

Verona 11 ottobre 2014

Lezione di fisiologia applicata per insegnanti di yoga

## **L'equilibrio.**

Senza equilibrio non possiamo fare nulla, ne abbiamo bisogno sia sul piano fisico/ energetico , che sul piano psicologico ed affettivo. La nostra vita è un continuo aggiustamento in questo senso. Tutto in noi è attrezzato per poterci aiutare a mantenere l'omeostasi. Per omeostasi si intende l'equilibrio di tutti quegli infiniti meccanismi che garantiscono le nostre funzioni biologiche: dagli equilibri acido / base, dai rapporti di concentrazione molecolare nel sangue, dai meccanismi di detossinazione, dai meccanismi di recupero energetico a quelli neuro ormonali e così via.. Il corpo è una meraviglia per la sua anatomia e per la sua fisiologia. Tutto mostra una perfezione straordinaria garantita da una infinità di processi . C'è un supporto , una base, dei sistemi di allarme, dei sistemi automatici che ci supportano, ma oltre certi limiti anche il nostro " l'equilibrio" si rompe con le sue specifiche conseguenze.

Da questo punto di vista lo yoga, proprio perché aiuta a portare attenzione, stimola l'ascolto e la concentrazione, accoglie e si prende cura di tutta la persona nelle sue 5 componenti o kosha , conduce all'integrazione , favorisce la funzione degli organi interni, approfondisce il respiro amplificandone gli effetti benefici in tutte le funzioni corporee, riporta equilibrio nel sistema nervoso autonomo, quiete la mente ... attiva processi di consapevolezza...apre e conduce alla trascendenza ..

Proprio per questo, dicevo ,lo yoga è una via che potremmo definire come uno straordinario percorso di equilibrio.

Abbiamo già parlato a lungo nei precedenti corsi di psicologia dell'equilibrio psicologico. Di cosa esso sia e di come, in qualità di insegnanti di yoga, noi possiamo contribuire a favorirlo e a mantenerlo. Oggi ci occuperemo dell'equilibrio sul piano fisico.

Il termine " equilibrio " deriva dalla parola latina : "equa libra ". Cioè giusti rapporti. Esso infatti è reso possibile da giusti rapporti tra varie componenti quali :

### 1) La struttura fisica:

Senza una adeguata struttura fisica l'equilibrio o l'equilibrio in movimento è difficile e a volte impossibile. Gravi anomalie , asimmetrie o compromissioni fisiche compromettono l'esecuzione di alcune posture. Nella pratica di insegnanti di yoga la situazione che più frequentemente può presentarsi negli allievi è un apparato muscolare particolarmente rigido per vari motivi, una struttura ossea compromessa da processi artrosici, da esiti di fratture , o di interventi operatori più o meno invasivi ,da scoliosi gravi . etc.. L'attenzione dunque dell'insegnante sarà rivolta a riconoscere le esigenze di quel particolare allievo tenendo conto delle sue caratteristiche fisiche.

### 2) Il sistema vestibolare

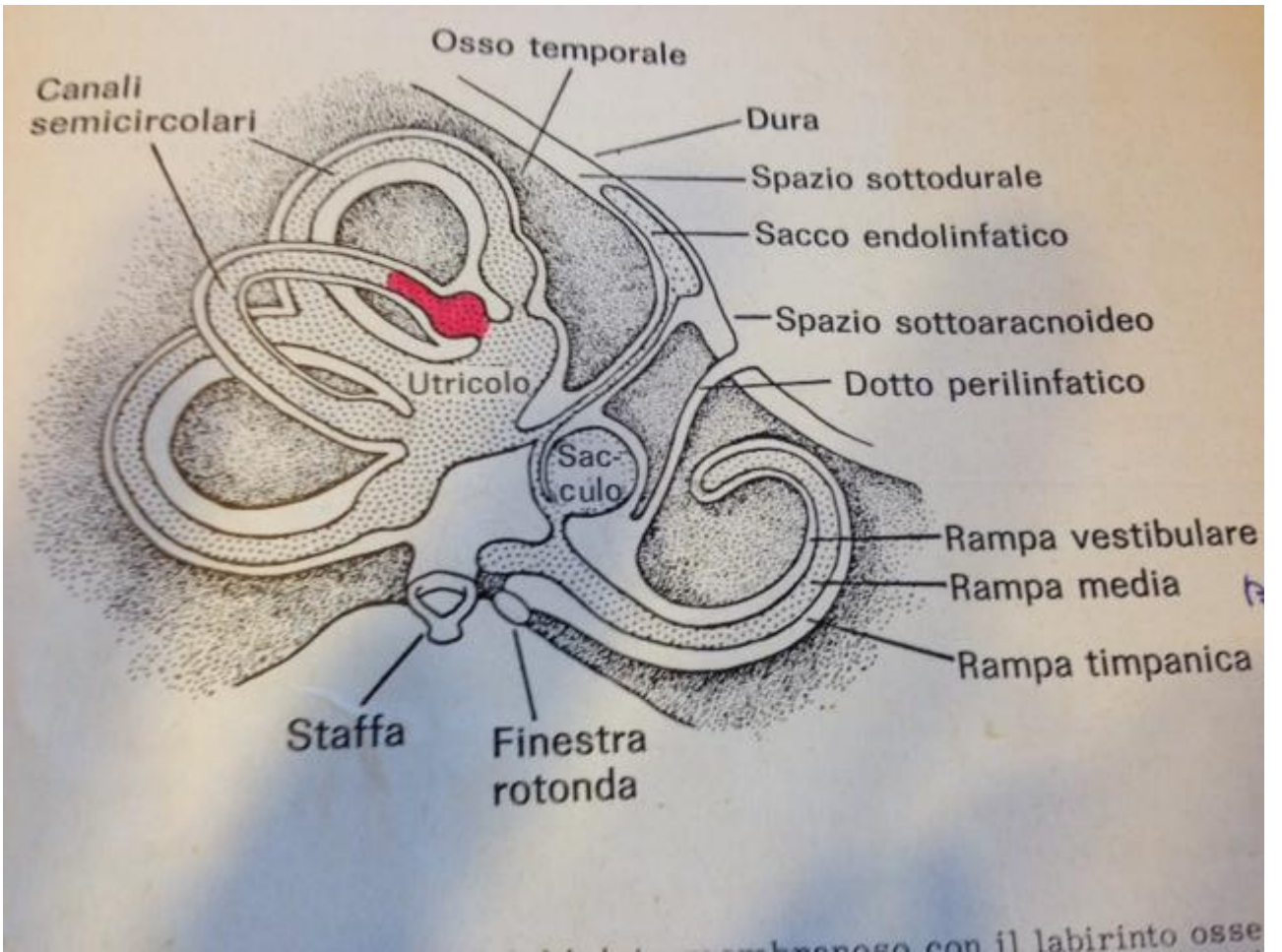
L'apparato vestibolare è fondamentale per il mantenimento del nostro equilibrio . Esso ci rimanda all'orecchio interno. Nell'orecchio interno abbiamo il labirinto osseo che è una serie di canali scavati nella porzione petrosa dell'osso temporale. Dentro a questi canali , si trova il labirinto membranoso che ha più o meno la stessa forma di quello osseo. Ed è ripieno di un liquido chiamato endolinfa. La parte

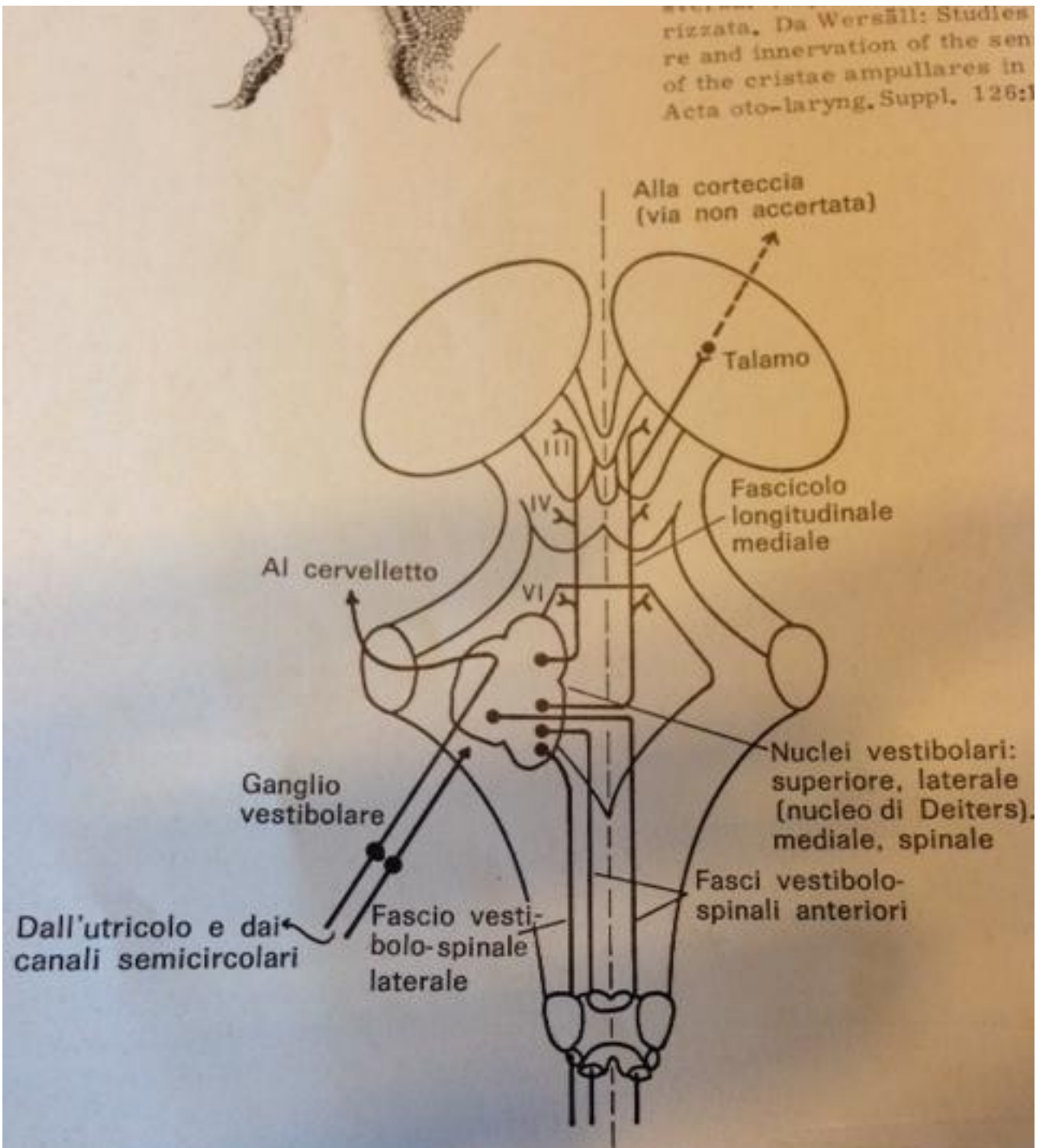
cochlea del labirinto contiene l'organo del Corti che contiene le cellule audio recettrici da cui si diparte il nervo acustico che afferisce alla corteccia uditiva, area 41 di **Brodmann**, e dai tre canali semicircolari che contengono i sensori responsabili dell'equilibrio. Essi sono tre, perpendicolari l'uno all'altro e sono orientati nei tre piani dello spazio. La struttura recettrice, rappresentata dalla cresta acustica si trova nella ampolla di ciascun canale. La creste constano di cellule ciliate e di cellule di sostegno sormontate da una sostanza gelatinosa a forma di cupola che di solito chiude l'**ampolla** a guisa di porta. Vi sono poi due strutture l'**utricolo** e il **sacculo**. Sul pavimento dell'utricolo si trova un organo otolitico detto macula acustica, un'altra macula si trova sulla parete del sacculo. Le macule contengono cellule di sostegno e cellule ciliate sormontate da una membrana nella quale si trovano incastrati dei cristalli di carbonato di calcio detti otoliti. Le fibre nervose provenienti dalle creste vanno ad unirsi a quelle delle cellule ciliate Formando i nervi vestibolari.

L'accelerazione e la decelerazione angolari, nel piano di un dato canale semicircolare stimolano la cresta acustica. L'endolinfa a causa della sua inerzia si sposta in direzione opposta a quella della rotazione. Il liquido urta contro la cupola e la apre come una porta piegando le cilia delle cellule ciliate. Una volta raggiunta la velocità costante di rotazione il liquido si muove alla stessa velocità delle ossa e la cupola ritorna nella sua posizione di riposo. Al cessare della rotazione, la decelerazione produce uno spostamento della endolinfa nella direzione della precedente rotazione, e la cupola si piega ora nella direzione opposta. Ritorna nella posizione di riposo in 25/30 secondi. I fasci che dai nuclei vestibolari scendono lungo il midollo servono principalmente agli aggiustamenti posturali. Le connessioni invece con i nervi cranici sono interessate in gran parte ai movimenti oculari. Le macule utricolari e del sacculo rispondono alla accelerazione lineare. Gli otoliti sono più pesanti della endolinfa ed una accelerazione in qualsivoglia direzione provoca il loro spostamento in direzione opposta deformando le cellule ciliate e generando attività nelle fibre nervose. Le macule scaricano tonicamente anche a testa ferma, perché gli otoliti gravitano sulle cellule ciliate. Gli impulsi generati da questi recettori sono in parte responsabili dei riflessi di raddrizzamento e di importanti riflessi posturali. Si chiama vertigine la sensazione di rotazione in assenza di effettiva rotazione. L'eccessiva stimolazione vestibolare da ascrivere molto spesso a fenomeni infiammatori del labirinto, più raramente a d altre cause più gravi, produce nausea, vomito, fenomeni neurovegetativi come sudorazione pallore e profondo malessere generale.

Da notare come le vie vestibolari sono collegate con il pavimento del IV° ventricolo, sede del centro della nausea. E' una esperienza più che possibile che un allievo, magari non giovanissimo, accusi nausea e addirittura vomito durante una lezione di yoga. Movimenti rotatori o di flessione estensione del capo relativamente inconsueti per le sue abitudini, infatti, possono dare una eccessiva stimolazione dei nervi vestibolari con conseguente malessere e nausea. Anche una rigidità dei muscoli del collo con riduzione degli spazi intervertebrali delle vertebre cervicali può compromettere l'afflusso di sangue alle zone suddette e dare alla fine sensazione di instabilità e vertigine. Di tutto questo è opportuno tener conto, per preparare accuratamente il lavoro degli allievi con stimolazioni graduali precedute da opportuni allungamenti e rilassamenti dei muscoli impegnati nelle posizioni.

L'orientamento nello spazio dipende in larga misura dai messaggi provenienti dai recettori vestibolari, ma anche in parte da quelli della vista e dai propriocettori delle capsule articolari che forniscono dati sulla posizione relativa delle varie parti del corpo e da impulsi esterocettori cutanei specie quelli del tatto e della pressione. Le informazioni da queste quattro fonti vengono sintetizzate a livello corticale in una immagine continua del l'orientamento del soggetto nello spazio.





9-7. Principali vie vestibolari, proiettate sulla faccia dorsale del t

## 2) La vista

Il controllo e le informazioni provenienti dalla vista sono fondamentali per l'aggiustamento posturale e il mantenimento dei giusti rapporti nello spazio. Senza tali afferenze è molto più difficile mantenere l'equilibrio e sincronizzare i movimenti. E' esperienza di tutti che assumere e mantenere una posizione di equilibrio ad occhi chiusi richiede una maggiore attenzione e sensibilità a tutte quelle informazioni che provengono dagli organi propriocettivi.

## 3) L'olfatto e l'udito

Gli stimoli olfattivi ed uditivi sono elementi secondari ma non meno importanti per aiutarci a mantenere il nostro equilibrio. Il nostro cervello è abituato a fare riferimento a stimoli più o meno consapevolmente ricevuti. Un odore molto forte di bruciato ad esempio ci farà girare velocemente nella direzione indicata, o un suono un richiamo, ci avvertirà di uno stimolo più o meno pericoloso, aggiustando così i nostri movimenti e le nostre reazioni.

## 4) Esterocettori

Ci informano sulla qualità dell'ambiente esterno.

Sono i recettori della pressione: Corpuscoli di Pacini, e i recettori per il tatto: Corpuscoli di Maissner.

## 5) I propriocettori

Ci informano in ogni momento circa la posizione del corpo nello spazio. Sono in fusi neuromuscolari, sensibili allo stiramento dei muscoli, Gli organi tendinei di Golgi, sensibili allo stiramento dei tendini, e le terminazioni nervose peri articolari. L'immagine del proprio corpo deriva dall'insieme di tutte queste informazioni. (vedremo questi elementi quando parleremo del tono muscolare e degli aggiustamenti posturali).

Esercizio n° 1: assumere la posizione della montagna: tadasana. Ascoltando con attenzione come è distribuita la pressione del proprio peso sulla pianta del due piedi. Sentire l'eventuale differenza tra un piede e l'altro, tra la parte interna ed esterna del piede. La parte anteriore a posteriore. Fare dei piccoli movimenti e spostamenti fino al limite del mantenimento confortevole del proprio equilibrio.

Esercizio n°2: ripetere l'esplorazione ad occhi chiusi.

Esercizio n° 3: ripetere l'esercizio con il capo piegato prima da un lato e poi dal lato opposto.

Esercizio n° 4: ripetere l'ultimo esercizio con gli occhi chiusi.

Esercizio n°5: con le mani ai fianchi e le gambe divaricate fare delle rotazioni veloci con il busto mantenendo lo sguardo fisso in un punto.

Esercizio n° 6: ripetere l'esercizio ad occhi chiusi.

Esercizio n° 7: portare il peso su un piede solo in vriksha asana. La posizione dell'albero eventualmente nella sua variante più semplice con un piede a terra e l'altro appoggiato al suo malleolo interno.

Ascoltare le informazioni che arrivano al cervello dalle due parti del corpo e come ci sia un aggiustamento corrispondente e diverso nelle due parti del corpo.

Esercizio n° 8 : ripetere l'esercizio ad occhi chiusi. Sentire e descrivere cosa cambia.

Esercizio n° 9 :ripetere l'esercizio dopo una stimolazione motoria, sentire cosa cambia.

Commenti e domande

Per poter comprendere appieno il significato ed il valore del rilassamento dobbiamo avere alcune informazioni sul sistema nervoso autonomo:

bisognano ad altrettanti neuroni postgangliari. In tal modo si ha una diffusione delle influenze autonome. Gli assoni dei neuroni postgangliari,

per lo più fibre amieliniche del gruppo C, vanno a terminare sugli effettori viscerali.

Anatomicamente le vie autonome efferenti si distinguono in simpatiche e parasimpatiche.

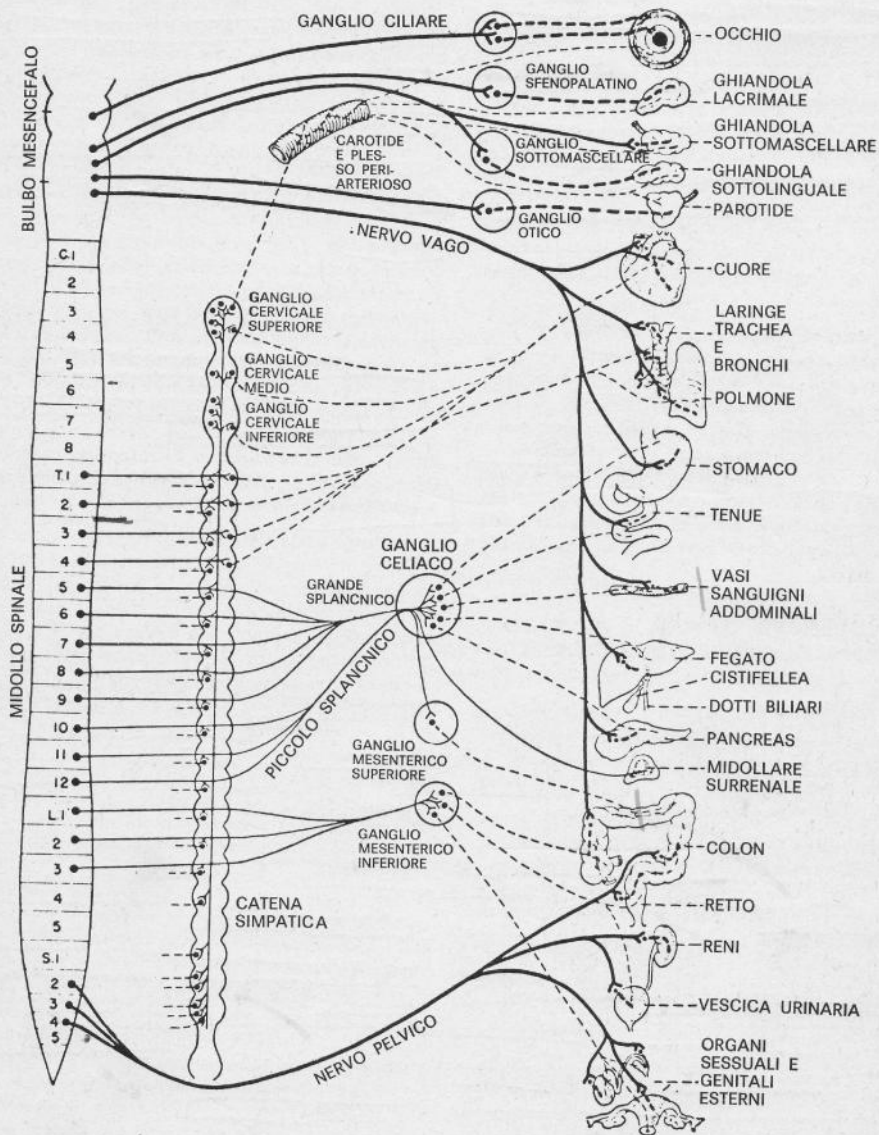


Fig. 13-2. Vie efferenti del sistema autonomo. Le linee continue rappresentano neuroni pregangliari; quelle tratteggiate neuroni postgangliari. Le linee grosse sono fibre parasimpatiche, quelle sottili fibre simpatiche (Riproduzione autorizzata. Da Youmans: Fundamentals of Human Physiology, 2nd ed. Year Book, 1962.)



Esso è suddiviso in sistema simpatico e parasimpatico. Il primo ha come mediatore la noradrenalina ed il secondo l'acetilcolina. Il sistema simpatico detto anche di attacco e fuga è quello che sovrintende alle funzioni di emergenza/ pericolo. Esso dilata le pupille, diminuisce la secrezione delle ghiandole salivari e lacrimali, restringe le arteriole e dilata le coronarie, innalza la pressione sanguigna, accelera il ritmo cardiaco, rallenta la peristalsi intestinale, fa diminuire la secrezione delle ghiandole gastriche, rilassa i muscoli bronchiali, riduce la perdita di calore, Aumenta il tono muscolare, favorisce la glicogenolisi comportando un rapido aumento del tasso di glucosio nel sangue.. etc..

Il sistema parasimpatico ristabilisce le condizioni di riposo e di riparazione in senso lato. Le sue funzioni riguardano l'aspetto vegetativo della vita quotidiana, per esempio esso favorisce la digestione, e l'assorbimento intestinale in quanto aumenta la secrezione gastrica e la motilità intestinale (è esperienza comune che un buon funzionamento delle funzioni escretorie avviene quando siamo rilassati e non in situazioni nuove o di tensione o di disagio.) Rallenta il battito cardiaco, diminuisce la gettata cardiaca, dilata i vasi dei muscoli del cervello e dei visceri. LA midollare surrenale produce adrenalina e noradrenalina. Una condizione di tensione dovuta a cause esterne od interne che si protragga lungo produce una messa in circolo di queste sostanze che inducono tutti gli effetti della stimolazione simpatica, con affaticamento ed esaurimento degli organi bersaglio ed invecchiamento precoce. L'adrenalina, tra l'altro, produce aumento della glicemia e conseguente aumento della produzione di insulina con possibile esaurimento a lungo andare delle cellule del Langerhans, presenti nel pancreas endocrino e rischio di diabete.

Ogni qual volta il nostro cervello manda messaggi di particolare attenzione o di pericolo, di necessità o di attività consapevole e intensa si attiva il sistema simpatico. Esso è un sistema di emergenza e come tale comporta la necessità della messa a disposizione in tempi brevissimi di grandi risorse energetiche. E' evidente pertanto che il protrarsi troppo a lungo di situazioni di emergenza comporti un grande affaticamento per tutti gli organi del corpo e le relative funzioni. La sonnolenza e la sensazione di stanchezza che a volte invade le persone durante il rilassamento guidato è dovuta al fatto che improvvisamente la persona molla la presa e l'organismo può finalmente inviare, ascoltato, tutte le informazioni relative alle sue condizioni. Ci sono persone che vivono in costante eccitazione, come se non volessero o non potessero fermarsi. Forse l'ascolto di parti profonde o il timore di esplorazioni sconosciute comporta la continua messa in atto di azioni e pensieri difficili poi da controllare. Se non sarà il corpo a muoversi sarà allora la mente ad essere in continua agitazione.

Anche un solo pensiero di preoccupazione comporta modificazioni nel funzionamento del sistema nervoso autonomo. Un pensiero di paura accelererà il battito cardiaco, modificherà la peristalsi intestinale, e così via.

Una relazione importante che lega il respiro al battito cardiaco è il riflesso di rallentamento fisiologico cardiaco durante l'espirazione. Questo è dovuto alle connessioni nervose che legano i nuclei del nervo vago nel pavimento del IV° ventricolo con i centri respiratori. Questo significa che ogni qualvolta noi intensifichiamo con il pranayama la fase espiratoria noi contemporaneamente e automaticamente rallentiamo il battito cardiaco con tutti i benefici che questo comporta per il recupero di energia da parte del cuore e l'aumento della gettata cardiaca.

L'afflusso di sangue a tutte le cellule del corpo aumenta grazie alla vasodilatazione. IN questo modo tutte le ghiandole e la loro relativa produzione ormonale sono in grado di garantire il buon

funzionamento di tutto l'organismo. E' esperienza comune che dove ci sono delle ferite o fratture avvenga un aumento della vascolarizzazione dovuto ad una vasodilatazione locale. Questo per permettere a tutti i processi di guarigione di mettere in atto le loro funzioni riparative. Dunque ogni volta che noi diamo la consegna del rilassamento stiamo aiutando l'organismo intero. E' importante imbrigliare la mente con l'attenzione al respiro perché altrimenti gli effetti benefici della attivazione parasimpatica verranno meno, per un'auto stimolazione endogena. Attenzione dunque allo stato generale del sistema.

Nello stato di stress cronico aumenta il tasso ematico di cortisolo il quale a sua volta porta ad un aumento della glicemia a digiuno, ipertensione sia sistolica che diastolica, aumenta il tasso di trigliceridi nel sangue oltre che verificarsi la sindrome da resistenza da insulina. Preso singolarmente ognuno di questi è un fattore di rischio cardiovascolare, collettivamente il pericolo si moltiplica. Un aumento del cortisolo comporta inoltre diminuzione della densità ossea, incrementa il rischio di depressione e abbassa le difese immunitarie. E' esperienza comune che nei periodi di aumento dello stress ci si ammala più facilmente, magari anche solo di un fastidioso raffreddore, con sinusite e stato di debilitazione generale. In caso di urgenza questo ormone sollecita temporaneamente il sistema immunitario, ma se il livello di cortisolo rimane costantemente elevato sortisce l'effetto opposto. Sappiamo tutti che il cortisone, derivato del cortisolo, viene usato per deprimere la risposta immunitaria qualora essa produca effetti patologici. Infine uno stato di stress cronico compromette il buon funzionamento cerebrale che diminuisce in prontezza e memoria. Anche la qualità del riposo diminuisce compromettendo il sonno e dunque di nuovo le possibilità di recupero di tutte le funzioni fisiologiche. Uno dei motivi per cui le persone non si rilassano o temono di farlo e non trovano il tempo per una pratica che calmi la mente e rallenti il ritmo della loro vita, è che per un certo tempo, anche lungo se la persona è giovane, l'adrenalina che viene prodotta in abbondanza produce uno stato di eccitazione che fa sentire la persona "viva", apparentemente più capace di rispondere agli stimoli e alle provocazioni. Come uno stato di sottile euforia. Questa condizione, come ho detto non è destinata a durare per sempre e non è improbabile il passaggio all'uso di droghe per riprodurre artificialmente le condizioni suddette.

L'essere umano è fondamentalmente il suo stato di coscienza, poiché alla fine il corpo non fa che riprodurre a livello fisico quello che la mente, i pensieri e le emozioni consci ed inconsci stanno registrando e trasmettendo.

Quando sperimentiamo una condizione di rilassamento è perché abbiamo sottratto elementi di tensione al sistema. Lo sperimentiamo nel corpo, quando portando attenzione consapevole alle varie parti provochiamo il rilascio della tensione in eccesso. Indagando via via in tutti i settori del nostro corpo favoriamo la consapevolezza delle condizioni generali e permettiamo una presenza lì dove la nostra distrazione aveva indotto il verificarsi automatico di sovra stimolazioni.

Questa buona pratica però deve essere sostenuta anche da un'altra pratica, quella della osservazione attenta del proprio modo di pensare, di organizzare e dare significato alle proprie esperienze.

**Esercizio n°1:** sdraiatevi supini. Semplicemente osservate i punti in cui il corpo aderisce al pavimento. La loro ubicazione, simmetria o eventuale asimmetria. Osservate la posizione del mento come indicatore delle tensioni alla nuca, e lo spazio che separa la zona lombare dal pavimento. Questo indica, se eccessiva rispetto alla normale lordosi lombare, uno stato di contrazione ai muscoli lombari. Portate attenzione alle varie parti del corpo appoggiando il palmo di una mano sopra la zona che state esplorando. Osservate cosa cambia nel tono muscolare e nel relativo stato di tensione nei muscoli.

Portate ora oltre alla mano , all'attenzione cosciente anche un respiro consapevole. Sono tre rinforzi in sequenza che cambiano anche di molto lo stato generale della muscolatura. Con relativa modificazione del funzionamento degli organi interni che con questi sono indirettamente in rapporto.

**Esercizio n° 2 :** Sempre da supini , con l'aiuto di un compagno che vi tenga le braccia, prendendovi per mano, ad occhi chiusi provate a pensare ad una cosa gradevole che vi produce gioia o benessere. Poi successivamente provate a pensare a qualcosa che vi turba molto o che potrebbe turbarvi molto. Il compagno vi farà da amplificatore della modificazione dei rapporti di allungamento e conseguente diversità di posizione delle braccia. Lo stesso esercizio lo farete sempre con l'aiuto di un compagno che vi tenga leggermente sollevate le caviglie. La modificazione dell'allungamento muscolare sarà evidenziato avvicinando i malleoli. La stessa cosa si può effettuare stando proni. Questo esercizio vi aiuta a divenire consapevoli come un semplice pensiero o stato d'animo modifica inconsciamente e automaticamente la tensione muscolare modificando rapporti e funzioni.

**Esercizio n°3 :** In posizione supina. Osservate il vostro respiro. Senza cambiarlo. Poi espirando , contraete leggermente i muscoli addominali alla fine della espirazione, spingendo dolcemente l'ombelico verso la colonna vertebrale. Nell'inspirazione lasciate che la parete addominale si rilassi e il ventre si dilati per l'azione del movimento del diaframma. Continuate l'esercizio per un paio di minuti. Osservate cosa è cambiato. Se la vostra attenzione è rimasta collegata al respiro e al corpo oppure no. Se sono avvenute altre modificazioni. Portando attenzione ai fenomeni interiori si escludono automaticamente quelli esteriori. Uno degli elementi di stress è il sovraccarico sensoriale. Una respirazione cosciente induce uno stato "fisiologico" di Pratyahara. Come sappiamo esso è il gradino che precede i successivi steps della meditazione :dharana ,dhyana e samadhi.

**Esercizio n° 4 :**Osservate l'onda del respiro dal punto in cui nasce.. fino a quale parte di voi si trasmette? Gli yogi dicono che dovremmo sentire l'onda del respiro fino ai muscoli erettori dei peli della pelle.

**Esercizio n° 5 :** La posizione del cadavere: questa asana è conosciuta come quella del rilassamento profondo . Sdraiatevi supini , possibilmente su una superficie sottile ma morbida, con le gambe e le braccia divaricate in modo simmetrico. I palmi delle mani sono rivolti verso l'alto così da favorire l'allungamento dei muscoli pettorali e l'apertura del respiro toracico. Se c'è tensione alla schiena si possono piegare le ginocchia. Bisognerà allora procurare un appoggio alle gambe che altrimenti non si potranno rilassare completamente. Raggiunta una posizione di benessere cercate di rimanere fermi. Chiudete gli occhi e rilasciando progressivamente le tensioni che percepite più facilmente andate via via a più in profondità . Sentite il peso del vostro corpo affondare nel pavimento . Rilassate la mascella e la lingua fino alla radice. Permettetele di appiattirsi e distribuirsi su tutto il pavimento . Fate spazio tra il palato e la parete inferiore della bocca. Rilassandosi aiuterà il rilascio della gola. Ci sono ben 13 muscoli sottoioidei.....

Il modo di uscire dal rilassamento profondo deve essere dolce e quieto, ma non assonnato o assente. Sempre ad occhi chiusi per mantenere lo stato di interiorizzazione, piegare le ginocchia verso il torace poi ruotare sul lato destro. Rimanete sdraiati sul fianco per un minuto poi spingete lentamente il corpo fino a sedervi. Usando le braccia e non in muscoli della schiena. . La testa deve essere l'ultima a salire.

Ricordare sempre che l'attenzione veicola energia. L'energia è la forza vitale che crea mantiene e trasforma ciò che siamo. A tutti i livelli .