

**Zeitschrift:** Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport  
**Herausgeber:** Scuola federale dello sport di Macolin  
**Band:** 47 (1990)  
**Heft:** 5

**Artikel:** I problemi alla schiena : ovvero "riconoscere i 'punti vulnerabili' dell'apparato locomotore, sostituire gli esercizi di ginnastica non funzionali, evitare lesioni con conseguenti dolori"

**Autor:** Weckerle, Klaus

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-999912>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## I problemi alla schiena

**ovvero «riconoscere i 'punti vulnerabili' dell'apparato locomotore - sostituire gli esercizi di ginnastica non funzionali - evitare lesioni con conseguenti dolori»**

di Klaus Weckerle

*Problemi alla schiena e alla colonna vertebrale si manifestano sempre più frequentemente nella nostra società civilizzata. Medici e fisioterapisti parlano persino di diffusione epidemica. A causa dei collegamenti nervosi, le lesioni alla schiena provocano spesso dolori e disturbi funzionali in altre parti del corpo (cfr. fig. 1). Nella prima parte di questo articolo si presentano le cause dei problemi alla schiena, mentre nella seconda seguono esempi di esercizi.*

Le cause di dolore dorsale possono essere le seguenti:

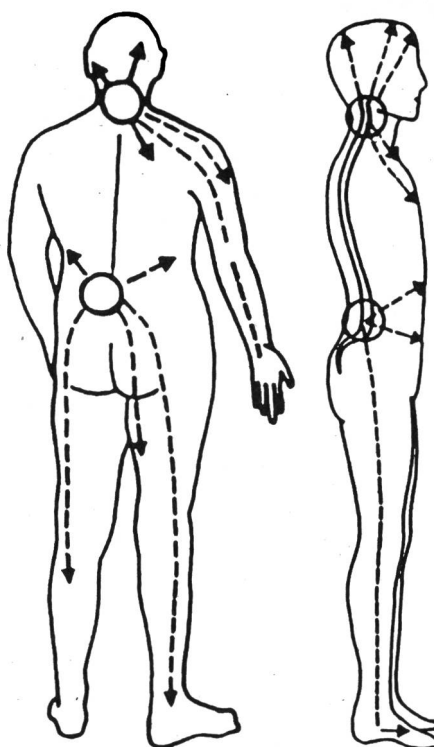
- **passività fisica**, con la conseguente insufficiente azione di stabilizzazione della muscolatura del tronco.
- **posizione di lavoro fisiologicamente scorrette**, con la quale si intende soprattutto la permanenza prolungata nella posizione seduta,
- **tecnica sbagliata di sollevamento di carichi**,
- **sovraccarico dell'apparato locomotore**, come può manifestarsi nello sport di alta prestazione,
- **predisposizione ed età**.

Porre un'attenzione particolare alla cura funzionale della schiena è dunque un compito prioritario della famiglia, della scuola e anche delle società sportive.

Bisogna partire dal presupposto che una componente importante dell'igiene della schiena è data da un'attività fisica regolare.

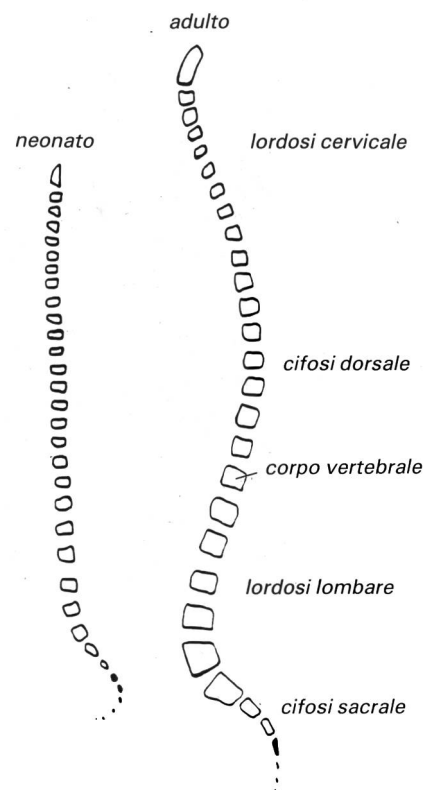
A questo proposito, una condizione indispensabile è rappresentata da un giusto dosaggio degli stimoli d'allenamento e l'osservanza delle caratteristiche anatomiche e fisiologiche del corpo umano.

Il dorso viene definito come la proiezione esterna della propria anima, in quanto, in modo analogo al viso, può esprimere sentimenti e umori. Dolori dorsali hanno spesso anche una componente psichica.



**Fig. 1 (modificato da Baud)**  
**Punti vulnerabili della colonna vertebrale**

*Nella regione della colonna cervicale e lombare si manifestano spesso lesioni da usura che causano dolori in altre parti del corpo.*



**Fig. 4**  
**Sviluppo della struttura della colonna vertebrale**

*Alla nascita, la colonna vertebrale è simile a un bastone elastico con una lordosi a livello lombare seguita da una cifosi. Nel corso dell'infanzia, la colonna vertebrale acquista la sua struttura caratteristica a forma di doppia S.*

### L'evoluzione fino alla posizione nella stazione eretta

La storia dello sviluppo evolutivo (filogenesi) ha regalato all'uomo la posizione rialzata, che gli permette la deambulazione su due piedi. In questo modo egli gode di vantaggi essenziali. Il rialzamento è un presupposto per permettere adattamenti indispensabili: le braccia, le mani possono essere utilizzate in numerose forme di movimento e di espressione, per la costruzione di oggetti, anche di armi. La visione, il campo d'azione e dunque la percezione si estende. La bocca viene liberata da compiti di trasporto, così da permettere l'evoluzione della comprensione verbale. Il cervello si sviluppa in modo più pronunciato e permette una maggiore capacità di prestazione mentale.

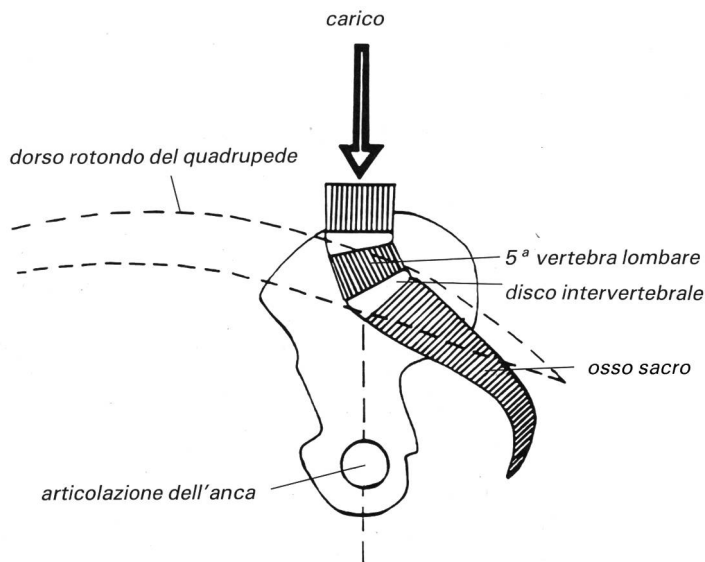


Fig. 3

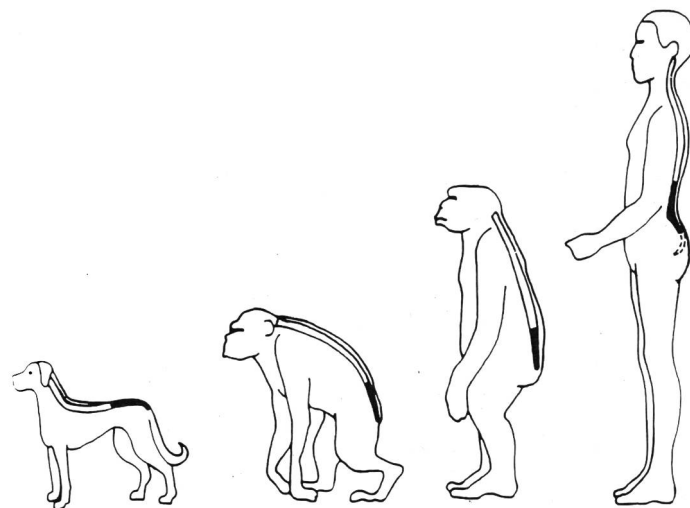
### Modificazione a livello della colonna lombare

Il rialzamento del busto si associa con il passaggio ad una lordosi nella regione della colonna lombare. La 5ª vertebra lombare e i dischi intervertebrali interessati assumono una forma cuneiforme. L'aumento del carico dovuto al busto (maggiore peso e forza di leva) conduce a un incremento delle sollecitazioni (torsione, compressione, trazione) nel punto di passaggio fra la colonna lombare e l'osso sacro.

Fig. 2 (modificato da Junghanns)

### Dal quadrupede alla posizione dell'uomo nella stazione eretta

La cifosi lombare (ricurvo all'esterno) del quadrupede si trasforma in una lordosi (ricurvo all'interno) grazie al passaggio alla stazione eretta.



Il passaggio alla stazione eretta ha determinato la formazione di nuove strutture specifiche (cfr. fig. 2). La 5ª vertebra lombare e la 1ª sacrale così come i dischi intervertebrali assumono una forma cuneiforme (cfr. fig. 3). Il rialzamento del tronco avviene dunque solamente in minima parte grazie alla rotazione del bacino nell'articolazione dell'anca.

La tipica curva fra l'osso sacro, il quale è fissato all'anca per mezzo di ligamenti (articolazione iliosacrale), e la parte lombare della colonna vertebrale è già presente alla nascita in quanto determinata da fattori ereditari (cfr. fig. 4). Nel corso dello sviluppo fisico, si acquisisce la struttura a forma di doppia S della colonna vertebrale, permette un'ottimale sollecitazione statica e dinamica (cfr. fig. 4).

### I punti vulnerabili dell'apparato locomotore

Da un punto di vista biomeccanico, la deambulazione nella stazione eretta presenta svantaggi rispetto allo spostamento a quattro leve: essa appare più lenta, meno mobile e agile. Visto che la nostra architettura dello scheletro era inizialmente prevista per un quadrupede, e solamente con adattamenti strutturali successivi ha permesso il passaggio alla deambulazione

nella stazione eretta, noi abbiamo dovuto subire, quasi come tributo per i numerosi vantaggi, l'apparizione di alcuni punti vulnerabili. Attraverso la posizione rialzata, la riduzione ad essa collegata della superficie d'appoggio (problemi di equilibrio!), il cambiamento dei rapporti di leva, la massa della muscolatura del quadrupite e delle rispettive forze muscolari stabilizzanti, si giunge ad un carico superiore della colonna vertebrale e delle estremità inferiori, nonché a una sollecitazione maggiore delle strutture articolari estremamente vulnerabili. Accanto alla colonna vertebrale sono dunque minacciate anche le articolazioni dell'anca, del ginocchio e del piede.

In modo generale si può affermare che stimoli motori ottimali, esercizi di allungamento e di rinforzo finalizzati, che conducono a una stabilizzazione delle articolazioni, aiutano ad evitare infortuni e lesioni d'usura. Bisogna citare anche l'articolazione della spalla, non perché lo sforzo aumenta, ma bensì, a causa della possibile diminuzione della mobilità dovuta alla soppressione dei compiti di deambulazione.

A livello della colonna vertebrale, si osservano le lesioni maggiori soprattutto nel punto di passaggio dalla parte lombare mobile all'osso sacro, legato in modo rigido al bacino per mezzo di ligamenti, nonché nella regione della colonna cervicale. Questi cam-

biamenti denegativi provocano spesso dolori nella periferia (cfr. fig. 1), indurimento e contrazione della muscolatura.

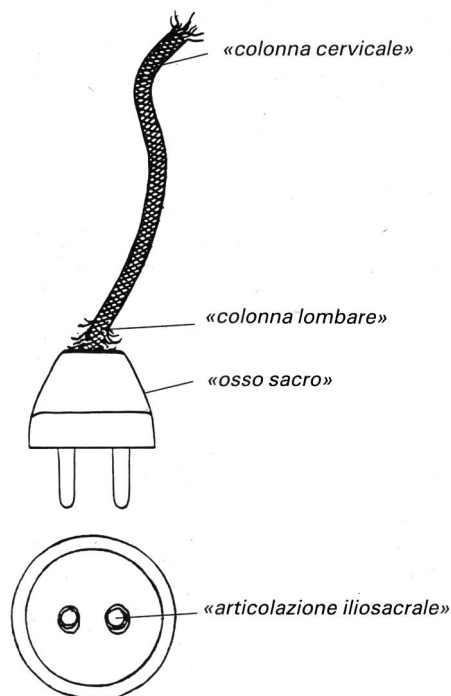


Fig. 5

### Paragone indicativo

L'usura è maggiore nella zona di passaggio fra il cavo mobile (colonna lombare) e la spina (osso sacro). I buchi della presa (articolazione fra l'osso sacro e il bacino: articolazione iliosacrale) subiscono anch'essi conseguenze negative.

## La colonna vertebrale, l'organo motorio e d'appoggio centrale

La colonna vertebrale, come asse centrale del corpo, ha una funzione d'appoggio, d'ammortizzazione e di protezione. Le caratteristiche curve fisiologiche (a forma di doppia S) aumentano la capacità di resistenza nei confronti di forze di compressione che agiscono sull'asse (cfr. fig. 4). Le 24 vertebre, mobili in modo vicendevole sono collegate attraverso dischi intervertebrali, archi intervertebrali, ligamenti e muscoli longitudinali. Al termine della crescita, le ultime 5 vertebre formano l'osso sacro, collegato al bacino con ligamenti (articolazione iliosacrale).

Ad eccezione delle prime vertebre cervicali Atlas e Axis, tutte le vertebre hanno la stessa struttura di costruzione (cfr. fig. 6). Gli elementi principali sono il corpo vertebrale e l'arco, che forma il foro vertebrale, nel quale si trova il midollo spinale, che forma con il cervello il sistema nervoso centrale. Esso è collegato con tutto il corpo attraverso i nervi spinali che si trovano nei fori intervertebrali. All'arco sono collegati i processi articolari, i processi trasversi e i processi spinosi. Gli ultimi due processi formano il punto di origine e di inserzione della muscolatura.

La mobilità fra due vertebre, resa possibile grazie alle articolazioni dell'arco vertebrale e, in misura minore, al disco intervertebrale, è assai limitata. Al contrario il grado di mobilità dell'insieme della colonna vertebrale, come somma dei movimenti parziali delle 23 coppie di articolazioni vertebrali, è considerevole.

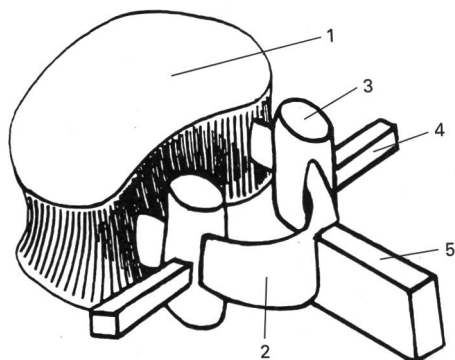


Fig. 6  
(Fig. 6 fino 11 modificati da Kapandji)

### Struttura della vertebra

Gli elementi principali sono il corpo vertebrale (1) e l'arco (2), ai quali si aggiungono il processo articolare (3), il processo trasverso (4) e, nella parte posteriore, il processo spinoso (5).

## Il disco intervertebrale

I dischi intervertebrali hanno il compito di attutire la pressione sulla colonna vertebrale. Essi si compongono di una sostanza gelatinosa chiamata nucleo polposo e di un anello fibroso a struttura lamellare con numerose fibre collagene (cfr. fig. 7). L'afflusso di sostanze nutritive nei dischi intervertebrali avviene per diffusione a partire dal 4° anno di vita, in quanto i rispettivi vasi sanguigni cessano la loro attività.

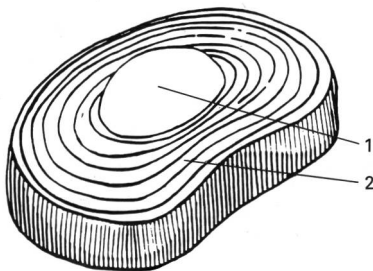


Fig. 7

### Struttura del disco intervertebrale

Il disco intervertebrale è formato dal nucleo polposo (1) posto al centro e da un anello fibroso con fibre collagene (2).

L'apporto di sostanze nutritive, così come la possibilità di guarigione dopo una lesione al tessuto, sono più critiche rispetto alle cartilagini articolari. L'alternarsi fra stimoli d'allenamento ottimali (in direzione dell'asse) e posizioni di rilassamento adeguate garantisce l'apporto ottimale delle sostanze metaboliche necessarie.

### Comportamento dei dischi e delle articolazioni vertebrali nei movimenti principali

In modo generale si può affermare che in caso di piegamento della colonna vertebrale, i dischi intervertebrali si deformano in modo cuneiforme mentre il nucleo polposo tende a fuoriuscire dall'anello fibroso. Nell'estensione dorsale del rachide, il nucleo polposo si sposta in avanti. La distanza fra i corpi intervertebrali nella parte posteriore diminuisce, mentre i processi articolari vengono schiacciati vicendevolmente (cfr. fig. 8). Nell'inclinazione si osservano fenomeni contrari. Le articolazioni intervertebrali si distanziano (cfr. fig. 9). Nell'inclinazione laterale avvengono fenomeni analoghi. Nei movimenti rotatori, combinati con un'inclinazione del busto, le strutture dell'anello fibroso subiscono una tensione elevata. A causa della sollecitazione asimmetrica dei dischi intervertebrali, diminuisce l'azione protettiva dei ligamenti longitudinali.

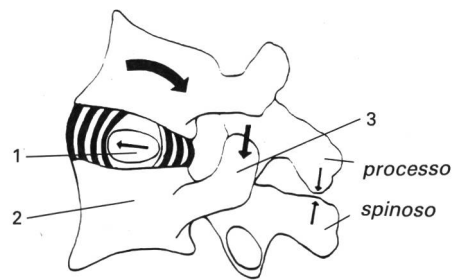


Fig. 8

### Estensione della colonna vertebrale

Il nucleo polposo (1) viene spinto in avanti. La distanza fra i corpi intervertebrali (2) diminuisce e i processi spinosi (3) vengono schiacciati assieme.

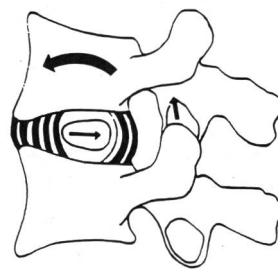


Fig. 9

### Inclinazione della colonna vertebrale

Si osservano fenomeni contrari rispetto all'estensione. Le articolazioni vertebrali si distanziano.

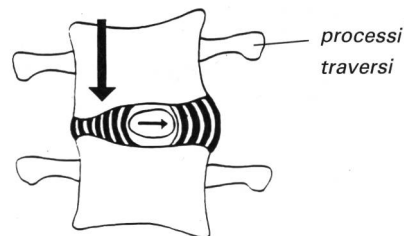


Fig. 10

### Flessione laterale della colonna vertebrale

### Ernia del disco

L'ernia del disco è data dalla fuoriuscita del tessuto discale e rappresenta il fenomeno degenerativo alla colonna vertebrale più frequente. L'ernia del disco si manifesta nel caso di una degenerazione del disco intervertebrale e di una lesione delle fibre dell'anello fibroso (microtraumi). Nel caso di un sovraccarico, l'anello fibroso si fessura e il tessuto discale fuoriesce.

I nervi del midollo spinale vengono così toccati e le funzioni ad essi collegati vengono disturbate in modo sensibile (cfr. fig. 11).

Il 90% delle ernie del disco si manifestano negli ultimi due dischi lombari.

A livello della colonna cervicale, la percentuale di ernia del disco si aggira attorno al 2%. La parte dorsale della colonna vertebrale non è toccata da questa lesione degenerativa grazie all'azione stabilizzante delle costole. La ricetta per la prevenzione di una ernia del disco può essere espressa in questo modo: attraverso un comportamento fisiologico adeguato (alternarsi fra carico e rilassamento della colonna vertebrale), movimenti funzionali (evitare movimenti estremi) creare presupposti muscolari ottimali (corsetto muscolare) e condizioni di afflusso di sostanze nutritive ottimali per dischi intervertebrali, e in questo modo evitare microtraumi e degenerazioni tessutali dell'anello fibroso, nonché attraverso un'azione corretta dall'esterno (tecnica corretta di sollevamento di pesi) escludere la fuoriuscita del nucleo polposo.

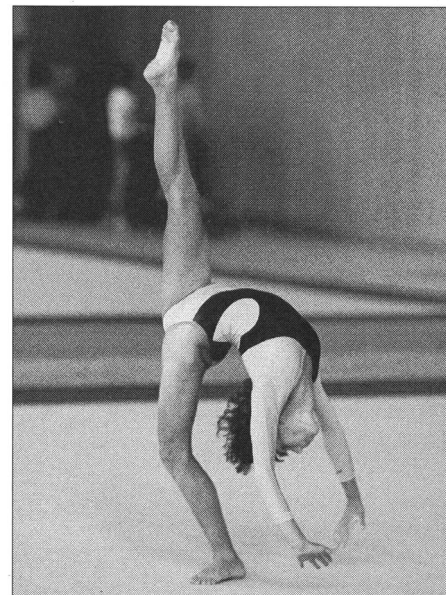
### Carico dei dischi intervertebrali nei differenti movimenti e posizioni

I carichi e le sollecitazioni medie ai dischi intervertebrali della colonna lombare possono essere calcolati con le leggi delle forze di leva oppure direttamente con misurazioni della pressio-

ne nei dischi dell'individuo vivente (cfr. fig. 13). I risultati dipendono dalla massa corporea, dalla posizione e dal tipo di movimento. Movimenti dinamici determinano valori più elevati. I valori medi calcolati devono essere relativizzati, in quanto il braccio di leva si accorcia grazie ad adattamenti a livello di movimenti articolari e la sollecitazione dei dischi intervertebrali rispetto alle forze che agiscono dall'esterno diminuisce grazie alla pressione nella cavità addominale (allenamento della muscolatura addominale).

Quando lo sforzo è regolare e agisce sull'asse, il limite di carico dei dischi intervertebrali della colonna lombare di individui adulti si aggira attorno ai 1000 kp (nei giovani attorno agli 800 kp). Nelle inclinazioni fisiologicamente sbagliate e nelle rotazioni del tronco si tollerano ancora carichi di 500 kp, mentre nei movimenti di estensione i valori scendono attorno ai 100 kp.

Dunque, quando si inclina e si estende eccessivamente la colonna vertebrale e nei movimenti laterali, si provoca una sollecitazione eccessiva dei dischi intervertebrali della colonna lombare con conseguente tensione



pericolosa ai margini del corpo intervertebrale (cfr. fig. 14, 8, 9 e 10). Un comportamento motorio non funzionale può avere delle conseguenze negative anche a livello delle articolazioni vertebrali interessate e nel punto di inserzione della colonna vertebrale nel bacino (cfr. fig. 5).

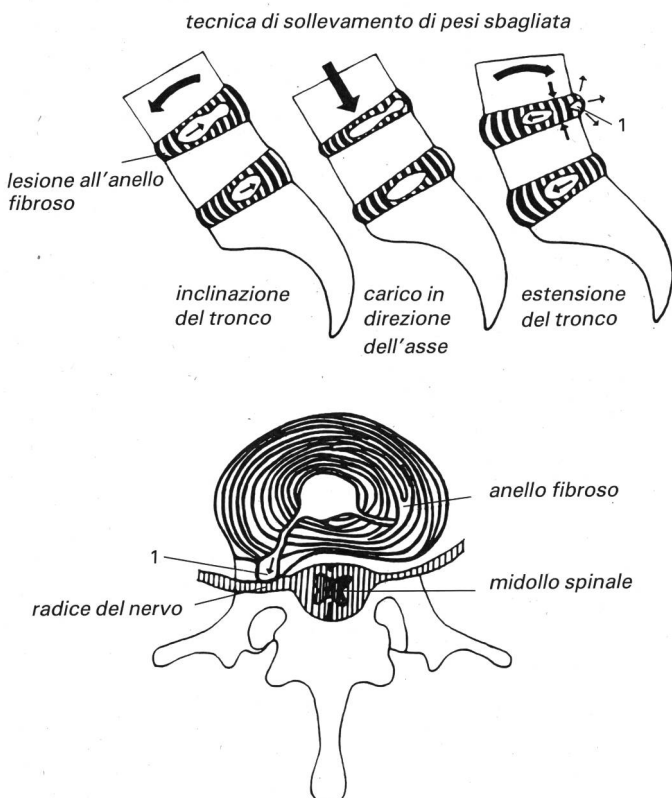


Fig. 11  
**Ernia del disco**

In caso di sforzo non fisiologicamente corretto, ad esempio una tecnica di sollevamento di pesi sbagliata, l'anello fibroso si fessura e una parte del nucleo polposo fuoriesce (1). Questo provoca una irritazione delle strutture del nervo con lesioni funzionali all'apparato locomotore.

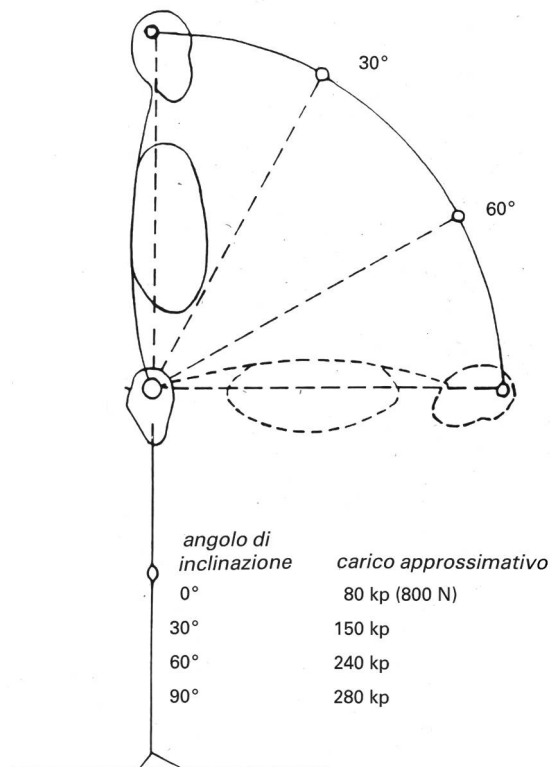


Fig. 12  
(modificato da Münchinger)  
**Il carico dei dischi intervertebrali dipende dalla posizione del tronco**

Si è calcolato (legge delle forze di leva) il carico statico ai dischi intervertebrali fra la 5<sup>a</sup> vertebra lombare e l'osso sacro. L'esempio sopra riferisce a un individuo di 80 Kg. In caso di esecuzione dinamica si osservano valori maggiori.



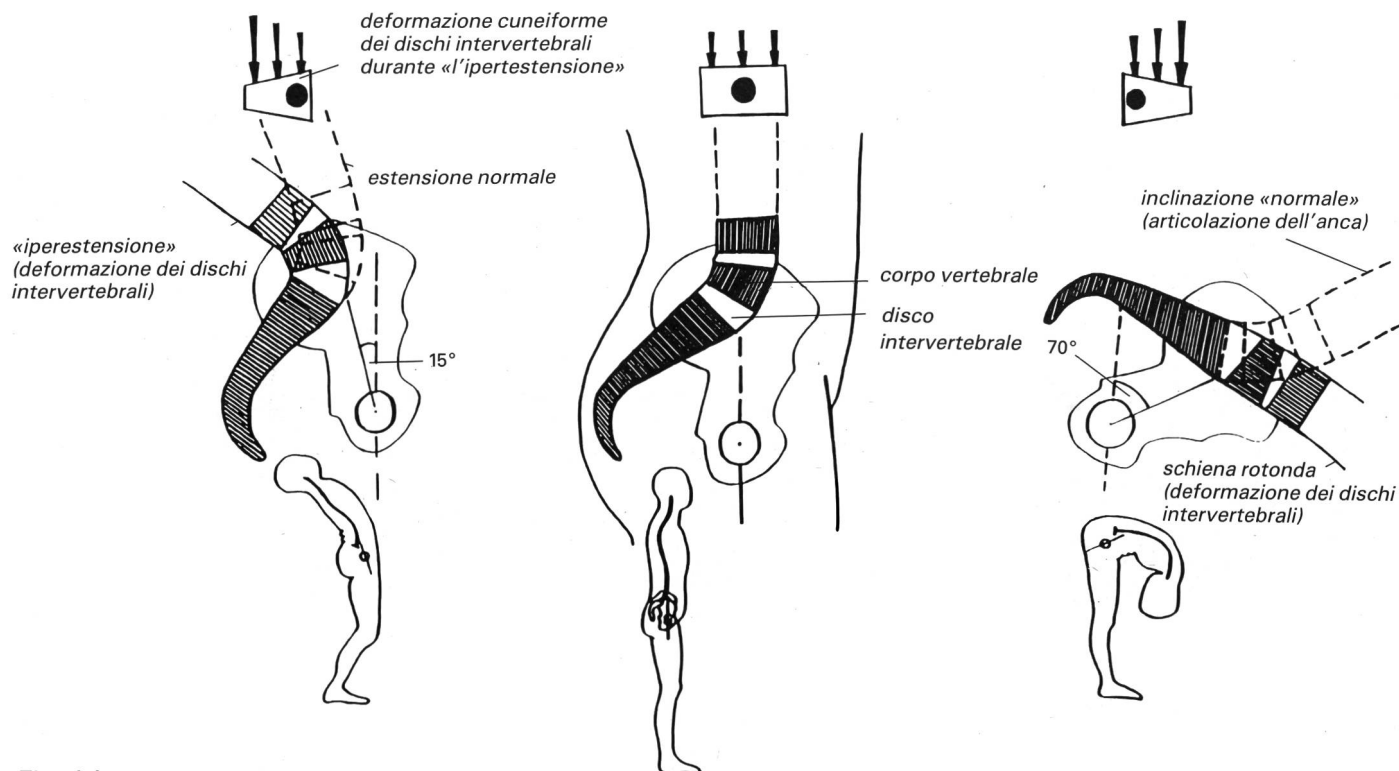


Fig. 14

**Movimenti fisiologicamente sbagliati provocano una tensione eccessiva ai margini dei dischi intervertebrali** (cfr. fig. 8,9 e 10)

Il grado di azione motoria fisiologica dell'articolazione dell'anca nella stazione eretta raggiunge il 15° nell'estensione, 70° nell'inclinazione e 30° nell'inclinazione laterale. Esso viene limitato dalla capsula articolare, dai ligamenti e dalla muscolatura. Una mobilità maggiore viene raggiunta grazie a una deformazione cuneiforme dei dischi intervertebrali della colonna lombare e la rispettiva reazione delle articolazioni intervertebrali. Le forze di trazione e di compressione che ne derivano provocano sollecitazioni del materiale che si manifestano soprattutto con l'azione supplementare di forze esterne: atterraggio dopo un salto con il corpo arcuato indietro e durante una tecnica sbagliata di sollevamento di pesi.

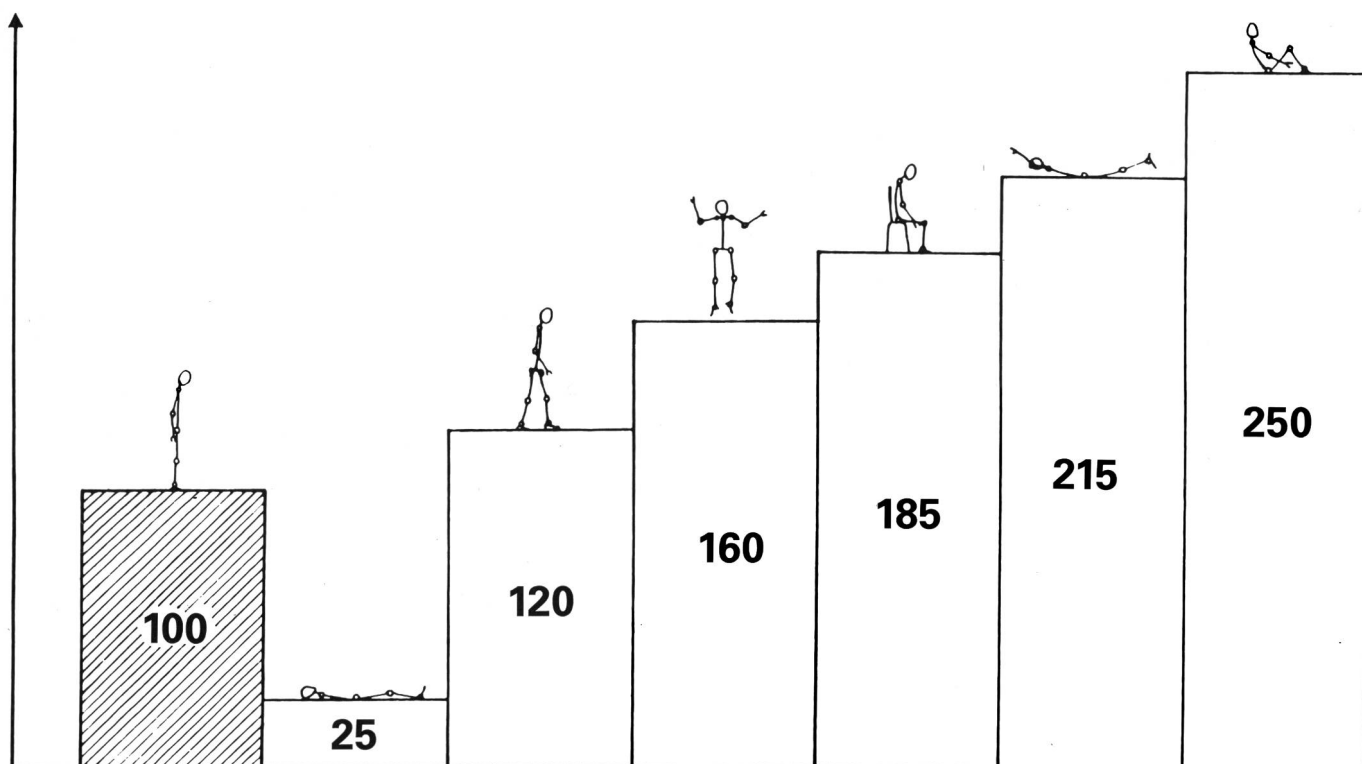


Fig. 13

(modificato da Nachemson in Junghanns)

**Valori relativi di pressione nei dischi intervertebrali fra la 3<sup>a</sup> e la 4<sup>a</sup> vertebra lombare**

Le misurazioni si riferiscono all'individuo vivente. La posizione nella stazione eretta (= 100) funge da elemento di confronto con le altre posizioni.