

# **APPUNTI DI ANATOMIA DEL RACHIDE**

**E**

# **RIFLESSIONI SULLE ASANA DI PIEGAMENTO LATERALE**

**2014 – Jg. Chandra Devi (Damiana Bernardo)**



# INDICE

Appunti di anatomia del rachide .....	4
La vertebra .....	6
Anatomia delle vertebre .....	10
I legamenti vertebrali .....	13
Le articolazioni intervertebrali .....	14
Forami intervertebrali (o di coniugazione) .....	15
Nervi spinali .....	15
Biomeccanica del rachide .....	18
Articolarità segmentaria e globale della colonna vertebrale .....	20
Biomeccanica del rachide e flessioni laterali .....	20
Muscoli che mobilizzano il busto .....	28
Piegamenti laterali .....	34
Respirazione .....	36
<b>ASANA .....</b>	<b>39</b>
Tiryaka tadasana (Satyananda) .....	39
Ardha Chandra (André Van Lysebeth) .....	40
Trikonasana (André Van Lysebeth) .....	41
Trikonasana (Satyananda) .....	45
Utthita Trikonasana tre (B.K.S. Iyengar) .....	47
Utthita Parsvakonasana quattro (B.K.S. Iyengar) .....	48
Parighasana quattro (B.K.S. Iyengar) .....	49
Parighasana (Satyananda) .....	50
Parivrtta janu sirsasana nove (B.K.S. Iyengar) .....	51
Parivritti janu sirshasana (Satyananda) .....	55
Paravritti janusirshasana (André Van Lysebeth) .....	54
Biomeccanica di Trikonasana .....	55
Asana di piegamento laterale – differenze tra i vari metodi .....	58
Conclusioni .....	62
Bibliografia .....	66

## APPUNTI DI ANATOMIA DEL RACHIDE

Il rachide, o colonna vertebrale, è quel complesso funzionale responsabile nell'uomo del mantenimento del suo equilibrio. La possibilità di orientare la testa nello spazio, di piegare il corpo in avanti, praticamente fino a dimezzarne l'altezza, di estenderlo all'indietro, di fletterlo lateralmente e infine di ruotarlo, permettendo alla testa, grazie alla somma di tutte le rotazioni nei diversi segmenti, di completare quasi il giro dell'orizzonte, è legata all'articolazione del rachide.

In effetti la colonna vertebrale porta in se la maggiore contraddizione funzionale del corpo umano del quale è sia il pilastro centrale di sostegno ma è anche lo strumento dotato della massima mobilità. La disposizione segmentaria dello scheletro è la premessa della sua mobilità; la robustezza dei legamenti e la distribuzione dei muscoli sono la garanzia della sua forza e della sua selettività di movimento. Ciò significa che i legamenti per quanto potentissimi concedono per la loro forma e disposizione anatomica una grande mobilità alla colonna, mobilità che viene per così dire utilizzata, realizzata, dal giuoco muscolare che nella colonna normale è un vero mirabile equilibrio di sottili rapporti di forza.

Il rachide è una struttura meccanica di elevata complessità, dal punto di vista scheletrico essa è costituita da un insieme di 33 o 34 segmenti ossei sovrapposti, le vertebre.

Le principali funzioni del rachide sono:

- supportare il peso corporeo;
- trasferire le forze in gioco fra la testa, il tronco e le pelvi;
- consentire la flessibilità del tronco;
- consentire la flessione e la torsione del tronco;
- proteggere il midollo spinale.

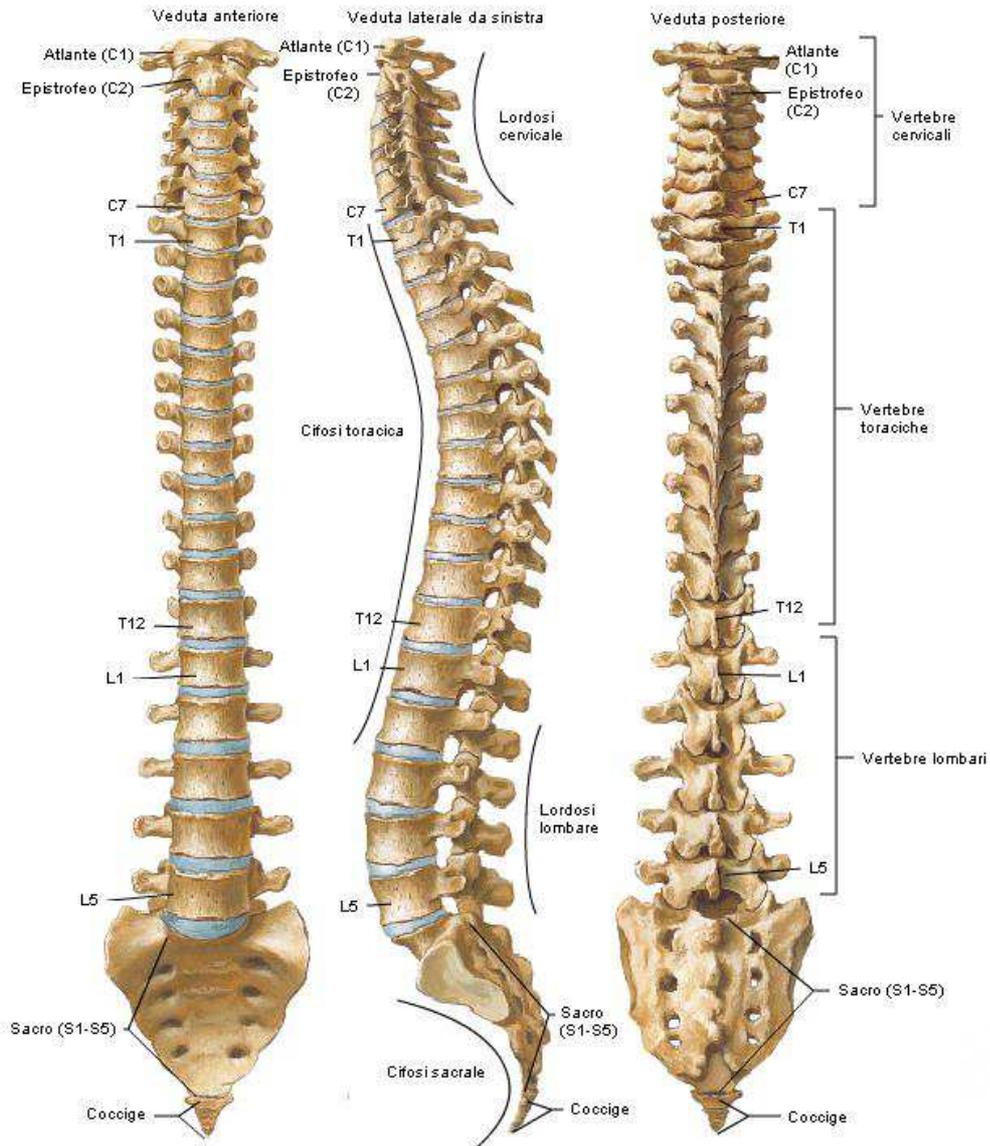
Il rachide umano è formato da una serie di unità funzionali: ciascuna di queste risulta composta da due vertebre (ossa corte) sovrapposte e contigue con relativi tessuti interposti. Sul piano funzionale si può affermare che la parte anteriore dell'unità funzionale (formate dai corpi vertebrali con relative formazioni discali), è la parte portante, quella parte cioè che presiede alla statica e all'assorbimento degli urti; la parte posteriore, invece, formata dagli archi e dalle apofisi, è quella cinetica, dinamica, quella cioè che predetermina il movimento. Le vertebre, di forma fundamentalmente analoga tra loro hanno caratteristiche particolari, differenti a seconda del tratto a cui appartengono (il corpo e l'arco insieme delimitano un foro).

La colonna può essere suddivisa in quattro segmenti principali:

- tratto cervicale: formato da 7 vertebre di cui la prima, atlante, si articola con l'osso occipitale della testa e l'ultima si articola con la prima vertebra toracica o dorsale;
- tratto toracico o dorsale: costituito da 12 vertebre toraciche con le quali si articolano le coste e delimitano posteriormente la gabbia toracica;
- tratto lombare: consta di 5 vertebre lombari, l'ultima delle quali si mette in giunzione con il sacro. Esse sono più robuste e massicce delle precedenti e formano il fondo della schiena;
- tratto pelvico: costituito da due ossa, il sacro e il coccige, che derivano dalla fusione rispettivamente di 5 ossa sacrali e 4 o 5 ossa coccigee.

Le vertebre cervicali sono formate da piccoli corpi, le lombari e sacrali sono molto più grandi, questo perché il peso del corpo diventa più gravoso nelle vertebre inferiori.

## Colonna vertebrale



**Figura 1. colonna vertebrale**

I segmenti più sollecitati e mobili sono il tratto cervicale e quello lombare. Sul piano frontale, in condizioni non patologiche, la colonna è simmetrica. Sul piano laterale invece si possono identificare quattro curvature caratteristiche (fig. 1). E' indispensabile ricordare che è proprio l'esistenza di queste curve cifolordotiche a far sì che i carichi cui la colonna è sottoposta vengano ripartiti tra legamenti e muscoli, se la colonna fosse dritta il carico verrebbe sottoposto solo ed esclusivamente a livello discale. Questa particolare geometria permette di aumentare la capacità di assorbimento degli impatti, nonché la flessibilità, mantenendo comunque una buona stabilità articolare. Queste quattro curve fisiologiche sono dall'alto in basso: lordosi cervicale a convessità anteriore, la cifosi dorsale a convessità posteriore, la lordosi lombare e la cifosi sacrococcigea. Sul piano frontale si riscontra una lieve curvatura laterale a livello toracico-lombare, con convessità destra nei destrimani e convessità sinistra nei mancini, la scoliosi fisiologica.

## LA VERTEBRA

Una vertebra generica presenta, anteriormente, un corpo di forma pressoché cilindrica, costituito da tessuto osseo spugnoso, posteriormente si descrivono invece gli archi vertebrali che circoscrivono il canale vertebrale al cui interno si trova il midollo spinale. Sull'arco posteriore sono fissate dall'avanti all'indietro: due **peduncoli** ds e sn a forma di lamina che uniscono il corpo all'arco vertebrale i processi articolari superiori e inferiori che si articolano con gli omonimi delle vertebre sopra e sottostanti. Questi processi trasversi nel tratto lombare sono particolarmente pronunciati e prendono il nome di processi costiformi. Infine troviamo le lamine ds e sn che si uniscono a formare il processo mediano che si porta posteriormente denominato apofisi spinosa. Fra corpo e arco viene quindi a delinearsi uno spazio detto foro vertebrale che permette il passaggio del midollo spinale. Nella **colonna lombare** il corpo vertebrale è più esteso in larghezza ed è più alto, l'apofisi spinosa è molto grande e si porta direttamente indietro. La quarta e quinta vertebra lombare a causa delle forti connessioni con l'iliaca (legamenti ileo lombari possono essere considerate come il tetto del bacino formando un collegamento statico fra rachide e bacino. Mentre la terza lombare, che si trova all'apice della lordosi lombare, è la prima vertebra veramente mobile della colonna vertebrale e funziona come un relais muscolare tra i fasci muscolari e provenienza iliaca.

A seguito delle vertebre lombari si trova l'**osso sacro** che deriva dalla fusione di cinque segmenti primitivi delle vertebre sacrali. Insieme alle due ossa dell'anca ed al coccige forma il bacino.



**Fig. 2. osso sacro**

Nell'insieme ha una forma a piramide quadrangolare con la base in alto. Tale base forma con la 5° lombare un angolo a convessità anteriore detto promontorio. Tale forma dovuta alla rapida diminuzione della dimensione delle vertebre sacrali e coccigee dipende dal fatto che questo tratto di colonna non deve sostenere alcun peso. Il sacro è percorso dal canale sacrale, l'ultima parte del canale vertebrale. Nella faccia anteriore e posteriore il sacro presenta i fori sacrali anteriori e posteriori che permettono il passaggio dei nervi spinali sacrali.

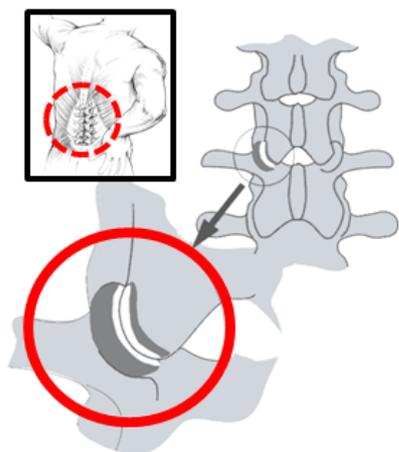
La base del sacro si articola con la quinta lombare, posteriormente presenta l'orifizio superiore del canale sacrale. Lateralmente presenta due superfici triangolari le ali del sacro. Il sacro, per la sua conformazione, può essere considerato un cuneo che s'incastra tra le due ali iliache sul piano frontale e sul piano trasversale. Si tratta di un sistema auto-

bloccante: maggiore è la risultante delle forze discendenti tanto più il sacro è bloccato tra le ali iliache. La stabilità del sacro è inoltre garantita dalla presenza di molti legamenti. I punti articolari fra le vertebre sono essenzialmente tre: anteriormente – fra un corpo e l'altro – si interpone un disco biconvesso (disco intervertebrale – fig. 5) costituito da fibrocartilagine in periferia (anulus fibroso) e dal nucleo polposo nella parte centrale. Il nucleo polposo è costituito principalmente da una sostanza con un elevato contenuto di acqua, tale regione presenta quindi la possibilità di gonfiarsi richiamando acqua, generando una pressione idrostatica fondamentale per sostenere i carichi. Il nucleo agisce come un distributore di pressione in senso orizzontale sull'anello e sopporta circa il 75% del carico mentre l'anello solamente il 25%. Tale meccanismo si riduce se diminuisce la pressione intranucleare per esposizione prolungata al carico, che causa fuoriuscita di acqua dal nucleo o per altri meccanismi.

All'interno del nucleo non ci sono vasi sanguigni, la nutrizione avviene per processi di diffusione e osmosi attraverso le cartilagini limitanti vertebrali e grazie ad un meccanismo di pompa per il quale la diminuzione della pressione facilita l'ingresso di sostanze nutritive e rallenta l'espulsione di cataboliti mentre l'incremento causa la condizione inversa.

La condizione ottimale è quindi determinata dal continuo alternarsi di posture di carico e scarico attorno ad un valore soglia di 80 kg, di pressione intradiscale. Al contrario situazioni di sovraccarico o sottocarico che si verificano ad esempio nel mantenimento delle posizioni fisse ostacolano il ricambio nutritivo e possono favorire fenomeni di degenerazione discale.

Il nucleo non si trova al centro del disco, è collocato in avanti nel segmento cervicale e posteriormente nei segmenti toracico e lombare. Esso è paragonabile a una sfera, si trova quindi fra due piani imprigionato nell'alloggio inestensibile formato dalle forti fibre dell'anulus. Permette movimenti di scivolamento anteroposteriore e laterale di un piano sull'altro e di rotazione ds e sn su un piano orizzontale di inclinazione ds e sn su un piano frontale e di flessione-estensione (inclinazione antero/posteriore) su un piano sagittale. In tutto permette movimenti di piccola ampiezza ma in sei direzioni che sommati insieme spiegano la grande mobilità della colonna.



**Fig. 3. faccette articolari lombari**

Posteriormente alla radice dei due processi trasversi si descrivono due faccette articolari superiori e due inferiori (fig. 3) che si articolano con le faccette delle vertebre superiori e inferiori. Le faccette sono piccole articolazioni che si trovano nella parte posteriore delle vertebre a consentire flessione, estensione e rotazione laterale della colonna vertebrale. Questi giunti sono coperti di cartilagine, hanno una capsula articolare e contengono liquido sinoviale ovvero un fluido lubrificante che riduce l'attrito tra due superfici delle ossa, si muove e nutre la cartilagine.

Come accennato in precedenza, la colonna vertebrale è formata da due pilastri: uno anteriore passivo dato dal corpo e dal disco vertebrale e uno posteriore, attivo, dato dai processi trasversi, quelli spinosi e dalle faccette articolari. Quando i muscoli sono in tensione e si attivano, sgravano parte del carico dalla parte anteriore a quella posteriore e ridistribuiscono in modo uniforme il carico su tutta la vertebra. Per questo la lordosi finché è fisiologica è funzionale al sollevamento pesi.

Le faccette articolari mettono in contatto tra loro due vertebre contigue e determinano in gran parte il movimento del rachide, per esempio a livello lombare sono messe in modo tale da impedire la rotazione dell'ultimo segmento vertebrale, pertanto ad esempio le torsioni del busto a livello fisiologico da seduti con il bastone anatomicamente non hanno senso.

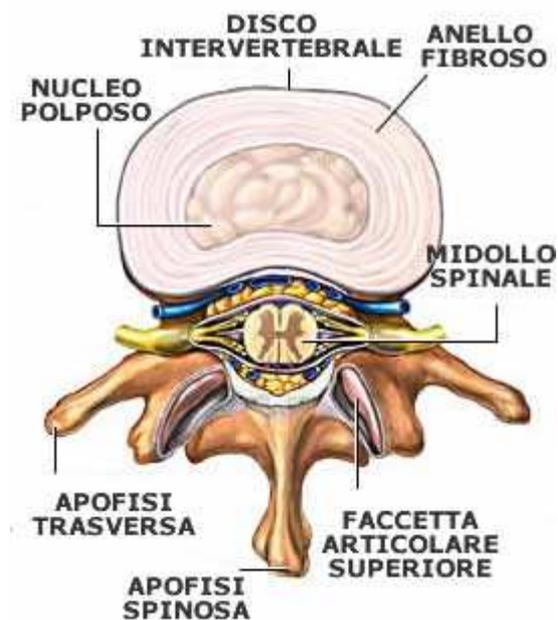
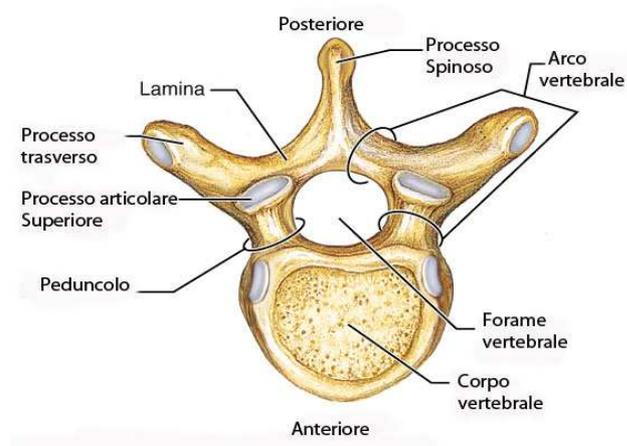
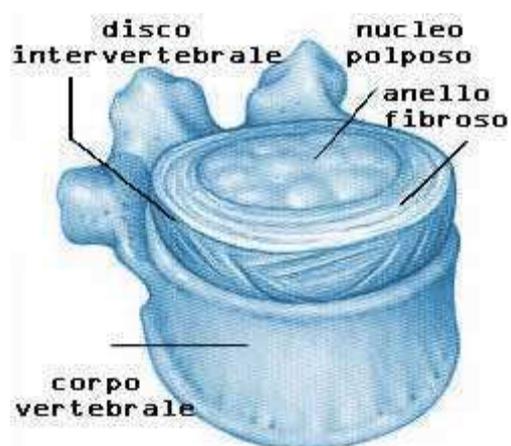


Fig. 4. vertebra

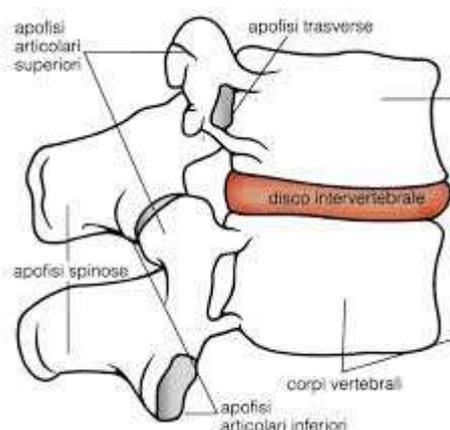
Importante è lo spazio che esiste tra i peduncoli delle varie vertebre, denominato incisura vertebrale, che, unendosi con l'incisura vertebrale della vertebra adiacente, determina il foro intervertebrale da cui emergono i nervi spinali.

Abbiamo quindi appurato che le vertebre sono articolate fra loro attraverso i dischi intravertebrali, le faccette articolari e diversi legamenti. La colonna vertebrale è inoltre sede di molte inserzioni muscolari. La stabilità spinale è quindi garantita non solo attraverso strutture passive, ma anche grazie ai muscoli antagonisti ed ai sistemi di controllo neuromuscolare.

I dischi intervertebrali, insieme alle faccette articolari, sono responsabili del trasferimento dei carichi compressivi agenti in verticale sulla regione superiore del corpo. I dischi sono quindi soggetti a carichi notevoli che possono comunque generare componenti anche in altre direzioni. Durante le attività quotidiane si possono infatti avere momenti flettenti tali da indurre una trazione del disco. Bisogna inoltre considerare le componenti torsionali indotte dalla rotazione assiale.



**Fig. 5. disco intervertebrale**



**Fig. 6. vertebra e disco intervertebrale**

La colonna è sostenuta da formazioni muscolo-tendinee e legamentose che cercano di equilibrare le varie forze alle quali è sottoposta.

Come accennato all'inizio, la colonna nel suo complesso ha molteplici funzioni:

**Sostegno:** è il vero pilastro centrale del tronco, nella zona cervicale e lombare occupa quasi una posizione centrale nel tronco per sostenere testa e visceri, mentre nella zona toracica è spostata leggermente indietro dagli organi mediastinici.

**Movimento:** alla colonna sono ancorati testa e cingoli nonché moltissimi muscoli che permettono i movimenti nello spazio.

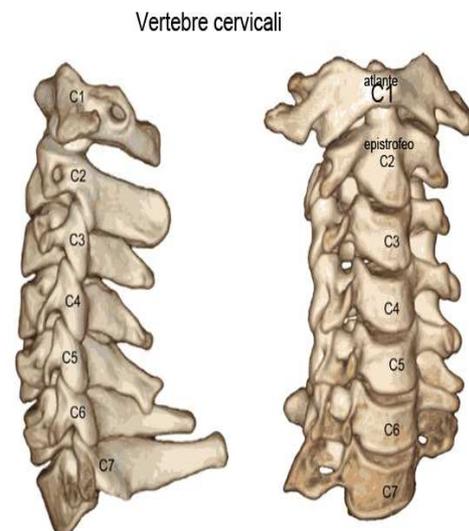
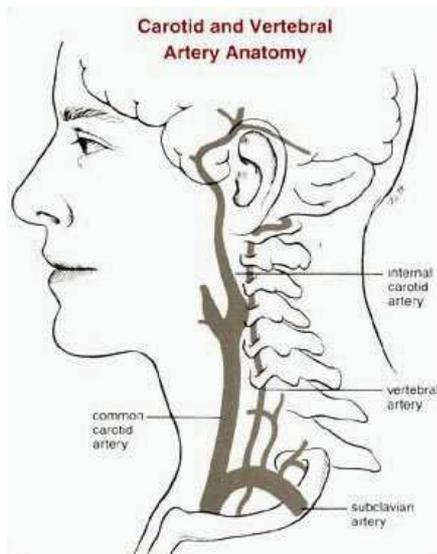
**Contenimento:** e protezione del midollo spinale che decorre nel suo astuccio osseo inestensibile assialmente. La gravità ed il peso degli organi tenderebbe ad accentuare le sue curve naturali se non intervenissero le strutture muscolari, prevertebrali, addominali,

paravertebrali, a mantenere tale conformazione. Tale particolare conformazione anatomica è fondamentale poiché aumenta la resistenza alla compressione assiale della colonna, visto che è dimostrato che la sua resistenza è proporzionale al quadrato del numero delle sue curve più uno. Quindi va da se che una colonna con due raddrizzamenti avrà una resistenza alla compressione assiale di circa la metà di una colonna normale. L'unità funzionale della colonna è costituita da due vertebre adiacenti dal disco intervertebrale e dai tessuti molli interposti.

Da un punto di vista anatomico la cerniere lombosacrale

## ANATOMIA DELLE VERTEBRE

### Le vertebre cervicali



Nel tratto cervicale, toracico e lombare, le vertebre sono formate da un corpo e 7 processi. In ognuno di questi gruppi la forma e le dimensioni delle ossa sono diverse dalle altre. Una vertebra tipica cervicale è piccola e ha un foro centrale molto ampio.

I processi trasversi sono nella parte laterale, ognuno di essi ha un foro che si chiama foro trasversario, di qui passano l'arteria e la vena vertebrale.

La 7° vertebra cervicale è detta prominente, non ha il foro per l'arteria cervicale e ha il processo spinoso molto lungo e non bifido, questa vertebra sporge molto all'esterno.

Le vertebre cervicali hanno caratteristiche peculiari, la prima si chiama **Atlante** e la seconda **Epistrofeo**. L'atlante non ha il corpo, ma possiede due archi, un normale e l'altro dove di solito si trova il corpo, si chiamano arco anteriore e posteriore.

In questa vertebra manca il processo spinoso.

Nell'atlante c'è un grande foro vertebrale riempito in parte dall'articolazione con la seconda vertebra.

La seconda vertebra si chiama epistrofeo, sopra al corpo ha una protuberanza detta Dente dell'Epistrofeo.

Essa possiede l'inizio di un processo spinoso bifido. Il dente dell'epistrofeo è molto lungo, sovrasta l'atlante e arriva a livello del grande foro occipitale, nei colpi di frusta violenti se si frattura può colpire il midollo e può portare fino al decesso.

La morte per impiccagione è causata dalla rottura del Dente dell'Epistrofeo.

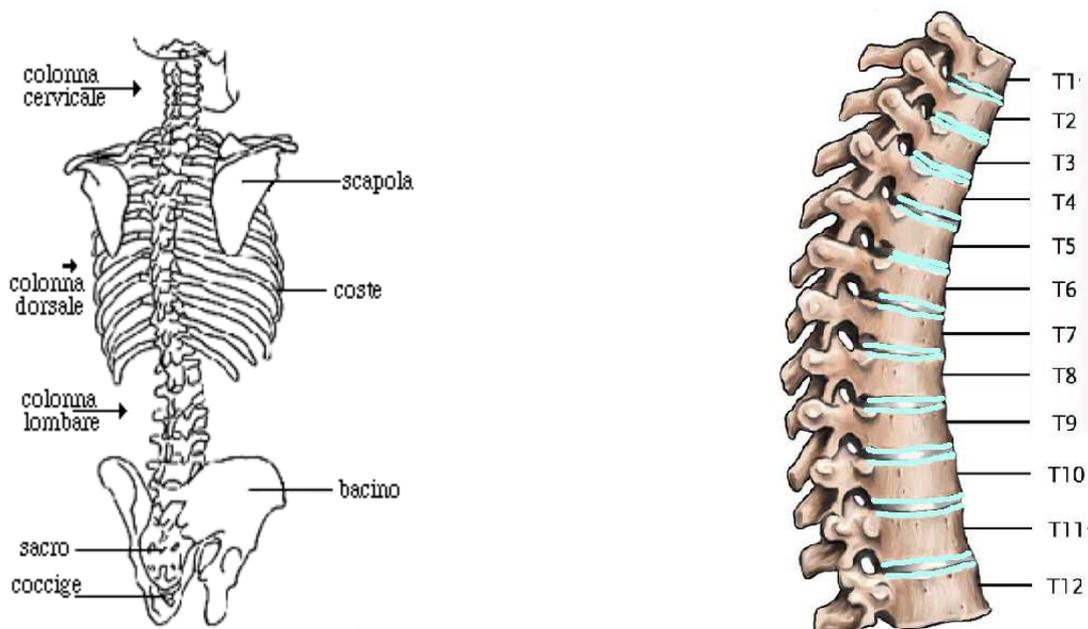
E' importante nei grandi fratturati non muovere il collo perché il dente dell'epistrofeo emerge nel grande foro occipitale e può comprimere il tronco celebrale e il midollo allungato in cui giacciono i centri respiratori. La distruzione di questa parte del cervello porta alla morte perché qui ci sono centri vitali.

La colonna vertebrale si collega alla base del cranio tramite l'atlante, in corrispondenza delle faccette articolari, ai lati del grande foro dell'osso occipitale.

L'articolazione si chiama **Atlo-Occipitale** e permette solo movimenti di flessione-estensione.

Il movimento di rotazione della testa invece avviene a livello dell'articolazione tra Atlante ed Epistrofeo.

### Le vertebre toraciche



Le vertebre toraciche hanno il corpo più grande rispetto alle cervicali, ma queste ultime hanno un diametro trasverso maggiore.

Scendendo verso le vertebre lombari il processo spinoso è sempre più inclinato e non è bifido.

I processi trasversi presentano una faccetta articolare.

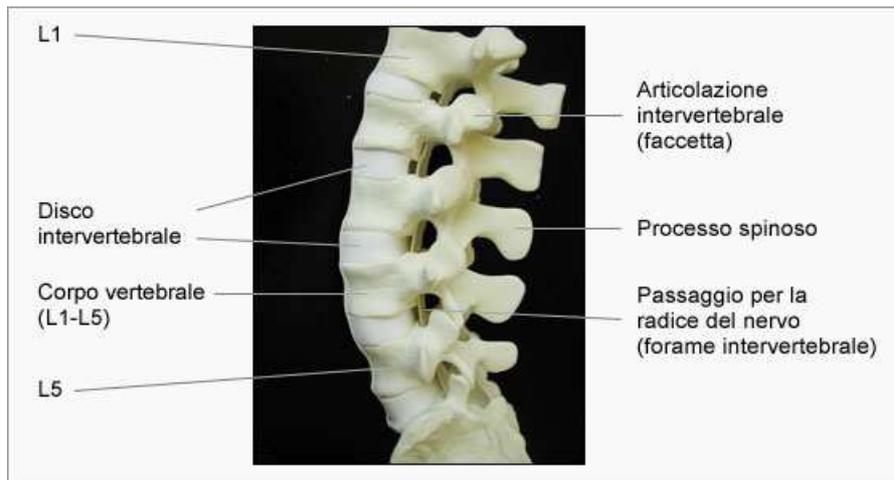
La prima vertebra toracica presenta una sola faccetta costale sul corpo, dalla seconda alla decima ci sono due emi-faccette, perché le coste si articolano con la vertebra corrispondente e con quella precedente.

Il foro vertebrale è minore rispetto alle vertebre cervicali e ha una forma simile ad un pentagono.

Il processo trasverso delle vertebre toraciche permette alle coste di alzarsi, con la contrazione dei muscoli intercostali.

La testa della costa si articola con due vertebre tranne la prima, l'undicesima e la dodicesima. Le altre si articolano con la costa di numero corrispondente.

## Le vertebre lombari



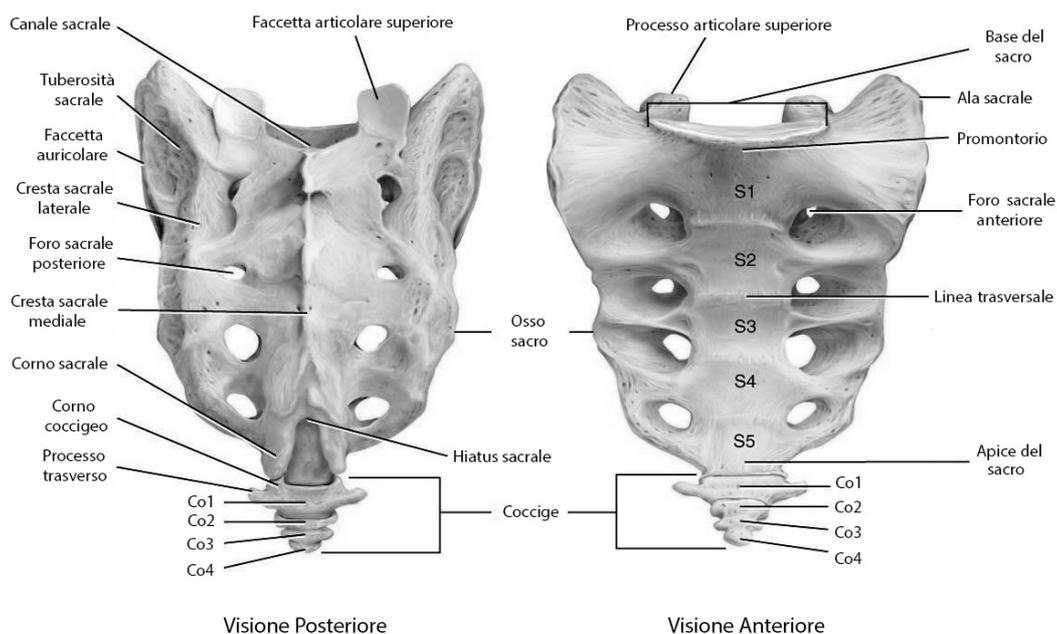
Le vertebre lombari sono cinque, hanno corpo grande e foro vertebrale molto piccolo rispetto al corpo, hanno un processo spinoso grande a forma quadrilatera.

Il **foro vertebrale** è più largo delle vertebre toraciche ma meno di quelle cervicali ed ha forma simile ad un triangolo. Le **faccette articolari** superiori hanno superficie concava, mentre le inferiori convessa.

I processi articolari superiori guardano avanti e gli inferiori indietro, nelle toraciche è il contrario.

La quinta vertebra lombare ha alcune differenze rispetto alle altre quattro, sul piano sagittale ha forma simile ad un trapezio rettangolare con il lato minore verso il processo spinoso, inoltre i processi trasversi e le faccette articolari inferiori sono in una posizione più laterale rispetto alle altre vertebre.

## Osso Sacro



Si trova tra il tratto lombare e quello coccigeo ed ha la forma simile ad una piramide rovesciata. E' formato dai **corpi di 5 vertebre uniti** senza interposizione di dischi intervertebrali.

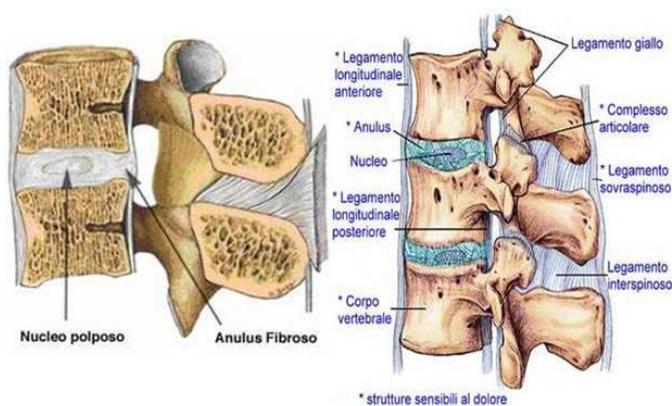
Lateralmente i processi trasversi si sono fusi tra loro formando delle sporgenze chiamate ali. I fori intervertebrali sono detti **fori sacrali**, sono presenti quattro fori anteriori e quattro posteriori per lato, da questi escono i nervi spinali.

L'osso sacro ai due lati presenta una superficie articolare chiamata faccetta auricolare perché ha una forma che ricorda l'orecchio.

Questa si articola con la faccetta abbastanza sottile che sta nell'osso dell'anca formando l'**articolazione sacro-iliaca**.

L'osso sacro si articola inferiormente con il coccige.

## I LEGAMENTI VERTEBRALI



La stabilità della colonna vertebrale è assicurata da molti robusti legamenti. Il legamento longitudinale anteriore riveste i corpi vertebrali come una calza, da cima a fondo.

Anche il legamento longitudinale posteriore percorre la colonna vertebrale in tutta la sua lunghezza. Fra gli archi vertebrali, i processi spinosi e le apofisi trasverse sono tesi anche altri legamenti elastici. I legamenti hanno dunque la funzione di mantenere la colonna vertebrale “in forma”. Ora questi legamenti non riescono da soli a limitare le curvature della colonna quando esse sono troppo ampie o mantenute per troppo tempo. Il compito verrà quindi assolto dall'intervento della muscolatura vertebrale profonda. Quando i legamenti vengono sottoposti a stiramenti troppo prolungati possono andare incontro a fatica e alla perdita di sensibilità. Questo stato di cose può comportare dolore diffuso e costante (lombalgia) oppure blocchi lombari derivanti dalla messa in tensione del legamento vertebrale posteriore e dalla conseguente infiammazione.

Il compito dei legamenti è quello di limitare la mobilità del rachide sviluppando tensione passiva in grado di opporsi, insieme all'azione muscolare, ai momenti esterni prodotti da forze come la gravità o l'inerzia.

I legamenti come altri tessuti biologici quando sono sottoposti a carichi di trazione manifestano un comportamento meccanico di tipo visco-elastico.

Se lo stiramento è rapido, determinato ad esempio da un movimento veloce, si comportano come molle sviluppando una tensione direttamente proporzionale all'allungamento subito. Se lo stiramento è lento si verificano fenomeni legati alla viscosità in cui si viene a perdere la proporzionalità fra allungamento e tensione sviluppata.

## ARTICOLAZIONI INTERVERTEBRALI

Numerosi muscoli e **legamenti** tengono ben salda la colonna.

Mobilità delle articolazioni:

le articolazioni vertebrali si possono dividere in due tipi:

tra i corpi ci sono delle sinfisi (tipo di articolazione semimobile in cui le ossa sono collegate mediante cartilagine o tessuto fibroso) e hanno una mobilità limitata in ogni direzione;

tra i processi inferiori e superiori di vertebre adiacenti si chiamano artrodie (tipo di articolazione tra due capi ossei in cui questi si affrontano mediante superfici piane) e sono responsabili della mobilità della colonna.

I movimenti possibili sono la flessione-estensione, l'inclinazione laterale e la rotazione.

L'escursione articolare massima del tronco è:

nella flessione 75/80°

nell'estensione di 25/30°

nell'inclinazione laterale 30/35°

nella rotazione 40/45°

A livello cervicale la mobilità è maggiore rispetto agli altri tratti, infatti qui i movimenti possono arrivare a:

flessione 50°

estensione 45°

inclinazione laterale 45°

rotazione 65°

La flessione-estensione è un movimento che si esegue sul piano sagittale e sull'asse trasverso: Durante l'estensione lo spazio del foro intervertebrale si riduce, viceversa nella flessione. Questo movimento è svolto quasi interamente dalla parte cervicale e lombare, mentre il tratto toracico è impossibilitato a compierlo soprattutto a causa delle articolazioni con le coste e in misura minore per lo spessore ridotto del disco rispetto ai corpi vertebrali.

Sul tratto lombare l'escursione articolare lombare è di 60° in flessione e 45° in estensione.

Inclinazione laterale.

Il movimento avviene sul piano frontale e sull'asse sagittale del corpo, è limitato in caso di scoliosi.

Rotazione

La rotazione si svolge sul piano trasverso e sull'asse longitudinale.

Tra le strutture articolari tra vertebra e vertebra l'articolazione lombosacrale è particolarmente importante sia da un punto di vista biomeccanico che patologico.

Tra le differenti articolazioni abbiamo:

**Articolazioni intervertebrali:** sono delle articolazioni non sinoviali, cartilaginee del tipo delle sinfisi. Si instaurano fra la faccia superiore di una vertebra coperta di cartilagine e il disco intervertebrale.

**Articolazioni interapofisarie:** sono articolazioni sinoviali, si effettuano fra faccette articolari piane. I movimenti sono sempre di scorrimento tra superfici, ma se il disco permette la mobilità vertebrale, queste articolazioni ne condizionano la direzione. Il loro orientamento varia nei diversi piani del rachide. A livello lombare sono rivolte all'interno. La loro inclinazione orizzontale è di 90°. Una considerazione particolare va data alla vertebra D12 che si presenta con una conformazione dorsale per le sue articolazioni superiori, mentre è lombare con quelle inferiori. Le superfici articolari sono rivestite da cartilagine e hanno una capsula articolare densa ed elastica che le ricopre come una cuffia.

## FORAMI INTERVERTEBRALI (O DI CONIUGAZIONE)

Sono gli spazi attraverso i quali fuoriescono i nervi spinali. Ciascun forame è delimitato anteriormente dal disco intervertebrale e dalla parte posteriore del corpo vertebrale, posteriormente dalle articolazioni inter-apofisarie e dal bordo esterno del legamento giallo (i legamenti gialli costituiscono, assieme ai legamenti interspinosi, soprastinosi e intertrasversari, i legamenti a distanza dell'articolazione intrinseca della colonna vertebrale, la quale ha la funzione generale di unire le vertebre tra loro, contribuendo alla stabilizzazione e alla mobilità fra osso e osso). superiormente ed inferiormente dai peduncoli delle vertebre sopra-sottostanti. Il forame vertebrale è costituito per 1/5 dal nervo spinale e per 4/5 da altri tessuti molli (vasi, tessuto adiposo) che possono andare incontro a fenomeni infiammatori e ridurre lo spazio del forame. Ovviamente anche altri fenomeni quali artrosi delle faccette articolari protrusione del disco spondilosi ipertrofia dei legamenti gialli ecc. possono ridurre tale spazio ed entrare in conflitto con le radici nervose scatenando la sintomatologia dolorosa.

## NERVI SPINALI

Il complesso meccanismo di organizzazione e controllo del sistema nervoso prevede un doppio canale di trasmissione che è difficile far inceppare, a meno che non si tratti di gravi patologie nervose.

Questo sistema sviluppa due vie, quella piramidale e quella extrapiramidale.

### **Sistema piramidale**

E' il sistema della motilità volontaria.

Il sistema piramidale è un sistema di vie nervose che provvedono ai movimenti volontari dei muscoli, permettendo lo svolgimento del movimento attraverso un circuito neuronale costituito da due neuroni. La pianificazione del gesto motorio avviene nelle aree corticali.

### **Il sistema extrapiramidale**

E' un sistema di vie e di centri nervosi che agiscono direttamente o indirettamente sulla corretta azione motoria, controllando le reazioni istintive orientate e adattandole al movimento volontario, coordinato dal sistema piramidale.

Esso interviene nella regolazione del tono muscolare, di cui modifica la distribuzione nei singoli distretti, in rapporto al continuo variare dei reciproci rapporti dei vari segmenti corporei.

Altre sue funzioni sono rappresentate dalla regolazione dei movimenti automatici (movimenti della deglutizione, movimenti associati, pendolari, degli arti superiori nella deambulazione ecc) e da quella dei movimenti espressivi, mimici.

**Il sistema nervoso periferico** è costituito da una fitta rete di "cavi" (i nervi) che collegano il sistema nervoso centrale con tutte le altre zone del corpo, sia quelle interne sia quelle superficiali: in questo modo anche le informazioni provenienti dall'ambiente esterno vengono captate e trasmesse attraverso i nervi al sistema nervoso centrale.

I nervi avvolti in un tessuto connettivo detto epinevrio, sono formati da fibre nervose che in base alla loro caratteristica di conduzione si distinguono:

- fibre motrici o efferenti

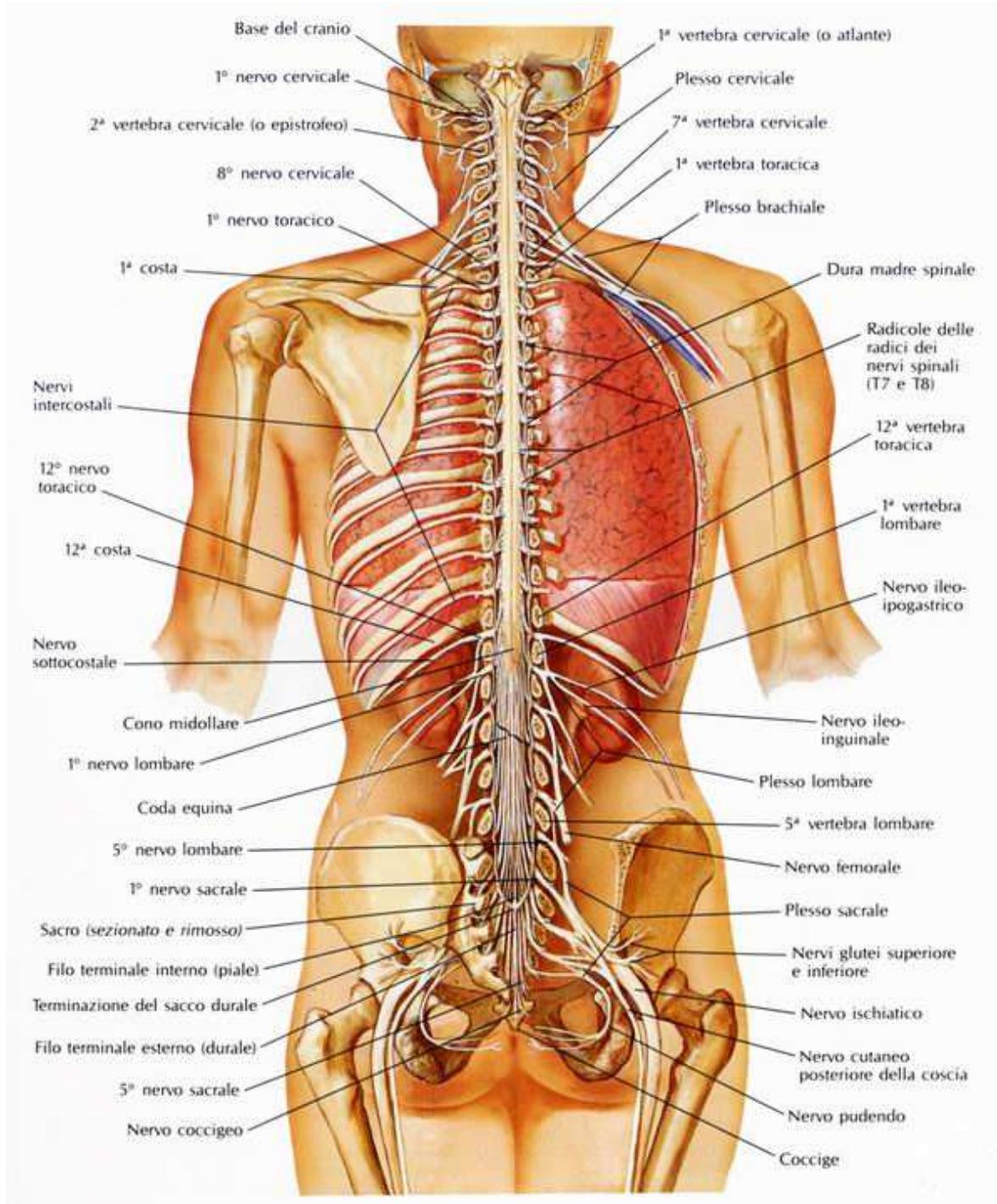
sono collegate con i neuroni dei centri motori e si chiamano così perchè trasmettono gli stimoli dal centro alla periferia;

- fibre sensorie o afferenti

sono collegate alle cellule degli organi di senso e sono così chiamate perchè trasmettono gli stimoli dalla periferia al centro.

I nervi, perciò, in base al loro compito si distinguono in:

- nervi motori se sono formati da fibre motrici
- nervi sensitivi se sono formati da fibre sensorie
- nervi misti che sono la maggioranza e sono formati da entrambe i tipi di fibra



### Plesso nervoso

I nervi spinali, inoltre, si uniscono in un intreccio più o meno complicato, chiamato *plesso*.

I plessi più importanti sono:

il cervicale, il brachiale, il lombare, il sacrale, il pudendo ed il coccigeo.

I nervi spinali più importanti sono:

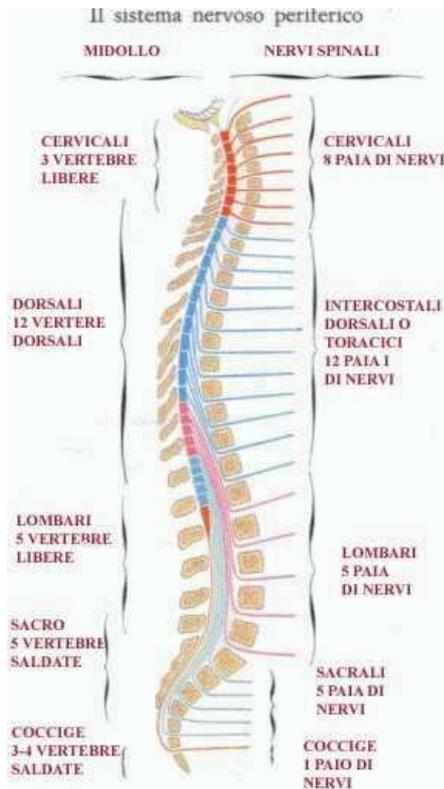
il nervo sciatico (il più lungo e voluminoso dell'organismo che innerva la maggior parte dei muscoli dell'arto inferiore);

il nervo ulnare, il radiale ed il mediano che innervano l'arto superiore

il nervo frenico che innerva il diaframma

il nervo femorale, l'otturatorio ecc.

**Il Sistema nervoso periferico anatomicamente è diviso in due gruppi di nervi:**



### ***nervi encefalici***

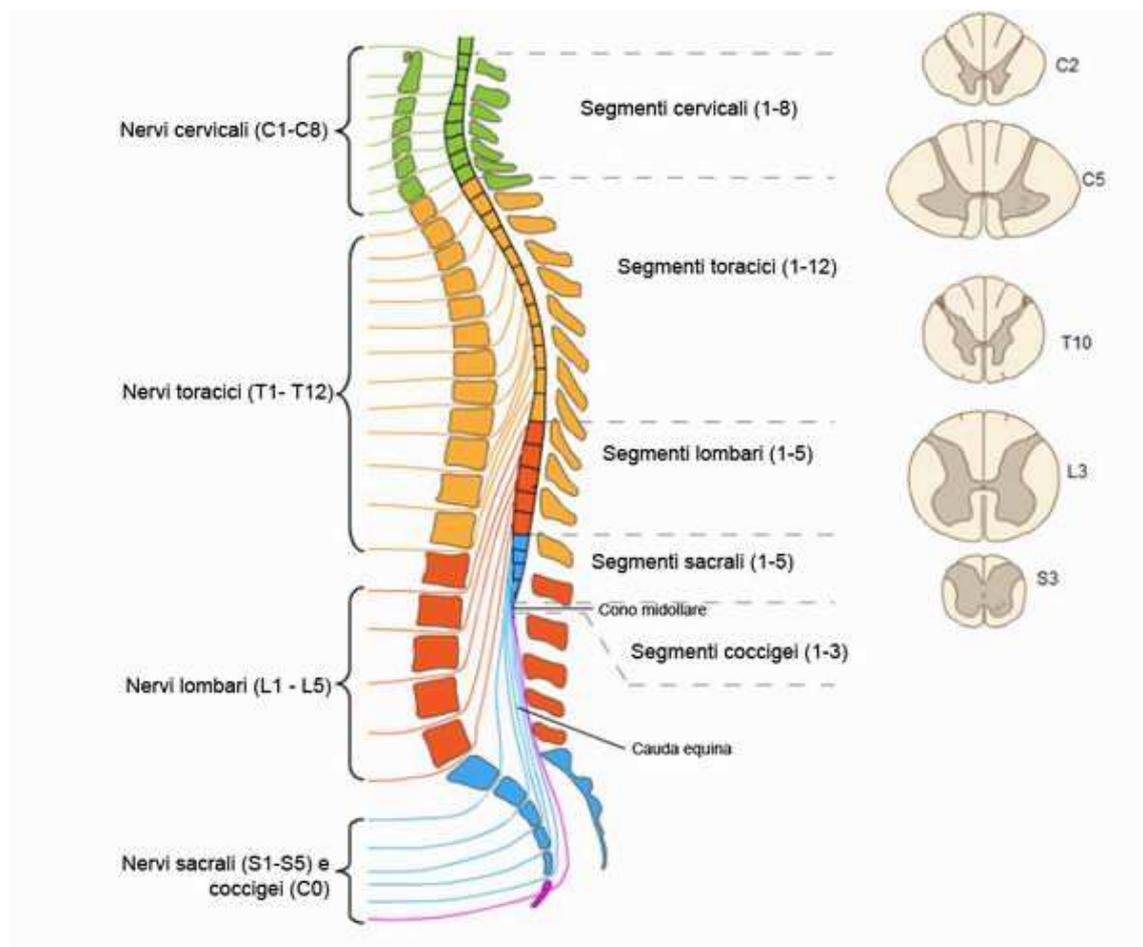
sono 12 paia sia motori che sensitivi e misti

sono in rapporto con l'encefalo, tra cui il nervo trigemino, l'ottico, l'olfattivo, l'acustico, il vago ecc.

### ***nervi spinali***

sono 31 paia tutti misti

sono collegati al midollo spinale, si suddividono in tre ramificazioni, delle quali le prime due vanno ad innervare i muscoli e gli organi del corpo, mentre la terza permette il collegamento con il sistema simpatico.



## BIOMECCANICA DEL RACHIDE

Quando nasciamo abbiamo un'unica curva, una grossa cifosi, in quanto il feto è rannicchiato su se stesso con gli arti superiori e inferiori in flessione, successivamente il riflesso di estensione porterà alla creazione della prima lordosi (avvallamento verso l'interno), quella cervicale.

Soltanto con l'attivazione dei flessori dell'anca avremo, successivamente, la creazione della seconda lordosi, quella lombare.

Anatomicamente, lordosi e cifosi si susseguono; a livello funzionale però non finiscono con la colonna vertebrale ma le lordosi e le cifosi proseguono a livello dell'occipite in cui abbiamo una cifosi (coppetta), a livello sacrale dove ne abbiamo un'altra e se scendiamo dietro il ginocchio a livello popliteo abbiamo una lordosi e a livello del tallone abbiamo un'ultima cifosi.

Si ritiene che tra la lordosi e la cifosi quest'ultima sia la più importante in quanto essa protegge le parti vitali: a livello toracico protegge polmone e cuore, a livello delle pelvi gli organi riproduttivi e a livello del tallone la deambulazione.

Le curvature fisiologiche del rachide hanno origine dal passaggio dalla posizione quadrupede a quella bipede. Con la stazione eretta, infatti, si ha una riduzione della base di appoggio e la progressiva formazione delle curve fisiologiche migliora la distribuzione del peso, assicurando l'equilibrio che è regolato dal tono posturale e dalle sinergie dei muscoli agonisti e antagonisti; oltre a questo ruolo le curve fisiologiche servono anche per aumentare la resistenza della colonna alle sollecitazioni di compressione assiale. Infatti la

resistenza di una colonna che presenta delle curve è proporzionale al quadrato del numero delle curve più uno e di conseguenza il rachide umano, con tre curve mobili, ha una resistenza dieci volte maggiore di quella di una colonna rettilinea sprovvista di curve. Inoltre la presenza delle lordosi, in particolare quella lombare, permette agli arti superiori ed inferiori di eseguire movimenti di grande ampiezza.

Considerato nel suo insieme, il rachide rappresenta l'equivalente di un'articolazione con tre gradi di libertà: flesso-estensione, inclinazione laterale destra e sinistra, rotazione assiale. L'ampiezza di questi movimenti elementari, pur essendo molto piccola ad ogni singolo livello, diviene ampia nella sua totalità dato l'elevato numero delle articolazioni vertebrali.

I punti di passaggio tra una regione e l'altra sono detti "cerniera di rotazione" e coincidono con i punti di inversione delle curve fisiologiche del rachide. La vertebra a livello della cerniere viene detta di "transizione" e reca in sé 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 ( $5^\circ$ ), che presenta invece movimenti di flesso-estensione ( $50^\circ$ - $35^\circ$ ) e inclinazione (flessione laterale  $20^\circ$ ) analoghi agli altri livelli rachidei, sono principalmente a carico della cerniera lombo-sacrale, e sono di importanza fondamentale per 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 posteriori di tipo toracico e quelle posteriori 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  $5^\circ$ , 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 ( $35^\circ$ , flessione  $40^\circ$ , estensione  $30^\circ$ , inclinazione  $20^\circ$ ) 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) nonchè la controrotazione fra esse quando si ruota la testa. A livello cervicale ogni rotazione si accompagna a un'inclinazione (flessione laterale), fa eccezione la rotazione pura di C7 su un piano inclinato di  $10^\circ$  rispetto l'orizzonte. I movimenti di rotazione ( $80^\circ$ ) dipendono in gran parte dalla cerniera C1-C2 (articolazione atlanto-occipitale), quelli di flesso-estensione ( $50^\circ$ - $70^\circ$ ) 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.

### ARTICOLARITA' SEGMENTARIA E GLOBALE DELLA COLONNA VERTEBRALE

Considerato nel suo insieme, (fra sacro e cranio), il rachide rappresenta l'equivalente di una articolazione con tre gradi di libertà: flessione-estensione, inclinazione laterale destra e sinistra, rotazione assiale. L'ampiezza di questi movimenti elementari, pur essendo molto piccola ad ogni singolo livello, diviene ampia nella sua totalità dato l'elevato numero delle articolazioni vertebrali. Uno degli elementi che condiziona i movimenti della colonna è l'orientamento delle faccette articolari delle vertebre. A livello cervicale le faccette articolari sono orientate a metà tra l'orizzontalità e l'inclinazione antero-posteriore, nel tratto dorsale sono orientate all'indietro e leggermente in alto e in fuori, mentre a livello lombare sono volte in dietro e in dentro. L'ampiezza dei movimenti dei vari segmenti rachidei può essere misurata su radiogrammi effettuati in proiezione antero-posteriore

- A livello del rachide cervicale:

la flessione è di 40° e l'estensione è di 75°;

l'inclinazione laterale è compresa tra i 35° e i 45°;

la rotazione è compresa tra i 45° e i 50°.

- A livello del rachide dorsale:

la flessione è di 45° e l'estensione è di 25°;

l'inclinazione laterale è di 20°;

la rotazione è di 35°.

- A livello del rachide lombare:

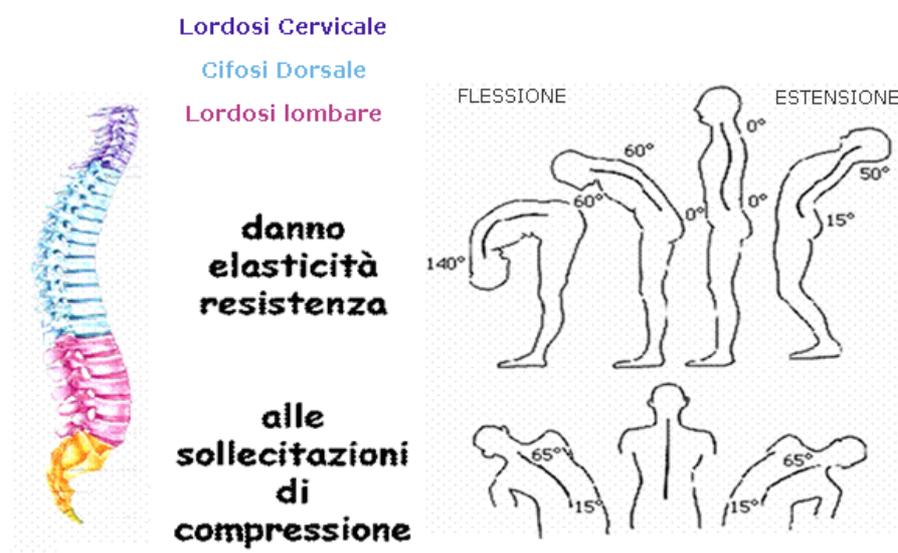
la flessione è di 60° e l'estensione è di 35°;

l'inclinazione laterale è di 20°;

la rotazione, molto limitata, è di 5°.

Questi valori sono indicativi in quanto variano notevolmente a seconda dei vari soggetti e dell'età. L'articolarietà globale del rachide può essere valutata clinicamente tramite alcuni movimenti "test" chiesti direttamente al soggetto. La flessione totale del rachide è di 110°; l'estensione massima è complessivamente di 140°; l'inflessione o inclinazione laterale totale varia da 75° a 80°; la rotazione assiale tra bacino e cranio varia tra i 90° e i 95°.

### BIOMECCANICA DEL RACHIDE E FLESSIONI LATERALI



Per comprendere il corpo in movimento è indispensabile conoscere il rapporto tra corpo e forza di gravità.

L'equilibrio nel corpo umano è un insieme di aggiustamenti automatici ed inconsci che ci permettono, contrastando la forza di gravità, di mantenere una posizione o di non cadere durante l'esecuzione di un gesto; l'unico momento in cui il corpo umano non resiste alla forza di gravità è quando si è sdraiati.

Il baricentro, o centro di gravità, è il punto di applicazione di tutte le forze peso su un corpo, la verticale passante per il baricentro è detta linea di gravità.

La posizione del baricentro cambia in relazione alla forma e alla posizione di tutte le parti che compongono un corpo. Questo avviene anche nel corpo umano, che è paragonabile ad una struttura formata da più segmenti sovrapposti; nell'uomo fermo in piedi, il baricentro è situato davanti al terzo superiore dell'osso sacro: l'ombelico.

Il baricentro si proietta sul terreno all'interno di una zona detta base di appoggio, fino a quando la proiezione del centro di gravità si mantiene all'interno della base di appoggio si è in una condizione di equilibrio, quando tale proiezione si sposta verso la sua periferia si perde progressivamente stabilità e si è costretti, per mantenere l'equilibrio, ad un aumento di lavoro muscolare o a una veloce variazione della base di appoggio.

Quando siamo in piedi con base instabile possiamo aumentare la base di appoggio: allargando le gambe, usare un supporto esterno (es. un bastone), appoggiando un ginocchio su una superficie.

Nella macchina umana i singoli movimenti dei diversi segmenti articolari si basano sui meccanismi fisici delle leve.

Nella forma più tipica e conosciuta, la leva è una barra rigida che ruota attorno ad un asse, il fulcro, e alla quale vengono applicate due forze antagoniste:

la potenza – la distanza della potenza dal fulcro viene definito braccio della potenza

la resistenza. – la distanza della resistenza dal fulcro viene definita braccio della resistenza.

La leva è in equilibrio quando:

$$\text{potenza} \times \text{braccio della potenza} = \text{resistenza} \times \text{braccio della resistenza}$$

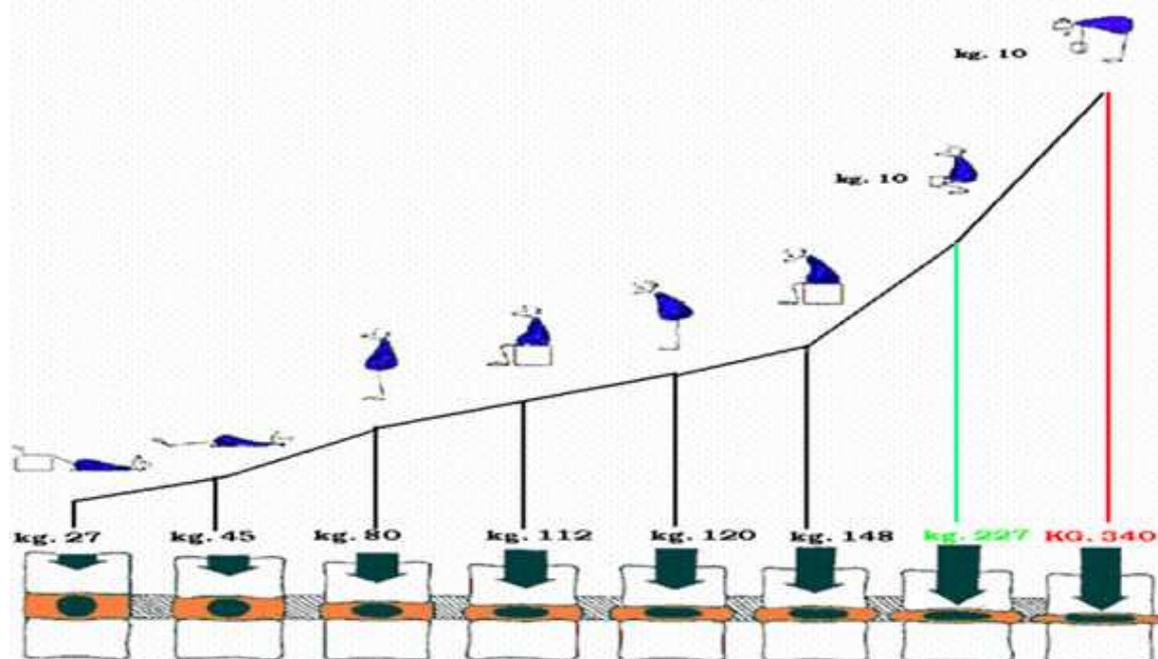
Nel corpo umano il segmento osseo è l'asse della leva, l'articolazione è il fulcro, la forza peso è la potenza e la forza muscolare è la resistenza, quindi la leva articolare è in equilibrio quando:

$$\begin{aligned} &\text{forza muscolare} \times \text{distanza dei muscoli dall'articolazione} \\ &= \\ &\text{peso} \times \text{distanza del peso dall'articolazione} \end{aligned}$$

A livello del fulcro della leva, se la applichiamo alle vertebre lombari, si sommano il peso sollevato, la forza necessaria per svolgere il compito, il peso delle strutture sovrastanti (capo, torace, arti superiori e visceri) e la tensione generata dai muscoli e legamenti che agiscono a questo livello. Tale somma prende il nome di sovraccarico discale.

Quindi, più teniamo il peso vicino al corpo minore sarà la distanza del peso sollevato dall'articolazione e minore sarà la forza muscolare necessaria a sollevarlo, quindi minore sarà il sovraccarico discale.

## PRESSIONE SUI DISCHI INTERVERTEBRALI



Tutto ciò premesso si deduce che, per quanto riguarda i **piegamenti laterali**, maggiore è l'apertura delle gambe maggiore sarà la base di appoggio e quindi minore il peso da sopportare durante la flessione, le gambe piegate fanno in modo che ci sia un'ulteriore ammortizzazione del peso ma per questo è necessario verificare anche il fine ultimo della pratica.

I muscoli addominali (antero-laterali e posteriori) ben tonificati ed un diaframma efficiente permettono di scaricare fino a circa il 40% della pressione gravante sui dischi lombari. Un notevole alleggerimento del carico sulle vertebre è anche determinato dalla corretta posizione del busto durante l'esecuzione degli esercizi (mantenimento delle curve fisiologiche della colonna vertebrale).

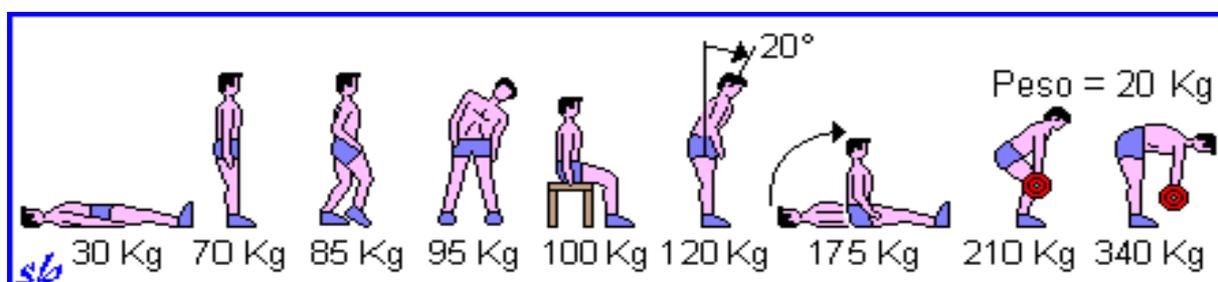
Teniamo presente inoltre che un buon riscaldamento permette di innalzare la temperatura del muscolo e di migliorarne nel contempo l'irrorazione sanguigna, il metabolismo e la elasticità quindi, oltre ad un maggiore rendimento si possono evitare stiramenti e strappi muscolari. Aumenta anche il trofismo dei tessuti privi di vasi sanguigni (cartilagini articolari e dischi intervertebrali) per cui avviene una ottimale diffusione di liquidi e substrati nutritivi. Diminuisce anche la viscosità del liquido sinoviale delle articolazione e, di conseguenza, ne viene migliorata la funzionalità in quanto le facce articolari scorrono più facilmente.

Nell'eseguire le flessioni laterali, pur andando a comprimere in modo innaturale le vertebre l'essenziale è che vi sia una soluzione di continuità, ovvero è necessario che all'interno di una seduta di asana o tra una seduta e l'altra i dischi intervertebrali riescano a recuperare le loro caratteristiche fisiologiche che ne garantiscono l'efficienza ottimale (spessore e idratazione). Diversamente verrebbe compromesso il ricambio nutrizionale causando una disidratazione e, nel tempo, un assottigliamento. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma grazie ad una azione di "pompa" azionata dall'alternanza tra carico e scarico. Questo permette l'entrata e l'uscita di liquido (perfusione).

Attraverso opportuni esercizi di "scarico" della colonna vertebrale si ottiene una veloce reidratazione dei dischi ed una attivazione del loro metabolismo nutritivo.

Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina. Inoltre al termine della pratica vanno limitati quegli esercizi di “defaticamento” anche se eseguiti in maniera blanda, che imitano gli esercizi che hanno portato al sovraccarico e alla compressione articolare in quanto, pur essendo funzionali per l’apparato muscolare e cardiocircolatorio, mantengono i dischi in compressione, quindi va bene il defaticamento ma seguito da un adeguato riposo. Una inadeguata esecuzione di esercizi di defaticamento al termine di ogni pratica o scarso recupero tra una seduta e l’altra genera residuo di tossine e congestioni muscolari. Le pratiche di allungamento, che sono all’ordine del giorno in una seduta di yoga, inoltre aiutano a decontrarre i muscoli mantenendoli estensibili, mentre gli esercizi di mobilità riportano l’articolazione ad uno stato di efficienza ottimale.

**Forza agente sulla vertebra L3 in diverse situazioni in un soggetto di circa 70 kg. di peso** (figura elaborata sui dati della tabella descrittiva in “Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico – Revisione della bibliografia esistente” di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. – *Atleticastudi* n. 5 del 1988)



Bisogna tenere presente che un carico esterno molto elevato, posizionato o sollevato in maniera corretta comporta pressioni vertebrali notevolmente inferiori rispetto a un carico esterno molto basso posizionato o sollevato in modo non corretto.

Contrariamente a quanto generalmente si crede, anche alcune semplici posizioni o movimenti effettuati col solo carico naturale possono comportare delle notevoli pressioni sui dischi intervertebrali. Il mantenimento delle normali curve fisiologiche, in qualsiasi attività o posizione del corpo sotto carico è la migliore garanzia per una corretta distribuzione e assorbimento delle pressioni sulla colonna vertebrale.

### Resistenza al carico del rachide in funzione del numero di curve

Secondo J.A. Kapandij la presenza delle curve nella colonna vertebrale ne aumenta la resistenza al carico in funzione del quadrato del numero delle curve più uno:-

- colonna rettilinea:  $0^2 + 1 = 1$  (Resistenza = 1)
- colonna con una curva:  $1^2 + 1 = 2$  (Resistenza = 2)
- colonna con due curve:  $2^2 + 1 = 5$  (Resistenza = 5)
- colonna con tre curve:  $3^2 + 1 = 10$  (Resistenza = 10)

Un’altra considerazione molto importante è da attribuire ai muscoli addominali (antero-laterali e posteriori) i quali se ben tonificati unitamente a un diaframma efficiente, permettono di scaricare fino a circa il 40% della pressione gravante sui dischi lombari e questo grazie al contenimento delle pressioni endoaddominali, ovvero che si trovano all’interno della cavità addominale, e alla distribuzione delle forze su tutta la fascia addominale.

L’attività fisica intensa e le posture fisse assunte per lungo tempo nelle attività quotidianamente svolte, sovraccaricano e mantengono compressi, senza soluzione di

continuità, i dischi intervertebrali. Per un'efficienza ottimale è necessario che i dischi abbiano la possibilità, tra un allenamento e l'altro, di recuperare le loro caratteristiche fisiologiche di spessore e idratazione. Se questo recupero viene a mancare il ricambio nutrizionale viene compromesso causando deidratazione e, nel tempo, un assottigliamento. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma grazie ad un'azione di "pompa" azionata dall'alternanza tra carico e scarico. Questo permette l'entrata e l'uscita di liquido (perfusione).

Attraverso opportuni esercizi di "scarico" della colonna vertebrale si ottiene una veloce reidratazione dei dischi ed un'attivazione del loro metabolismo nutritivo. Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione della cartilagine ialina.

Abbiamo accennato al fatto che le curvature fisiologiche a livello cervicale, dorsale e lombare hanno lo scopo di sostenere e ammortizzare il carico della testa e del torace, degli eventuali sovraccarichi esterni e di quelli provenienti dall'impatto dei piedi col suolo. Tra questi tratti, le **vertebre cervicali** hanno come caratteristica principale una notevole mobilità in tutti i sensi: flessione in tutte le direzioni e rotazione, sono quelle che subiscono maggiormente i carichi statici e dinamici del capo.

Le **vertebre dorsali** si articolano con le costole del torace e consentono, in maniera meno accentuata, a causa della inserzione delle costole, gli stessi movimenti delle vertebre cervicali.

Le **vertebre lombari** consentono principalmente movimenti di flessione e di estensione. Sono quelle che sopportano tutto il carico statico e dinamico della parte superiore del corpo: torace, arti e capo.

Le **vertebre sacrali** sono fuse in un unico osso chiamato sacro, uniscono superiormente il bacino e terminano con le quattro vertebre coccigee.

Le ossa sono tenute insieme da legamenti quindi i muscoli ed i legamenti tengono unite le vertebre e permettono alla colonna di mantenere costantemente la posizione eretta. Essenziale è quindi mantenere un buon tono muscolare e la colonna vertebrale in costante movimento.

L'azione preventiva o di ristabilimento della situazione antaomo-fisiologica della zona lombo-sacrale dovrebbe seguire due direttive principali:

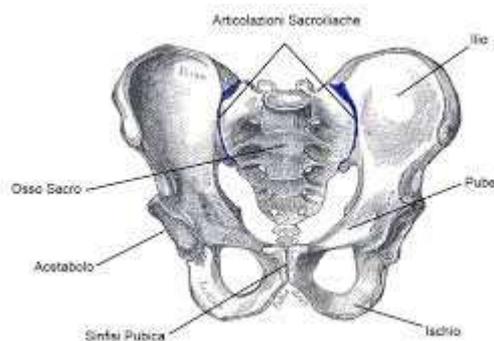
mantenere sempre forti i muscoli che flettono la gabbia toracica sul bacino (retto dell'addome, obliquo esterno e obliquo interno), e i muscoli che estendono le cosce sul bacino (grande gluteo, bicipite femorale nel capo lungo, semitendinoso, semimembranoso, grande adduttore, piriforme) in quanto portano il bacino in posizione di retroversione (azione delordorizzante).

A livello di flessioni laterali la parte del corpo particolarmente interessata è sicuramente la zona lombare. Quando si parla di movimenti a livello del distretto lombosacrale è sempre necessario considerare il bacino nel suo complesso visto che il sacro è collegato tramite la sincondrosi delle sacro iliache, appunto all'osso iliaco che a sua volta è collegato al contro laterale tramite la sinfisi pubica. Si dovrà quindi considerare anche la meccanica dell'osso sacro e dell'iliaco. Nella nutazione il sacro ruota in avanti, attorno a un asse trasverso, in modo tale che il promontorio del sacro si sposta in basso e in avanti e l'apice del sacro ed il coccige si spostano in alto e indietro. In altre parole il sacro si orizzontalizza.

Contemporaneamente le ali iliache si avvicinano e le tuberosità ischiatiche si allontanano. Nella contro-nutazione il sacro ruota sempre attorno ad un asse trasverso indietro in modo tale che il promontorio si sposta in alto e indietro e l'apice ed il coccige in avanti e in basso.

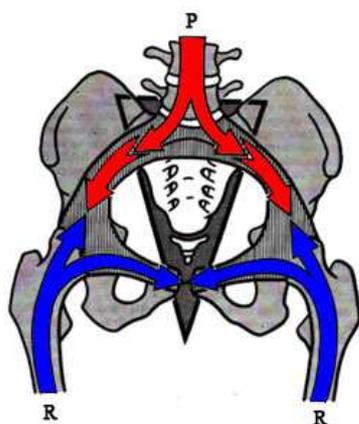
In altre parole il sacro si verticalizza. In questo caso le ali iliache si avvicinano e le tuberosità ischiatiche si allontanano.

Non esistono veri e propri distretti muscolari adibiti a tale movimenti. La nutazione è limitata esclusivamente da freni legamentosi in particolare dai legamenti sacroiliaci anteriori e dai legamenti sacro spinoso e tuberoso, mentre il movimento di contronutazione è limitato dai legamenti sacroiliaci posteriori. Si è rilevato che anche durante atti respiratori profondi avvengono movimenti di nutazione e contronutazione a livello della seconda vertebra sacrale.



A livello di inclinazioni laterali dobbiamo tenere bene in considerazione il movimento del bacino che viene considerevolmente sollecitato.

Il bacino, considerato nel suo insieme, trasmette le forze tra il rachide e gli arti inferiori. Il peso corporeo che grava sulla quinta vertebra lombare, si distribuisce agli arti inferiori attraverso le ali del sacro, le articolazioni sacroiliache e i cotili.



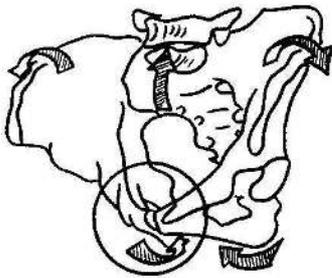
**Fig. – Distribuzione di forze a livello  
Dello stretto superiore del bacino: P, peso del corpo  
R, resistenza del suolo al peso del corpo**

L'ampiezza dei movimenti dell'articolazione sacroiliaca è variabile secondo le circostanze e gli individui. Nel movimento di nutazione il sacro ruota attorno ad un asse trasverso, costituito dal legamento assiale in modo che il promontorio si sposta in basso e in avanti mentre l'apice del sacro e l'estremità del coccige si spostano indietro. Il movimento di nutazione è accompagnato da un movimento di chiusura iliaca: le ali iliache si avvicinano, mentre le tuberosità ischiatiche si allontanano.



**Fig. Movimento di nutazione detto anche di anteroversione**

Nel movimento di contronutazione il sacro ruota attorno al legamento assile e il promontorio si sposta indietro e in alto mentre l'apice del sacro e l'estremità del coccige si spostano in avanti.



**Fig. Movimento di contro nutazione detto anche di retroversione**

In posizione eretta simmetrica le articolazioni del bacino sono sollecitate dal peso del corpo e dalla resistenza del suolo al peso corporeo. Il peso del tronco tende ad abbassare il promontorio sacrale (il sacro è sollecitato in nutazione), movimento limitato dalla tensione dei legamenti sacroiliaci anteriori e dai legamenti sacro ischiatici (freni della nutazione). Simultaneamente la resistenza del suolo al peso corporeo, trasmessa dai femori, forma con il peso del corpo applicato sul sacro una coppia di rotazione che tende a far ruotare l'osso iliaco indietro. Questa retroversione sollecita ancora la nutazione a livello delle articolazioni sacroiliache. Anche se parliamo di movimenti in realtà dovremmo parlare di sollecitazioni in quanto i movimenti sono quasi nulli poiché i sistemi legamentosi sono estremamente potenti ed arrestano immediatamente ogni spostamento. I movimenti puri di nutazione e contro nutazione possono essere considerati, infatti, atteggiamenti posturali di predominanza ma non sono movimenti fisiologici (se non in situazioni specifiche come il parto, l'eliminazione delle feci, ecc). Sono movimenti che coinvolgono tutto il bacino poiché il sacro non possiede muscoli deputati selettivamente a questi movimenti. In presenza di una nutazione accentuata il sacro tende ad orizzontalizzarsi (iperlordosi), mentre in presenza di una contronutazione tende a verticalizzarsi (diminuzione della lordosi).



**Fig. Influenza della posizione eretta  
Simmetrica sulle articolazioni del bacino.  
P, peso del tronco; R, resistenza del suolo;  
N1 nutazione del sacro sollecitata dal peso  
Del tronco; N2 rotazione dell'osso iliaco  
Sollecitata dalla reazione da terra**

Nella normale postura eretta i corpi delle vertebre lombari sorreggono circa l'80% del carico verticale (combinazione d'azioni gravitarie e d'azioni muscolari), il restante 20% grava sui giunti apofisiari (pressione sulle faccette articolari in contrasto). E' inteso che l'entità del carico di compressione assiale varia nel quotidiano a seconda del movimento del corpo. Se esistono le condizioni per una riduzione dell'altezza del disco il fenomeno porta sempre al trasferimento di una quota parte del carico sorretto dal disco sulle faccette (fino al 70% nel tronco in postura eretta). Il fenomeno è regolato essenzialmente dalla geometria delle faccette contrapposte negli incastrici articolari. Per quanto riguarda i carichi orizzontali, le faccette si oppongono funzionalmente a tutte le azioni di taglio agenti sul disco (scorrimenti e torsioni).

Prima di passare a considerare le flessioni laterali analizziamo quelle che sono le flessioni più abituali ovvero quelle che si effettuano anteriormente.

**Il movimento di flessione anteriore** è contrastato dall'intervento dei:

- muscoli posteriori,
- legamenti
- fibre della parte posteriore dell'anello

In corrispondenza si ha sempre un aumento della pressione di compressione del disco, tanto maggiore quanto minore è la dimensione del braccio di leva con cui agisce l'elemento di contrasto.

Nel cadavere, ad esempio, giusto per far ben comprendere la dinamica, l'esecuzione della flessione anteriore completa aumenta la pressione interdiscale del 100% e più.

L'esempio è fondamentale per evidenziare in modo quantitativo:

- il vantaggio dell'uso dei muscoli, per il controllo della flessione, nei confronti dei sistemi passivi, realizzando il minimo sforzo,
- lo stato di grave pericolo che corre l'anello nel caso di lassismo dei muscoli e dei legamenti.

**Movimento di flessione laterale:** la forma a "fagiolo" del disco lombare ci assicura un maggior momento d'inerzia della sezione e quindi una maggiore rigidità che s'opponesse alla flessione laterale. A parità di momento flettente applicato nel disco, nel caso laterale si

produce un aumento della pressione idrostatica maggiore che per il caso della flessione anteriore. Bisogna anche considerare che, a parità d'angolo di rotazione vertebrale, le fibre laterali dell'anello subiscono un allungamento superiore del 50% rispetto a quello delle fibre posteriori nel caso della flessione anteriore.

La conclusione è che la componente di flessione laterale deformando fortemente le fibre del disco e producendo elevata pressione idrostatica è un forte incentivo al prollasso discale che è favorito dall'esistenza di un gap tra le faccette articolari.

E' da tenere presente che un'adeguata flessibilità dell'articolazione sacroiliaca del bacino e dell'anca permette alla colonna di rimanere neutra.

**Movimento di torsione:** nel tratto lombare le rotazioni in torsione sono fisiologicamente limitate. Le piccole coppie torsionali trovano il primo contrasto passivo nella rigidità del disco e concentrano lo sforzo nella frazione postero-laterale dell'anello, è stata anche formulata l'ipotesi che tale manovra possa procurare dei microdanneggiamenti tessutali nell'anello. Quando si giunge ad alti valori di coppia torsionale, la reazione di contrasto passiva è quasi equamente divisa tra il disco e gli elementi dell'arco neurale.

La conclusione è che la ripartizione dei contributi tra i tessuti, per lo svolgimento della funzione (suddivisione del contrasto della flessione tra: dischi, legamenti e muscoli), cambia in funzione di: entità delle forze in gioco, velocità del movimento e durata temporale.

## **MUSCOLI CHE MOBILIZZANO IL BUSTO**

Il sistema nervoso centrale si basa sul feed-back di informazioni che riceve dai recettori propriocettivi, non solo per organizzare il movimento ma anche per reclutare adeguatamente le strutture anatomiche responsabili del mantenimento di una postura fisiologica. L'equilibrio e il mantenimento dell'equilibrio sono fenomeni dovuti alle correlazioni tra le masse corporee ma, nelle diverse posture, la stabilità della colonna vertebrale viene compromessa dall'azione del carico e dalla gravità; le forze che si oppongono agendo in funzione antigrafitaria sono quelle che assicurano l'equilibrio. Il carico e la gravità esercitano un'azione di tipo compressivo. A livello di ciascuna interlinea articolare l'azione del peso si scarica infatti dall'alto verso il basso (secondo la legge del parallelogramma) scomponendosi in due direzioni: una che agisce perpendicolarmente al piatto della vertebra sottostante; una che tende a far slittare la vertebra soprastante su quella posta inferiormente. L'influenza di dette forze si modifica con il variare dell'inclinazione delle singole vertebre; Il carico agisce quindi sulle tre curve fisiologiche in senso opposto, a seconda della diversa angolatura dei metameri.

Da un punto di vista funzionale, tutti i muscoli si dividono in due gruppi: muscoli volontari e muscoli involontari, i muscoli scheletrici sono muscoli volontari.

I muscoli volontari sono composti da sottili fibre muscolari, striate e di forma allungata. A ciascuna estremità del muscolo il tessuto fibroso forma una robusta fascia (tendine) attaccata all'osso. Tutti i muscoli scheletrici agiscono sotto il controllo della volontà e sono quindi chiamati muscoli volontari. Sono muscoli volontari quelli del capo, del tronco, delle braccia, delle gambe, della lingua, ecc.

Ogni muscolo è composto da molti fasci muscolari ricoperti da un rivestimento di tessuto connettivo. Ciascuno di questi fasci è composto da fibre muscolari collegate. Ogni muscolo scheletrico possiede vasi sanguigni (attraverso i quali riceve nutrimento) e nervi: le fibre nervose sensorie trasmettono al cervello le informazioni (impulsi o segnali) che riguardano il muscolo, mentre le fibre nervose motorie trasmettono al muscolo l'ordine di contrarsi, proveniente dal cervello. La maggior parte dei muscoli scheletrici sono collegati alle

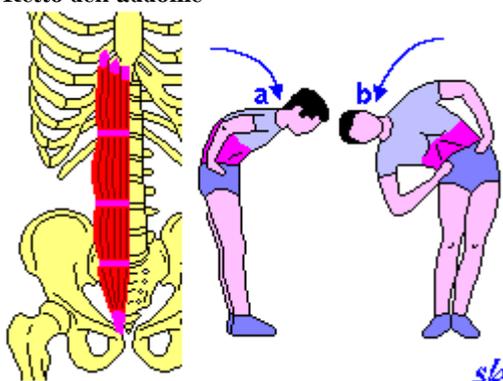
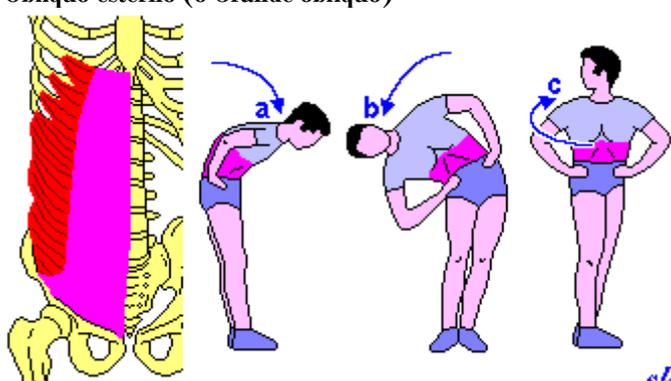
articolazioni, in modo da causarne il movimento. I più comuni tipi di movimento sono: flessione, abduzione, adduzione e rotazione.

Il tono muscolare è alla base della postura corporea. La stabilità e la posizione del corpo dipendono infatti dal tono muscolare. I muscoli non sono mai completamente rilassati, neppure nella condizione di riposo. Ogni muscolo, di norma, si trova in un determinato stato di tensione, o tono. Ad esempio, un muscolo scheletrico subisce uno stiramento tra le ossa cui è collegato.

Questo stiramento provoca dei riflessi da stiramento, i quali mantengono una tensione adeguata nel muscolo e mantengono quindi il corpo in una data posizione.

Il riflesso da stiramento è un fattore importante nella posizione corporea e nel movimento. Allungare, anche di poco, un muscolo, al di là del suo limite specifico, provoca una contrazione riflessa di quello stesso muscolo. I muscoli scheletrici contengono dei recettori altamente specializzati (propriocettori), detti fusi muscolari, i quali sono molto sensibili al minimo allungamento del muscolo. Un fuso muscolare quando è stimolato da uno stiramento manda impulsi (=informazioni) ai neuroni sensori siti nella parte corrispondente del midollo spinale attraverso le fibre del nervo sensorio. Il nervo sensorio è il collegamento sinaptico diretto con il neurone motorio, sempre nel midollo spinale. Attraverso il nervo motorio, viene trasmesso al muscolo l'ordine di contrarsi, e di conseguenza il muscolo si contrae. Si tratta quindi di un meccanismo di protezione del muscolo.

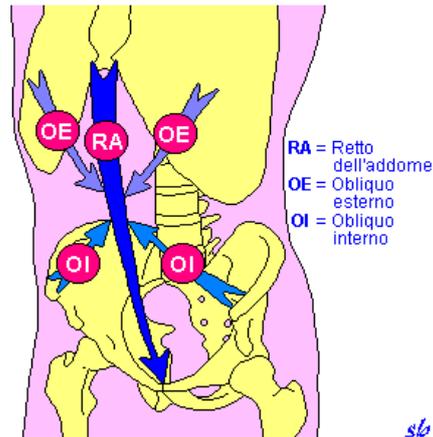
### Movimenti determinati dall'azione dei muscoli antero-laterali dell'addome

<p><b>Retto dell'addome</b></p>  <p>TRONCO (*)</p> <p>a) flessione; b) inclinazione laterale.</p> <p>Agisce anche nella espirazione forzata abbassando le costole.</p>	<p><b>Obliquo esterno (o Grande obliquo)</b></p>  <p>TRONCO (*)</p> <p>a) flessione; b) inclinazione laterale; c) rotazione.</p> <p>Agisce anche nella espirazione forzata abbassando le costole.</p>

(\*) L'analisi dei movimenti fa riferimento alla figura umana in posizione di stazione eretta (Posizione anatomica).

Va tenuto presente che il segmento corporeo che viene mosso da ogni singolo muscolo (in questo caso la gabbia toracica), qualora diventi punto fisso muoverà il segmento che nell'analisi era stato preso a sua volta come punto fisso (in questo caso il bacino).

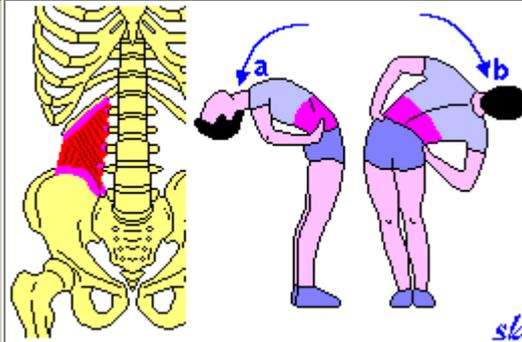
Linee di azione dei muscoli antero-laterali dell'addome



**Quadrato dei lombi**

**TRONCO**

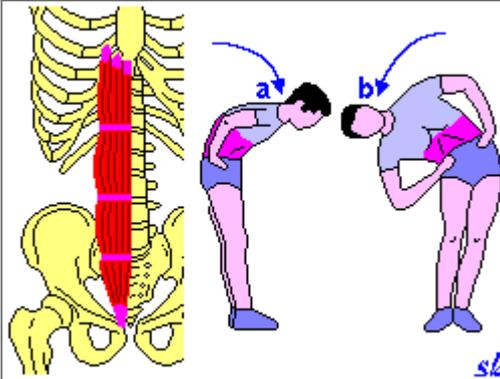
- a) estensione (tratto lombare);
  - b) inclinazione laterale (tratto lombare);
- Inoltre abbassa la dodicesima costola.



**Dentato posteriore inferiore**

**TRONCO**

- a) estensione (tratto dorsale inferiore);
  - b) inclinazione laterale (tratto dorsale inferiore).
- Agisce anche nella **espirazione forzata** tirando in basso e in fuori le **costole** in agonismo con gli addominali.



## Sacrospinale (o Massa comune)

Si suddivide in:

- Lunghissimo del dorso;
- Lunghissimo del collo;
- Lunghissimo del capo;
- Ileocostale.

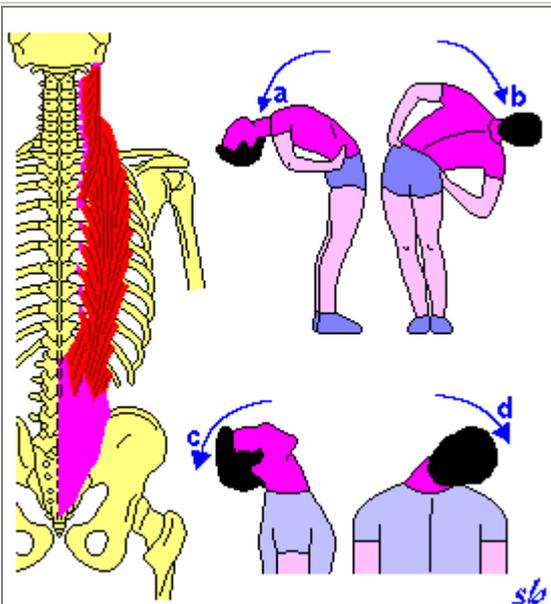
Per i dettagli vedi i muscoli illustrati singolarmente.

### BUSTO

- a) estensione;
- b) inclinazione laterale;

### CAPO E COLLO

- c) estensione;
- d) inclinazione laterale.



## Scaleni

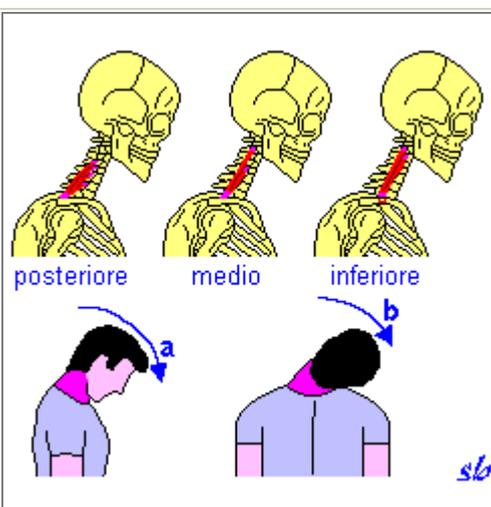
Si suddividono in:

- Scaleno anteriore;
- Scaleno medio;
- Scaleno posteriore.

### COLLO

- a) inclinazione in avanti (Scaleno anteriore e medio);
- b) inclinazione laterale (Scaleno anteriore, medio e posteriore).

Agiscono anche nella **inspirazione forzata** sollevando la prima e seconda costola.



## Semispinali

Si suddividono in:

- Semispinali del collo;
- Semispinali del capo.

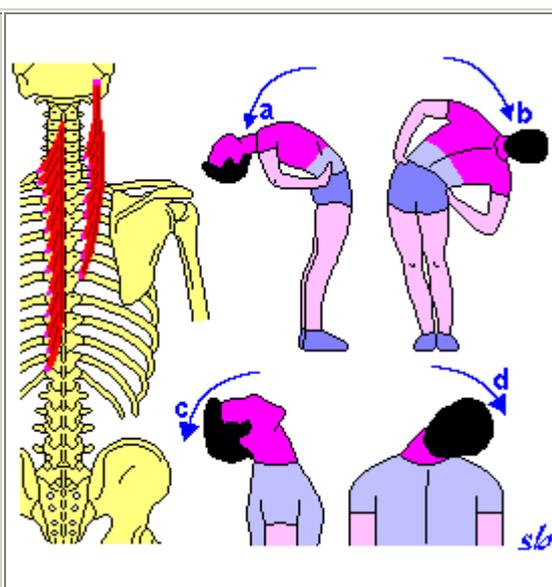
### DORSO E COLLO

- a) estensione del dorso e del collo;
- b) inclinazione laterale del dorso e del collo.

### CAPO E COLLO

- c) estensione del capo e del collo;
- d) inclinazione laterale del capo e del collo.

I Semispinali del capo effettuano anche il movimento localizzato di sola estensione e di inclinazione laterale del capo.



## Spinali

Si suddividono in:

- Spinali del dorso;
- Spinali del collo;
- Spinali del capo.

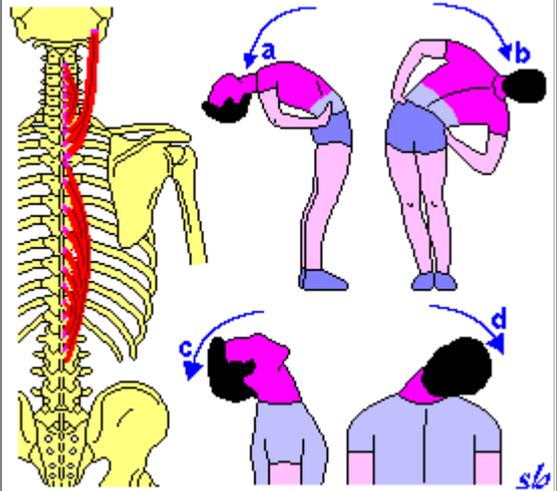
### BUSTO

- a) estensione;
- b) inclinazione laterale.

Se agiscono solo gli Spinali del dorso sia l'estensione che l'inclinazione laterale si realizzano solo nella regione media e inferiore del dorso.

### CAPO E COLLO

- c) estensione (Spinali del capo e del collo);
  - d) inclinazione laterale (Spinali del capo e del collo).
- Gli Spinali del capo effettuano anche il movimento localizzato di sola estensione e di inclinazione laterale del capo.



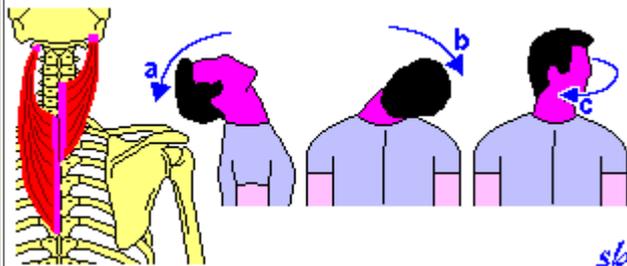
## Splenio

Si suddivide in:

- Splenio del collo;
- Splenio del capo.

### CAPO E COLLO

- a) estensione;
- b) inclinazione laterale;
- c) rotazione (Splenio del capo).



## Sternocleidomastoideo

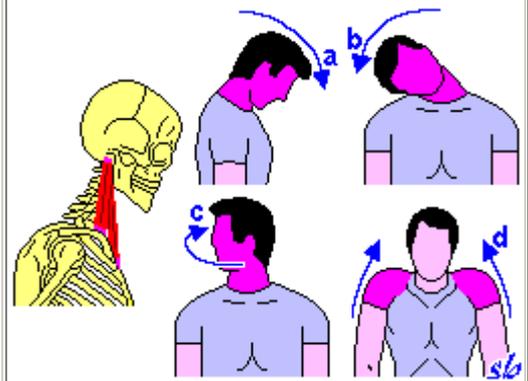
### CAPO

- a) flessione;
- b) inclinazione laterale;
- c) rotazione.

### SPALLA

- d) sollevamento.

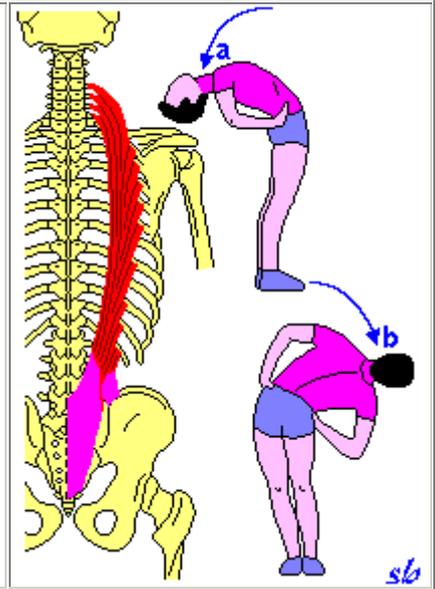
Interviene anche nella **ispirazione forzata** agendo sulla clavicola e sul manubrio dello sterno.



## Ileocostale

### BUSTO

- a) estensione (salvo il primo tratto cervicale e il capo);
  - b) inclinazione laterale (salvo il primo tratto cervicale e il capo).
- Agisce anche nella **espirazione forzata** abbassando le costole.  
Insieme al Lunghissimo del dorso forma il **Sacrospinale**.



## Intertrasversari

### BUSTO

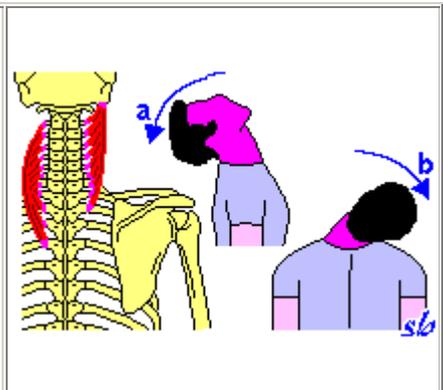
- a) estensione;
- b) inclinazione laterale.



## Lunghissimo del capo e del collo

### CAPO E COLLO

- a) estensione del capo e del collo;
  - b) inclinazione laterale del capo e del collo.
- In particolare il Lunghissimo del capo effettua anche il movimento localizzato di sola estensione e di inclinazione laterale del capo.  
Insieme al Lunghissimo del dorso e all'Ileocostale forma il **Sacrospinale**.



## Trapezio

### SPALLA

- a) abbassamento (fasci inferiori);
- b) sollevamento (fasci superiori);
- c) retroposizione (fasci medi).

### BRACCIO

- d) elevazione in alto sul piano frontale (da 90° a 150°);
- e) elevazione in alto sul piano sagittale (da 60° a 120°).

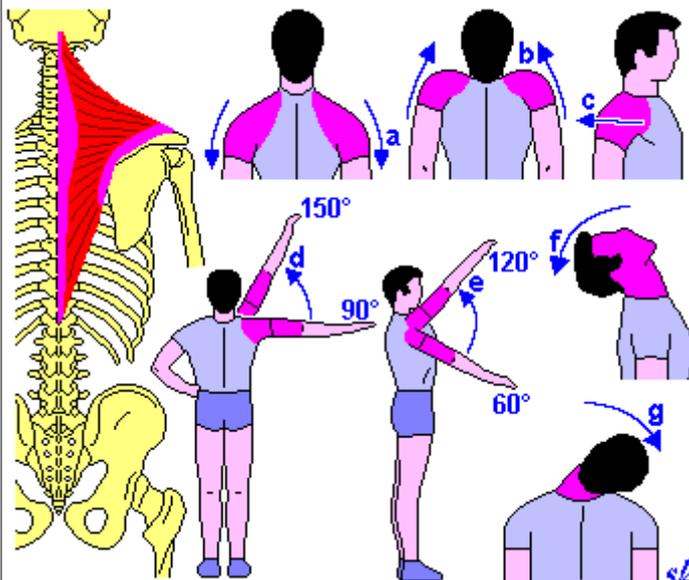
In ambedue i movimenti, insieme al **Gran dentato** consente, ruotando la scapola, di elevare il braccio in alto.

### CAPO

Prendendo punto fisso sulla scapola:

- f) estensione;
- g) inclinazione laterale.

Agisce anche come **inspiratore** innalzando le costole.



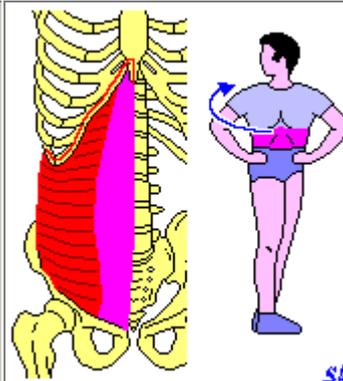
## Trasverso dell'addome

### TRONCO

- rotazione.

Agisce come **espiratore** abbassando le costole.

Interviene anche nella **espirazione forzata**.

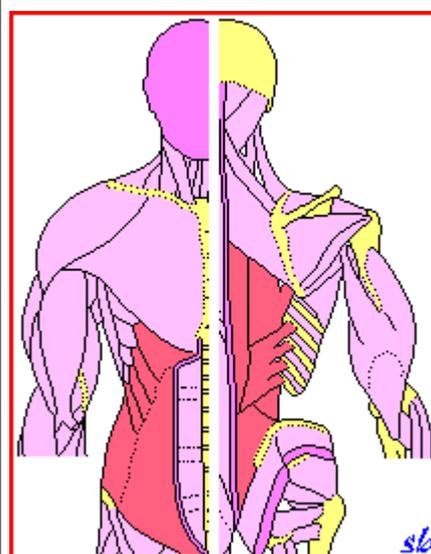


## PIEGAMENTI LATERALI

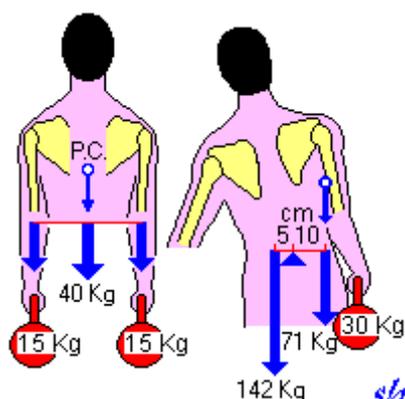
### INCLINAZIONE

#### LATERALE (flessione laterale)

- Quadrato dei lombi
- Sacrospinale (Ileocostale e Lunghissimo del dorso)
- Psoas iliaco
- Dentato posteriore inferiore
- Spinali
- Interspinali
- Multifidi
- Intertrasversari
- Obliquo esterno (o Grande obliquo)
- Obliquo interno (o Piccolo obliquo)



Nei movimenti di flessione laterale la vertebra soprastante si inclina verso il lato della flessione mentre il nucleo polposo si sposta verso la convessità, Ne consegue che la flessione laterale provoca una pressione elevata e mal distribuita causata soprattutto dalla contrazione muscolare unilaterale.



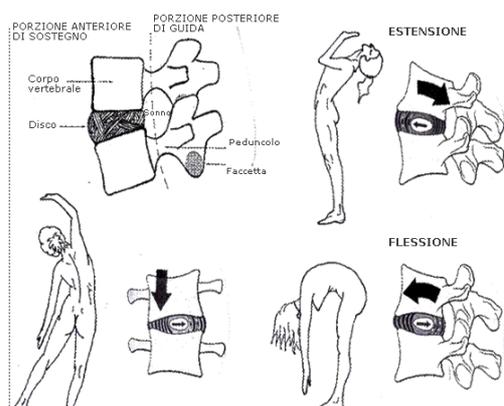
Nell'immagine soprastante il disco L3 ha una superficie di circa 10 cm<sup>2</sup>. Un soggetto giovane può sopportare un carico di 800 kg, ovvero 80 kg/cm<sup>2</sup>. Va rilevato che il disco viene scaricato di circa il 40 % grazie all'azione dei muscoli addominali e del diaframma.

I movimenti di inclinazione laterale sono limitati nella regione toracica a causa delle costole, mentre sono più ampi nella regione cervicale e soprattutto nel tratto lombare. E' indubbio che inclinandoci lateralmente andremo a comprimere il fianco verso il quale ci incliniamo limitando così anche la capacità respiratoria mentre si espande tutto il lato opposto, espansione agevolata se contemporaneamente solleviamo anche il braccio. **Le coste** si innalzano e si abbassano nei movimenti respiratori, ma in realtà nell'innalzarsi ogni costa si porta in avanti e lateralmente e inclina in basso la tua faccia interna; il contrario si verifica quando le coste si abbassano.

Nei movimenti della **clavicola** il fulcro è rappresentato dal legamento costo-clavicolare che fa da perno per i movimenti di innalzamento e abbassamento, di proiezione in avanti e indietro e di circonduzione.

**L'articolazione acromio-clavicolare** consente spostamenti che vengono definiti movimenti della spalla (innalzamento, abbassamento, proiezione in avanti e indietro) nei quali la faccia anteriore della scapola scivola sulla superficie posteriore del torace.

Nei movimenti di flessione laterale la vertebra sovrapposta si inclina verso il lato della flessione mentre il nucleo polposo si sposta verso la convessità, nel consegue che la flessione laterale provoca una pressione elevata e mal distribuita causata soprattutto dalla contrazione muscolare unilaterale, in questa condizione la stabilità della colonna vertebrale viene garantita, come già accennato, dai legamenti.



Il rachide compie nel suo tratto dorso-lombare 6 movimenti elementari:

Flessione

Estensione

Rotazione destra

Rotazione sinistra

Inclinazione destra

Inclinazione sinistra

Le ultime due, dette anche flessioni laterali.

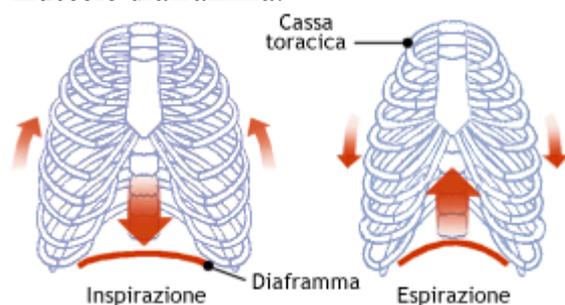
Il movimento di flessione laterale viene effettuato dalla muscolatura addominale e da alcuni muscoli dorsali in sinergia con gli erettori spinali; il lavoro di questi ultimi sarà tanto più intenso quanto la colonna sarà flessa proprio per la loro funzione antigravitaria. I muscoli erettori spinali essendo coinvolti in tutti i movimenti del rachide subiscono col tempo un accorciamento, con conseguente aumento della pressione sui dischi intervertebrali.

E' necessario sviluppare un'attitudine cosciente per localizzare i diversi segmenti della colonna vertebrale sui quali agiscono le forze e percepire le zone in cui la loro azione è più intensa. Le zone particolarmente coinvolte sono la zona cervico-dorsale e quella dorso-lombare.

## RESPIRAZIONE

L'aria inspirata contiene circa il 21% di ossigeno, il 78% di azoto e una dose irrilevante di anidride carbonica. In uscita la stessa diventa rispettivamente ossigeno per il 14%, anidride carbonica per il 5,6% e azoto nella stessa percentuale di entrata.

La gabbia toracica si presenta come un elemento cilindro-conico alla cui base è posto il muscolo diaframma.



La respirazione è resa possibile grazie alla presenza dei due polmoni che sono contenuti nella cavità toracica. Sono divisi da uno spazio mediano nel quale è collocato il cuore ed è attraversato dall'esofago e dalla trachea. I polmoni hanno la forma di un cono la cui base aderisce al muscolo diaframma che divide la gabbia toracica dall'addome. Il polmone destro, più grande presenta tre parti distinte denominate lobi. Il polmone sinistro presenta solo due lobi a causa della presenza del cuore.

L'atto del respirare è organizzato in modo che i polmoni, normalmente, si gonfiano dalle sedici alle diciotto volte al minuto.

La possibilità di respirare avviene grazie alla posizione inclinata delle costole, posizione che permette loro di essere sollevate, quindi di espandere la gabbia toracica con l'inspirazione, o di essere abbassata con l'espirazione.

Nel bambino, fino ai 7 anni, la posizione delle costole risulta ancora sollevata per cui il torace assume una forma cilindrica che porta come conseguenza ad una modesta capacità vitale. Pertanto la risposta all'impegno fisico avviene col solo aumento della frequenza degli atti respiratori. Infatti l'espansione della gabbia toracica è proporzionale all'ampiezza di sollevamento delle costole.

Il movimento involontario delle costole avviene grazie all'azione dei muscoli respiratori (intercostali esterni ed interni e diaframma) coordinati dai motoneuroni, o neurone motorio che si trova all'interno del sistema nervoso centrale, trasporta il segnale all'esterno del sistema nervoso centrale per controllare i muscoli e il movimento dei muscoli.

Nell'**inspirazione** aumentano i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie alla contrazione dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in alto e in fuori. Nel contempo aumenta il diametro verticale grazie al diaframma che si contrae abbassandosi. L'aumento della capacità toracica determina un ulteriore abbassamento della pressione esistente nella cavità pleurica che fa tendere ed espandere i polmoni.

Nella **espirazione** diminuiscono i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie al rilassamento dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in basso e in dentro. Nel contempo diminuisce il diametro verticale grazie al diaframma che si rilancia sollevandosi. La diminuzione della capacità toracica determina un abbassamento della pressione nella cavità pleurica che fa retrarre i polmoni.

La respirazione può essere esaltata ulteriormente attraverso la ventilazione forzata dove volontariamente vengono reclutati ulteriori muscoli. Infatti, pur essendo la respirazione un processo involontario, si può intervenire su di essa volontariamente modificandone i parametri di ampiezza, intensità e frequenza o operando arresti momentanei più o meno lunghi.

E' importante che la respirazione avvenga sempre con il naso. Nell'inspirazione la particolare forma dei turbinati nasali permette un ampio contatto dell'aria con le mucose nasali, fortemente irrorate dai capillari sanguigni. Inoltre viene umidificata dal muco. I peli nasali fungono da filtri mentre il muco è un ottimo battericida e umidificante. Nell'espirazione vengono espulse le impurità bloccate all'interno del naso e viene utilizzata l'umidità e il calore presenti in quest'aria per l'inspirazione che segue subito dopo.

#### MUSCOLI DELLA RESPIRAZIONE

	INSPIRAZIONE	ESPIRAZIONE
<b>RESPIRAZIONE NORMALE</b>	Contrazione di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercostali esterni</li> <li>- Diaframma</li> </ul>	Rilassamento di: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Intercostali esterni</li> <li>- Diaframma</li> </ul>
<b>RESPIRAZIONE FORZATA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sopra e Sottoioideo</li> <li>- Scaleno anteriore, medio e superiore</li> <li>- Sternocleidomastoideo (capo sternale e clavicolare)</li> <li>- Succlavio</li> <li>- Elevatori delle coste (o sopracostale)</li> <li>- Piccolo pettorale</li> <li>- Gran pettorale</li> <li>- Ileocostale del collo</li> <li>- Elevatore della scapola</li> <li>- Trapezio</li> <li>- Dentato posteriore superiore</li> <li>- Gran dentato</li> <li>- Gran dorsale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trasverso dell'addome</li> <li>- Obliquo esterno</li> <li>- Obliquo interno</li> <li>- Retto dell'addome</li> <li>- Triangolare dello sterno</li> <li>- Dentato posteriore inferiore</li> <li>- Quadrato dei lombi</li> </ul>

L'azione respiratoria coinvolge tutto il busto: il cingolo scapolo-omerale, la gabbia toracica, la colonna vertebrale e l'addome. Queste regioni e tratti anatomici possono agire insieme o in maniera autonoma, pertanto l'intervento con le asana modificherà l'atto respiratorio, da qui l'importanza della consapevolezza.

Solitamente per eseguire gli esercizi respiratori vengono utilizzate le posizioni di stazione eretta e supina. Anche la posizione di decubito laterale è molto efficace, viene utilizzata soprattutto nella ginnastica correttiva.

Nella **stazione eretta** viene facilitato il movimento di salita e discesa del diaframma in quanto la gravità porta i visceri verso il basso. **Durante l'inspiro:** oltre a ricordarsi di respirare con il naso, bisogna distendere gli arti inferiori, estendere la colonna vertebrale e le braccia andrebbero sollevate con i palmi rivolti verso l'alto cercando di non farle andare oltre le spalle. Oltre questa posizione, per azione dei muscoli gran dentato (il muscolo gran dentato o dentato anteriore eleva le costole, è un muscolo inspiratorio, abduce e ruota esternamente la scapola, fa aderire la scapola al torace, abbassa e antepone la spalla) e trapezio, ruotano in fuori le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilizzazione della parte alta del torace (in questo caso bisogna verificare direttamente eseguendo le posizioni di flessione laterale in cui si alzano le braccia oltre la testa come per Trikonasana quando viene eseguita con il braccio che viene posizionato vicino all'orecchio). Il sollevamento delle braccia fino all'orizzontale non influisce sul sollevamento delle costole ma contribuisce a ingrandire il volume della gabbia toracica. **Nella fase di espirazione:** bisognerebbe flettere leggermente la colonna vertebrale (collo e dorso), portare le braccia verso il basso, lungo i fianchi e piegare parzialmente gli arti inferiori.

**In posizione da decubito supino** se manteniamo le gambe in flessione con la pianta dei piedi in appoggio sul pavimento l'azione del respiro sarà agevolata. La posizione supina è la migliore per la presa di coscienza dell'atto respiratorio. Le braccia lungo i fianchi e i palmi rivolti sempre verso l'alto in modo da aprire bene il torace.

**Durante l'inspirazione** bisognerebbe assumere la posizione del capo in "doppio mento"

Va evidenziato che una espirazione più lunga e lenta della inspirazione impedisce un aumento eccessivo della concentrazione di anidride carbonica nel sangue e svuota gli alveoli polmonari in modo che il successivo riempimento di ossigeno risulti ottimale. Ciò nonostante i polmoni non possono, comunque, essere svuotati completamente per cui rimane sempre dell'aria residua che occupa sempre lo spazio che comprende la gabbia toracica fino alle prime vie aeree.

Molto spesso la respirazione viene limitata solo ad una sezione della gabbia toracica per cui viene a ridursi la ventilazione completa della gabbia toracica e la mobilizzazione di tutte le strutture anatomo-funzionali che in essa sono parte attiva. Va anche tenuto presente che la respirazione fisiologica tranquilla in un soggetto sano è sempre addominale e, come accennato poc'anzi, la posizione consigliata è quella supina, ginocchia flesse e piedi a terra.

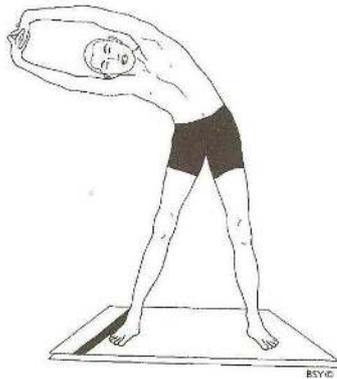
E' importante quindi ricordare che qualsiasi asana si stia attuando bisognerebbe mettere in atto una respirazione tranquilla e non bisogna trattenere il respiro durante un esercizio, a meno che la pratica lo richieda. Una buona ossigenazione attenua lo stato di tensione del praticante fino a portarlo ad uno stato di equilibrio delle sue funzioni fisiologiche e quindi anche del tono muscolare.

La postura deve permettere una corretta respirazione. Se la posizione mantiene il muscolo in un'eccessiva tensione è probabile che la respirazione diventi affannosa o difficoltosa, in questo caso è importante diminuire la tensione finchè la respirazione non diventerà naturale.

# ASANA

Satyananda

**TIRYAKA TADASANA (posizione della palma che oscilla)**



In posizione eretta allargare le gambe di poco oltre la larghezza del bacino, subito oltre la larghezza del tappetino per intenderci.

Fissate lo sguardo su di un punto davanti a voi.

Intrecciate le mani e portate il dorso delle mani intrecciate a contatto con la sommità del capo.

Eseguendo una profonda inspirazione stendere dapprima verso l'alto le braccia, di seguito stendere tutto il busto percependo l'allungamento anche a livello addominale.

Espirando piegarsi verso destra mantenendo l'allungamento. Non piegarsi in avanti o indietro e neanche ruotare il tronco.

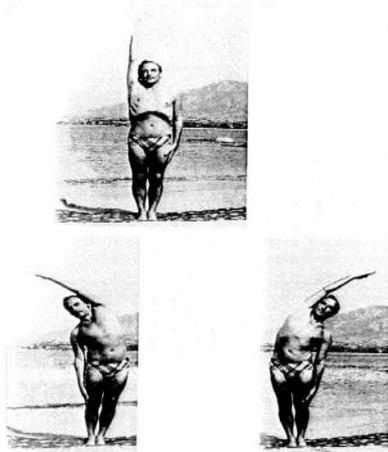
Inspirando tornare nella posizione eretta, di seguito espirare nella posizione eretta.

Inspirare profondamente allungamento verso l'alto come fatto in precedenza e mantenendo l'allungamento scendere a sinistra, e così via per alcuni cicli completi.

## **Benefici:**

questo asana massaggia, scioglie ed esercita i fianchi. Equilibra il gruppo destro e quello sinistro dei muscoli posturali.

## André Van Lysebeth ARDHA CHANDRA



Ardha significa metà  
Chandra è la dea della luna  
Ardha-Chandra è pertanto l'asana della mezza-luna.

**Posizione di partenza:** posizione eretta piedi uniti, un solo braccio alzato, l'altro lungo il corpo; il palmo della mano posato contro la faccia esterna della coscia.

**Esecuzione:** continuando a respirare normalmente, piegarsi lateralmente e far scivolare la mano, posata sulla coscia, il più in basso possibile, cioè fin sotto il ginocchio. Tutto deve svolgersi sul piano determinato dal bacino. Quando l'esercizio è praticato correttamente è soprattutto la regione della quinta vertebra lombare a subire la flessione.

Per scendere il più in basso possibile senza sforzo, e nello stesso tempo eseguire correttamente l'asana, immaginate che le vertebre s'aprano come un ventaglio mentre la mano scende verso il ginocchio. Grazie a questa rappresentazione mentale non soltanto l'asana è facilitata ma la muscolatura della metà inferiore del tronco viene spontaneamente allungata.

Nell'eseguire l'asana mantenere l'intero peso del corpo su entrambi i piedi, dalla posizione eretta fino alla posizione inclinata al massimo. Evitare la tendenza di portare la maggior parte del peso sul piede della gamba lungo la quale scende la mano.

Una volta raggiunta la posizione eseguire dieci respirazioni in modo lento e uniforme. Ritornare nella posizione eretta ed eseguire nell'altro lato.

Quest'asana assicura una buona mobilità all'articolazione colonna-bacino.

Inclinandosi dal lato opposto le costole si allontanano e favoriscono la mobilità costale e la dilatazione toracica. Espande la gabbia toracica agevolando una profonda respirazione.

Nonostante la semplicità apparente dell'asana essa presenta alcune accortezze.

Innanzitutto è necessario inizialmente allineare tutta la colonna vertebrale quindi eseguire un'anterversione del bacino in modo da eliminare la lordosi della zona lombare e lo stesso

bisogna fare con il tratto cervicale quindi ritrarre leggermente il mento in modo da eliminare la lordosi cervicale.

Almeno all'inizio è necessario spenderci qualche minuto cercando di porgere la massima attenzione a questi accorgimenti eliminando tutte le curve della colonna.

Ripartire il peso del corpo su tutta la superficie della pianta dei piedi.

Mantenere la testa ben dritta e spingere le dita dei piedi in alto il più possibile.

Rimanere in questa posizione per un tempo pari a dieci respirazioni circa.

Di seguito cominciare a flettere il busto

**André Van Lysebeth**

**TRIKONASANA (il triangolo)**



Trikonasana può essere considerato come un esercizio di preparazione che si inserisce dopo il saluto al sole, oppure come un'asana integrata nella serie quotidiana di posizioni, in questo caso viene inserita dopo la torsione.

L'unica differenza consiste nel ritmo respiratorio.

### **TECNICA**

#### **Fase iniziale:**

Posizione eretta. Divaricate ampiamente i piedi in modo tale da impedire al massimo i movimenti laterali del bacino.

Distendere le braccia lateralmente e all'orizzontale e tenete le palme delle mani rivolte verso il basso.

Ruotare la mano sinistra sino a rivolgere la palma della mano verso l'alto; alzate lentamente il braccio sinistro rivolgendo lo sguardo verso la stessa mano sinistra.

Fate in modo che questo movimento venga eseguito nel piano formato dalle gambe.

Contemporaneamente abbassate il braccio destro. Inclinate il tronco verso destra, mentre la mano destra scende verso il ginocchio.

La mano destra scivola lungo il lato destro della gamba. Inclinate il tronco sino a che le dita toccano il piede. Contemporaneamente, abbassate progressivamente il braccio sinistro e ponetelo parallelamente al pavimento. Lo sguardo rimane sempre rivolto verso la mano sinistra.

#### **Fase statica:**

In questa posizione vi arrestate ponendo le spalle perpendicolarmente al pavimento. Lo scopo è quello di ottenere il massimo stiramento del lato del torace rivolto verso l'alto.

Fate da cinque a dieci respirazioni.

Ritornate alla posizione di partenza e ripetete il movimento invertendo la posizione del corpo.

Le varie fasi si succedono eseguendo un solo movimento lento e regolare.

### **RESPIRAZIONE**

Durante l'esecuzione di Trikonasana è necessario sincronizzare la respirazione al movimento. La naturale tendenza è quella di espirare durante il movimento d'inclinazione del tronco. In realtà è l'inverso che dobbiamo fare, perché l'inspirazione ci permette di aumentare l'agilità e la mobilità del torace e delle spalle; si favorisce la respirazione toracica e clavicolare.

La respirazione completa e corretta viene difficilmente eseguita se le costole non sono mobili e se la poca agilità della regione scapolare impedisce il movimento alla sommità del torace. Con l'inclinazione a destra le costole della parte destra del torace sono compresse le une contro le altre: la respirazione si localizza spontaneamente nel fianco sinistro.

Terminato il movimento è dunque la parte sinistra del polmone che dovrebbe risultare in espansione e viceversa durante l'esecuzione della parte opposta.

Se Trikonasana è praticata con l'intenzione di eseguirlo come una vera e propria asana e non solo come preparazione, allora la respirazione verrà eseguita nella seguente maniera: inizialmente fate una respirazione profonda;

inspirate durante il movimento di inclinazione laterale;

nella posizione finale trattenete il respiro a pieni polmoni dai 6 agli 8 secondi, ovvero il doppio del tempo dell'inspirazione; è evidente che sarà la parte polmonare che si trova rivolta verso l'alto che rimarrà in espansione;

espirate ritornando nella posizione di partenza (3 o 4 secondi).

Questi tempi per la ritenzione del respiro possono essere prolungati a condizione che non superino certi limiti.

Quando l'immobilità supera i 10 secondi, arrestate la ritenzione e respirate profondamente. L'asana può allora essere mantenuta per altri due o tre minuti.

Se Trikonasana viene utilizzato solo come preparazione, l'andamento dell'esecuzione è regolato dal ritmo stesso della respirazione.

Lo si inserisce subito dopo il saluto al sole, esercizio dinamico che accelera il ritmo cardiaco e respiratorio.

Senza avere l'affanno, lo yogi, in questa circostanza, respira un po' più rapidamente del normale. Se effettuate quindi Trikonasana in queste condizioni, ovviamente avrete un ritmo respiratorio particolare che non tenterete di modificare, poiché il ripristino avviene rapidamente. L'arresto del respiro dura due o tre secondi circa.

A mano a mano che il ritmo respiratorio si normalizza, l'esecuzione di Trikonasana si rallenterà sino a ritrovare il ritmo indicato precedentemente.

Riepilogando: sotto forma di asana: 3 o 4 volte eseguire il movimento completo a sinistra e a destra. Durante la preparazione: eseguire sino a quando il ritmo respiratorio si sia normalizzato.

### **CONCENTRAZIONE**

Concentrate l'attenzione sull'espansione della parte del torace rivolta verso l'alto e sull'adeguamento del ritmo respiratorio.

### **ERRORI PIU FREQUENTI**

Espirare inclinando il tronco

Portare il braccio disteso al di là dell'orizzontale.

Non tenere le gambe abbastanza divaricate, ciò permette al bacino di avere troppa mobilità

Impedire al bacino di ruotare leggermente attorno all'asse del corpo e realizzare la positura all'indietro del piano delle gambe e del corpo, dunque comprimendo interamente il fianco. Rivolgere lo sguardo a terra anziché verso la mano.

### **BENEFICI**

**Respirazione:** come è stato precedentemente già indicato, Trikonasana ha lo scopo di restituire una grande mobilità al torace mediante azione alternata su metà di esso. Tutto questo è di grande importanza.

In effetti la maggior parte delle persone ha un polmone che funziona più dell'altro. Il polmone destro è di solito più attivo del suo omologo in quanto più grande di quello sinistro (formato da tre lobi) diversamente del polmone sinistro che risulta più piccolo (formato da soli due lobi) in quanto deve lasciare spazio al muscolo del cuore. Questo squilibrio respiratorio si accentua con il tempo. Il polmone meno attivo ha tendenza a ridurre maggiormente la sua attività. Certamente un solo polmone è sufficiente per vivere normalmente, a condizione di non impegnarsi a fare esercizi troppo violenti. In effetti siamo dotati di una superficie polmonare sufficiente anche in previsione di una maggiore richiesta di ossigeno nel caso di sforzi intensi e prolungati.

Tuttavia è necessario che i due polmoni siano sufficientemente ventilati, altrimenti il polmone meno attivo si espone a pericolose infezioni. Dall'espansione alternata di ogni singola parte del torace, l'asana ristabilisce l'equilibrio respiratorio e ossigena a fondo due polmoni.

Trikonasana costituisce inoltre un'eccezionale preparazione agli esercizi respiratori e al Pranayama.

Inoltre, la posizione e il movimento delle braccia accompagnato dall'inspirazione durante la fase iniziale interessa la parte alta dei polmoni e del torace. Quest'asana permette la ventilazione non soltanto della parte intermedia dei polmoni, ma anche di quella superiore.

**Colonna vertebrale:** la prima parte del movimento piega la colonna vertebrale lateralmente, ciò correggendo le eventuali deformazioni laterali. Nel caso quindi di una scoliosi è necessario praticare la posizione asimmetricamente: ad esempio si esegue il movimento due volte nel senso della correzione ed una volta nell'altro. Nel caso di deformazioni notevoli, eseguite il movimento solo dalla parte contraria alla deformazione stessa. In questo caso l'asana dovrebbe essere praticata più volte al giorno.

E' soprattutto la parte lombare che subisce una azione abbastanza intensa. E' per questo motivo che Trikonasana costituisce un buon complemento alla torsione (Ardha Matsyendrasana).

**Muscoli:** quest'asana allunga e distende considerevolmente tutta la muscolatura della colonna vertebrale. La muscolatura intercostale diviene più mobile e più agile; solitamente queste parti muscolari sono atrofizzate e non sviluppate a causa della cattiva abitudine di respirare, che generalmente è superficiale ed insufficiente.

Trikonasana restituisce tonicità a questi muscoli. I muscoli addominali obliqui e quelli dei fianchi sono anch'essi sollecitati quando il tronco s'inclina per assumere la posizione e si rafforzano nel momento in cui il tronco riprende la posizione eretta.

Tutta la muscolatura addominale ne è fortificata e tonificata.

Inoltre anche i muscoli del collo subiscono un'azione tonificante; tale azione raramente si ottiene nelle condizioni della vita di tutti i giorni.

**Circolazione sanguigna:** si avverte un'azione netta e profonda nella parte inferiore della schiena, in particolare nella regione lombare. Un effetto molto evidente è dato dalla compressione alternata di una metà della regione addominale, durante l'inclinazione laterale del tronco: in particolare, il sangue stagnante viene espulso dall'intestino. Durante l'inversione dell'asana vi è un evidente afflusso di sangue ossigenato nella parte dell'addome precedentemente compressa, mentre la compressione avviene nell'altra metà dell'addome.

**Sistema nervoso:** i nervi della parte lombare della colonna vertebrale sono tonificati e stimolati; ciò influenza direttamente tutti gli organi addominali, ed in particolare la regione genitale e il colon.

L'asana combatte la stitichezza mediante due azioni distinte:

in modo meccanico per compressione e allungamento dell'addome;

in modo riflesso, attraverso lo stimolo dei plessi nervosi che comandano e stimolano questi organi (aumenta la diuresi).

**Organi addominali e ghiandole endocrine:** quest'asana fortifica tutta la regione addominale e gli organi interni, attivando la circolazione del sangue nell'addome dovuta alla compressione ed allo stiramento alterno di una metà dell'addome ad ogni esecuzione. Gli organi della regione pelvica sono interessati dall'azione di quest'asana che agisce anche nei casi di enteroptosi (spostamenti dell'intestino sia tenue sia crasso).

Effetti estetici: Trikonasana rettifica le deviazioni della colonna vertebrale, sviluppa il torace, lo amplia nei casi di rachitismo, elimina i grassi e la cellulite dai fianchi.

Questi effetti si ottengono solo se la posizione viene mantenuta per almeno un minuto da ogni parte e respirando profondamente.

#### **Variante con gamba piegata:**



Posizione iniziale identica a quella descritta precedentemente ma allargando maggiormente i piedi. Il piede destro si troverà perpendicolare a quello sinistro.

Porre la mano destra a terra vicino al piede destro. Disporre il fianco destro sulla coscia destra e l'ascella sul ginocchio.

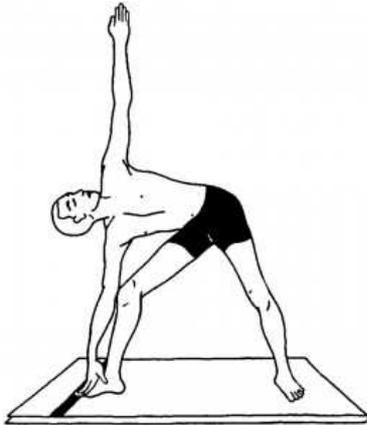
Durante questa fase il braccio e la mano (palma in basso) sinistri sono diretti in alto. La gamba sinistra rimane tesa, il tronco si trova sul prolungamento della gamba come pure il braccio sinistro. Il corpo è quindi rettilineo.

Tenere questa posizione respirando profondamente.

Concentrarsi in modo particolare sulla dilatazione del polmone sinistro (quello rivolto verso l'alto). Inspirare ritornando alla posizione di partenza.

Ripetere l'esercizio dalla parte opposta.

## Satyananda TRIKONASANA (posizione del triangolo)

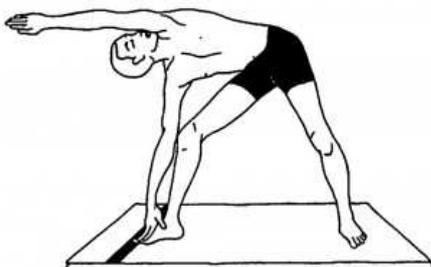


**Variante 1**

State eretti con i piedi separati di una distanza maggiore della larghezza delle spalle. Girate il piede destro verso destra ad angolo retto rispetto al piede sinistro. Sollevate le braccia lateralmente formando una linea retta. Torcete il busto verso destra, cercando di non piegare il corpo in avanti e piegando leggermente il ginocchio destro. Portate la mano destra sul piede destro tenendo le braccia allineate. Guardate in alto verso la mano sinistra. Ritornate alla posizione eretta, tenendo le braccia allineate. Ripetete dal lato opposto, piegando leggermente il ginocchio sinistro. Questo è un ciclo. Praticare da cinque a dieci cicli.

### ***Respiro***

Inspirate mentre sollevate le braccia.  
Espirare mentre inclinate il busto.  
Trattenete il respiro per alcuni secondi nella posizione finale.  
Inspirate mentre ritornate alla posizione eretta.  
Mantenete la consapevolezza sullo stiramento del tronco, delle gambe e delle braccia, sul mantenimento dell'equilibrio, sul coordinamento del movimento con il respiro.



### **Variante 2**

Ripetete la forma di base ma invece di tenere il braccio in alto in verticale nella posizione finale, abbassatelo all'altezza dell'orecchio tenendolo parallelo al pavimento.

Nella posizione finale girate il capo verso l'alto e respirate come nella posizione di base.

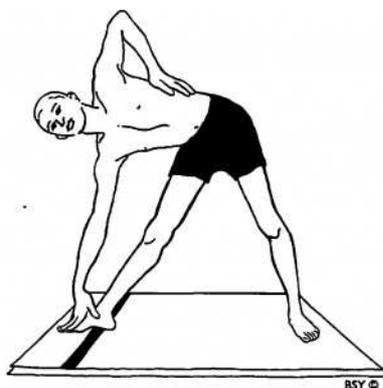
Praticare da cinque a dieci cicli

### **Pratica avanzata**

Quando le varianti 1 e 2 possono essere eseguite facilmente, esse possono essere effettuate mantenendo entrambe le gambe dritte.



### **Variante con la gamba diritta**



### **Variante 3**

State eretti con i piedi separati di una distanza maggiore della larghezza delle spalle, le dita dei piedi rivolte in avanti oppure voltare leggermente verso l'esterno il piede della gamba del lato verso cui si fletterà il busto – teniamo presente che girando il piede verso l'esterno si avrà la tendenza a portare sporgere maggiormente i glutei.

Mettete i palmi delle mani sui fianchi.

Inclinatevi lentamente verso destra mentre fate scivolare la mano destra lungo la gamba destra in direzione del piede.

Se non potete toccare il piede, non forzate, non inclinate il tronco in avanti nel tentativo di acquisire la posizione finale, in cui la mano destra raggiunge il piede.

Ritornate lentamente alla posizione eretta, facendo scivolare la mano destra lungo la gamba.

Ripetete dall'altro lato per completare il ciclo.

Praticare da cinque a dieci cicli.

### ***Respiro***

Inspirare nella posizione eretta e mentre vi sollevate.

Espirare mentre vi piegate su un lato.

Trattenete il respiro per alcuni secondi nella posizione finale.

### ***Consapevolezza***

Mantenete la consapevolezza sullo stiramento lungo un lato del tronco, sull'evitare di inclinarsi in avanti, sul coordinamento del movimento con il respiro.

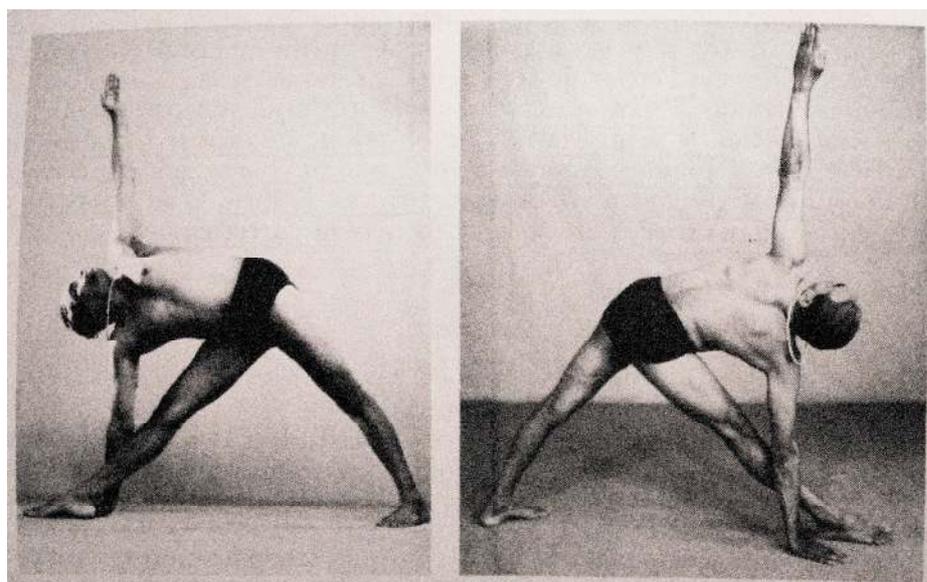
## **B.K.S. Iyengar**

### **Utthita Trikonasana Tre**

Utthita significa esteso, allungato

Trikona (tri = tre; kona = angolo) triangolo.

Questa asana è la posizione a triangolo



### **Tecnica:**

Assumere la posizione eretta, corpo compatto.

Inspirare profondamente e con un salto aprire le gambe di circa un metro. Sollevare le braccia lateralmente, parallelamente alle spalle, le palme delle mani rivolte verso terra.

Tenere le braccia parallele a terra.

Girare lateralmente il piede di 90 gradi a destra. Girare leggermente il piede sinistro verso destra, tenendo la gamba sinistra allungata e tesa al ginocchio.

Espirare, piegare il busto lateralmente a destra, portando la palma della mano destra vicino alla cavaglia destra. Se possibile la palma destra dovrebbe toccare completamente il pavimento.

Alzare il braccio sinistro portandolo parallelo alla spalla destra e stendere il busto. Il retro delle gambe, del petto ed i fianchi dovrebbe essere su una sola linea. Fissare lo sguardo sul

pollice della mano sinistra ben tesa. Tenere il ginocchio destro teso e il ginocchio sinistro in linea con le dita del piede.

Rimanere nella posizione da mezzo minuto a un minuto respirando profondamente ed uniformemente.

Per sciogliere la posizione sollevare la palma destra da terra inspirando e ritornare nella posizione eretta con le braccia allargate all'altezza delle spalle.

Girare quindi il piede sinistro lateralmente a sinistra di 90 gradi, quello destro leggermente verso sinistra, tenere ambedue le ginocchia tese e ripetere la posizione invertendo tutti i procedimenti.

Al termine, una volta tornati in posizione eretta espirando con un salto tornare le posizione eretta a gambe chiuse

### **Benefici:**

Questa asana tonifica i muscoli della gamba, toglie la rigidità alle gambe e ai fianchi, corregge qualsiasi piccola deformità e le fa sviluppare uniformemente. Mitiga i dolori di schiena e il torcicollo, rafforza le caviglie e sviluppa il torace.



Il muscolo interessato in trikonasana è l'obliquo interno le frecce evidenziano il loro ruolo torsionale del tronco. L'obliquo interviene nella espirazione forzata; flette e inclina lateralmente il torace e lo ruota dal proprio lato; aumenta la pressione addominale.

**B.K.S. Iyengar**

**Utthita Parsvakonasana Quattro**



Parsva significa lato o fianco

Kona è angolo

E' quindi la posizione laterale estesa ad angolo.

**Tecnica:**

Portarsi in posizione eretta. Compiere una profonda inspirazione e con un salto divaricare le gambe di circa un metro e mezzo. Allargare le braccia lateralmente, in linea con le spalle, con le palme delle mani rivolte in basso.

Espirando lentamente girare il piede destro lateralmente verso destra di 90 gradi e il sinistro leggermente verso destra, tenendo la gamba sinistra stirata con il ginocchio teso. Piegare la gamba destra al ginocchio fino a che la coscia e il polpaccio non formino un angolo retto e la coscia destra non sia parallela a terra.

Poggiare la palma destra a terra dal lato del piede destro, con l'ascella destra che copra e tocchi il lato esterno del ginocchio destro. Allungare il braccio sinistro sopra l'orecchio sinistro. Tenere la testa alzata.

Non spingere i lombi in avanti e stirare la parte posteriore della coscia. Il torace, i fianchi e le gambe devono essere allineati; per ottenerlo portare il torace indietro e sollevarlo.

Allungare ogni parte del corpo, concentrando i propri sforzi su tutto il retro del corpo e specialmente sulla spina dorsale. Stirare quest'ultima fino a che tutte le vertebre e le costole si muovono: si avrà la sensazione che perfino la pelle si sia stirata ed allungata.

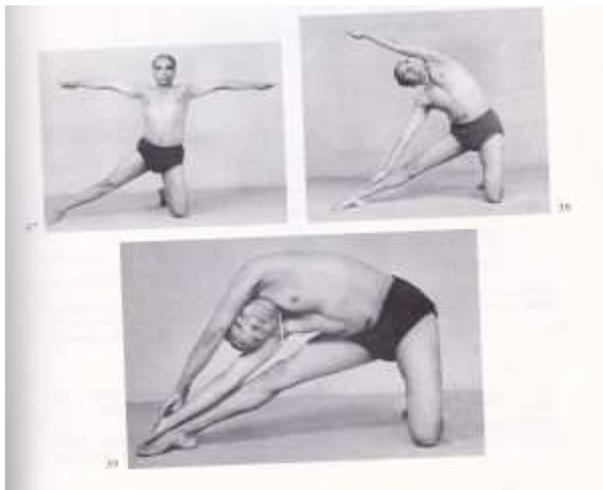
Rimanere in questa posizione da mezzo a un minuto, respirando profondamente e uniformemente. Inspirare ed alzare la palma destra da terra.

Inspirare, raddrizzare la gamba destra e alzare le braccia nella posizione eretta.

Ripetere dall'altro lato.

**Benefici:**

Questo asana tonifica le caviglie, le ginocchia e le cosce. Corregge i difetti nei polpacci e nelle cosce, sviluppa il torace, riduce il grasso intorno alla vita e ai fianchi, toglie i dolori sciatici e artritici. Aumenta anche l'attività peristaltica e aiuta la digestione.

**B.K.S. Iyengar****PARIGHASANA quattro (posizione della sbarra o della trave obliqua)**



Inginocchiatevi sul pavimento con le caviglie unite, le dita dei piedi poggiate sul pavimento e il tronco eretto.

Rilassate mentalmente tutto il corpo.

Allungate lateralmente la gamba destra, mantenendola in linea con tronco e il ginocchio sinistro.

Girate leggermente all'interno le dita del piede destro e appoggiate la pianta del piede destro sul pavimento.

Sollevate le braccia fuori all'altezza delle spalle formando una linea retta.

Inclinate il tronco e il braccio destro verso la gamba distesa.

Poggiate l'avambraccio ed il polso destro rispettivamente sulla tibia e sulla caviglia destra, con il palmo destro rivolto verso l'alto. L'orecchio destro poggerà quindi sulla parte superiore del braccio.

Portare il braccio sinistro oltre la testa e mettete il palmo sinistro sopra il palmo destro. L'orecchio sinistro toccherà ora la parte superiore del braccio sinistro.

Siate sicuri che la testa ed il tronco siano rivolti in avanti così che la parte anteriore del corpo si trovi su un unico piano.

Rimanere in questa posizione da mezzo a un minuto.

Inspirando ritornare nella posizione eretta e quindi eseguire dall'altra parte.

### **Benefici:**

Questa postura crea un buono stiramento laterale alla regione pelvica e al tronco.

Massaggia i muscoli e gli organi addominali e previene l'afflosciamento della pelle intorno all'addome.

## **Satyananda PARIGHASANA**



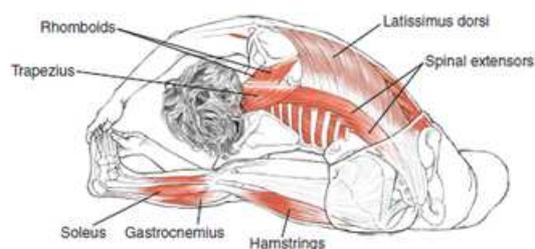
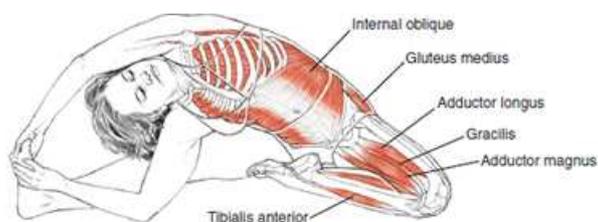
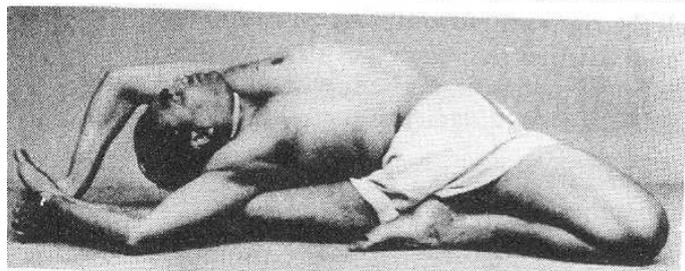
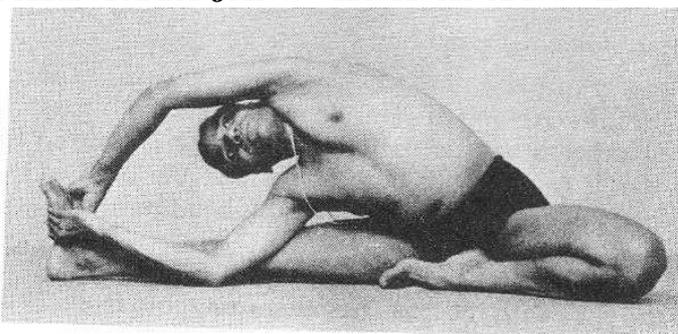
La posizione viene assunta e sciolta nello stesso modo indicato dal metodo Iyengar.  
Benefici: questa postura crea un buono stiramento laterale alla regione pelvica e al tronco.  
Massaggia i muscoli e gli organi addominali e previene l'afflosciamento della pelle intorno all'addome.

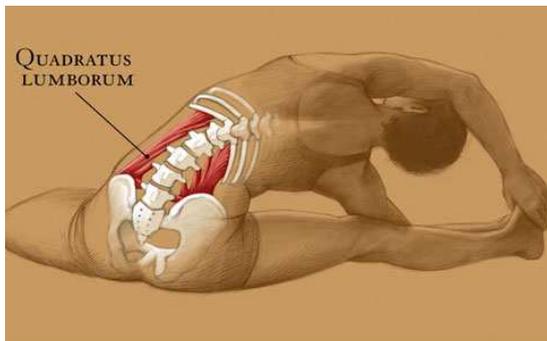
Nota: in questa postura, il corpo assomiglia ad una sbarra o ad una trave (parigha) usata per chiudere il cancello.

Non viene fatto alcun accenno alla leggera rotazione del bacino che risulta inevitabile

**B.K.S. Iyengar**

## **PARIVRITTA JANU SIRSASANA NOVE**





Parivrtta significa voltato, ruotato

Janu significa ginocchio

Sirsa testa

In questa variante di Janu Sirsasana una gamba è allungata sul pavimento, l'altra è piegata al ginocchio, il tronco è girato; il piede teso viene afferrato dalle mani e la nuca è poggiata sul ginocchio della gamba rigida piegando indietro la colonna vertebrale.

### **Tecnica:**

Seduti sul pavimento con le gambe tese davanti a noi.

Piegare il ginocchio sinistro, portarlo verso sinistra, tenendo il lato esterno della coscia sinistra ed il polpaccio sinistro sul pavimento.

Portare il tallone sinistro contro il lato interno della coscia sinistra vicino al perineo.

L'alluce del piede sinistro dovrebbe toccare il lato interno della coscia destra. L'angolo tra le due gambe dovrebbe essere ottuso. Spingere indietro il ginocchio sinistro il più possibile.

Ruotare il tronco verso sinistra.

Allungare il braccio destro verso la gamba destra tesa. Ruotare l'avambraccio destro ed il polso in modo che il pollice destro sia rivolto in basso ed il mignolo destro in alto. Quindi, afferrare con la mano destra il lato interno del piede destro.

Piegare indietro il tronco, allungare il braccio sinistro sopra la testa tenendo il polso sollevato e con la mano sinistra afferrare il lato esterno del piede destro. Anche in questo caso il pollice sinistro è rivolto in basso ed il mignolo in alto.

Piegare e allargare i gomiti. Espirare, girare il tronco verso l'alto, portare la testa tra le braccia e poggiare la parte posteriore della testa sul ginocchio destro. Provare a toccare il lato interno del ginocchio destro con la parte posteriore della spalla destra in modo che il retro delle costole del lato destro poggi sul ginocchio destro. Portare ancora di più indietro il ginocchio sinistro piegato e tendere il lato sinistro delle costole.

Rimanere in questa posizione circa 20 secondi. La respirazione sarà veloce e corta per la contrazione dell'addome.

Inspirare, allentare le mani, far tornare il tronco nella posizione originale in modo da trovarsi di fronte alla gamba destra tesa, sollevare la testa e raddrizzare la gamba sinistra fino a tornare nella posizione iniziale.

Ripetere la posizione sull'altro lato. Piegare il ginocchio destro e stendere la gamba sinistra. Ruotare il tronco verso destra fino a trovarsi di fronte al ginocchio destro e stendere la gamba sinistra. Ruotare il tronco verso destra fino a trovarsi di fronte al ginocchio destro piegato; allungare quindi il braccio sinistro verso il piede sinistro.

Ruotare l'avambraccio ed il polso sinistro in modo che il pollice sinistro sia rivolto in basso ed il mignolo sinistro in alto. Con la mano sinistra afferrare il lato interno del piede sinistro; portare il braccio destro sopra la testa ed afferrare il lato esterno del piede sinistro vicino al tallone. Quindi appoggiare la parte posteriore della testa sul ginocchio sinistro e cercare di toccare con la parte posteriore della spalla sinistra il lato interno del ginocchio

sinistro, in modo che il retro delle costole del lato sinistro poggi sul ginocchio sinistro. Allungare il lato destro delle costole. Rimanere su questo lato lo stesso tempo.

### **Benefici:**

Oltre ai benefici di Janu Sirsasana: tonifica fegato e milza e quindi facilita la digestione. Tonifica e stimola la funzione renale. Le persone che soffrono di ipertrofia della prostata otterranno dei notevoli benefici mantenendo a lungo questa posizione e dovrebbero eseguire questo asana insieme a Sarvangasana.

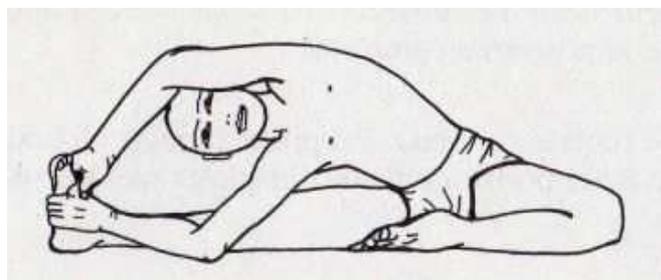
Questo esercizio è consigliato anche alle persone che hanno sofferto per lungo tempo di febbri non elevate.

Parivrtta Janu Sirsasana inoltre stimola la circolazione del sangue nella colonna vertebrale e allevia i dolori alla schiena. In Janu Sirsasana gli organi dell'addome sono contratti, in questo asana invece essi sono allungati in entrambi i lati.

E' un esercizio molto energico e rinforzante.

## **Satyananda**

### **PARIVRITTI JANU SIRSHASANA**



Sedete con le gambe divaricate di circa un metro.

Piegare il ginocchio sinistro e portare il tallone contro il perineo.

Flettersi lateralmente, inclinando il corpo verso destra per afferrare il piede destro con la mano destra.

Le dita dovrebbero essere a contatto con l'arco plantare, il pollice è rivolto verso l'alto.

Poggiare il gomito sul pavimento davanti alla gamba tesa.

Abbassare la spalla destra verso la gamba destra.

Sollevarlo il braccio sinistro in modo che sia parallelo al destro e afferrare il piede destro con la mano sinistra.

Contraendo le braccia, lateralmente tirare la spalla destra verso il piede destro.

Accomodate la testa sotto il braccio sinistro, rilassate la schiena e ruotate il tronco al massimo così che il torace sia aperto e rivolto in avanti.

Nella posizione finale guardare verso il soffitto.

Mantenere la posizione per un comodo periodo di tempo.

Lasciare il piede e lentamente ritornare alla posizione eretta, abbassando il braccio sinistro lungo il fianco.

Ripetere il movimento dall'altro lato.

**Respirazione:** respirate normalmente mentre sistemate le gambe.

Espirare inclinando il tronco e mettendo le braccia e le mani in posizione, poi inspirate.

Espirare mentre tirate il corpo lateralmente.

Respirate normalmente nella posizione finale

Inspirare ritornando alla posizione eretta.

**Benefici:** quest'asana dà gli stessi benefici di paschimottanasana e ardha matsyendrasana con l'ulteriore vantaggio di allungare e massaggiare ciascun lato dell'addome e del torace.

Ho potuto riscontrare che assumere l'asana partendo da janu sirshasana e di seguito ruotare il busto lateralmente risulta a mio avviso più semplice. Così facendo inizialmente si estende bene la colonna vertebrale in avanti prima di ruotarla lateralmente.

Vero è che se ci si inclina lateralmente si esegue una flessione laterale e quindi possiamo annoverare eventualmente l'asana tra quelle di flessione laterale mentre se eseguiamo l'asana partendo da janu sirsasana dev'essere considerata come un'asana di torsione.

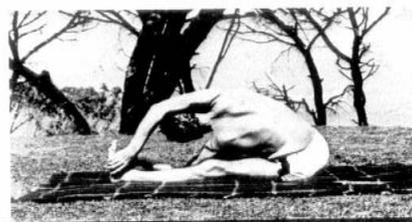
Ciò nonostante quest'asana la considererei in accordo con André Van Lysebeth una posizione che ha effetti unici in quanto combina oltre alla torsione della colonna vertebrale anche un notevole allungamento dei fianchi e della gabbia toracica portando, a mio avviso, giovamento alla respirazione.

Certo, si otterranno benefici se si riuscirà ad espandere bene il lato esposto.

Quest'asana è una delle rare posizioni che torcono la colonna vertebrale distendendo i fianchi. I suoi effetti profondi riguardano tutta la colonna vertebrale e tutti i visceri dell'addome.

**André Van Lysebeth**

**PARAVRITTI JANUSIRSHASANA (la spirale)**



Paravritti significa vortice, spirale

Janu significa ginocchio

Shira significa testa

Tradotto letteralmente significa la posizione della testa sul ginocchio in spirale

**Tecnica:** seduti a terra, le gambe distese davanti a sé, piegare la gamba sinistra e porre il tallone contro il perineo. Divaricare le ginocchia al massimo: l'angolo non sarà mai troppo aperto. Il ginocchio piegato rimane fermamente a contatto con il suolo. Partendo da questa posizione: allungare la mano destra verso il piede destro, il palmo verso il cielo, l'incavo formato dal pollice e l'indice si posa sul collo del piede mentre il gomito si trova nell'angolo formato dalle gambe. Chinarsi in avanti per avvicinare il gomito al suolo e la spalla al ginocchio. Alzare il braccio sinistro sopra la testa, il palmo della mano verso l'alto. Porre l'incavo "indice-pollice" sul piede, sopra la mano destra. Allora le due mani,

con le palme rivolte in alto, trattengono saldamente il piede. La posizione finale si assume con un doppio movimento: una trazione delle braccia avvicina le spalle al piede, allungando così il fianco rivolto verso l'alto; i muscoli della schiena e dell'addome uniscono la loro azione per orientare il volto verso l'alto, da qui una torsione della colonna che giustifica la sua denominazione "spirale". Cercate di far passare la testa sotto il braccio e di guardare verso l'alto. Ripetere la posizione dall'altro lato.

**Effetti dell'asana:** Le costole sono collegate alla colonna vertebrale in maniera piuttosto rigida, sebbene sufficiente a permettere i movimenti necessari alla respirazione. Per contro clavicole e scapole sulle quali si articolano le braccia non sono fissate allo scheletro. La fascia scapolare praticamente staccata dallo scheletro ne diventa parte grazie a un insieme complesso di muscoli e di legamenti collegati alla colonna vertebrale e a certe costole. In questo modo le braccia godono di una meravigliosa mobilità. La mobilità scapolare condiziona la mobilità di tutta la gabbia toracica, in particolare della sua parte superiore ma anche laterale, poiché, in fin dei conti, la gabbia toracica è un tutto unico. Non esiste quindi una perfetta respirazione yogica né pranayama senza elasticità e libertà totali sia della cintura scapolare, sia delle scapole, sia della gabbia toracica. L'asana assicura libertà totale di movimento alle scapole prevenendo tutte le contrazioni della regione della nuca e delle spalle. E' dunque molto utile dal punto di vista della ripartizione corretta del prana in tutta la regione scapolare. L'azione di distensione laterale distende a sua volta l'emitorace corrispondente. In questo modo l'articolazione delle costole sulle vertebre dorsali conserva o ritrova tutta la sua mobilità. Per quanto riguarda il sistema nervoso ne beneficia soprattutto il midollo spinale e così pure il sistema simpatico la cui catena di gangli costeggia la colonna dorsale e lombare. Ogni catena simpatica si allunga alternativamente da ogni lato della colonna e lo stimolo esercitato tonifica tutti gli organi del tronco. L'allungamento di una metà del torace e la relativa compressione dell'altra metà allungano il polmone verso l'alto. Respirando alternativamente con un polmone e poi l'altro, quello interessato nel momento dell'espansione ne viene particolarmente ventilato. Non dobbiamo dimenticare che è importante ventilare i due polmoni a fondo e coscientemente, uno per volta, poiché vi è sempre un polmone che lavora meno dell'altro e che è più minacciato dalle affezioni polmonari.

## **BIOMECCANICA DI TRIKONASANA**

Le vertebre si spostano in leggera estensione ed inclinazione laterale.

La colonna vertebrale rimane in posizione neutra, non devono manifestarsi inclinazioni laterali in nessun tratto di essa. Questo può succedere quando la flessione laterale viene applicata sul tratto lombare della colonna (sui fianchi) e non sull'articolazione dell'anca.

Il grado di inclinazione laterale della colonna è in relazione al grado di mobilità dell'articolazione sacro-iliaca. Essa può essere di 45° rispetto al pavimento o arrivare a 90° nel momento in cui la mano arriva a toccare il pavimento.

La rotazione assiale del capo, che si volge a guardare il soffitto comporta il coinvolgimento dell'articolazione atlanteo-epistrofea (tra la 1° e la 2° vertebra cervicale). Questa postura può determinare capogiri e perdita di equilibrio. Si raccomanda di eseguire l'asana con il capo rivolto in avanti (senza la rotazione della testa) in un primo momento e successivamente, quando si acquista una certa stabilità, voltare lo sguardo in alto.

Gamba in rotazione esterna con piede a 90° :

- Anca in rotazione esterna con flessione e abduzione
- Ginocchio esteso

- Caviglia in leggera flessione plantare
- L'articolazione sacro iliaca è coinvolta in apertura a causa dell'extrarotazione del femore



Gamba con la punta del piede leggermente ruotato verso l'interno:

anca in rotazione interna, adduzione ed estensione

ginocchio in estensione

pie' in supinazione

L'articolazione sacro iliaca è coinvolta in chiusura a causa dell'intrarotazione del femore



Muscoli coinvolti

Gamba in apertura

In contrazione:

- Ileopectineo
- Piriforme
- Gluteo piccolo, medio e grande
- Quadricipite femorale
- Sartorio
- Gastrocnemio

In allungamento:

muscoli adduttori dell'anca

muscoli ischio crurali

Gamba in chiusura

In contrazione:

- muscoli adduttori dell'anca
- muscoli ischio crurali

In allungamento:

- Gluteo, piccolo, medio e grande
- Tensore della fascia lata
- Muscolo sartorio

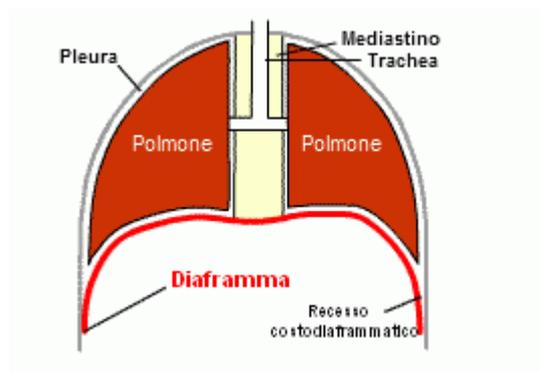


## Diaframma

Il diaframma verrà attivato in modo asimmetrico.

A causa dell'inclinazione laterale della colonna, lo spazio tra la scapola e la spina iliaca anteriore superiore del lato in flessione, limiterà e stravolgerà la biomeccanica del diaframma durante gli atti respiratori.

In particolare, durante le inspirazioni, la cupola diaframmatica più vicina al pavimento si muoverà verso la testa, mentre quella posta superiormente si muoverà verso gli organi addominali.



Lo stravolgimento biomeccanico del diaframma è utile per riorganizzare la dinamica respiratoria corretta in quei casi in cui ci siano degli atteggiamenti respiratori viziati e radicati da moltissimo tempo (respiro paradossale, apnee notturne, rigidità diaframmatica, problemi gastrointestinali, dispnee ecc.).

Durante le inspirazione, l'emitorace rivolto verso l'alto si organizzerà sollevandosi nelle tre dimensioni, viceversa l'emitorace rivolto verso il pavimento non si muoverà poiché viene limitato dall'avvicinamento della scapola alla spina iliaca anteriore superiore.

Questa diversificazione biomeccanica tra uno e l'altro emitorace può risultare utile in tutti i casi in cui siamo in presenza di gibbosità toraciche dovute a scoliosi strutturali.

In tutte le rotazioni del torace sul piano trasverso, si ha la comparsa di due gibbi, uno anteriore e uno posteriore.

Il gibbo anteriore si organizza in inspirazione, mentre quello posteriore in espirazione.

La pratica di questa asana può favorire la derotazione del torace sul piano trasverso eseguendola esclusivamente da un lato.

In particolare, l'emitorace in cui è presente la gibbosità posteriore (in espirazione) sarà posto verso l'alto, viceversa quello con gibbosità anteriore (in inspirazione) sarà posto verso il pavimento.

Gli atti respiratori eseguiti durante l'asana produrranno un nuovo bilanciamento tra gli emitoraci, producendo la derotazione vertebrale in tutti i casi in cui siamo in presenza di scoliosi strutturale.

E' importante, infine, regolare la distanza tra loro dei piedi per migliorare la stabilità e regolare il sovraccarico eventuale sulle articolazioni e sul tessuto connettivo delle strutture di sostegno.

## **ASANA DI PIEGAMENTO LATERALE - DIFFERENZE TRA I VARI METODI**

Le differenze sostanziali tra i vari metodi riguardano:

- respirazione
- eseguire la flessione a livello dei fianchi quindi agendo sul tratto lombare piuttosto che applicare la flessione sull'articolazione dell'anca.

Cominciamo da **Trikonasana**

Trikonasana può essere assunta in diversi modi a seconda della scuola di appartenenza.

### **Metodo Satyananda:**

Essa va assunta in modo classico ovvero espirando mentre si scende lateralmente cercando di non ruotare il bacino ma bensì mantenere la flessione a livello dei fianchi, questo sia che si tratti di Trikonasana variante 1, 2 o 3.

Piede destro rivolto all'esterno, non parla del piede sinistro che molto probabilmente rimarrà diritto.

Inizialmente fa assumere la posizione con la gamba piegata e fa portare nella prima versione il braccio in alto e nella variante 2 il braccio all'orecchio, di seguito, quando la posizione diventa agevole la fa assumere con la gamba diritta.

Nella variante 3 fa tenere i piedi rivolti in avanti e fa scivolare salendo verso l'ascella il palmo della mano.

Il metodo Satyananda pone l'attenzione essenzialmente sui benefici fisici.

Sottolinea che in tutte le varianti (eccetto la n.4) è importante NON piegarsi in avanti per non perdere i benefici dell'allungamento laterale.

L'ampiezza delle gambe è abbastanza significativa.

Secondo il metodo Satyananda la posizione, una volta assunta, va mantenuta molto poco trattenendo il respiro per qualche secondo e quindi inspirando riportare il corpo in posizione eretta.

Anche nel metodo **Iyengar** si espira mentre si scende.

Con la sua **Utthita Trikonasana** tre la posizione viene assunta a gambe tese, piede destro girato di 90° e sinistro girato leggermente verso destra.

Per assumere la posizione, ovvero per aprire le gambe, il metodo Iyengar fa inspirare profondamente e di seguito bisogna aprire le gambe con un salto salto, in questo modo le gambe dovrebbero avere l'ampiezza di un metro, un metro e mezzo.

La posizione viene mantenuta da mezzo minuto a un minuto, a differenza di Satyananda che la fa mantenere solo per qualche secondo (giusto il tempo della ritenzione a polmoni vuoti).

Sempre secondo il metodo di Iyengar, in **Utthita Parsvakonasana** quattro la gamba verso cui si scende è piegata: la coscia e il polpaccio formano un angolo retto e la coscia piegata è parallela a terra.

La posizione viene mantenuta da mezzo minuto a un minuto.

Inspirando raddrizzare la gamba e alzare le braccia.

Anche Iyengar pone l'attenzione sui benefici del corpo, come ha fatto Satyananda.

Anche Iyengar fa espirare mentre si scende

Quello di girare il piede all'esterno è una variante inserita da Iyengar prima non era contemplata. (dal libro "la scienza dello yoga di William J. Broad).

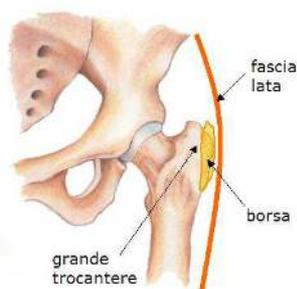
Iyengar è stato il primo ad approfondire l'aspetto medico della disciplina dello yoga, questo già all'età di 18 anni. Egli era malato dalla nascita e la pratica dello yoga lo fece guarire completamente, da qui il suo interesse per l'aspetto medico della disciplina che viene vista come potente metodo per curare alcune malattie. Il maestro di Iyengar Krishnamacharya (primi del 1900) introdusse i vantaggi di Utthita Parvakonasana, la posizione laterale ad angolo piegando la gamba portando il braccio all'orecchio. I risultati furono la scomparsa di dolori all'addome, infezioni urinarie, febbre e altre malattie.

Studiando l'aspetto medico consentì a Iyengar di perfezionare le posizioni.

Utthita Parsvakonasana, solo per fare un esempio, fu da lui modificata in modo da evitare quei disallineamenti che ne avrebbero limitato il movimento. La posizione originale era Trikonasana, che partiva da una posizione eretta con braccia e gambe allargate, il busto inclinato di lato, in modo che un braccio puntasse verso l'alto e l'altro verso il basso.

Questa posizione andava ripetuta sia da destra sia da sinistra.

I potenziali problemi riguardavano il femore, la sua estremità alta, il grande trocantere, dove sono attaccati i muscoli: piegandosi di lato, il bacino avrebbe compromesso la posizione del trocantere bloccandone qualsiasi movimento.



La soluzione fu semplice, Iyengar propose di girare il piede di novanta gradi verso l'esterno, in modo da orientare anche il femore e liberare il trocantere da qualsiasi difficoltà di movimento.

Il risultato fu una spinta più profonda e un miglior allungamento.

La Utthita Trikonasana si basa su queste intuizioni, che la precisione di Iyengar ormai aveva affinato. Un buon allineamento era la caratteristica delle sue posizioni, e derivava da intensi studi su ciò che poteva essere ragionevolmente eseguito, ciò che richiedeva un certo sforzo e ciò che era pericoloso.

**Van Lysebeth** affronta la posizione di Trikonasana in modo decisamente diverso da Satyananda e Iyengar. Egli pone molta attenzione al corpo ma si sofferma in particolare sugli effetti della respirazione. Inoltre fa eseguire Trikonasana utilizzando dinamiche di respiro differenti a seconda del fine ultimo dell'asana.

Secondo Van Lysebeth Trikonasana può essere considerata come un **esercizio di preparazione che si inserisce dopo il saluto al sole**, oppure come un'asana **integrata nella serie quotidiana di posizioni, in questo caso viene inserita dopo la torsione**.

L'unica differenza consiste nel ritmo respiratorio.

Le gambe vanno aperte il più possibile in modo da impedire al massimo i movimenti laterali del bacino.

Inspirando si alzano le braccia alle spalle, quindi in questa posizione si svuotano a fondo i polmoni.

Di seguito si orienta la mano sinistra con il palmo che guarda verso l'alto e il capo si gira ad osservare la mano.

**INSPIRANDO** si scende sul fianco destro. Il tronco può ruotare leggermente inclinandosi anche in avanti.

*“...Normalmente verrebbe da espirare mentre si scende, noi dobbiamo invece inspirare perché l'inspirazione ci permette di aumentare l'agilità e la mobilità del torace e delle spalle, si favorisce la respirazione toracica e clavicolare.*

*La respirazione completa e corretta viene difficilmente eseguita se le costole non sono mobili e se la poca agilità della regione scapolare impedisce il movimento alla sommità del torace.*

*Con l'inclinazione a destra le costole della parte destra del torace sono compresse le une contro le altre: la respirazione si localizza spontaneamente nel fianco sinistro.*

**Inoltre, la posizione e il movimento delle braccia accompagnato dall'inspirazione durante la fase iniziale interessa la parte alta dei polmoni e del torace. Quest'asana permette la ventilazione non soltanto della parte intermedia dei polmoni ma anche di quella superiore.**

Quanto esposto da Van Lysebeth va però, a mio avviso, a scontrarsi con quanto si legge a pagina 35 in cui si afferma che nella stazione eretta per facilitare la completa espansione dei polmoni non bisognerebbe alzare le braccia oltre le spalle: “...oltre questa posizione, per azione dei muscoli gran dentato e trapezio, ruotano in fuori le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilitazione della parte alta del torace...”.

Secondo Van Lysebeth i benefici per la respirazione sono quelli di restituire una grande mobilità al torace mediante l'azione alternata su metà di esso. In effetti la maggior parte delle persone ha un polmone che funziona più dell'altro. Il polmone destro di solito è più attivo anche perché più grande (ha 3 lobi) il sinistro è più piccolo (2 lobi) perché parte del suo spazio è occupato dal cuore.

Quest'asana è decisamente benefica per fare in modo di stimolare il polmone che ha la tendenza a ridurre maggiormente la sua attività.

E' necessario infatti che i due polmoni siano sufficientemente ventilati, altrimenti il polmone meno attivo si espone a pericolose infezioni.

**Dall'espansione alternata di ogni singola parte del torace, l'asana ristabilisce l'equilibrio respiratorio e ossigena a fondo i due polmoni.**

**Egli oltretutto afferma che Trikonasana costituisce un'eccezionale preparazione agli esercizi respiratori e al Pranayama.**

Tutte le altre asana di piegamento laterale che andremo a praticare oltre Trikonasana e le sue varianti, ovvero: **Tiryaka Tadasana** (non contemplata da Iyengar e Van Lysebeth, quest'ultimo la utilizza solamente nella sequenza di asana da praticare durante Shank Prakshalana), **Ardha Chandra** (non contemplata da Iyengar e Satyananda), **Parighasana** e **Parivritti Janu Sirshasana**, trovano gli autori concordi nella loro esecuzione. L'unico autore che si dilunga più degli altri sui pregi delle asana oltre che dal punto di vista degli effetti sui muscoli e lo scheletro è sicuramente Van Lysebeth il quale spiega molto bene come una buona mobilità di clavicole e scapole condiziona la mobilità di tutta la gabbia toracica e di conseguenza della respirazione. A tale proposito enuncia tutti i pregi di Parivritti Janu Sirshasana che lui chiama Spirale.

## CONCLUSIONI

Se è vero che le asana servono principalmente per risvegliare i chakra, ovvero far girare l'energia in modo da favorirne il risveglio, è anche vero che se l'asana non viene eseguita alla perfezione l'energia non girerà in modo corretto per produrre i suoi effetti. E' come per la ripetizione di un mantra, se non utilizziamo la vibrazione giusta il mantra non produrrà mai gli effetti che in verità deve produrre.

Per quel che ci riguarda abbiamo affrontato le asana principalmente dal punto di vista fisico analizzando quindi l'influenza della posizione sul fisico. Una volta che si sarà in grado di eseguire l'asana in modo appropriato, senza sforzo trovando in essa anche il rilassamento, solo allora la si potrà affrontare dal punto di vista del suo scopo base ovvero il risveglio dei chakra.

Tenendo presente quanto già affermato relativamente alle differenze tra i vari metodi, di seguito si evidenzieranno le criticità riscontrate.

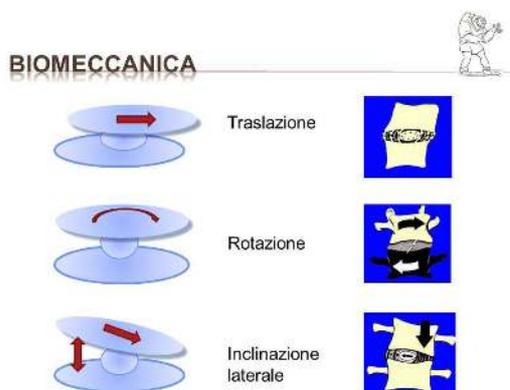
Satyananda ha sempre favorito il piegamento laterale del busto senza andare ad influenzare il bacino, il corpo si piega lateralmente facendo attenzione a non inclinare il corpo in avanti, in questo modo si estenderà l'intero lato esposto.

Eseguendo l'asana con questo fine però la colonna vertebrale tenderà a piegarsi in modo innaturale ovvero essa andrà, piegandosi lateralmente, a formare un arco, così facendo le vertebre interessate si schiacceranno lateralmente. Per una corretta esecuzione del piegamento laterale invece sarebbe opportuno, per una esecuzione ottimale, che la colonna vertebrale rimanesse diritta facendo attenzione a non curvare la schiena e quindi muovendo solo il bacino.

Di notevole aiuto risulta essere *l'apertura delle gambe*, maggiore è la loro larghezza e migliore sarà la stabilità del bacino. Con quest'ultimo punto sono comunque d'accordo tutti e tre i metodi: Satyananda, Iyengar e Van Lysebeth, che sottolineano l'importanza di una buona divaricazione delle gambe al fine di mantenere ben stabile il bacino.

A questo punto ci si chiede: "perché Satyananda sottolinea il fatto che mentre ci pieghiamo lateralmente non bisogna inclinare il corpo in avanti mentre sia Iyengar che Van Lysebeth sottolineano l'importanza di eseguire una leggera rotazione del bacino in modo da poterci allungare maggiormente?".

Sappiamo che inclinando il tronco lateralmente andiamo a comprimere i dischi e i legamenti, come mostra la foto sottostante.



Eseguendo invece una leggera *rotazione del bacino* andiamo a piegare il busto partendo dal bacino mantenendo così la colonna vertebrale in fase passiva, in questo modo la flessione del busto sarà a carico dell'anca e non dei fianchi.

Secondo la biomeccanica infatti, le vertebre si trovano in leggera estensione ed inclinazione laterale ma la colonna vertebrale rimane in posizione neutra, non devono infatti

manifestarsi inclinazioni laterali in nessun tratto di essa, come invece accade quando la flessione laterale viene applicata sul tratto lombare della colonna (sui fianchi) e non sull'articolazione dell'anca, come nella posizione secondo il metodo Satyananda. A questo punto bisogna forse comprendere qual è l'effetto dell'asana eseguendola in un modo o nell'altro a seconda dell'obiettivo che vogliamo raggiungere: se unicamente lo stiramento laterale del busto (Satyananda) o un maggior coinvolgimento anche della zona addominale (Iyengar e Van Lysebeth), che viene ulteriormente massaggiata quando ruotando il bacino ci estendiamo completamente fino a raggiungere con la mano la caviglia o il pavimento. In questo caso i muscoli addominali, che comunque vengono coinvolti, saranno maggiormente chiamati in causa con un più profondo massaggio nell'area addominale.

Per quanto riguarda il *piede che viene girato all'esterno*, anche in questo caso è da valutare il fine ultimo dell'asana. Se manteniamo le dita dei piedi rivolte in avanti nel corso della flessione laterale il movimento sarà limitato mentre se giriamo il piede di novanta gradi verso l'esterno l'allineamento del corpo sarà avvantaggiato e la spinta più profonda.

Sull'assunzione dell'asana con un *salto*, classico del metodo Iyengar, non ci sono praticamente dubbi sull'aspetto nocivo nei confronti della colonna vertebrale. Eseguire l'apertura delle gambe con un salto infatti risulta deleterio se consideriamo che la nostra colonna vertebrale, con il semplice atto di camminare, è costantemente soggetta a vibrazioni negative che si sviluppano con l'impatto piede/suolo, incrementare queste vibrazioni assumendo l'apertura delle gambe con un salto risulta quindi poco raccomandabile.

*Respirazione:* a questo proposito bisogna valutare bene se effettivamente un profondo inspiro mentre si esegue la flessione laterale e contemporaneamente, a posizione assunta, la collocazione del braccio oltre la testa fino a toccare con esso l'orecchio va effettivamente ad espandere il polmone esposto fino all'apice, come afferma Van Lysebeth, oppure, come afferma la biomeccanica: per espandere al massimo il volume della gabbia toracica bisogna alzare le braccia, con il palmo delle mani rivolto verso l'alto, fino all'altezza delle spalle, oltre questa posizione l'azione dei muscoli gran dentato e trapezio faranno ruotare all'esterno le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilitazione della parte alta del torace. Basterebbe quindi inspirare profondamente mentre si alzano le braccia all'altezza delle spalle e quindi espirare mentre ci si flette?

Per quanto riguarda il metodo Iyengar come per il metodo Satyananda si esegue un profondo inspiro quando ci si trova in posizione eretta mentre si sollevano le braccia all'altezza delle spalle, palmo delle mani rivolto verso il pavimento, e si espira mentre si esegue la flessione laterale.

In effetti, se provate, mentre avete le braccia sollevate all'altezza delle spalle, a girare i palmi delle mani verso l'alto avvertirete la rotazione della spalla che spostandosi indietro andranno ad espandere ulteriormente, anche se leggermente, il petto in fuori. Lo stesso avviene se girate in alto il palmo di una sola mano, logicamente il movimento influenzerà unicamente il lato interessato.

Ma analizziamo nello specifico le asana di piegamento laterale che sono state proposte.

Come accennato in precedenza le differenze sostanziali riguardano l'assunzione dell'asana e la respirazione.

Nelle prime due asana proposte: tiryaka tadasana di Satyananda e ardha chandra di Van Lysebeth possiamo riscontrare in entrambe lo stiramento dell'intero fianco esposto e contestualmente l'eliminazione di tutte le sinuosità naturali.

Sappiamo che eliminando le curve naturali della colonna vertebrale, che servono al fine di ridistribuire il peso del corpo lungo tutta la colonna, il peso andrebbe a gravare unicamente sulla parte bassa della colonna quindi sulla zona lombare (quando siamo seduti) e sacrale, è quindi deducibile che l'eliminazione delle curve può essere eventualmente utile se applicata solo per poco tempo. L'intenzione di Van Lysbeth è quella di eliminare gradatamente ogni accentuazione di queste curve naturali, egli afferma che nel corso del suo sviluppo il corpo si è dovuto adattare alla posizione eretta, una posizione innaturale e sicuramente poco adatta all'essere umano.

In ogni caso se lo scopo è quello di allungare tutto il lato esposto forse tiryaka tadasana può essere più appropriata se teniamo anche in considerazione che mentre eseguiamo tiryaka tadasana le mani sono unite, in questo modo le spalle sono più allineate e quindi anche il busto di conseguenza sarà più allineato. In ardha chandra invece alziamo alternativamente un braccio alla volta, in questo modo ci sono più probabilità di sbilanciare il corpo o per lo meno è necessaria una maggiore attenzione a quanto si sta facendo.

Trikonasana è sicuramente l'asana che più delle altre manifesta differenze tra i vari metodi. Iyengar assume l'asana con un salto iniziale al fine di divaricare le gambe nella giusta misura. Si è riscontrato che raramente una volta effettuato il salto l'apertura risulta sufficiente, essa richiede un ulteriore aggiustamento sia per l'ampiezza che per l'allineamento delle gambe, inoltre l'esecuzione del salto, come già accennato, ha delle considerevoli ripercussioni sull'intera colonna vertebrale. Notevoli differenze si hanno anche sulla rotazione o meno del bacino: intervenire sulla colonna vertebrale lasciando il bacino immobile, come nel metodo Satyananda, o mantenere la colonna vertebrale passiva e utilizzare la rotazione del bacino per scendere lateralmente come nei metodi proposti da Van Lysebeth e Iyengar?

Iyengar ha sempre puntato sull'allineamento del corpo e secondo lui ruotando il bacino si ha la possibilità di estendere maggiormente il fianco senza eseguire movimenti che andrebbero a nuocere la colonna vertebrale. Mentre Van Lysebet fa sì ruotare il bacino per assumere l'asana (secondo lui non ruotare il bacino è decisamente un errore, eppure anche lui è stato discepolo di Sivananda insieme a Satyananda) pone però maggiormente l'attenzione sulla fase della respirazione. A questo punto, a mio avviso, si deve valutare quello che è il fine ultimo che si vuole raggiungere nel proporre l'asana. Si potrebbero tenere valide tutte le esecuzioni proposte anche perché ognuna va a influenzare in modo differente il nostro corpo.

Per le rimanenti asana proposte tutti e tre i metodi si equivalgono enfatizzando per ognuno quelle che sono le loro priorità ma all'atto pratico nell'essenza sono appunto simili.

Sicuramente lo yoga del metodo Satyananda risulta adatto a tutti, in effetti lo stesso Satyananda afferma che tutti devono avere la possibilità di poter praticare yoga, vero è che la disciplina non dev'essere considerata come un metodo di cura per ogni malattia anche se in effetti ne cura molte. Coloro che si avvicinano allo yoga dovrebbero quindi essere persone sane, o per lo meno non avere gravi malattie in atto. In questo modo la pratica può essere perfezionata, in modo graduale ma progressivo, al fine di arrivare ad eseguire l'asana tenendo in considerazione quello che è il suo effettivo scopo ovvero un aiuto per l'evoluzione personale.

Ai giorni nostri la pratica dello yoga ha raggiunto dimensioni tali da farla apparire come una qualsiasi delle discipline aerobiche alle quali ci si avvicina per mantenere il proprio corpo attivo e in salute.

Ma la vera natura dello yoga, mettendo per un attimo da parte le energie che influenza, non è l'esercizio fisico, il corpo è solo un strumento, nell'educare il corpo abbiamo come obiettivo quello di educare la mente.

Nonostante vi siano differenti tipi di yoga quello che si è diffuso maggiormente in occidente è l'hatha yoga che opera principalmente sul piano fisico, piano sul quale l'occidente si è maggiormente focalizzato: la prontezza fisica, l'apparenza, punti focali per la mentalità occidentale.

Lo yoga in verità si rivolge prevalentemente al lato interiore dell'essere umano, è una disciplina psicofisica che mira all'unità degli opposti (la radice yuj- significa "unire"), all'equilibrio, e cos'altro è l'unità se non equilibrio?

Ma per raggiungere l'equilibrio la pratica iniziale che dobbiamo sviluppare costantemente è l'osservazione.

Nell'eseguire le relative posizioni dobbiamo mantenere una costante consapevolezza nell'osservazione degli effetti non solo fisici ma soprattutto psichici, e il ruolo fondamentale è determinato dal lato emotivo.

Da tutto ciò si può evincere che non si potranno mai fare passi in avanti nella pratica se non poniamo le basi sulla costante consapevolezza in noi stessi.

Solo la costante osservazione *distaccata* di noi stessi potrà mostrarci la realtà delle cose, teniamo anche presente in tutto ciò il fattore "adattamento". Corpo, mente e relazioni sono i tre ingredienti del benessere per cui siamo soliti affermare di star bene o di star male, le emozioni implicano un coinvolgimento di questi tre fattori: psichici, fisici e sociali, svolgono un ruolo importantissimo nella salute mentale, ma questo ci fa anche comprendere come sia difficile staccarsi dai coinvolgimenti emotivi, dai coinvolgimenti generati dalle sensazioni.

E' per questo che è basilare osservare noi stessi in modo *distaccato* percependo le nostre emozioni come qualcosa di estraneo a noi, un nostro coinvolgimento non farebbe altro che farci identificare con la sensazione provata pensando che essa sia reale quando in realtà è solo una risposta a degli stimoli.

Le basi anatomiche delle emozioni sono rintracciabili nelle strutture più primitive e più interne localizzate nel sistema limbico, a cui giungono gli input ambientali prima di raggiungere le aree superiori della corteccia coinvolte, a seconda del compito di adattamento richiesto, in modo diverso. Questo approccio anatomico-funzionale comporta l'evidenza tangibile della posizione centrale dei circuiti neuronali emozionali, che implica il continuo coinvolgimento delle strutture affettive prima che lo stato di attivazione si propaghi in aree superiori. Tutto ciò è possibile perché il nostro cervello è un organo che risponde a stimoli esterni e interni.

Dobbiamo quindi trascendere le sensazioni e per fare questo le dobbiamo osservare in ogni fase della pratica, in verità dovremmo mantenere una costante consapevolezza ogni istante della nostra vita. L'inalterata e continua osservazione delle sensazioni ci aiuterà a trascendere la barriera della dualità sviluppando un maggiore controllo delle reazioni emotive e automatiche. Il frutto di questa pratica è una visione distaccata della vita, indispensabile per comprendere la vita stessa e lo yoga è lo strumento che possiamo utilizzare per fare in modo di dare un senso a quello che ci circonda considerando lo yoga come uno stile di vita.

# BIBLIOGRAFIA

## Libri

- Perfeziono lo Yoga – André Van Lysebeth – Edizioni Mursia
- I miei esercizi di Yoga – André Van Lysebeth – Edizioni Mursia
- Teoria e pratica dello Yoga – B.K.S. Iyengar – Edizioni Mediterranee
- Asana Pranayama Mudra Bandha – Swami Satyananda Saraswati – Edizioni Satyananda Ashram Italia
- Yoga Nidra – Swami Satyananda Saraswati – Edizioni Satyananda Ashram Italia
- Il Sistema Cranio Sacrale – Sergio Santoni – Edizioni L'Altra Medicina
- La Scienza dello Yoga – William J. Broad – Editore Dalai
- Anatomia – Atlanti scientifici Giunti
- Teoria e pratica del Pranayama – B.K.S. Iyengar – Edizioni Mediterranee
- Intelligenza emotiva – D. Goleman – Edizioni Rizzoli

## Siti web

[www.sportemedicina.it](http://www.sportemedicina.it)

[www.anatomyoga.it](http://www.anatomyoga.it)