianta dei piedi e del polpaccio).
- Una buona postura e una corretta attività fisica favoriscono una **respirazione adeguata** che, a sua volta, contribuirà in maniera importante al benessere psico-fisico. La rieducazione respiratoria deve sempre essere parte integrante di qualunque programma di attività fisica.



- Ascoltare e rispettare sempre le **esigenze del proprio corpo** prendendosi le pause necessarie, in particolar modo in attività con movimenti ripetitivi e lavori pesanti, è di fondamentale importanza.
- Con la stessa regolarità con cui si prende cura dei propri capelli, pelle ecc., è intelligente prendersi cura, come **prevenzione**, della propria muscolatura e delle proprie articolazioni. A tal fine, oltre a svolgere regolarmente una buona attività fisica, risulta molto utile ricevere periodicamente un appropriato massaggio. Una parte del corpo tanto trascurata quanto di enorme importanza per il benessere generale è il *collo*. Le nostre "moderne" abitudini di vita (studio, auto, tv, video-giochi, computer ecc) lo penalizzano molto. E' dal collo che passa il nutrimento al cervello, da cui tutto o quasi dipende. Le condizioni delle arterie che nutrono il collo sono per forza di cose, dato lo stretto contatto, molto dipendenti dallo stato muscolare (in particolare l'arteria vertebrale che attraversa le apofisi trasverse delle vertebre cervicali). Un collo rigido, contratto, può essere sinonimo di cervello nutrito in maniera non ideale con possibili conseguenze negative.



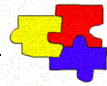
- Dormire e **riposare bene** è di vitale importanza per tutto il nostro corpo. Per questo motivo è bene farlo il più possibile nella posizione ideale ossia pancia in su con leggera flessione del tronco rispetto agli arti inferiori, della coscia sull'addome e della gamba sulla coscia (piedi e testa alla stessa altezza), come hanno dimostrato gli studi con elettromiografia di superficie. Oltre alle poltrone tipo "chaise longue", oggi esistono in commercio anche delle reti a doghe che consentono, tramite telecomando o manualmente, l'acquisizione di tale posizione.

Mentre la rete su cui si dorme deve essere rigida il materasso deve avere consistenza tale da adattarsi alle curve corporee (in lattice o con memory foam ad esempio).

- **Corpo e mente** si influenzano a vicenda in maniera incisiva, come ha scientificamente dimostrato la psiconeuroimmunologia. Per questo motivo un atteggiamento mentale positivo, tramite anche una buona educazione mentale, è in grado di agire in maniera molto positiva a livello fisico. In caso di dolore (algia) e/o patologia, la prima cosa da fare è *rilassarsi* il più possibile, perchè è solo in stato di grande relax che il nostro organismo è in grado di attivare i propri potenti processi di autoguarigione. La tensione psichica, oltre a ostacolare tali processi, produce irrigidimento muscolare (mentre il rilassamento mentale rilascia la muscolatura) acutizzando così le algie.
- Altrettanto fondamentale per il benessere fisico è naturalmente una buona educazione alimentare. Gli **alimenti** forniscono le "materie prime" per le cellule del nostro corpo e si vengono a trovare a stretto contatto, nelle pareti intestinali, con i principali sistemi di regolazione del nostro organismo (sistema endocrino, immunitario e nervoso).
- Evidentemente fra i consigli fisici non poteva mancare quello di cercare di vivere in un **ambiente** quanto più naturale possibile ossia privo di smog e inquinamenti di vario genere (elettromagnetico, da polveri sottili, acustico ecc.) cercando di sostare il minor tempo possibile in habitat poco vivibili.

Bibliografia:

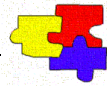
- Ader R., "Psychoneuroimmunology", Academic press (1981)
- Amann F., Lang A., "Wie bewegt sich der Fuss – barfuss auf Naturboden, mit Schuhen und mit MBT?", Orthopaedie 1/2007, 2-8
- Amann B., Amann F. „Destabilisieren, Sensibilisieren, Mobilisieren“, Orthopedie 5/2003, 50-53
- Anderson B., "Stretching", ED. Mediterranee (2000)
- Athenstaedt H, Zellforsch Z., "Permanent Electric Polarisation and Pyroelectric behaviour of the Vertebrate Skeleton" (1969)
- Bandler R. "Fitzpatrick O.; "PNL e libertà"; Alessio Roberti Editore (2006)



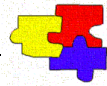
- Bandler R.; "Il tempo per cambiare"; Alessio Roberti Editore (1993)
- Bandler R., Grinder J., Dilts, R., Bandler L. C., DeLozier J.; "Programmazione Neuro Linguistica"; Casa Editrice Astrolabio (1982)
- Bartelink D.L., "The role of abdominal pressure in relieving the pressure on the lumbar intervertebral disc", J Bone Surg [Br] 39B, pp718-725 (1957)
- Basmajian J.V., "L'elettromiografia nell'analisi dinamica delle funzioni muscolari", ed. Piccin (1971)
- Bassani L., "Tecniche ginnico-riabilitative", Edi-ermes (1998)
- Bettinzoli F., "Anatomia dell'Apparato Locomotore", editore Ghedimedia (2000)
- Bogduk, N., "Clinical Anatomy of the Lumbar Spine and Sacrum", Churchill Livingstone (Edinburgh, 1997)
- Boos N., Boesch C., "Quantitative Magnetic Resonance Imaging of the lumbar spine: potential of investigation of water content and biochemical composition", Spine: 20 (1995)
- Bottaccioli F.; "Psiconeuroimmunologia"; RED Edizioni (1997)
- Bricot B., "La riprogrammazione posturale globale", Statipro (1998)
- Calais-Germain, B., "Anatomy of Movement", Eastland Press, (Seattle, 1992)
- Cantu R.I., Grodin A.J., "Miofascial Manipulation – Theory and Clinical Application", Aspen Publication (1992)
- Cavagna G. A., "Human locomotion", Comparative Physiology, North Holland P. C. (1973)
- Centro Studi FILPJ-CONI, "Il libro della cultura fisica", Ed. Mediterranee (2000)
- Chaitow L., DeLany J.W., "Clinical application of neuromuscular techniques", Vol I, Churchill Livingstone (2000)
- Chetta G., "Dalla Mec alla postura", siti listaippocrate.it, sport & medicina (2010)
- Chetta G., "Il piede è il più importante sistema ergonomico", rivista "Il Massofisioterapista", FNCM (2005)
- Chetta G.; "Il sistema connettivo"; siti listaippocrate.it, scienzaeprofessione.it, anatomytrains.it (2007)
- Chetta G.; "Camminare sul terreno ideale – Postura e benessere", siti scienzaeprofessione.it, listaippocrate.it (2007)
- Chetta G.; "Alimentazione benessere"; siti listaippocrate.it, my-personaltrainer.it (2007)
- Chetta G.; "Stress e benessere"; siti listaippocrate.it, my-personaltrainer.it (2007)
- Chetta G., Bedetti S., Pisano S.; "Oltre lo stress"; Ed. e-motion:) (2003)
- Delavier F., "Guida agli esercizi di muscolazione", Arcadia (1999)
- Delmas A., "Les variations numeriques et morphologiques rachidiennes", Med. Ed. Phys. et Sport, 11, 120 (1955)
- DuBrut E.L., "Anatomia Orale di Sicher", Edi-ermes (1988)
- Erickson M.H.; "La mia voce ti accompagnerà", Casa Ed. Astrolabio (1983)
- Erickson M.H., Rossi L.E.; "Ipnoterapia", Casa Editrice Astrolabio (1982)
- Erickson M.H.; "Guarire con l'ipnosi", Casa Editrice Astrolabio (1984)
- Feldenkrais M.; "Le basi del metodo per la consapevolezza dei processi psicomotori"; Casa Editrice Astrolabio (1991)
- Ferrante A., "Manuale pratico di terapia miofunzionale", Marrapese editore (2004)
- Formia M., "Il meccanismo che sostiene corpo e psiche" (2009)
- Gabbiani G.; "The myofibroblast in wound healing and fibrocontractive diseases", J of Pathology, 200(4):500-3 (2003).
- Gabbiani G.; "Evolution of the Myofibroblast Concept", Fascia Research Congress, Boston (2007)



- Galzigna L., “Il cervello dell’uomo”, corso Ferrara (1976)
- Gazzaniga M.S.; “La mente inventata”; Guerini e Associati (1999)
- Gagey P., Weber B.; “Posturologia”, Marrapese editore (2000)
- Gagnesi G., “ATM patologie articolari e muscolo-legamentose”, Piccin (2001)
- Godelieve D. – S., “Il manuale del mezierista” Vol I e II, Ed. Marrapese (1996)
- Golferà G.; “Più memoria”; Alessio Roberti Editore (2006)
- Golferà G.; “L’arte della memoria di Giordano Bruno”; Anima Edizioni (2006)
- Goyal R.K., Hirano I., “The enteric nervous system”, New England Journal of Medicine (1996)
- Granhed H., Jonson R., Hansson T., “The load on the lumbar spine during extreme weight lifting”, Spine 12(2), pp. 146-149 (1987).
- Gracovetsky S., “The determination of safe load”, Br J ind Med 7, pp. 120-134 (1986)
- Gracovetsky S., “Function of the spine”, J Biome Eng 8, pp. 217-224 (1986)
- Gracovetsky S., Iacono S., “Energy transers in the spinal engine”, J Biome Eng 9, pp. 99-114 (1987)
- Gracovetsky S., “The Spinal Engine”, Springer-Verlag/Wien (1988)
- Granhed H., Jonson R., Hansson T., “The load on the lumbar spine during extreme weight lifting”, Spine 12(2), pp. 146-149 (1987).
- Graziano M.S. et al., "Complex movements evoked by microstimulation of precentral cortex", Neuron 34:841-851 (2002)
- Guaglio G., “Ortodonzia dinamica e ripristino delle funzioni”, Euroedizioni
- Guidetti G., “Diagnosi e terapia dei disturbi dell’equilibrio”, Editore Marrapese (1997)
- Halata Z., Baumann K.I.: “Sensory nerve endings in the hard palate and papilla incisiva of the rhesus monkey”; Anatomy and Embriology, vol.199, iss.5, pp 427-437 (1999)
- Hollinshead, W. H., “Functional Anatomy of the Limbs and Back”, W. B. Saunders (London, 1969)
- Hough T., "Ergographic studies in muscular soreness". American Journal of Physiology (7) pp. 76–92 (1902)
- Hynes R, "Integrins: bidirectional, allosteric signaling machines". *Cell* **110** (6): 673-87 (2002)
- Hutton W. C., Adams M.A., “Can the lumbar spone be crushed in heavy lifting?” Spine 7, pp. 586-590 (1982)
- Ingber D., “The architecture of life”, Scientific American January 1998: 48-57
- Jami L., "Golgi tendon organs in mammalian skeletal muscle: functional properties and central actions", Pshysiological Reviews 73(3): 623-666 (1992)
- Kapandji I.A., “Fisiologia articolare”, Maloine Monduzzi Editore (2002)
- Kazarian L; E., Acta orthopedic Scandinavia supplemental (1968)
- Kazarian L.E., "Creep characteristics of the human spinal column", Orthop Clin North Am 6, pp.3-18 (1975)
- Konings L., Van Celst M., “La biometria” in “Trattato di medicina Fisica e Riabilitazione” . Valobra G.N., Vol.I°, Cap 15 , 197:208, UTET (2000)
- Kokkinos P., "Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention", Jones & Bartlett Learning. pp. 111–112 (2009)
- Kruger L., “Cutaneous sensory system”, Encyclopedia of Neuroscience, Vol 1 Adelman G. (1987)
- Lazzari E., “La postura, i fondamenti”, Edizioni Martina (2006)
- Lederman E., ""Fundamentals of Manual Therapy"; Churchill Livingstone (1997)
- Loveyoi C.O., “L’evoluzione dell’andatura bipede dell’uomo”, Le Scienze, nr 245, gennaio 1989



- Margaria R., *Fisiologia muscolare*; Mondadori ed. (1975)
- Mitchell J.H., Schmidt R.F., "Cardiovascular reflex control by afferent fiber from skeletal muscle receptors", Sheperd JT et al. (eds), *Handbook of Physiology, Sect. 2, Vol III* (1977)
- Monari G., "FNP", Edi-ermes editore (2004)
- McNeill T., Addison R., Andersson G., Schultz A., "Trunk strenghts in attempted flexion, extension and lateral bending in healty subjects and low back pain patiens", proceeding of the Annual Conference of the ISSLS; Goteborg (1979)
- Morin E., "La vita della vita", Feltrinelli (1987)
- Morosini C., "Corso Transdisciplinare di Posturologia", Milano (2003)
- Morosini C., Pacini T., "Pratica posturologica", Ortho2000 nr. 4 luglio-agosto (2002)
- Mosca U. et al., "Manuale professionale di stretchng", Red edizioni (2003)
- Myers T., "The Opinonated Psoas", Associated Bodywork and Massage Professionals magazine (2001)
- Myers T., "Meridiani Miofasciali", Tecniche nuove (2006)
- Nachemson A., Elstrom G., "Intravital dynamic pressare measurements in lumbar discs" *Scand J Rehabil Med [Suppl] 1*, pp. 1-40 (1970)
- Naik R., Vernon T., Wheat J., Pettit G., "Changes in gait characteristics of a normal healty population due to an instable shoe construction", The centre for Sports and Exercise Science Sheffield Hallam University (2004)
- Nosaka K., "Muscle Soreness and Damage and the Repeated-Bout Effect". In Tiidus, Peter M. "Skeletal muscle damage and repair". *Human Kinetics*. pp.59-76 (2008)
- Nurse M.A., Hulliger M., Wakeling J.M., Nigg B.M., Stefanyshyn D.J., "Changing the texture of footwear can alter gait patterns", *J Electomyogr Kinesiol*, 15/2005 (ottobre 2005)
- Oliverio A., "La mente, istruzioni per l'uso"; Rizzoli (2001)
- Oliverio A., "Il cervello lento lavora meglio"; *Corriere della Sera* (21/09/1997)
- Oschman J.L., "Energy Medicine: the scientific basis", Churchill Livingstone (2000)
- Pacini T., "Studio della postura e indagini baropodometrica", Chimat (2000)
- Pancheri P., "Evoluzione del concetto di stress in psichiatria e in psicosomatica"; *Rivista di Psichiatria* (1981: 16, 5, 321-341).
- Pancheri P., "Psicosomatica in Medicina", in *Enciclopedia Medica Italiana* (vol. XII); USES Edizioni Scientifiche (1985:1886-1897)
- Paparella Treccia R., "L'uomo e il suo moto", Verduci Editore (1988)
- Paparella Treccia R., "Il piede dell'uomo", Verduci Editore (1978)
- Pinnington H.C., Lloyd D.G., Besier T.F., Dawson B., "Kinematic and electromyography analysis of submaximal differences compared with soft, dry sand", *Eur J Appl Physiol* 3/Giugno 1994, 242-253
- Reed E.S., "Encountering the world: Toward an ecological pshycology", Oxford University Press (1996)
- Rolf I.P.; "Rolfing", Edizioni Mediterranee (1996)
- Ronconi P. e S., "Il piede", Editore Timeo (2003)
- Schleip R., "Fascial plasticity – a new neurobiological explanation“, *J of Bodywork and movement therapies*, January 2003 pp. 11-19 (part 1), April 2003 pp. 104-116 (part 2)
- Selye H., "The general adaptation syndrome and the disease of adaptation", *J. Clinical Endocrinology* (1946: 6, 117-130)
- Shirazi-Adl S.A., Ahmed A., Shrivastava S.C., "Stress analisys of the lumbar disc-body unit in compression: 3-dimensional non-linear finite element study", *Spine* 9, pp-120-133 (1984)



- Shirazi-Adl S.A., Ahmed A., Shrivastava S.C., "Mechanical response of a lumbar motion segment in axial torque alone and combined with compression", Spine 11, pp-914-927 (1986)
- Snel J.G., Delleman N.J., Heerkens Y.F., van Ingen Schenau G.J., "Shock-absorbing characteristics of running shoes during actual running", Biomechanics IX-B, Winter D.A et al. eds Champaign, Human Kinetics Publishers (1983)
- Souchart P., "Basi del metodo di rieducazione posturale globale", Editore Marrapese (1994)
- Souchart P., "Il diaframma", Editore Marrapese (1995)
- Stecco L., "Manipolazione della fascia", Piccin (2002)
- Trager M.; "Mentastica"; Red edizioni (1997)
- Viel E., "Il metodo Kabat", Ed. Marrapese, (1986)
- Viidik A., "Functional properties of collagenous tissues", Int Rev Connect Tissue Res 6, pp 127-215 (1973)
- Willard F., "Facial Continuity: Four Fascial Layers of the Body", Fascia Research Congress, Boston (2007)
- Williams P.E., Goldspink G. "Longitudinal growth of striated muscle fibers Journal of Cell", Science. 9(3): 751-767 (1971)

Dr. Giovanni Chetta
Arcore (MI), Italy
www.giovanichetta.it

22/10/2010
(I ed. 2008)