

SPECIALE COLONNA VERTEBRALE: PREVENZIONE DEI TRAUMI E RIABILITAZIONE

a cura di 

- [POSIZIONI, ESERCIZI E CARICHI VERTEBRALI](#)
- [ESERCIZI DI DECOMPRESSIONE DISCALE PER PREVENIRE TRAUMI ALLA COLONNA VERTEBRALE](#)
- [POSTURE E MOVIMENTI DEL CORPO CHE CAUSANO DOLORI MUSCOLARI E ARTICOLARI](#)
- [IL DOLORE LOMBARE: UN NEMICO CHE SI PUÒ COMBATTERE](#)
- [EDUCAZIONE RESPIRATORIA](#)

POSIZIONI, ESERCIZI E CARICHI VERTEBRALI

Ricerca bibliografica e rielaborazione grafica a cura di **Stelvio Beraldo**

Alcune considerazioni:

- 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;
- 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;
- 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. Spesso tra un allenamento e l'altro i dischi intervertebrali non riescono a recuperare le loro caratteristiche fisiologiche che ne garantiscono l'efficienza ottimale (spessore e idratazione). Questo ne compromette il ricambio nutrizionale che causa 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

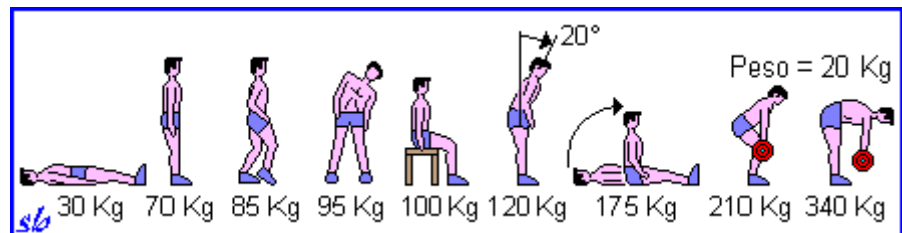
nutritivo. Un discorso analogo vale anche per le altre articolazioni ove il carico fisso e prolungato ostacola il metabolismo, basato sul meccanismo di diffusione, della cartilagine ialina.

Inoltre **al termine dell'allenamento** vanno ridotti quegli esercizi di "defaticamento", anche se eseguiti in maniera blanda, che imitano gli esercizi che hanno portato al sovraccarico e alla compressione articolare (esempio: defaticamento in barca dopo allenamento di canottaggio, leggera corsa dopo allenamento di fondo, ecc.).

Esempi di carico sulla colonna vertebrale

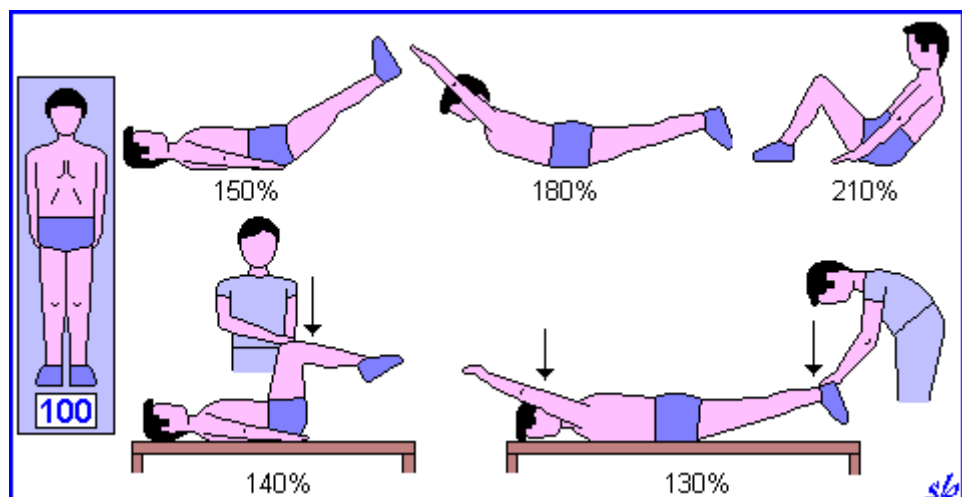
Forza agente sulla vertebra L3 in diverse situazioni in un soggetto di circa 70 Kg di peso

(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 1988)



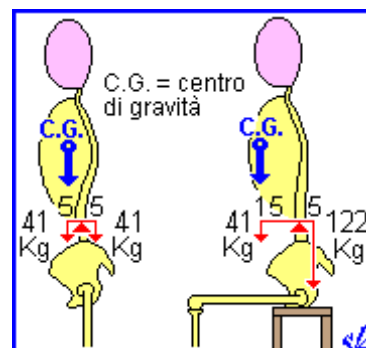
Pressione all'interno del disco (in % della pressione nella posizione eretta) in diversi esercizi per rinforzare il "corsetto muscolare"

(da "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. 3-4 1988)



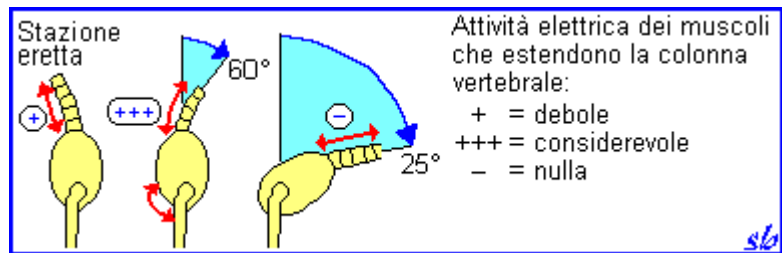
Soggetto di circa 80 Kg di peso e carichi sulla vertebra L3 in posizione eretta e seduta

Il carico totale (di equilibrio delle forze) è dato dalla somma del peso del busto e dalla forza dei muscoli estensori della colonna. (da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)



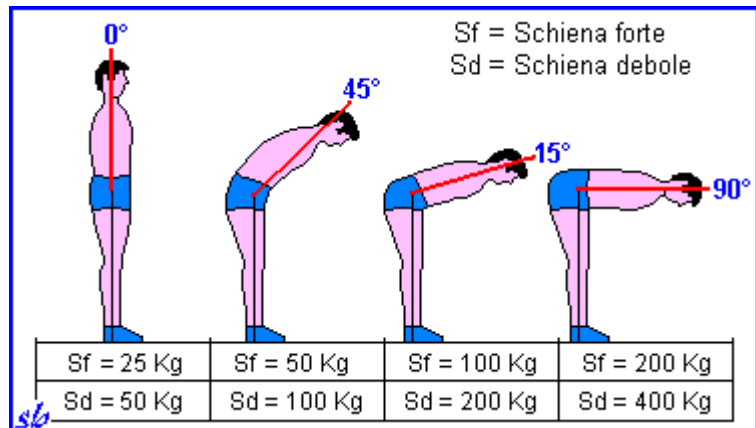
Attività dei muscoli che estendono la colonna vertebrale durante l'esecuzione di una inclinazione in avanti

Dapprima, vi è una flessione della colonna (a un angolo di 60° di inclinazione) e la pelvi è fissata dall'attività dei muscoli glutei. Poi, vi è una rotazione della pelvi.
 (da "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. 3-4 1988)



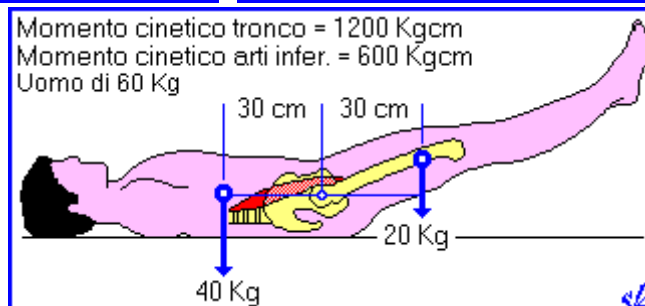
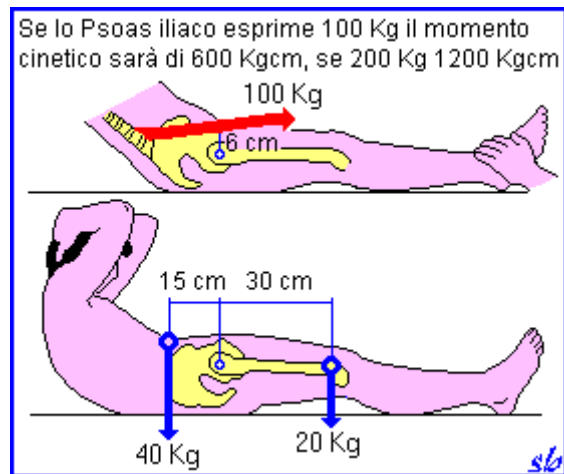
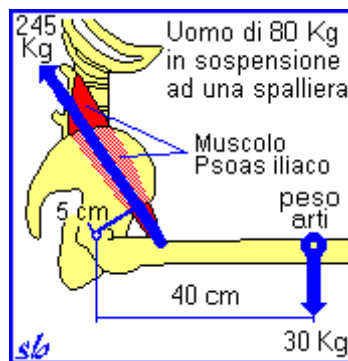
Modificazione del carico vertebrale in funzione dell'angolo del tronco e della forza dei soggetti

(Nett T.: "Leichtathletisches muskeltraining" - Bartels, Wernitz, Berlino 1967).
 (da tabella descrittiva in "L'allenamento della forza" di Manno R. - Soc. Stampa Sportiva 1988)



Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni e situazioni di carico

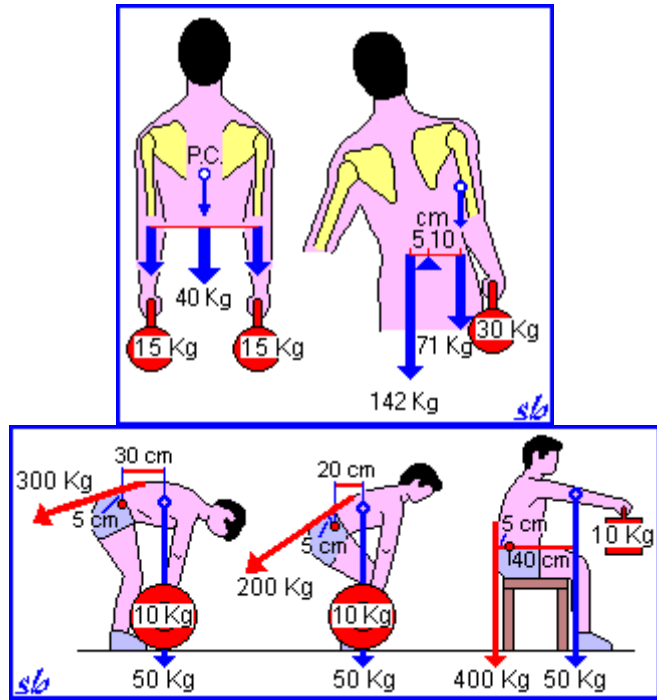
(da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)



Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni e situazioni di carico

Il disco L3 ha una superficie di circa 10 cm². Un soggetto giovane può sopportare un carico di 800 kg, ovvero 80 kg/cm². Va rilevato che il disco viene scaricato di circa il 40% grazie all'azione dei muscoli addominali e del diaframma.

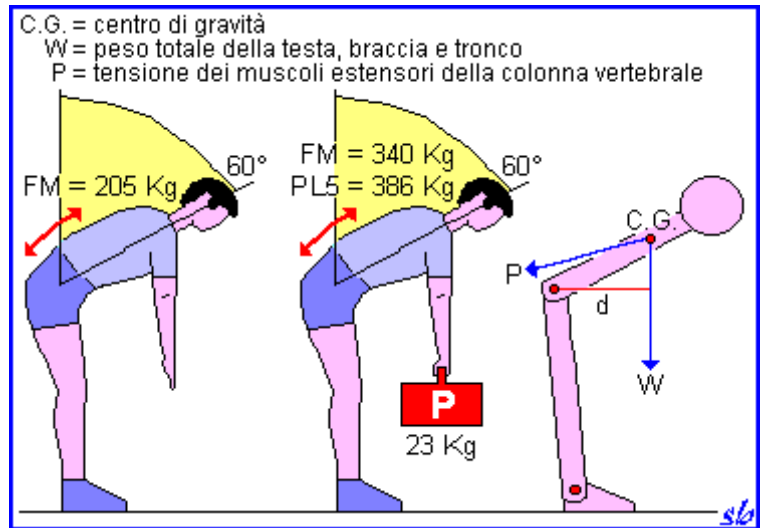
(da "Anatomie et science du geste sportif" di Virhed R. - Ed. Vigot 1987)



Forza elastica dei muscoli estensori della colonna vertebrale necessaria per sostenere il tronco di un uomo di circa 82 Kg. in stazione eretta con il tronco flesso a 60° rispetto alla verticale (con le braccia sospese liberamente) e con un peso di 23 Kg

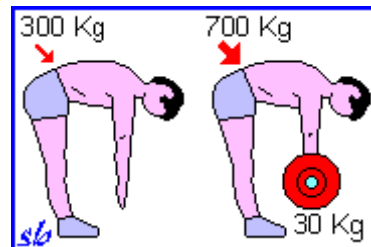
(Strait L.A., Inman V.T. and Ralston H.J. "Sample illustrations of physical principles selected from physiology and medicine. Am. J. Physics, 15: 375-382, 1947).

La flessione del tronco porta a:
 - un peso maggiore sui muscoli estensori posteriori e sui legamenti della schiena;
 - una diminuzione dell'angolo di tensione P (avvicinamento verso le vertebre rispetto alla stazione eretta) per cui si rende necessario un aumento di forza di contrazione muscolare.
 (da "Esercizi terapeutici per la funzione e l'allineamento del corpo" di Daniels L. e Worthingham C. - Verduci Editore 1980)



Carichi sul disco L5 nella inclinazione in avanti senza carico e con carico di 30 Kg

(dati forniti da Matthias). Figura rielaborata da "Principi di teoria e metodologia" di Bin V. e Balsano C. - Società Stampa Sportiva 1981

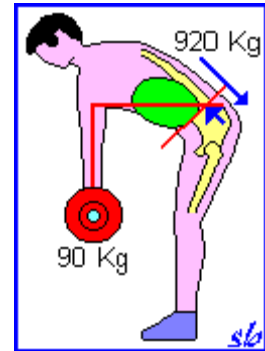


Schema di un uomo di 77 Kg che solleva 90 Kg

(Morris J.M., Luca D.R., Bresler B.: "Role of the trunk in stability of the spine" - J. Bone Joint Surg., 43A :327, 1961).

Il nucleo polposo del disco della L5 è considerato il fulcro del movimento. Le braccia e il tronco formano una lunga leva anteriore. Il peso sollevato è controbilanciato dalla contrazione dei muscoli profondi della schiena che agiscono su una leva molto più breve (la distanza dal centro del disco al centro del processo spinoso). Se si omette il ruolo del tronco, la forza applicata al disco lombo-sacrale sarebbe di circa 9000 N (circa 920 Kg), che è considerevolmente maggiore di quella che i segmenti della colonna vertebrale isolati possono sopportare senza danni strutturali (in soggetti sotto i 40 anni il cedimento dei segmenti della colonna si è avuto tra i 450-775 Kg, nei soggetti più anziani tale valore era talvolta di soli 132,6 Kg). Ciò non accade perché la contrazione dei muscoli del tronco trasforma le cavità toraciche e addominali in cilindri semirigidi che alleggeriscono del peso la colonna stessa.

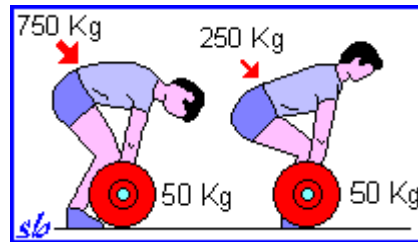
(da "Fisiologia" di Astrand O. e Rodahl K. - Edi Ermes 1984)



Carico sulla colonna lombare in relazione alla posizione assunta dal tronco e dalle gambe

(Fritzche G.: "Methodik des krafttrainings mit der scheibenhantel" - Theorie un praxis der korper kultur n. 7 1974, 619-626).

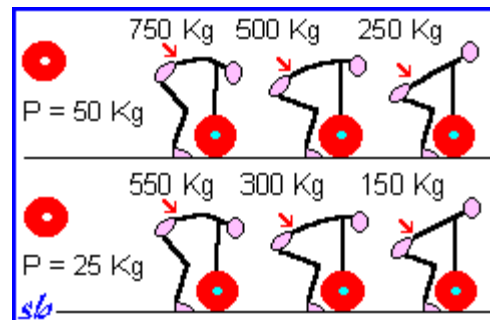
(da "Manuel d'entrainement" di Weinek J. - Ed. Vigot 1986)



Modificazione del carico vertebrale in funzione del peso da sollevare e della postura assunta

(Nett T.: "Leichtathletisches muskeltraining" - Bartels, Wernitz, Berlino 1967).

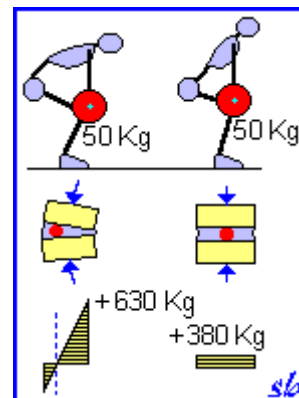
(da "L'allenamento della forza" di Manno R. - Soc. Stampa Sportiva 1988)



Carico sui dischi intervertebrali durante il sollevamento di 50 Kg con diverse modalità

A sinistra: tecnica non corretta ("dorso curvo"); a destra: tecnica corretta. I carichi compressivi su un disco intervertebrale lombare ammontano, rispettivamente, a 630 e 380 Kg.

(da "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. 3-4 1988)

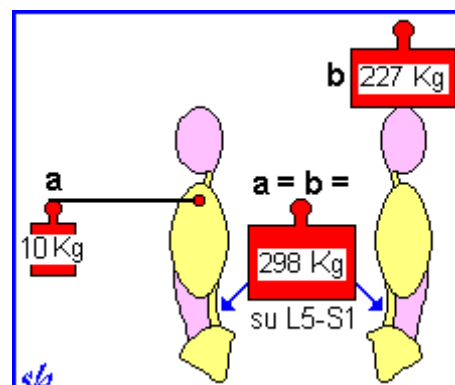


Carichi sulla vertebra L5 di un soggetto alto 1,84 m e pesante 93 Kg che sostiene 10 Kg a braccia tese davanti al corpo

Questa posizione è equivalente ad avere circa 227Kg sulla colonna vertebrale. Nell'altro caso e nell'altro il carico sulla 5^ vertebra lombare è pari a circa 298 Kg.

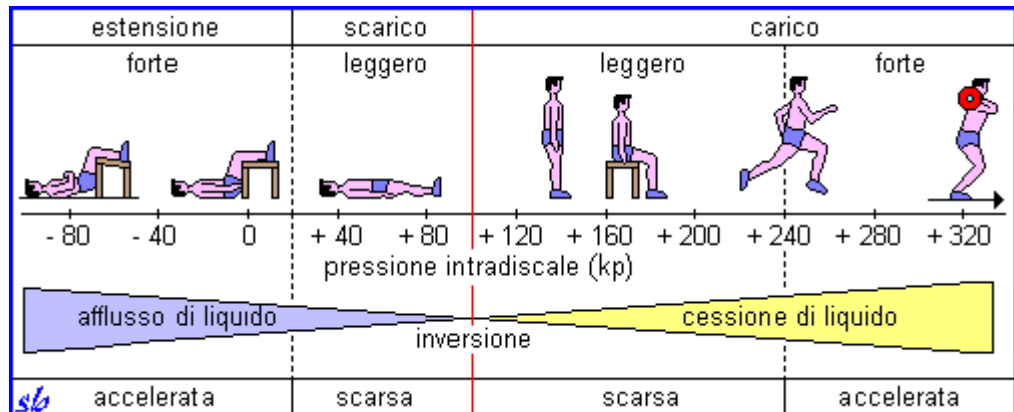
(Matthias in uno studio ripreso da Toni Nett).

(da "Il condizionamento del lanciatore" di Carnevali R. e Drei R. - Atletica 1972)



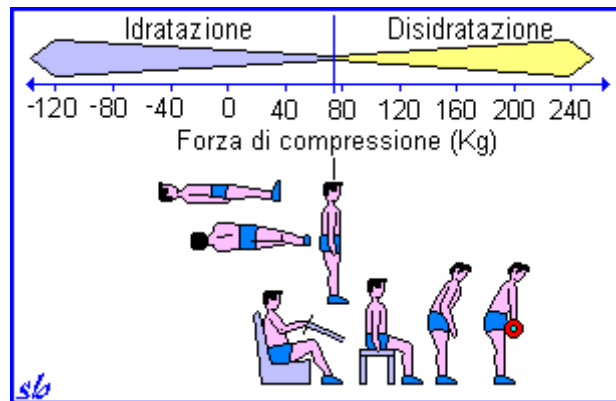
**Spostamento
dei fluidi nei
dischi
intervertebrali
nelle diverse
posizioni del
corpo ed in
esercizi fisici
diversi**

(modificata, da J. Kramer "Biomechanische veränderungen im lumbalen bewegungssegment". Die Wirbelsäule in Forchung und Praxis, vol 58, Stoccarda 1973).
(da: "Allenarsi senza rischi" di Brenke H., Dietrich L., Berthold F. - Rivista di Cultura Sportiva n. 6 1986)



**Relazione tra pressione
all'interno del disco e
saturazione d'acqua del nucleo
polposo per il disco all'altezza
della vertebra L3**

(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico - Revisione della bibliografia esistente" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - Athleticastudi n. 3-4 1988)



**ESERCIZI DI DECOMPRESSIONE DISCALE PER PREVENIRE
TRAUMI ALLA COLONNA VERTEBRALE**

Testo e disegni di **Stelvio Beraldo**

Il "mal di schiena" colpisce circa l'80% degli adulti ma solo nel 20% dei casi deriva da vere e proprie patologie vertebrali.

Le CAUSE DEL DOLORE LOMBARE SONO DOVUTE GENERALMENTE a:

- atteggiamenti posturali non corretti protratti per lungo tempo (vedi anche "[Posture e movimenti del corpo che causano dolori muscolari e articolari](#)");
- movimenti del corpo ed esercizi eseguiti in maniera non corretta;
- eccessiva tensione muscolare derivante da stress fisico e psicologico;
- scadente tono muscolare (addominale, lombare e dorsale);
- sovrappeso.

NELLO SPORT, nei periodi di maggiore intensità dei carichi di allenamento, specialmente in vista di gare importanti, **alcuni atleti** lamentano sintomatologie dolorose localizzate nel tratto lombo-sacrale.

Salvo casi particolari di preesistenti patologie osteoarticolari, **il dolore può derivare da:**

- **Insufficiente riscaldamento generale e specifico.** 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 articolazioni e, di conseguenza, ne viene migliorata la funzionalità in quanto le facce articolari scorrono più facilmente.

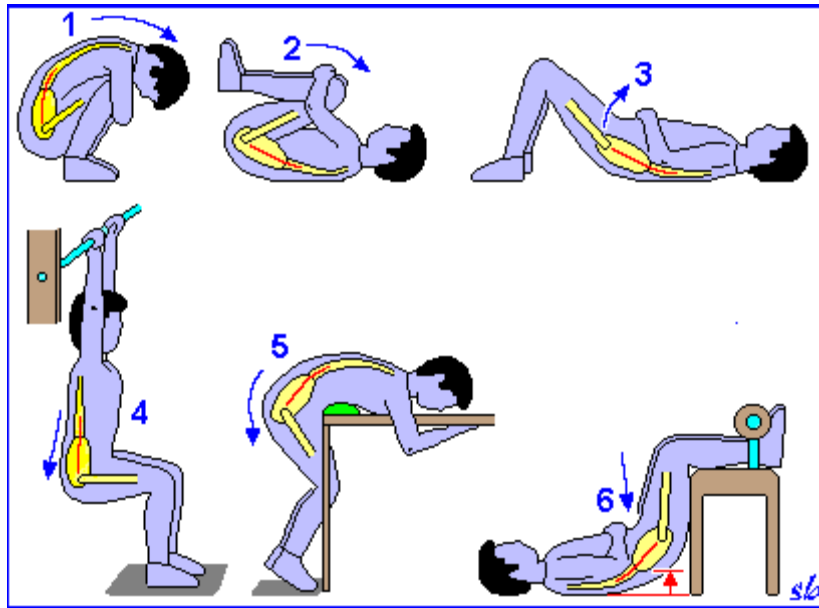
- **Residuo di tossine e congestione muscolare** derivanti da inadeguata esecuzione di esercizi di "defaticamento" al termine di ogni allenamento o da scarso recupero tra un allenamento e l'altro. Sempre al termine di ogni allenamento vanno limitati gli esercizi di "defaticamento" che imitano il gesto tecnico che ha comportato il sovraccarico in quanto, pur essendo funzionali per l'apparato muscolare e cardiocircolatorio, mantengono i dischi in compressione (es.: defaticamento in barca dopo allenamento di canottaggio, leggera corsa dopo allenamento di fondo, ecc.).

- **Squilibrio di forza e di elasticità della muscolatura** deputata al fisiologico allineamento tra colonna vertebrale, bacino e femori. Questi muscoli vanno rafforzati e nel contempo mantenuti elastici con adeguati esercizi di potenziamento e allungamento muscolare.

- **Insufficiente utilizzo di esercizi di stretching muscolare e mobilità articolare dopo ogni allenamento.** Lo stretching allunga e decontrae i muscoli mantenendoli estensibili, mentre gli esercizi di mobilità riportano l'articolazione ad uno stato di efficienza ottimale.

- **Compressione continua delle colonna vertebrale durante e dopo l'allenamento.** L'attività fisica intensa e le posture fisse (studiare, vedere la televisione, andare in macchina, ecc.) sovraccaricano senza soluzione di continuità i dischi intervertebrali compromettendone progressivamente il ricambio nutrizionale e determinandone un assottigliamento per deidratazione. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma con una azione di "pompa" (perfusione) che permette l'entrata e l'uscita di liquido. Grazie agli **esercizi di scarico** eseguiti a fine allenamento si ottiene una veloce reidratazione dei dischi e un afflusso di sostanze nutritive. 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.

Alcuni esercizi di decompressione discale



La **METODOLOGIA** è simile allo stretching:

- 6-8 secondi per andare in allungamento (lentamente);
- circa 60 secondi di mantenimento della posizione di massimo allungamento;
- 6-8 secondi per tornare alla posizione di partenza (lentamente);
- 6-8 serie totali.

Gli esercizi con una posizione del corpo parzialmente sollevata e sostenuta da apposito attrezzo prevedono, ove possibile, un tempo unico di allungamento e decompressione di circa 10 minuti.

POSTURE E MOVIMENTI DEL CORPO CHE CAUSANO DOLORI MUSCOLARI E ARTICOLARI

Testo e disegni di Stelvio Beraldo

La **colonna vertebrale** presenta delle curvature fisiologiche a livello cervicale, dorsale e lombare aventi lo scopo di sostenere e ammortizzare il carico della testa e del torace, degli eventuali sovraccarichi esterni e da quelli provenienti dall'impatto dei piedi col suolo. La colonna vertebrale protegge anche il midollo spinale che si estende dalla base del cervello fino alle vertebre lombari (canale midollare) e dal quale si diramano i fasci nervosi che raggiungono gli organi e le varie regioni del corpo.

Ogni vertebra è collegata con l'altra grazie al **disco intervertebrale**, morbido all'interno e duro all'esterno. Il disco costituisce con le vertebre a cui è collegato una vera e propria articolazione, agendo anche come cuscinetto ammortizzatore.

Le **vertebre cervicali** sono in tutto sette. Presentano una curvatura verso avanti (lordosi) e hanno come caratteristica principale una notevole mobilità in tutti i sensi (flessione in tutti i sensi e rotazione). Sono quelle che subiscono maggiormente i carichi statici e dinamici del capo.

Le **vertebre dorsali** (o toraciche) sono dodici e si articolano con le costole del torace. Presentano una curvatura verso dietro (cifosi) e consentono, in

maniera meno accentuata a causa della inserzione delle costole, gli stessi movimenti delle vertebre cervicali.

Le **vertebre lombari** sono cinque e si collegano con il bacino. Presentano una curvatura verso avanti (lordosi) e 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 cinque, fuse in un unico osso chiamato **sacro**, uniscono superiormente il bacino. Terminano con le quattro vertebre **coccigee**. I muscoli ed i legamenti tengono unite le vertebre e permettono alla colonna di mantenere costantemente la posizione eretta (vedi su "Anatomia e fisiologia" "[Lo scheletro](#)").

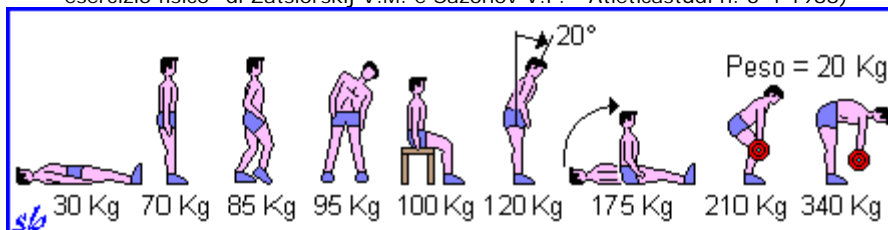
Malgrado una vertebra sia strutturata in modo tale da sopportare pressioni anche dell'ordine di 1000 kg, una percentuale altissima di persone accusa periodicamente stati dolorosi localizzati nelle regioni posteriori del busto. In assenza di situazioni patologiche stabilizzate (deformità congenite, anomalie strutturali, infiammazioni degenerative, intolleranze alimentari, ecc.) **il DOLORE CERVICALE, DORSALE E LOMBARE è causato principalmente da:**

- **posture errate protratte per lungo tempo** (attività professionale, guida auto, televisione, lettura, ecc.). L'eccesso di peso corporeo può contribuire all'insorgenza del dolore in quanto alla postura errata alterata unisce un carico ulteriore sulle vertebre e sulle articolazioni;

- **rigidità o scarso tono della muscolatura inserita sulla colonna vertebrale**. La prima può essere dovuta anche allo stress psichico che fa assumere atteggiamenti contratti a varie regioni del corpo. La seconda dipende essenzialmente dal sedentarismo e, quindi, dalla perdita di forza muscolare.

Forza agente sulla vertebra L3 su un soggetto di 70 Kg di peso

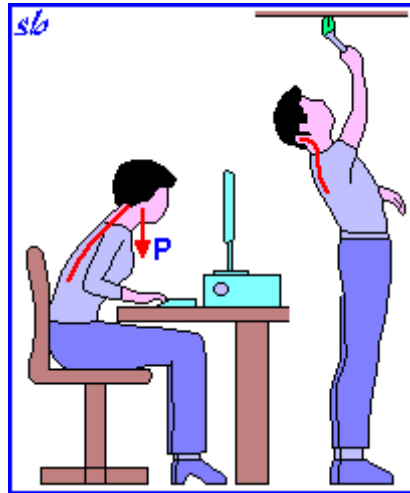
(da "Basi biomeccaniche nella prevenzione dei danni alla colonna lombare durante esercizio fisico" di Zatsiorskij V.M. e Sazonov V.P. - *Atleticastudi* n. 3-4 1988)



Posture e sollecitazioni sulla colonna vertebrale

Il tratto della colonna vertebrale cervicale e dorsale, può essere sollecitato dall'attività normalmente svolta, particolarmente da alcune **posizioni assunte per un tempo prolungato** (Figura). Viene esercitata una trazione sulle radici spinali e sui rivestimenti nervosi (in posizione di flessione) e una possibile compressione dell'arteria vertebrale (in posizione di estensione). Subisce anche la trazione esercitata dal peso degli arti superiori sull'area che congiunge la regione cervicale con quella toracica (vedi anche "[In forma davanti al Personal Computer](#)").

Esempio di posture che sollecitano costantemente il tratto dorsale e cervicale



Le **posizioni fisse** dovrebbero essere fisiologicamente corrette e interrotte di frequente, almeno ogni ora, assumendo posizioni di rilassamento del tratto cervicale e dorsale ed eseguendo possibilmente semplici esercizi di mobilità articolare e allungamento muscolare.

Il **tratto lombare** è solitamente il più sollecitato in quanto quasi tutto il peso del busto grava su di esso.

Nei casi in cui la CURVA È MOLTO ACCENTUATA RISPETTO A QUELLA FISIOLÓGICA il carico può presentarsi non distribuito uniformemente su tutto il disco intervertebrale, ma gravare "di punta" sul bordo posteriore. Col tempo, sia a causa di questa situazione fisiologica, sia dell'invecchiamento delle cartilagini, possono instaurarsi delle situazioni meccaniche che comprimono i fasci nervosi e, quindi, provocano l'insorgenza del dolore. In questa situazione si può avvertire dolore anche soltanto estendendo la schiena all'indietro. La posizione seduta, invece, grazie al raddrizzamento della colonna lombare, attenua il dolore.

Una **ginnastica mirata al rafforzamento dei muscoli che tendono a ruotare il bacino in retroversione** (addominali ed estensori delle cosce sul bacino) e, quindi, attenuare la curvatura lombare, può dare notevoli risultati.

Nella **stazione eretta tenuta per lungo tempo** è consigliabile usare un piccolo rialzo di 20-30 cm. posto sotto un piede (Figura), alternando periodicamente la posizione con l'altro. Questo permette di attenuare la lordosi lombare e scaricare il peso del corpo sui dischi vertebrali in maniera più uniforme.

Le **donne** dovrebbero evitare **calzature con tacchi superiori ai 3 cm**. Infatti i tacchi alti spostano in avanti il baricentro del corpo obbligando ad una compensazione che comporta un inarcamento della colonna lombare.

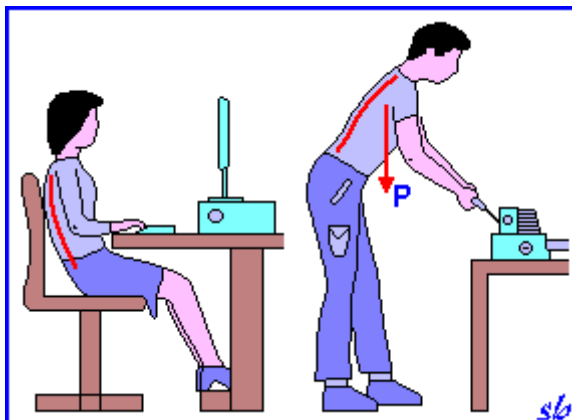
Durante il **riposo a letto** va evitata la posizione prona (a pancia in sotto).

Se la CURVA RISULTA MENO ACCENTUATA RISPETTO A QUELLA FISIOLÓGICA ci troviamo di fronte ad una situazione di **indebolimento dei muscoli lombari** ed il dolore compare soprattutto in posizione di flessione del busto in avanti e nella posizione seduta.

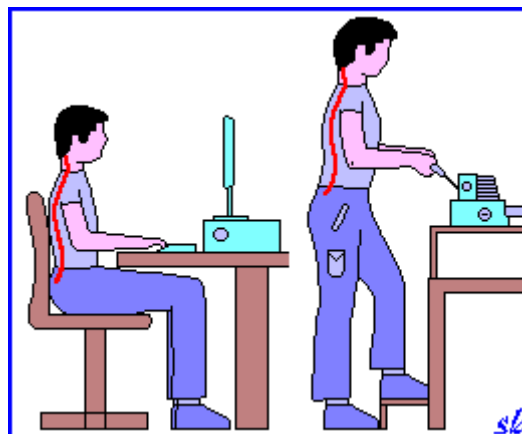
In questo caso gli **esercizi di ginnastica** devono tendere al rafforzamento della muscolatura posteriore dell'addome e dei muscoli della coscia che tendono a portare il bacino in antiversione (flessori della coscia).

Nella **postura tenuta per lungo tempo** è consigliabile assumere la posizione seduta, su sedia rigida munita di apposito supporto lombare (Figura) ed effettuare attività di moto in ogni occasione della giornata. Durante il **riposo a letto** la posizione migliore è quella di fianco, con le gambe leggermente flesse.

Esempio di posture che sollecitano costantemente il tratto lombare



Esempio di posture corrette



Il sollevamento e lo spostamento di carichi

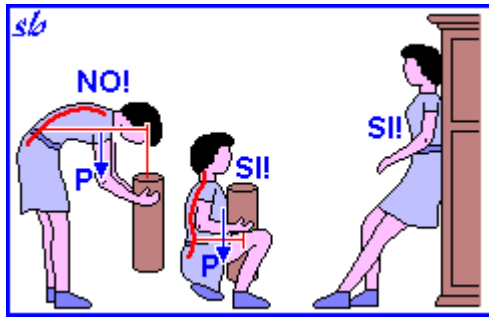
Il **sollevamento da terra di un peso** deve adottare alcuni aspetti delle tecniche proprie della disciplina del sollevamento pesi, ovvero la massima possibilità di estrinsecare forza con il minimo carico sulla colonna vertebrale. Pertanto **vanno evitate** posizioni che vedono il busto inclinato o inarcato e gli arti inferiori distesi, pena un carico lombare notevole (Figura).

Per effettuare un corretto sollevamento ci si deve avvicinare al peso quanto più possibile, piegare le gambe e, mantenendo il busto esteso e quanto più perpendicolare al terreno, afferrare il peso e, tenendolo aderente al corpo, portarlo in alto utilizzando la forza degli arti inferiori che si estendono (Figura). Durante tutto il movimento i piedi devono rimanere ben poggiati a terra, evitando movimenti di torsione del busto. Se l'oggetto è pesante non andrebbe portato oltre l'altezza del bacino.

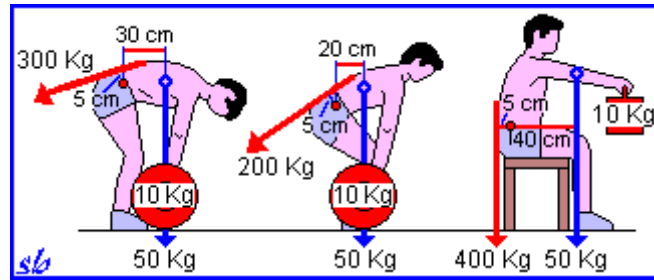
Nello spostamento di un oggetto di grandi dimensioni (es.: frigorifero, lavatrice, mobili, ecc.), anziché spingere posti di fronte, si dovrebbe spingere posti con la parte posteriore del busto in appoggio totale (dorso e lombi) sull'oggetto, utilizzando la sola forza di estensione degli arti inferiori (Figura). Anche **nel trasporto di bagagli** è preferibile portare simmetricamente due valigie o borse, una a destra e una a sinistra, in modo che il carico risulti distribuito uniformemente. Trasportare un bagaglio con una sola mano sollecita fortemente la muscolatura paravertebrale del lato opposto e la curva vertebrale di compenso crea dei carichi ulteriori sulle vertebre (Figura).

Modalità corretta per sollevare o spostare di un peso

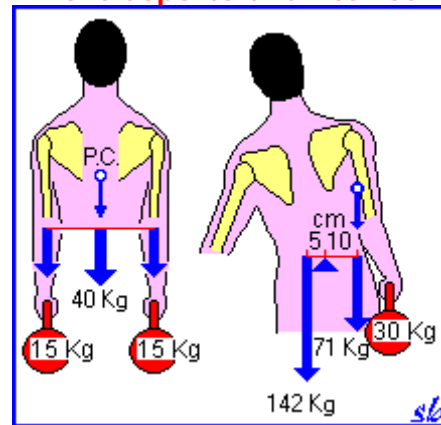
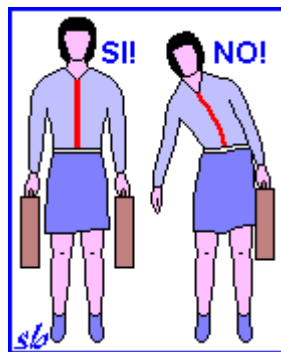
Pressioni sulle vertebre lombari in varie posizioni di spostamento di un carico



Modalità corretta per trasportare una valigia



Pressione sulle vertebre lombari nel trasporto di un carico



Il riposo notturno

Un altro elemento importante, al quale abbiamo brevemente accennato in precedenza, è il riposo notturno.

Sia la rete che il materasso e il cuscino devono essere tali da **permettere alla colonna vertebrale di mantenere le sue curve fisiologiche** (Figura).

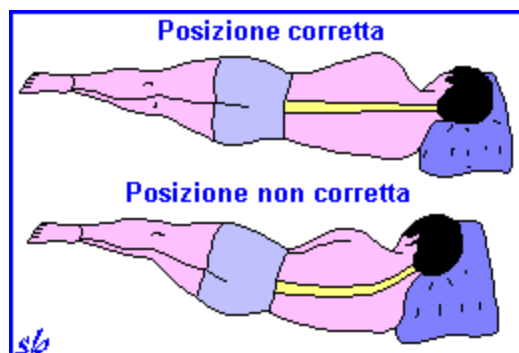
La **rete** deve essere sufficientemente rigida e nel contempo flessibile.

Il **materasso** non deve essere né troppo duro né troppo morbido e armonizzarsi in un tutt'uno con la rete. I materassi più sani risultano sempre quelli tradizionali fatti con lana, crine o cotone. Anche il lattice di gomma si adatta molto bene alle forme del corpo.

Il **cuscino** può avere la stessa composizione del materasso. Deve avere una consistenza adeguata e rispettare le caratteristiche antropometriche di chi lo usa, specialmente la larghezza delle spalle (per chi dorme di fianco) e la forma e le dimensioni della testa e del collo (per chi dorme supino). Un cuscino troppo alto o anche troppo basso, per chi dorme in decubito laterale, può essere facilmente causa di dolori alle vertebre cervicali e alla testa.

Quando si sale o si scende dal letto evitare movimenti di torsione tra busto e arti inferiori. Adagiarsi di fianco e muovere il corpo mantenendolo sempre allineato sullo stesso piano.

Posizione del corpo durante il sonno



Viaggiare in automobile

La posizione seduta, specialmente in auto, costringe la colonna vertebrale ad assumere una conformazione diversa da quella fisiologicamente corretta. Pertanto la conformazione del sedile dell'automobile (Figura) ha una rilevanza particolare, specialmente per chi passa molto tempo alla guida, nel favorire o meno l'insorgenza di dolori specialmente lombari. Insieme al sedile contribuiscono il tipo di strada percorsa e l'efficienza delle sospensioni. Inoltre, può influire anche la posizione degli strumenti più usati come il cambio, che può costringere a movimenti di flessione e torsione continua del busto. Lo schienale dovrebbe essere posizionato in maniera tale che il busto risulti leggermente oltre la verticale ed avere una conformazione avvolgente nella parte alta in modo da impedire gli spostamenti in curva.

Il sedile dovrebbe essere sufficientemente alto e duro ed avere una inclinazione, rispetto al piano orizzontale, di circa 15°. Come prevenzione può risultare molto utile un supporto lombare di circa 5 cm, che mantiene la curvatura fisiologica del tratto lombare come nella posizione eretta, diminuendo il carico vertebrale.

Anche l'entrata e l'uscita dalla vettura rivestono particolare importanza. Il busto e gli arti inferiori dovrebbero muoversi sempre sullo stesso piano, evitando movimenti rapidi di torsione.

Lo stesso va fatto nel riporre o prendere oggetti posti nel sedile posteriore. Quindi la postura, il tipo di movimenti e lo stato della muscolatura sono di importanza fondamentale nel prevenire contratture muscolari e dolori muscolari e articolari di varia natura.



Bibliografia: vedi su "[Sporttraining](#)" a "Per saperne di più".

IL DOLORE LOMBARE: UN NEMICO CHE SI PUÒ COMBATTERE

Testo e disegni di Stelvio Beraldo

Il "mal di schiena" colpisce circa l'80% degli adulti ma solo nel 20% dei casi deriva da vere e proprie patologie vertebrali (Tabella).

Le CAUSE DEL DOLORE LOMBARE SONO DOVUTE GENERALMENTE a:

- atteggiamenti posturali non corretti protratti per lungo tempo (vedi anche "[Posture e movimenti del corpo che causano dolori muscolari e articolari](#)");
- movimenti del corpo ed esercizi eseguiti in maniera non corretta;
- eccessiva tensione muscolare derivante da stress fisico e psicologico;
- scadente tono muscolare (addominale, lombare e dorsale);
- soprappeso.

NELLO SPORT, nei periodi di maggiore intensità dei carichi di allenamento, specialmente in vista di gare importanti, **alcuni atleti** lamentano sintomatologie dolorose localizzate nel tratto lombo-sacrale.

Salvo casi particolari di preesistenti patologie osteoarticolari, **il dolore può derivare da:**

- **Insufficiente riscaldamento generale e specifico.** 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 articolazioni e, di conseguenza, ne viene migliorata la funzionalità in quanto le facce articolari scorrono più facilmente.
- **Residuo di tossine e congestione muscolare** derivanti da inadeguata esecuzione di esercizi di "defaticamento" al termine di ogni allenamento o da scarso recupero tra un allenamento e l'altro. Vanno anche evitati esercizi di "defaticamento" che imitano il gesto tecnico che ha comportato il sovraccarico in quanto, pur essendo funzionali per l'apparato muscolare e cardiocircolatorio, mantengono i dischi in compressione.
- **Squilibrio di forza e di elasticità della muscolatura** deputata al fisiologico allineamento tra colonna vertebrale, bacino e femori. Questi muscoli vanno rafforzati e nel contempo mantenuti elastici, con adeguati esercizi di potenziamento e allungamento muscolare (Figura).
- **Insufficiente utilizzo di esercizi di stretching muscolare e mobilità articolare dopo ogni allenamento.** Lo stretching allunga e decontrae i muscoli mantenendoli estensibili, mentre gli esercizi di mobilità riportano l'articolazione ad uno stato di efficienza ottimale.
- **Compressione continua delle colonna vertebrale durante e dopo l'allenamento.** L'attività fisica intensa e le posture fisse (studiare, vedere la televisione, andare in macchina, ecc.) sovraccaricano senza soluzione di continuità i dischi intervertebrali compromettendone il ricambio nutrizionale e determinandone un assottigliamento per deidratazione. La nutrizione dei dischi, infatti, non avviene attraverso i capillari sanguigni ma con una azione di "pompa" (perfusione) che permette l'entrata e l'uscita di liquido. Grazie agli **esercizi di scarico** eseguiti a fine allenamento si ottiene una veloce reidratazione dei dischi e un afflusso di sostanze nutritive. 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.

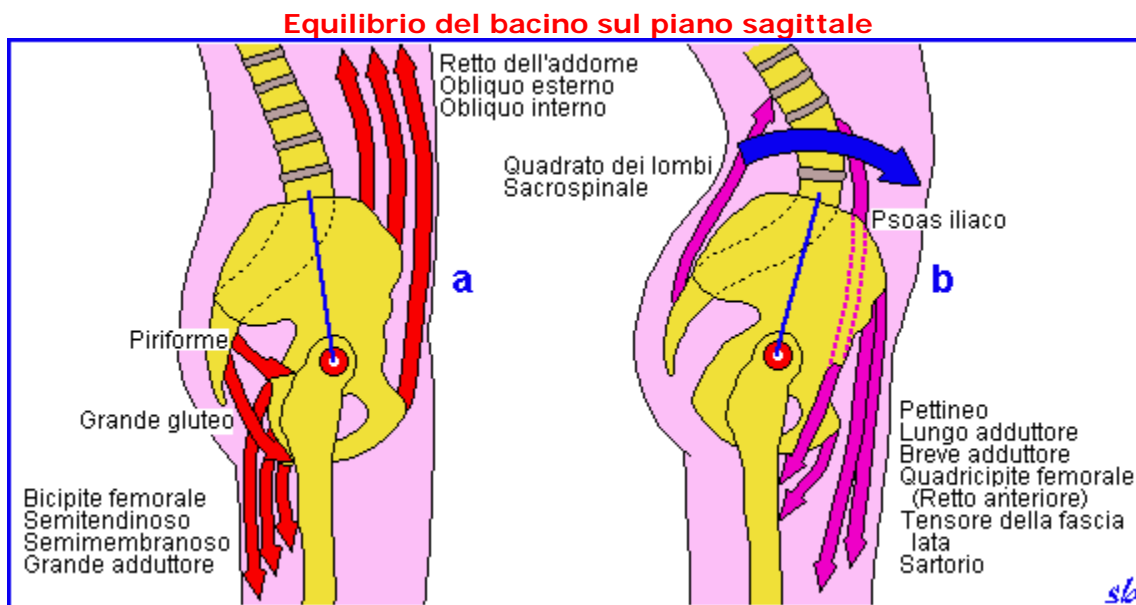
PREVENZIONE

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

- **Mantenere sempre forti i muscoli che flettono la gabbia toracica sul bacino** (Retto dell'addome, Obliquo esterno ed 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 delordosizzante).

In questo modo la lordosi lombare tende ad attenuarsi ed i carichi discali vengono scaricati perpendicolarmente ed in maniera equamente distribuita su tutta la superficie delle vertebre.

- **Allungare e mantenere elastici i muscoli che estendono la gabbia toracica sul bacino** (Sacrospinale, Quadrato dei lombi, Spinali, Interspinali, Multifidi, Intertrasversari, Gran dorsale, Dentato posteriore inferiore) **ed i muscoli che flettono le cosce sul bacino** (Psoas iliaco, Retto anteriore del Quadricipite femorale, Sartorio, Tensore della fascia lata, Pettineo, Lungo adduttore, Breve adduttore, Gracile) in quanto contrastano la retroversione del bacino (azione lordosizzante).



I muscoli flessori del busto e gli estensori delle cosce (a) tendono a ruotare il bacino in retroversione (rotazione in senso antiorario rispetto alla figura), quindi hanno un'azione delordosizzante per la colonna lombare.

Al contrario, i muscoli estensori del busto ed i flessori delle cosce (b) tendono a far ruotare il bacino in anteroversione (rotazione in senso orario rispetto alla figura), quindi hanno un'azione lordosizzante per la colonna lombare.

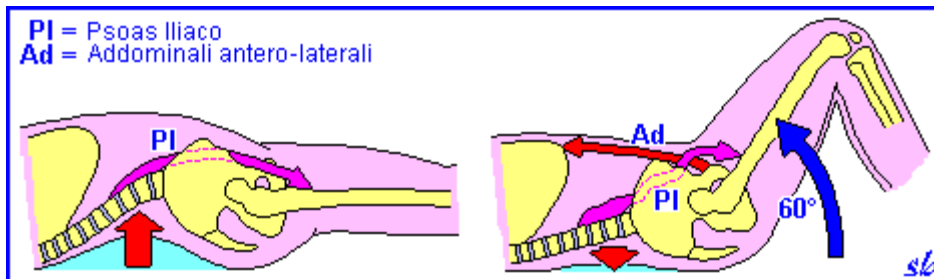
Va tenuto presente che una fascia addominale opportunamente rafforzata permette di scaricare circa il 40% del peso gravante sulle vertebre lombari.

METODOLOGIA

Muscoli addominali antero-laterali:

- **Ridurre, quanto più possibile, l'intervento dei muscoli flessori delle cosce** (Psoas iliaco, Sartorio, Tensore della fascia lata, Pettineo, Retto anteriore del Quadricipite femorale, Lungo adduttore, Breve adduttore, Gracile). Pertanto è necessario mantenere sempre le cosce flesse sul bacino. In questa posizione i capi di inserzione estrema di questi muscoli risultano ravvicinati e, quindi, non possono esercitare un'efficace azione dinamica (Figura).
- **Il movimento di flessione del torace sul bacino e viceversa, deve tendere ad avvicinare i due capi estremi di inserzione dei muscoli antero-laterali dell'addome, quindi il pube e le creste iliache allo sterno** (Figura).

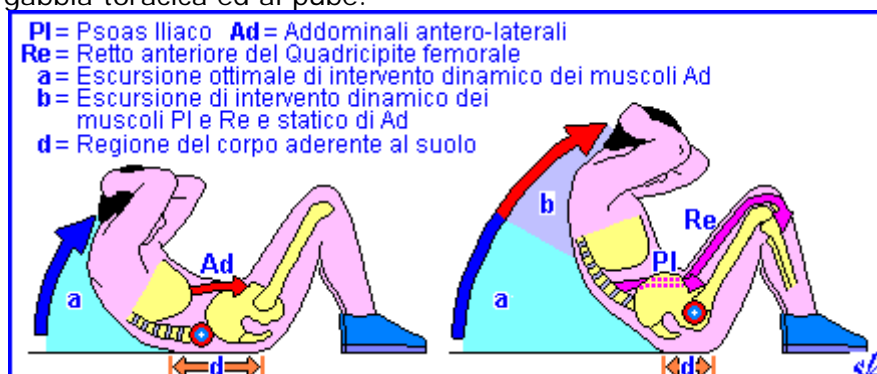
Riduzione della tensione dei muscoli flessori della coscia



Nella posizione supina, l'allineamento delle cosce col bacino mette in tensione i muscoli flessori della cosce, in particolar modo lo Psoas iliaco (PI) che, a causa dell'inserzione prossimale sulle ultime vertebre lombari, tende a accentuare la lordosi lombare. Con la flessione delle cosce a circa ai 60° inizia a muoversi il bacino in quanto inizia anche l'azione dinamica dei muscoli addominali (Ad). Nel contempo si determina un avvicinamento dei capi di inserzione e, quindi, l'incapacità di intervenire in maniera attiva nel movimento da parte dei muscoli flessori delle cosce. Tutto questo si evidenzia all'esterno con l'attenuazione della lordosi lombare.

Come si localizza il lavoro sui muscoli addominali

Il lavoro dinamico dei muscoli addominali inizia quando il bacino comincia a ruotare e termina con il massimo avvicinamento tra la gabbia toracica ed al pube.

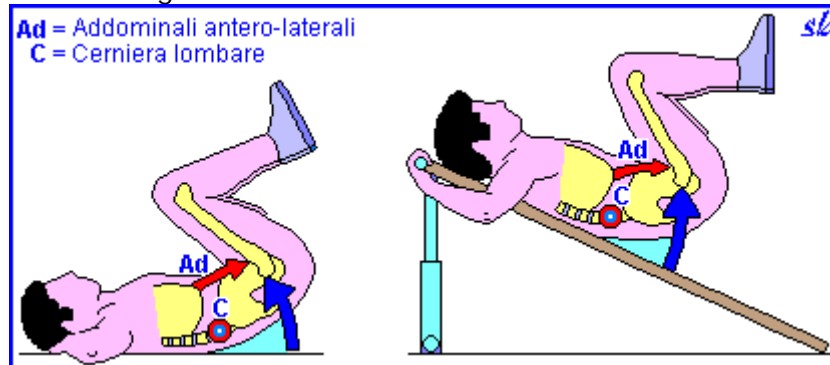


Nella FLESSIONE DEL TORACE SUL BACINO si ottiene:

- a) un lavoro dinamico localizzato dei muscoli addominali (a) quando la regione lombare ed i glutei rimangono a terra e la rotazione avviene intorno alle vertebre lombari;
- b) un lavoro statico dei muscoli addominali (Ad) se la rotazione prosegue fino alla posizione seduta. Il proseguimento dell'azione avviene grazie ai muscoli flessori delle cosce sul bacino,

soprattutto lo Psoas-Iliaco (PI) e Retto anteriore (Re) del Quadricipite femorale.

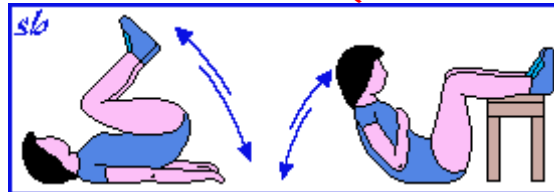
Nella posizione intermedia, con i lombi sollevati dal suolo, il carico vertebrale lombare è notevole e raggiunge i 170-180 Kg in una persona di taglia media.



Nella FLESSIONE DEL BACINO SUL TORACE si ottiene un impegno dinamico e localizzato dei muscoli addominali quando il bacino si solleva e si avvicina il più possibile al torace, facendo perno sulle vertebre lombari. La posizione di cosce flesse permette di attenuare l'intervento dei muscoli flessori delle cosce, in particolare dello Psoas-iliaco.

L'utilizzo di un piano inclinato permette di spostare il massimo braccio di leva, quindi il carico ottimale, su diversi angoli di flessione.

Esempio di esercizi di rafforzamento per i muscoli addominali (antero-laterali)

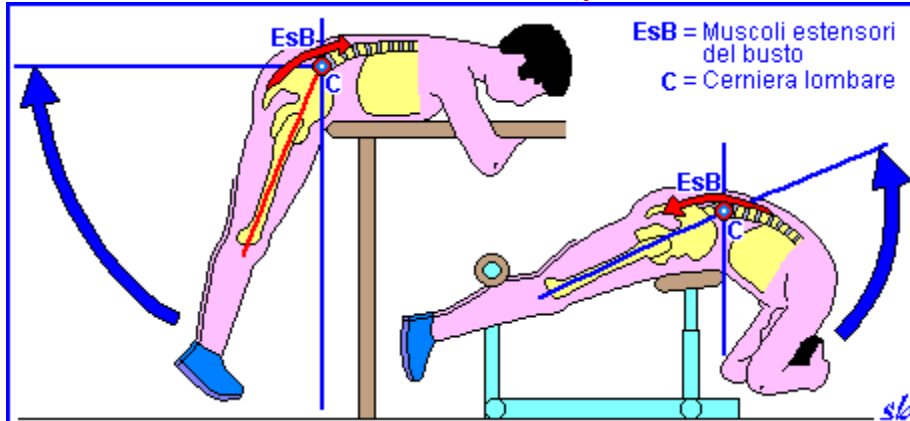


Muscoli addominali posteriori (lombari):

- I muscoli della regione lombare eviteranno di accorciarsi e si manterranno elastici se si attua un buon programma di stretching.

Inoltre il rafforzamento deve essere fatto in modo che il movimento di flessione del busto sia sempre quanto più completa possibile.

Come si localizza il lavoro sui muscoli posteriori dell'addome



Per localizzazione il lavoro sui muscoli estensori del busto è

necessario **ruotare intorno alle vertebre lombari**. Il bacino e gli arti inferiori rimangono allineati. Una rotazione intorno all'articolazione dell'anca, invece, accentua il lavoro sui muscoli estensori delle cosce.

Nella fase di massima estensione **non esagerare nell'iperestensione** in quanto vengono compresse le apofisi articolari delle vertebre e viene messo in forte tensione il legamento longitudinale anteriore.

Metodologia per la tonificazione e rafforzamento dei muscoli addominali antero-laterali e posteriori

Riferita al caso specifico di prevenzione, è la seguente:

- **carico** tale da permettere 18-25 ripetizioni per serie a quasi "esaurimento" (il carico corrispondente è di circa il 50% del massimale);
- ritmo esecutivo fluente in fase concentrica (flessione del busto) e lento e controllato in fase eccentrica (estensione del busto);
- **4-6 serie** in totale;
- **recupero** tra le serie completo (circa 2,5-3 minuti);
- **allenamento** dello stesso gruppo muscolare per non meno di 2-3 sedute settimanali;
- **respirazione** ritmata con ogni ripetizione. Inspirare leggermente prima di iniziare la fase concentrica (flessione del busto), continuare in apnea ed iniziare la espirazione mentre sta per terminare la fase eccentrica (estensione del busto).

Nella riabilitazione, per evitare compressioni endotoraciche (la flessione del busto in apnea solleva il muscolo diaframma che comprime il torace), si preferisce invertire la sequenza respiratoria, quindi espirare mentre avviene la flessione ed inspirare in fase di estensione del busto.

Il **METODO DI ALLUNGAMENTO** più semplice e di notevole efficacia è lo **Stretching** che si applica come segue (Tabella)

Fasi esecutive dello Stretching

Fase 1: ricerca la posizione di massimo allungamento (in 6-8 secondi).

Fase 2: mantieni la posizione di massimo allungamento (per 20-30 secondi).
Evita irrigidimenti e dolore acuto.

Fase 3: ritorna alla posizione iniziale (in 6-8 sec.).

Esempio di esercizi di stretching

(vedi anche a "Stretching e mobilità articolare")

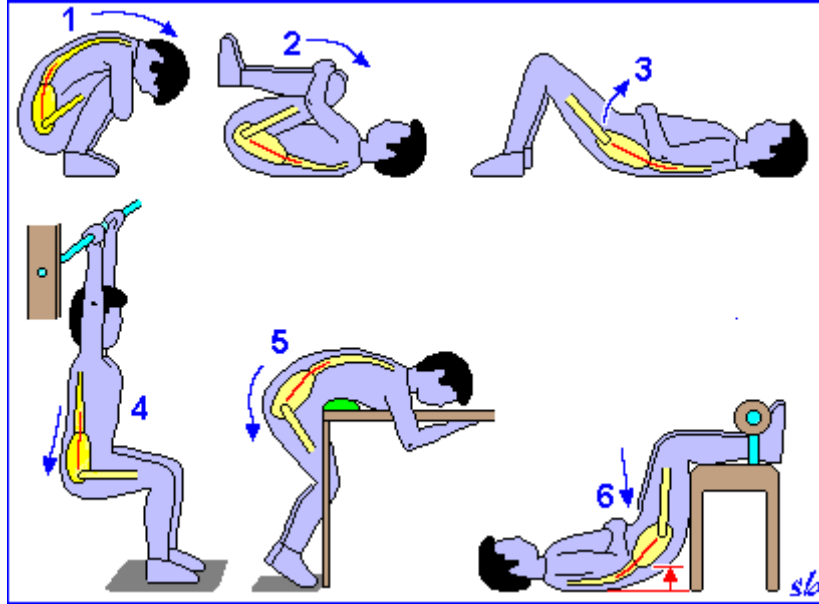


- La colonna vertebrale dovrà essere "scaricata" al termine di ogni seduta di allenamento (Figura), in modo che si ristabilisca la normale idratazione e metabolismo dei dischi. Questo si ottiene con opportuni **ESERCIZI DI SCARICO E DECOMPRESSIONE DI SCALE**.

Come già accennato, un discorso analogo di "scarico" 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 dell'allenamento vanno evitati** quegli esercizi di "defaticamento", anche se eseguiti in maniera blanda, che imitano gli esercizi che hanno portato al sovraccarico articolare.

Esempio di esercizi di scarico delle vertebre lombari e decompressione discale



La **metodologia** è simile a quella descritta per lo stretching portando il tempo di allungamento anche a 60 secondi e oltre.

Gli esercizi che con una posizione del corpo parzialmente sollevata e sostenuta da apposito attrezzo prevedono, ove possibile, un tempo unico di allungamento e decompressione di circa 10 minuti.

Bibliografia: vedi su "[Sporttraining](#)" a "Per saperne di più".

EDUCAZIONE RESPIRATORIA

Testo e disegni di **Stelvio Beraldo**

L'aria (comburente) e il cibo (combustibile), acqua compresa, sono gli unici due elementi che l'uomo introduce per garantire lo svolgimento delle funzioni vitali dell'organismo. Solo il **cervello umano dell'adulto** consuma circa il 25% di ossigeno del fabbisogno totale e addirittura, nel **bambino**, arriva anche al 50%. L'importanza del respiro trova profonde radici nelle culture orientali che sulle tecniche di respirazione hanno elaborato una vera e propria filosofia di benessere fisico e psichico.

Tipico aspetto dell'ansia, atteggiamento molto diffuso nel dinamismo esasperato della moderna società, è il ritmo respiratorio accelerato, orale e superficiale. Le tecniche rivolte ad abbassare il livello ansioso tendono a decelerare e rendere più profondi gli atti respiratori.

La respirazione è anche utilizzata nella ginnastica correttiva per agevolare il ritorno degli atteggiamenti viziati e dei paramorfismi entro i limiti della norma. L'**educazione respiratoria** è quindi un aspetto importantissimo, soprattutto nella formazione fisica di base, in quanto ci permette di:

- migliorare l'elasticità della gabbia toracica e aumentare la funzionalità e l'efficienza dell'apparato respiratorio;
- migliorare i processi metabolici dell'intero organismo. Quindi maggiore efficienza fisica generale;
- mantenere la corretta postura;
- far acquisire un più facile controllo degli stati di ansia e di emotività, favorendo la concentrazione ed il rilassamento generale.

La respirazione nelle **ATTIVITA' SPORTIVE CICLICHE** a forte impegno organico (esempio: corsa a piedi, ciclismo, canottaggio, nuoto, ecc.), è più conveniente se effettuata anche attraverso la bocca in quanto permette di raggiungere i massimi valori di ventilazione polmonare e, quindi, di rendimento.

Nelle **ATTIVITA' SPORTIVE ACICLICHE** (pesistica, sport di combattimento, lanci, salti, ecc.), la fase di sforzo muscolare avviene in **apnea**. Infatti, una normale inspirazione e successiva apnea consente di coordinare meglio i movimenti del corpo, di controllare adeguatamente lo spostamento del carico (bloccaggio della gabbia toracica e posizione di partenza in maggiore allungamento dei muscoli che vi sono inseriti) e scaricare parte del peso gravante sulla colonna vertebrale sulla fascia addominale (circa il 40%). Inoltre (V.S. Farfel e J.M. Frejdborg) **l'apnea determina un più alto valore di forza muscolare, l'espiazione uno minore e l'inspirazione uno più basso.**

Va evitata l'**apnea assoluta** (inspirazione forzata e successiva apnea e sforzo fisico) in quanto **provoca**:

- ipertensione del sistema venoso intracranico;
- diminuzione del ritorno venoso al cuore;
- nei polmoni, riduzione della quantità del sangue alveolare e aumento della resistenza del piccolo circolo (cuore-polmoni).

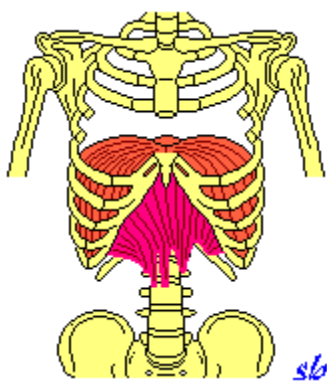
Negli atleti allenati è una situazione fisiologica alla quale l'organismo tende ad adattarsi. Va evitata soprattutto in presenza di disfunzioni cardiocircolatorie.

LA MECCANICA RESPIRATORIA

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 (Figura).

Muscolo diaframma



La possibilità respirare avviene grazie alla **posizione inclinata delle costole**, posizione che permette loro di essere sollevate, quindi di espandere la gabbia toracica (inspirazione), o di essere abbassate (espirazione) (Figura).

Nel fanciullo, fino a circa 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 del sistema nervoso centrale.

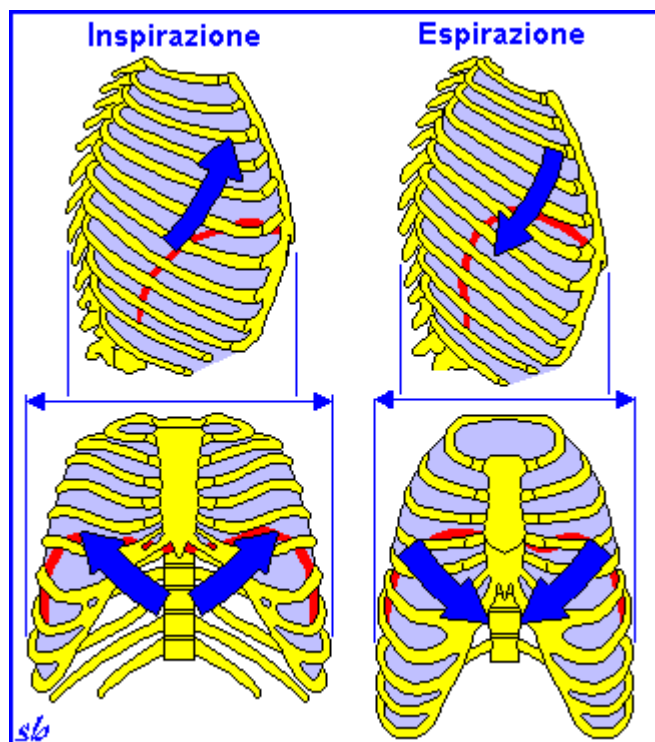
Complessi meccanismi nervosi, situati nei centri vegetativi bulbari e alveolari, regolano il ritmo respiratorio in funzione della ottimale presenza o meno nel sangue di anidride carbonica e ossigeno.

Nella **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 (da -2 a -6 mmHg) che fa tendere ed espandere i polmoni.

Nella **ESPIRAZIONE** diminuiscono i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie al rilasciamento 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 rilascia sollevandosi. La diminuzione della capacità toracica determina un abbassamento della pressione nella cavità pleurica (da -6 a -2 mmHg) che fa retrarre i polmoni.

La respirazione può essere esaltata ulteriormente attraverso la **VENTILAZIONE FORZATA** dove volontariamente vengono reclutati ulteriori muscoli (Figura e Tabella).

Meccanismo di espansione della gabbia toracica



Muscoli della respirazione

	ISPIRAZIONE	ESPIRAZIONE
RESPIRAZIONE NORMALE	Contrazione di: - Intercostali esterni - Diaframma	Rilassamento di: - Intercostali esterni - Diaframma
RESPIRAZIONE FORZATA	- Sopra e Sottoioideo - Sceno anteriore, medio e superiore - Sternocleidomastoideo (capo sternale e clavicolare) - Succlavio - Elevatori delle coste (o sopracostale) - Piccolo pettorale - Gran pettorale - Ileocostale del collo - Elevatore della scapola - Trapezio - Dentato posteriore superiore - Gran dentato - Gran dorsale	- Trasverso dell'addome - Obliquo esterno - Obliquo interno - Retto dell'addome - Triangolare dello sterno - Dentato posteriore inferiore - Quadrato dei lombi

Un adulto in normali condizioni fisiche e a riposo compie circa **15-20 atti respiratori al minuto** ed inala ad ogni atto circa 500 cc. di aria (**VOLUME CORRENTE**) e somma, con la ventilazione forzata ulteriori 2000-2500 cc (**VOLUME DI RISERVA INSPIRATORIA**). Nella espirazione forzata, dopo una normale espirazione di circa 500 cc di aria, riesce ad espellerne altri 1000-1500 cc. (**VOLUME DI RISERVA ESPIRATORIA**). La somma di questi due volumi, compresi i 500 cc. di ogni atto respiratorio normale da un totale di 4000-5000 cc. (**CAPACITA' VITALE**). I polmoni non possono, comunque, essere svuotati completamente per cui rimangono sempre circa 1500 cc. (**VOLUME**

RESIDUO) che occupa sempre lo spazio che comprende la gabbia toracica fino alle prime vie aeree.

INSPIRAZIONE	INSPIRAZIONE FORZATA	ESPIRAZIONE	ESPIRAZIONE FORZATA
(Volume corrente)	(Volume di riserva inspiratoria)		(Volume di riserva espiratoria)
500 cc	2000-2500	500 cc	1000-1500 cc
CAPACITÀ VITALE (4000-5000 cc)			

ALCUNI ESERCIZI DI EDUCAZIONE RESPIRATORIA

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 esercizi respiratori deve mirare anche al recupero della loro sensibilizzazione.

In seguito si passerà ad esercitazioni su diversi aspetti dell'atto respiratorio:

- l'esecuzione di inspirazioni ed espirazioni a velocità e quantità desiderate;
 - la profondità dell'inspirazione e della espirazione;
 - il trattenere l'aria, controllarne la posizione all'interno della gabbia toracica (gonfiare, appiattare, schiacciare e abbassare il petto), espellerla in varie modalità (con un soffio unico e violento, con una serie di soffi successivi, ecc.).
- 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.

Va anche considerato che la possibilità di effettuare una corretta tecnica respiratoria è collegata alla capacità di rilassamento in quanto riduce le sollecitazioni ai centri nervosi superiori che agiscono proprio sul centro respiratorio.

È importante che la respirazione avvenga **sempre con il naso**. Infatti 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 nasale 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.

Posizioni del corpo negli esercizi respiratori

Solitamente vengono utilizzate le posizioni di stazione eretta e supina (Figura). La posizione di decubito laterale, anch'essa molto efficace, viene utilizzata soprattutto nella ginnastica correttiva.

Va tenuto presente che:

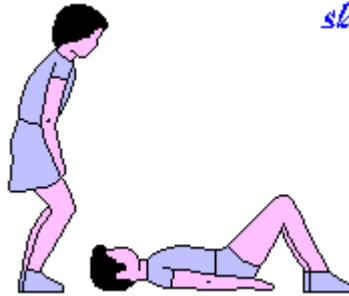
- Nella **stazione eretta** (busto leggermente inclinato in avanti, mani sulle cosce e ginocchia leggermente flesse) viene facilitato il movimento di salita e discesa del diaframma in quanto la gravità porta i visceri verso il basso.

- Nella **posizione supina**, assunta con le braccia lateralmente ai fianchi, extraruotate e con le palme in alto (in modo da dare un punto di appoggio migliore ai muscoli grande e piccolo pettorale) e gli arti inferiori flessi (per decontrarre il muscolo psoasiliaco), la colonna vertebrale è scaricata e aumenta la respirazione addominale.

Sempre in posizione supina, in fase di inspirazione assumere la posizione del capo in "doppio mento". In questo modo si agevola l'azione di sollevamento dello sterno da parte dei muscoli scaleni e sternocleidomastoidei.

- Nella **posizione di decubito laterale** le costole poste in alto hanno la massima mobilità mentre quelle al suolo rimangono immobili.

Posizioni del corpo per eseguire gli esercizi respiratori



Durante l'esecuzione degli esercizi di respirazione è importante (Figura):

DALLA STAZIONE ERETTA:

1) Inspirare ed espirare sempre col naso.

2) Nella **fase di inspirazione:**

- distendere gli arti inferiori;

- estendere la colonna vertebrale;

- sollevare le braccia in fuori con le mani in supinazione (palme in alto) senza superare la linea delle spalle. Infatti oltre questa posizione, per azione dei muscoli gran dentato e trapezio, ruotano in fuori le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilizzazione della parte alta del torace. Il sollevamento delle braccia fino all'orizzontale non influisce sul sollevamento delle costole ma contribuisce a ingrandire il volume della gabbia toracica.

3) Nella **fase di espirazione:**

- flettere leggermente la colonna vertebrale (collo e dorso).

- portare le braccia verso il basso, lungo i fianchi;

- piegare parzialmente gli arti inferiori.

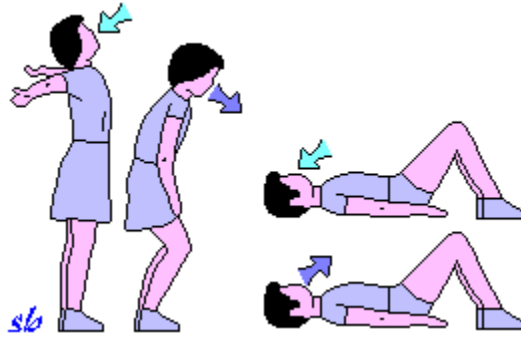
DA DECUBITO SUPINO:

- inspirare ed espirare sempre col naso;

- mantenere le gambe in flessione e le braccia extraruotate lungo i fianchi con le palme in alto;

- in fase di inspirazione assumere la posizione del capo in "doppio mento".

Atteggiamento nella fase finale di inspirazione e di espirazione



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.

1) SENSIBILIZZAZIONE ANATOMO-FUNZIONALE

Esercizi di coordinazione segmentaria localizzata e contemporanea respirazione. Se ben eseguiti consentiranno in seguito una maggiore efficacia degli esercizi respiratori.

Bocca e naso:

- inspirare col naso ed espirare con la bocca spalancata pronunciando la lettera "A";
- inspirare col naso ed espirare con la bocca semichiusa pronunciando la lettera "C";
- inspirare col naso ed espirare con le labbra chiuse emettendo un sibilo.

Capo e collo:

- inspirare estendendo il capo ed espirare inclinandolo;
- inspirare flettendo il capo lateralmente a dx ed espirare flettendo il capo lateralmente a sx;
- inspirare ruotando il capo a dx ed espirare ruotando il capo a sx.

Spalle e arti superiori:

- inspirare sollevando una spalla ed espirare abbassandola;
- inspirare sollevando le spalle ed espirare abbassandone una soltanto;
- inspirare elevando un arto in fuori con palma in alto ed espirare abbassandolo;
- inspirare elevando un arto in avanti con palma in alto ed espirare abbassandolo;
- i due esercizi precedenti eseguiti contemporaneamente con ambedue gli arti;
- i due esercizi precedenti eseguiti partendo da:
 - mani sul petto;
 - mani dietro la nuca.

Gabbia toracica e rachide:

- inspirare estendendo il busto ed espirare inclinandolo avanti;
- inspirare estendendo il busto ed espirare inclinandolo lateralmente;
- inspirare estendendo il busto ed espirare ruotandolo lateralmente;
- gli stessi esercizi inserendo movimenti asimmetrici delle braccia come:
 - portando una mano sul petto e l'altro braccio in fuori a palme in alto;
 - portando una mano sul petto e l'altro braccio avanti a palme in alto.

Addome (muscolo diaframma e trasverso):

- inspirare e decontrarre contemporaneamente l'addome (gonfiare la pancia). Espirare contraendo l'addome (pancia in dentro);
- inspirare e decontrarre contemporaneamente l'addome. Trattenere il fiato qualche secondo e contrarre l'addome. Espirare decontraendo l'addome.

2) PRESA DI COSCIENZA DELL'ATTO RESPIRATORIO

Lavoro sull'atto respiratorio nelle sue varie fasi quali inspirazione, apnea, espirazione, apnea e via di seguito:

- Respirare profondamente cercando di avvertire gli spostamenti prima dell'addome e poi del torace, controllando i quattro tempi respiratori.
- Respirare accelerando o rallentando la frequenza degli atti respiratori.
- Progressiva presa di coscienza del ritmo respiratorio:
 - inspirare lentamente contando fino a tre ed espirare lentamente nel doppio del tempo;
 - inspirare lentamente, trattenere il respiro per cinque-dieci secondi, espirare lentamente;
 - inspirare ritmicamente in tre tempi ed espirare con cinque soffi;
 - respirare modulando l'espirazione come per gonfiare una bolla di sapone.

La **posizione migliore** è quella supina, ginocchia flesse con i piedi a terra, una mano sul petto e l'altra sull'addome. Gli occhi chiusi possono facilitare il rilassamento e la concentrazione (Figura).

**Presa di coscienza
dell'atto respiratorio**



3) PROFONDITA' DEL RESPIRO

Per agire sulla profondità inspiratoria o espiratoria:

- inspirare a lungo immaginando di odorare un fiore o altro oggetto che emana un profumo gradevole;
- espirare a lungo facendo il verso della sirena dei pompieri, di una zanzara, di una gomma che si sgonfia, del treno in salita, ecc.;
- espirare immaginando di soffiare su una piuma o pallina posta su un tavolo.

4) PERCEZIONE DELLA LOCALIZZAZIONE DEL RESPIRO

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 mobilitazione 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 (A.L. Maccagno).

La **posizione consigliata** è quella supina, ginocchia flesse e piedi a terra, una mano sull'addome e l'altra lateralmente sulla regione bassa della gabbia toracica (Figura).

Percezione della localizzazione del respiro



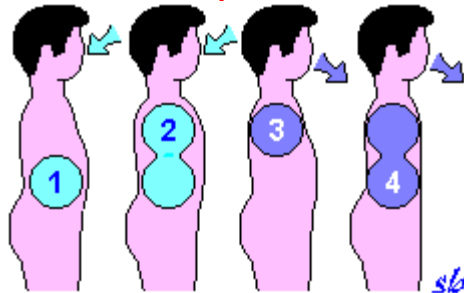
L'atto respiratorio non va mai forzato ma deve avvenire passivamente cercando di essere rilassati.

- **Respirazione addominale:** inspirare inviando l'aria al ventre ed espirare sgonfiando il ventre grazie alla contrazione dei muscoli addominali (retrazione della pancia). Fare in modo che il coinvolgimento sia totale, quindi a livello visivo (visualizzare il ventre che prima si gonfia e poi si sgonfia), tattile (la mano sull'addome che ne avverte il movimento), propriocettivo (pressione della mano che aumenta o diminuisce anche con l'aiuto dell'insegnante).

- **Respirazione toracica:** inspirare inviando l'aria nel petto ed espirare sgonfiando il petto. Unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo.

- **Respirazione toraco-addominale (o totale):** inspirare gonfiando prima il ventre poi il petto, espirare sgonfiando prima il petto poi il ventre. Anche in questo esercizio unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo (Figura).

Fasi della respirazione totale



- 1) inspirazione addominale
- 2) inspirazione toracica
- 3) espirazione toracica
- 4) espirazione addominale

- **Esercizio di apnea respiratoria:** inspirare, spingere il ventre abbassando il petto, rientrare il ventre sollevando il petto, ridurre il ventre sollevando il petto.

Bibliografia: vedi su "[Sportraining](#)" a "Per saperne di più".