

2° LEZIONE (5 ott. '17)

Colonna vertebrale

IL PRINCIPALE SOSTEGNO DEL TRONCO E' IL RACHIDE (O COLONNA VERTEBRALE)

➤ LUNGO IN MEDIA 73-75 CM NEL MASCHIO E 60-65 CM NELLA FEMMINA, SI ESTENDE DALLA BASE DEL CRANIO ALLE OSSA PELVICHE.

➤ E' COSTITUITO DA UNA SERIE DI SEGMENTI OSSEI, ARTICOLATI TRA LORO, DENOMINATI VERTEBRE.

LE VERTEBRE SONO 32-34 E VENGONO SUDDIVISE IN:

- TRATTO CERVICALE;
- TRATTO TORACICO;
- TRATTO LOMBARE;
- TRATTO PELVICO.

➤ PRESENTA 3 CURVATURE FISILOGICHE: UNA LORDOSI CERVICALE, UNA CIFOSI TORACICA ED UNA LORDOSI LOMBARE.



**Ammortizzazione-movimento-sostegno-
protezione**

LE VERTEBRE HANNO DELLE CARATTERISTICHE COMUNI ED ALTRE SPECIFICHE DEL LIVELLO CONSIDERATO

CARATTERISTICHE COMUNI

- Sono **ossa brevi** costituite da un corpo anteriore e un arco posteriore, che delimitano un foro in cui passa il midollo spinale
- Il **corpo** ha forma cilindrica con le 2 facce superiore ed inferiore lievemente concave al centro
- L' **arco posteriore** è unito al corpo mediante 2 lamine appiattite dette peduncoli



RACHIDE CERVICALE

Posto nella regione posteriore del collo,
si articola con l'osso occipitale e
costituisce la struttura portante della testa
con **7 vertebre cervicali (C1-C7)**



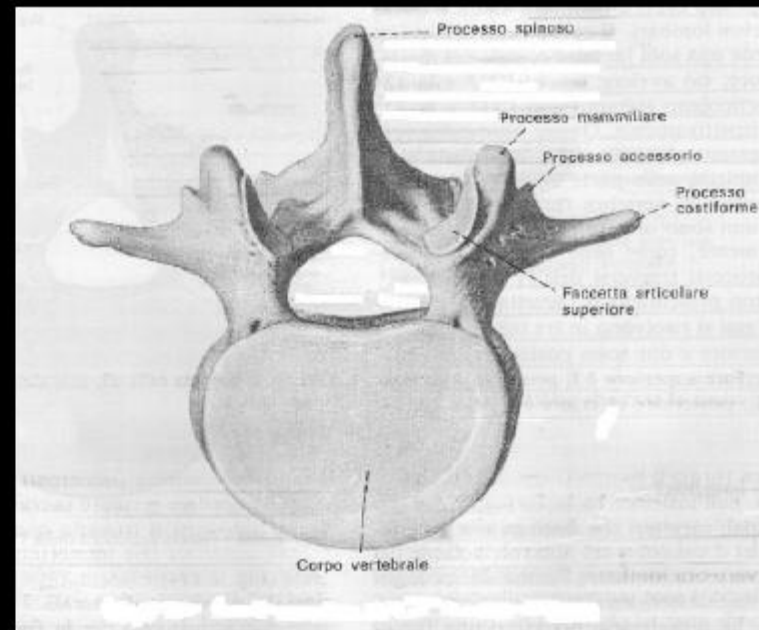
RACHIDE DORSALE

Posto nella parte dorsale del tronco,
si compone di
12 vertebre toraciche (T1-T12)
che si articolano con le coste



RACHIDE LOMBARE

Si compone di **5 vertebre lombari (L1-L5)**,
l'ultima delle quali si articola con l'osso sacro



L'UNITA' FUNZIONALE

La **C.V.**, struttura portante del bipede uomo, assolve un ruolo statico di sostegno ed una complessa funzione cinetica.

Consiste in una serie coordinata di segmenti costituiti da **UNITA' FUNZIONALI** sovrapposte. Si configura come una struttura portante elastica capace di garantire, in opposizione alla gravità, sia la stazione eretta che l'equilibrio di forze e di resistenze necessarie per la locomozione e ogni altra forma di attività cinetica finalizzata.

I due requisiti fondamentali di ordine meccanico della **C.V.** sono l'efficienza statica antigravitaria e la flessibilità.

Nella

COLONNA LOMBARE

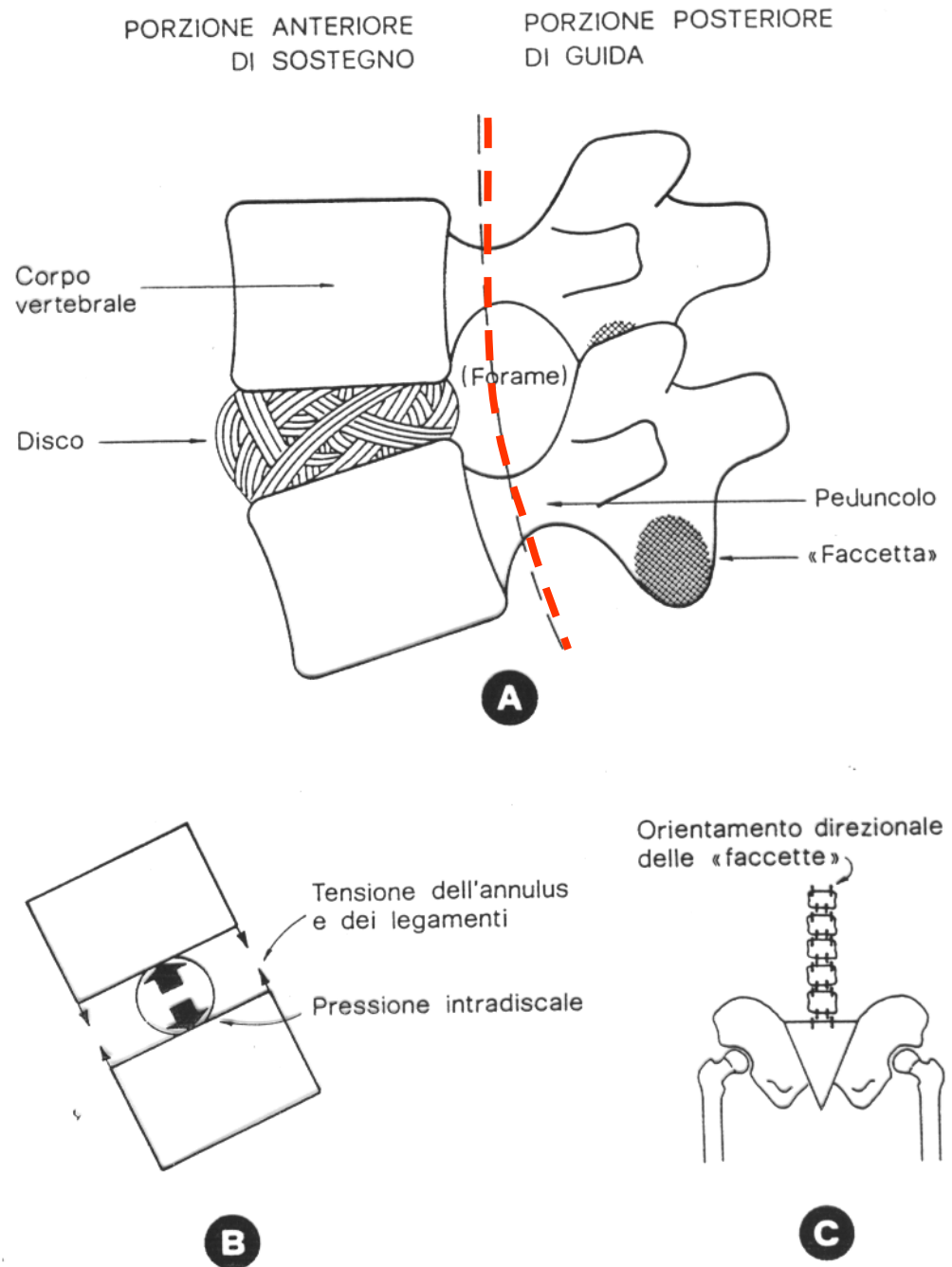
le Unità Funzionali hanno
Carattere “**Idraulico**”

Rappresentazione schematica
dell'unità funzionale lombare tipo.

A. L'unità funzionale vista di lato.
La linea rossa discontinua indica il
confine tra le sue due sezioni
operative; anteriore (di sostegno) e
posteriore di guida del movimento).

B. La pressione intradiscale serve a
mantenere separati i corpi vertebrali
contro le sollecitazioni compressive
assiali ed è in parte bilanciata dalla
tensione delle fibre dell'annulus e
dei legamenti longitudinali.


C. A livello lombare il piano
direzionale delle faccette è quasi
parallelo al piano sagittale.



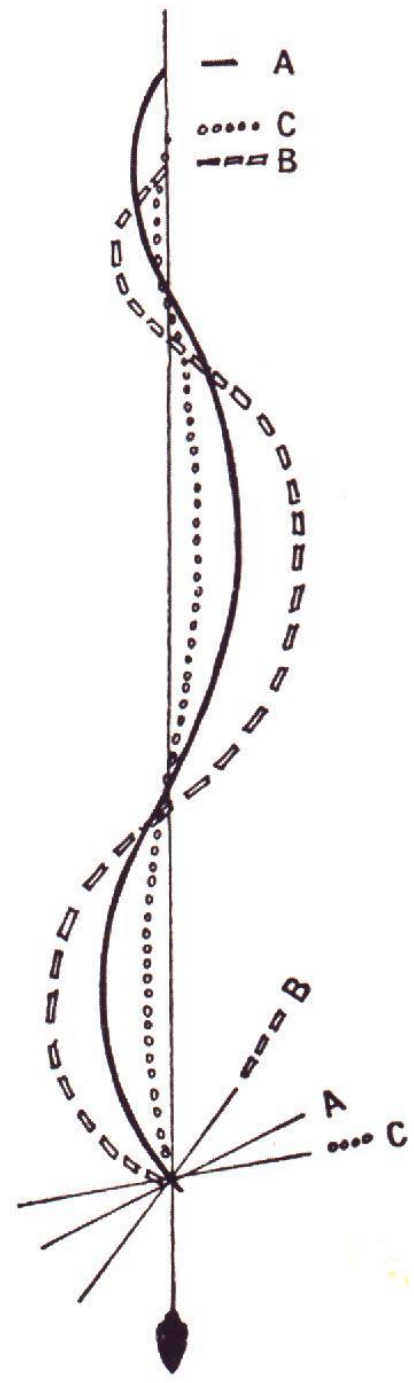
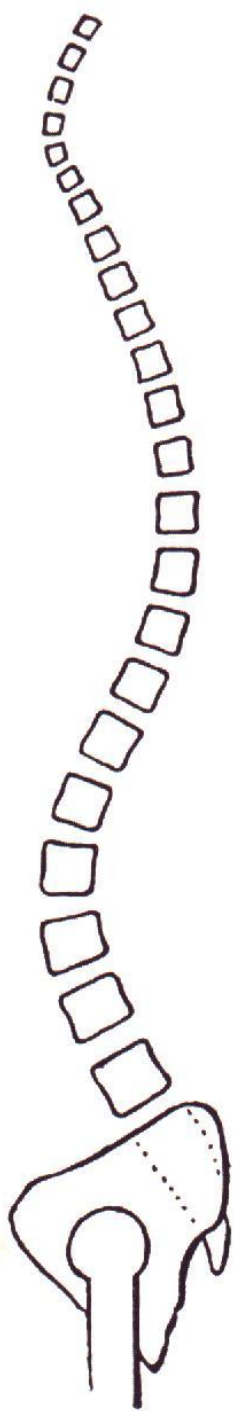
SEZIONE ANTERIORE DELL'UNITA' FUNZIONALE

Ha caratteristiche strutturali di

SOSTEGNO ED ASSORBIMENTO MECCANICO

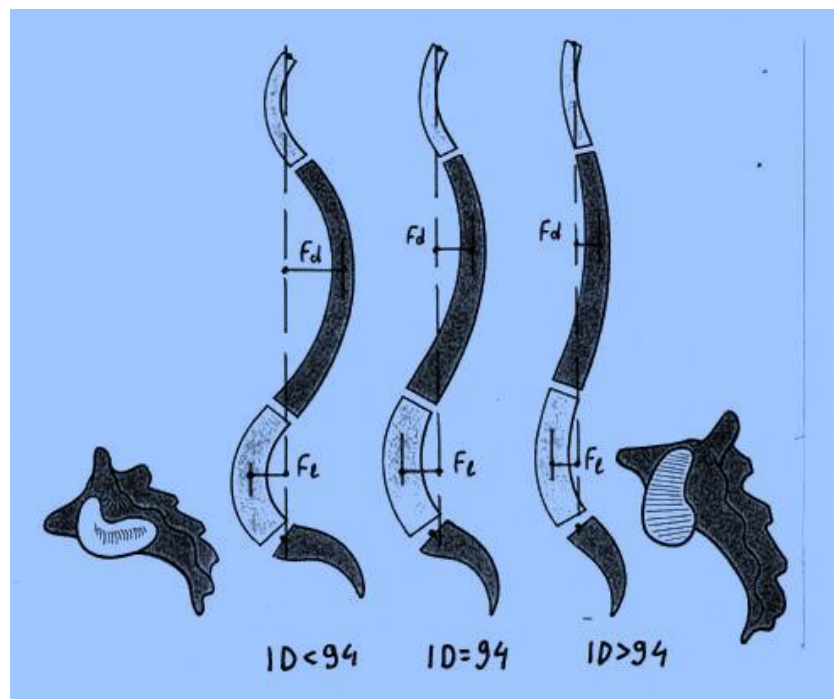
Risulta composta da due robusti corpi vertebrali cilindrici con limitanti “piane”, separate da un sistema idraulico ammortizzante  **IL DISCO**

- ✓ Il disco intervertebrale è un organo fluido-elastico;
- ✓ L'annulus fibrosus è la parete circolare del disco e consiste in una maglia fibro-elastica deformabile che racchiude la matrice discale;
- ✓ La matrice o nucleo polposo è dunque incapsulata concentricamente dalle fibre dell'annulus fra un pavimento e un soffitto costituiti dalle limitanti vertebrali.



Rachide – elemento elastico deformabile

L'indice di Delmas, **ID** è definito come il rapporto (X 100) tra la misura rettilinea del rachide, (dal piatto superiore di S1 all'atlante) e la lunghezza dell'asse della CV, misurata seguendo le curve



ID < 94 = CV Dinamica (elastica : ammortizza)

ID > 94 = CV Statica (rigida : trasmette)

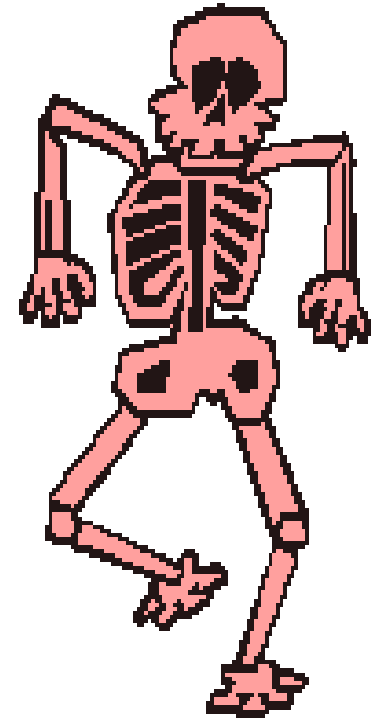
PRESTAZIONI E LIMITI DEL SISTEMA RACHIDE

Il sistema tronco/rachide ha, in potenza, la possibilità di comportarsi come un buon ammortizzatore multifunzionale.

Però, il rachide non si può ritenere un **“robusto”** ammortizzatore antiurto.

Le limitazioni fondamentali sono:

- la ridotta quantità d'energia meccanica che è in grado di controllare nel singolo evento
- la rapida tendenza al degrado dei suoi tessuti sotto ripetizione continuata degli impulsi



Il meccanismo di diffusione, che nutre i tessuti del disco, è contrastato dai fenomeni oscillatori.

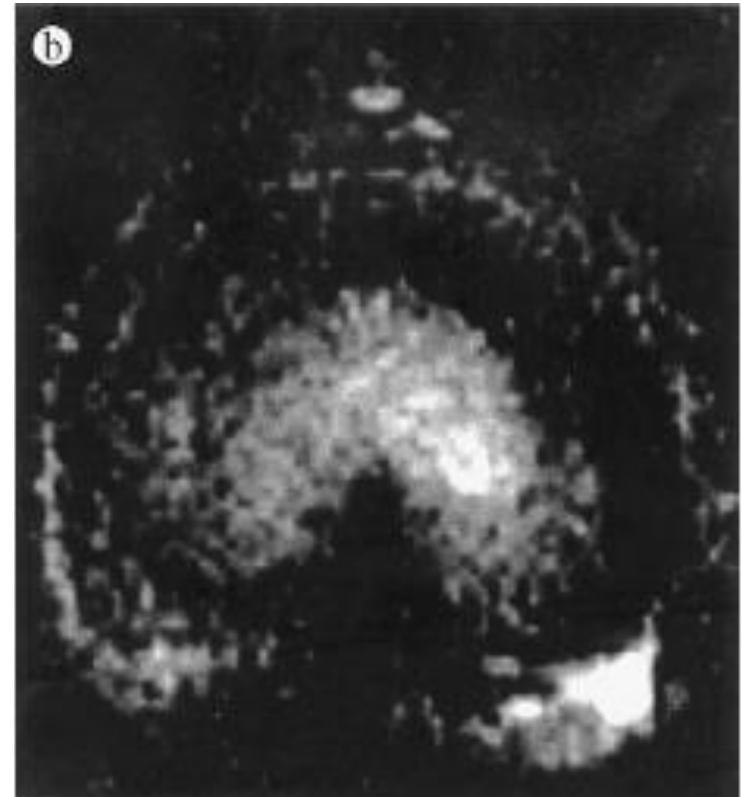


Immagine da RM che illustra la perdita in contenuto di fluidi del nucleo (a-b), per ripetizione ciclica d'impulsi

Disco intervertebrale

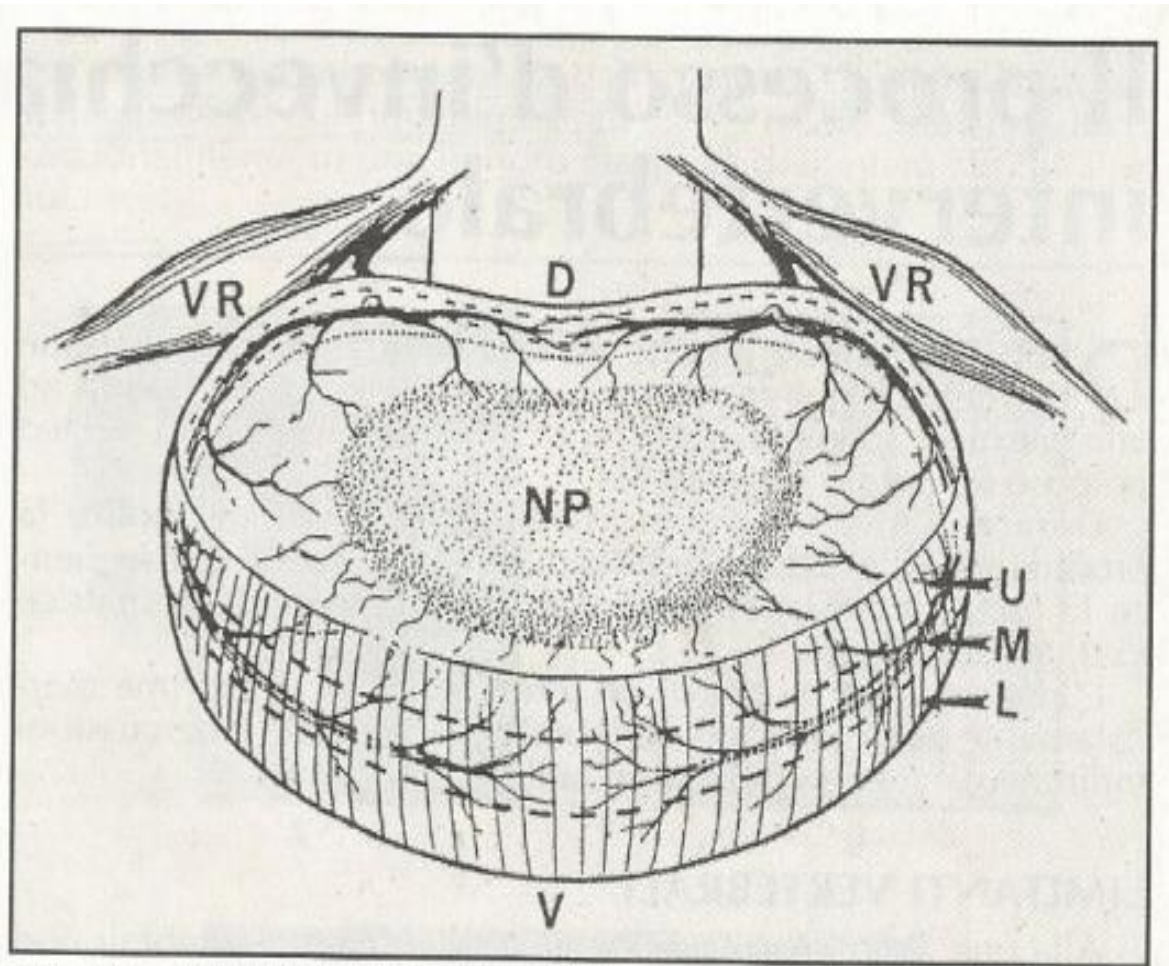
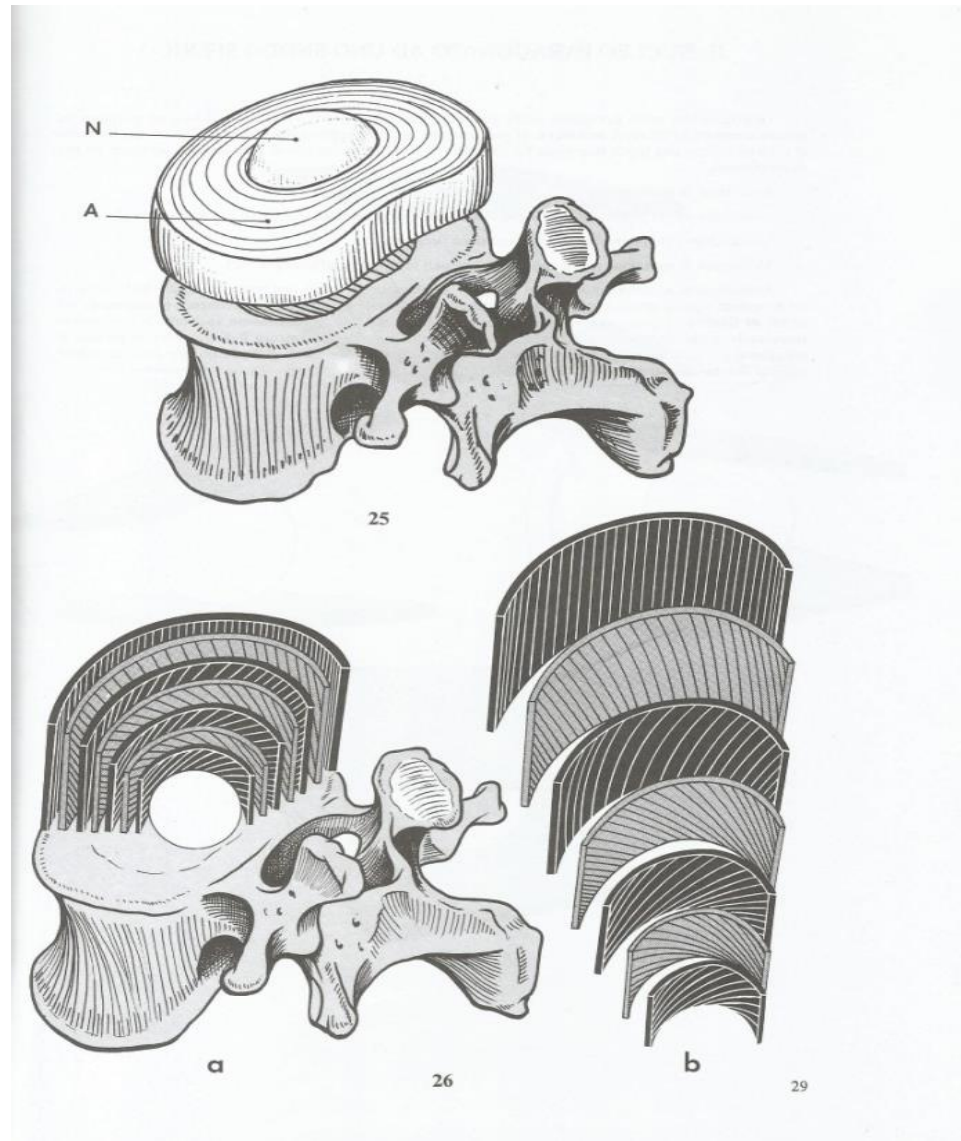
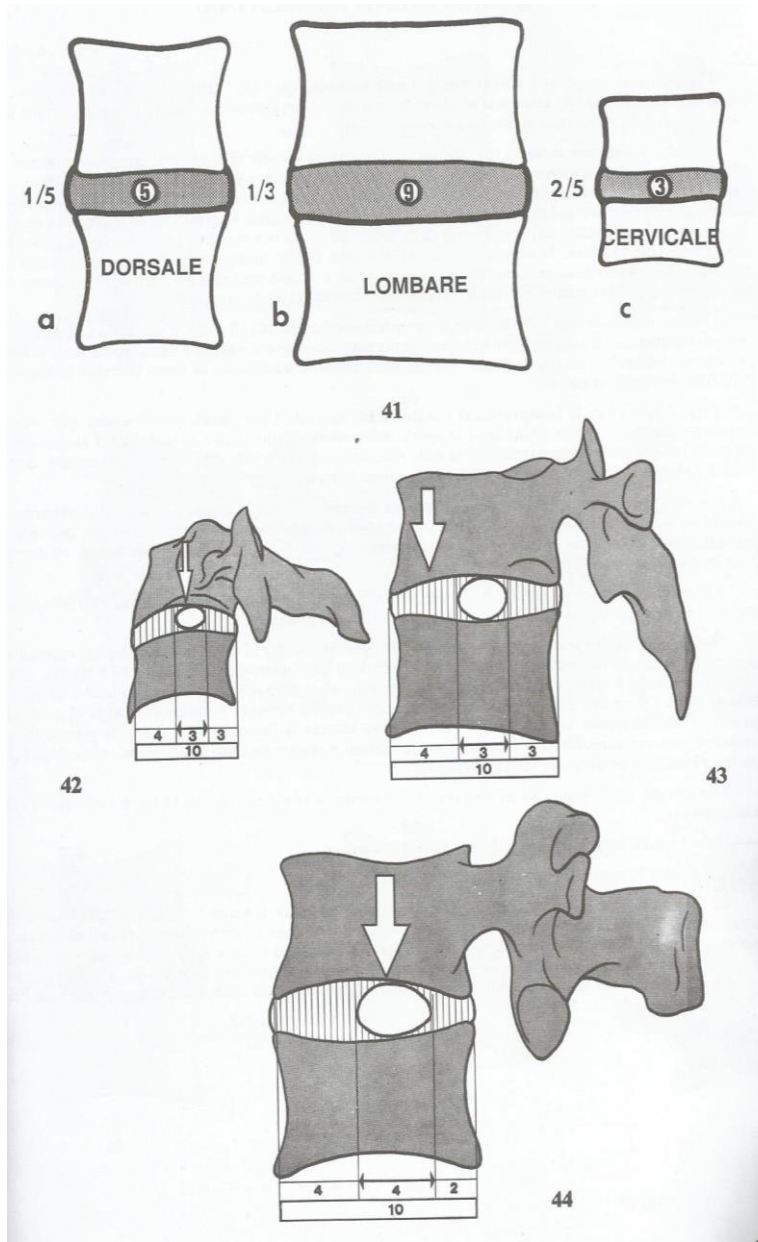


Fig. 20 - Distribuzione delle fibre nervose nel disco intervertebrale. VR= ramo ventrale, D= dorsale, V= ventrale, NP= nucleo polposso, U= terzo sup. del disco, M= terzo medio, L= terzo inferiore del disco. (21)

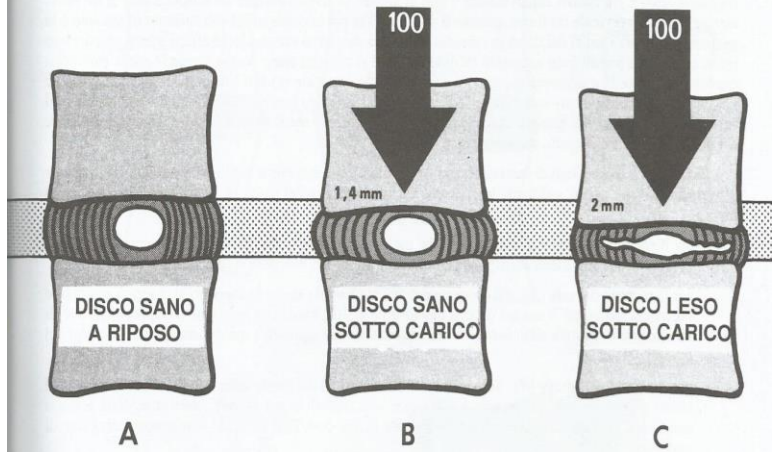
Struttura del disco intervertebrale



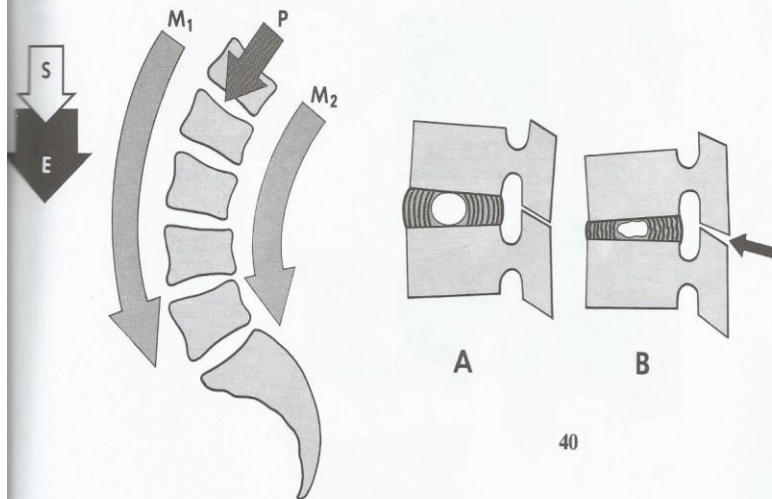
Unita' funzionali dei vari livelli



Compression discale



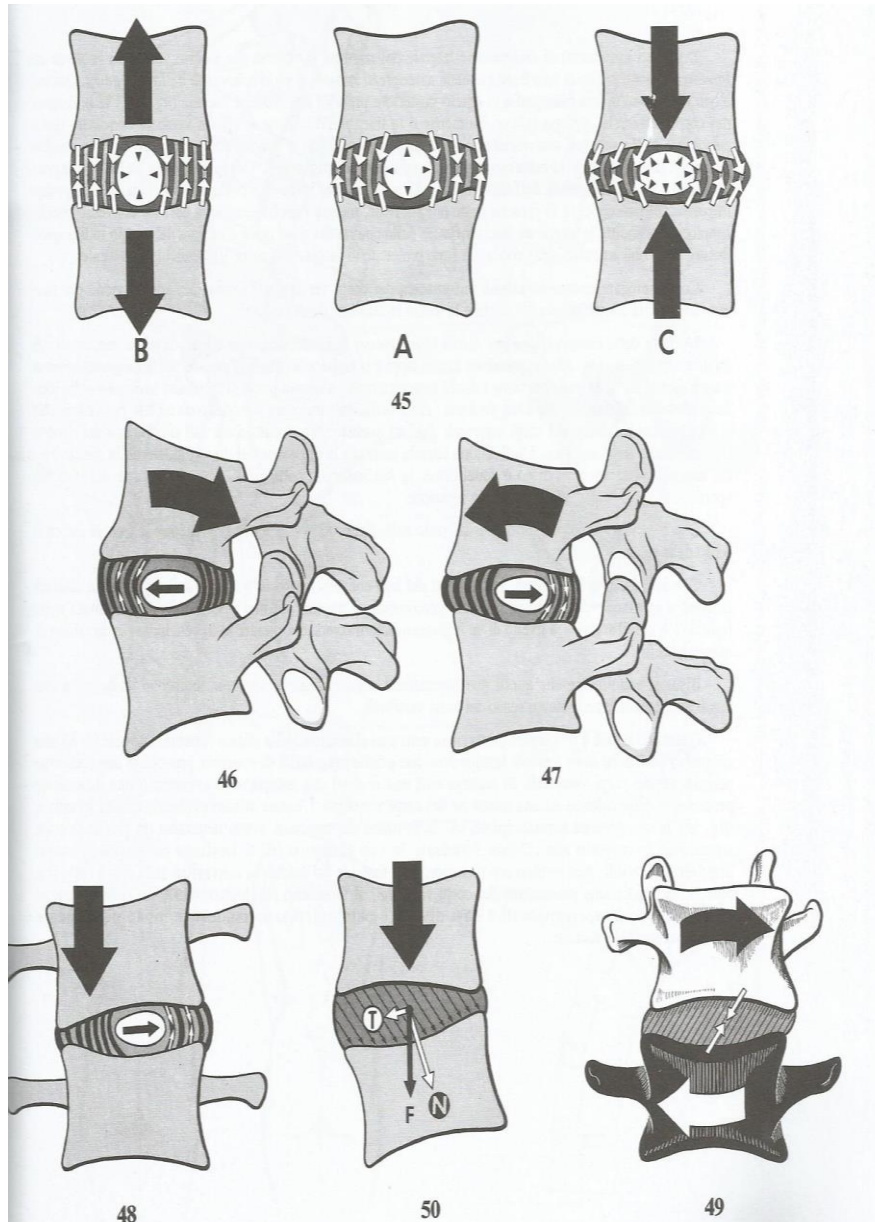
39



38

40

Comportamento del disco interv. nei movimenti



LA VIA TESSUTALE DI PROPAGAZIONE DELL'URTO

$$v_s \equiv \sqrt{\frac{E}{\delta}}$$

E rigidezza materiale

δ densità del materiale ($\cong 2$)

Gli impulsi di sollecitazione si trasmettono nei corpi con la stessa velocità del suono.

Le sollecitazioni viaggiano tanto più velocemente quanto più il materiale è RIGIDO e di BASSA DENSITÀ.

Nei tessuti biologici il parametro determinante, ai fini della velocità di propagazione, è sostanzialmente la rigidità E .

Nel corpo umano, la via preferita dalle sollecitazioni impulsive, è sempre la struttura scheletrica.

Per questo gli urti concentrano i danni nelle strutture scheletriche

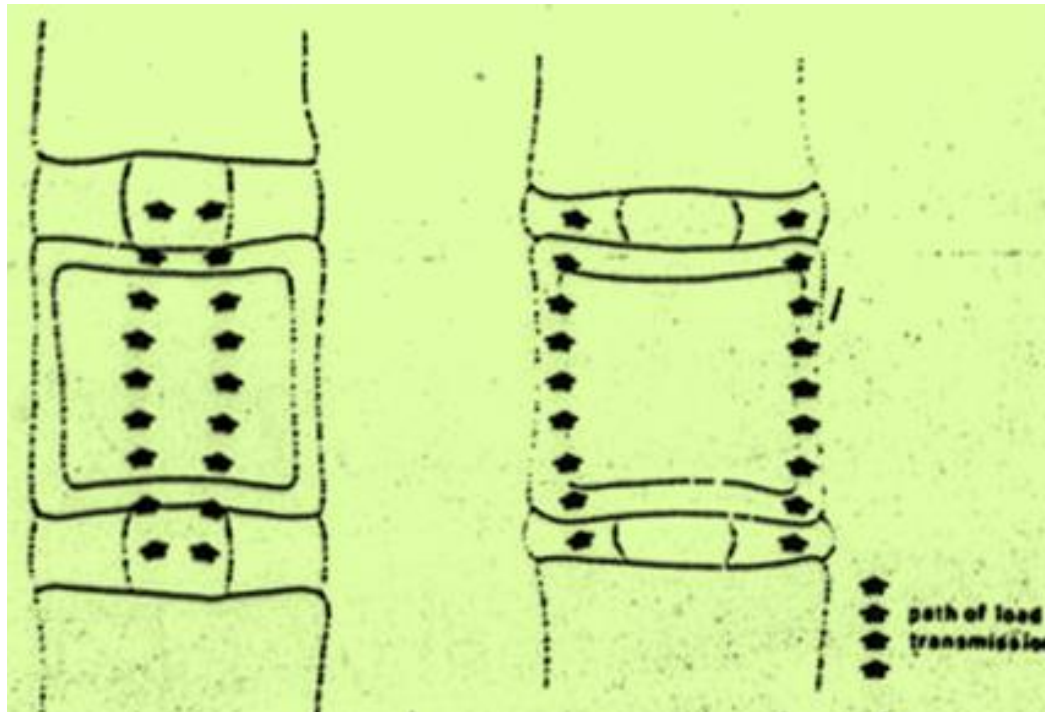
La velocità di propagazione è maggiore nell'osso corticale, rispetto allo spongioso.

CV con dischi funzionali e pressurizzati

Il CARICO STATICO sollecita principalmente l'osso spongioso del corpo vertebrale.

Il CARICO IMPULSIVO ha come via preferenziale l'osso corticale del guscio (E elevata).

Carico statico



Carico impulsivo

**CV con dischi degenerati e/o depressurizzati,
corpi internamente osteoporotici**

**Sia il CARICO STATICO, sia il CARICO IMPULSIVO
sono trasmessi dall'osso corticale del guscio.**



**Carico
Statico &
impulsivo**

**Un impulso eccessivo,
può produrre la frattura
del corpo vertebrale**



**con generazione di frammenti
spinti nel canale spinale.**