# MECCANISMO D'AZIONE DELLE MANIPOLAZIONI VERTEBRALI

A.I.R.A.S.

LE TECNICHE MIOTENSIVE: NEUROFISIOLOGIA, MECCANISMO D'AZIONE E PRATICA CLINICA

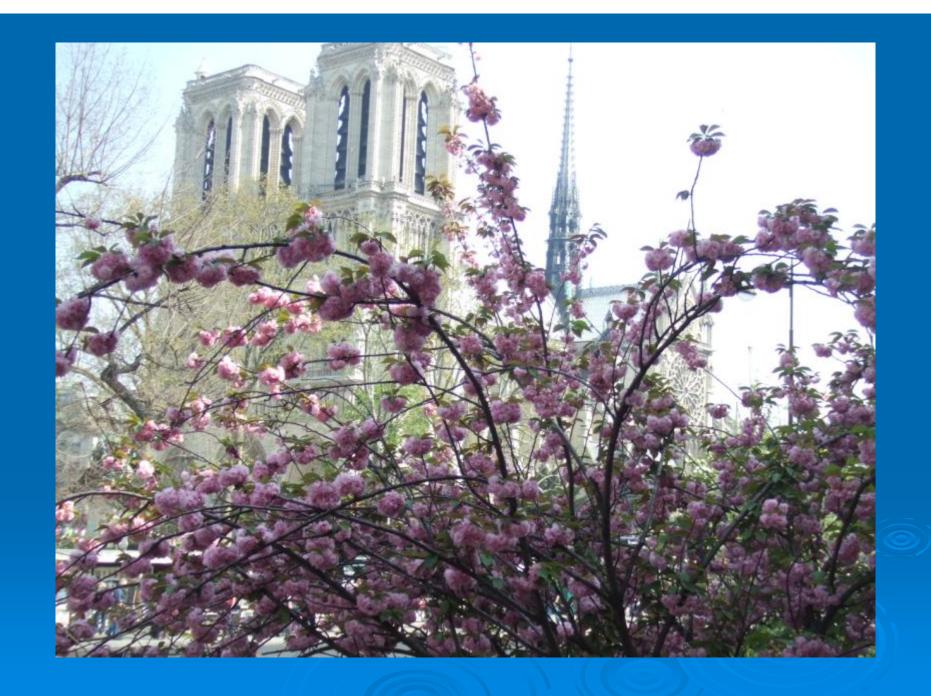
> Padova, 02 – 03 ottobre 2009 Dott. Giovanni Asero

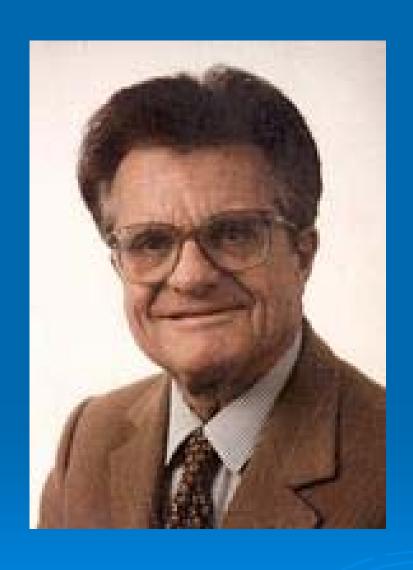


## INTRODUZIONE

➤ Il nostro sistema muscolo-scheletrico e cutaneo brulica di recettori meccanici,termici o algici che scaricano le loro informazioni sul midollo e sul sistema nervoso centrale, per permettere una buona utilizzazione dei nostri muscoli tonici posturali, o fasici di movimento.

Questa bella meccanica può tuttavia,talvolta "grippare", provocando una restrizione di mobilità o dell'appiombo,presupposti di sofferenza e di lesione,dopo. La Medicina Manuale con le sue tecniche ha per fine l'intento di migliorare o di recuperare una funzione muscoloarticolare deficitaria. Si limita dunque alla funzione, non potendo trattare una lesione.





A Robert Maigne (1960) si può far risalire il momento di passaggio della Medicina Manuale dall'empirismo alla scienza medica

- indicazioni e controindicazioni limitate al dolore benigno
- Codifica di una semeiotica rigorosa, trasmissibile e obiettiva
- La regola del nondolore e del movimento contrario

## 1969



Il prof. Robert Maigne istituisce al l'Hôtel Dieu, a Parigi il primo Corso universitario(Diplôme Universitaire) in Medicina Manuale, afferente alla Facoltà di Medicina dell'Università Paris VI Renè Descartes

- Dalla fine del secolo scorso numerose teorie sono state formulate per spiegare il meccanismo d'azione delle Manipolazioni Vertebrali (MV).
- Il tempo, quando le MV venivano considerate del "ciarlatanismo" è molto lontano.
- Oggi le MV costituiscono uno dei trattamenti maggiori dei dolori meccanici di origine vertebrale.

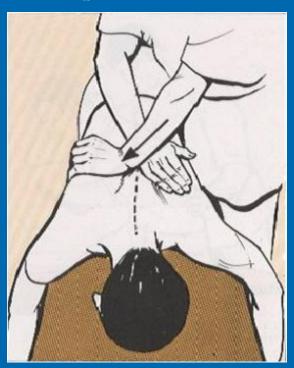
- Nella lingua inglese e per le scuole di osteopati e chiropratici medici il termine ingloba l'insieme dei trattamenti manuali:
  - -Mobilizzazioni o tecniche lente di grande ampiezza
  - -Stiramenti
  - -Tecniche miotensive e dei tessuti molli
  - -Manovre con impulso dette tecniche ad alta velocità e bassa ampiezza

> Sono queste ultime che noi chiamiamo Manipolazioni " MANOVRE ARTICOLARI BREVI E RAPIDE CHE PORTANO UN'ARTICOLAZIONE AL DI LA' DEL SUO GIOCO FISIOLOGICO, SENZA OLTREPASSARE I SUOI LIMITI ANATOMICI" (ROBERT MAIGNE)

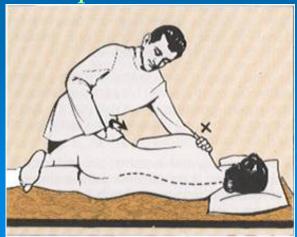
Una manipolazione si accompagna obbligatoriamente ad un rumore di schiocco che testimonia del brusco allontanamento delle superfici articolari sottoposte a tensione (effetto di Cavitazione)

- Le Manipolazioni Vertebrali (MV) possono essere:
  - -Dirette, (con braccio di leva corto) che agiscono direttamente sulla vertebra.
  - -Indirette, (con braccio di leva lungo) che utilizzano, per esempio, il bacino o le coste come punto d'appoggio.

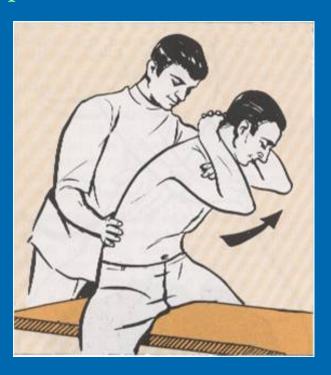
#### Manipolazione diretta



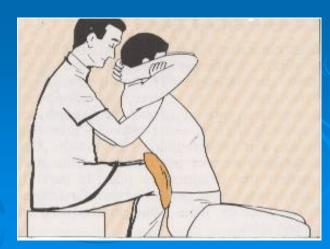
Manipolazione indiretta



#### Manipolazione semi indiretta assistita



Manipolazione semi indiretta contrariata



- Una Manipolzione si realizza in tre tempi:
  - -Messa in posizione del paziente.
  - -Messa in tensione del segmento vertebrale.
  - -Impulso manipolativo propriamente detto.



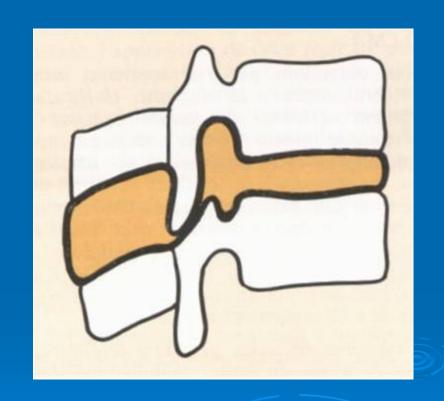
# MECCANISMO D'AZIONE DELLE MANIPOLAZIONI VERTEBRALI

# E' COMPLESSO E CONCERNE OGNUNO DEI COSTITUENTI IL SEGMENTO MOBILE VERTEBRALE (Unità Funzionale Vertebrale)

H. Junghanns

# Il segmento mobile: unità meccanica

E' merito di H. Junghanns (1936) aver considerato gli elementi di unione e di separazione tra due vertebre adiacenti come un'unità funzionale indissociabile, definita segmento mobile.

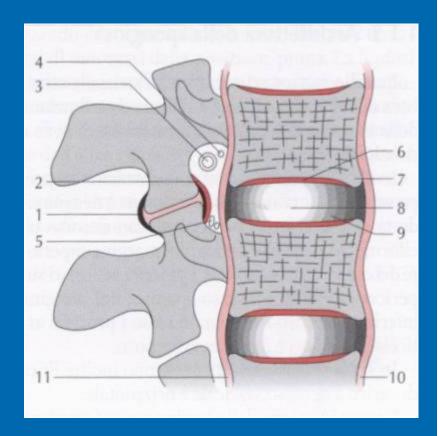


#### Esso comprende:

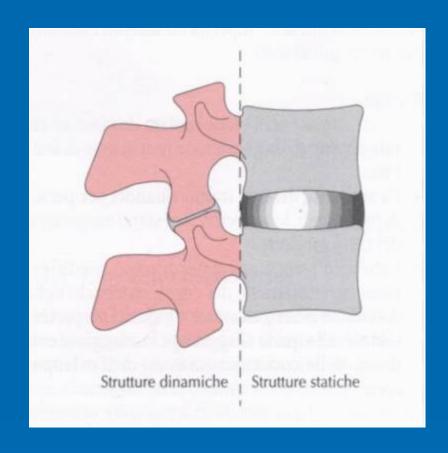
- Articolazioni interapofisarie:
  - 1. capsula articolare;
  - 2. legamento giallo;
- <u>canale spinale e foro intervertebrale</u>:
  - 3. nervo spinale;
  - 4. ramo meningeo;
  - 5. vasi;

#### ·<u>spazio del disco</u>:

- 6. superficie cartilaginea;
- 7. orletto del corpo vertebrale;
- 8. nucleo polposo;
- 9. anello fibroso;
- 10. legamento longitudinale anteriore;
- 11. legamento longitudinale posteriore.



La componente anteriore ha la funzione di sostegno, mentre quella posteriore determina la direzione del movimento.



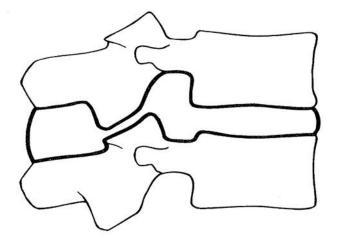
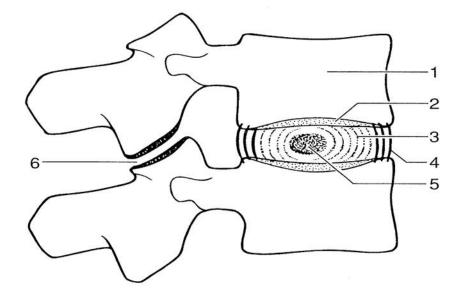


Fig. 62 – Il segmento mobile di Junghanns (visto di profilo).



**Fig. 64** — Gli elementi del segmento mobile:

- 1: Corpo vertebrale.
- 2: Piatto cartilagineo.
- 3: Anello fibroso del disco.
- 4: Fibre di Sharpey.
- 5: Nucleo del disco.
- 6: Articolazione interapofisaria.

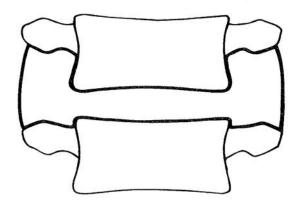


Fig. 63 — Il segmento mobile di Junghanns (visto di fronte).

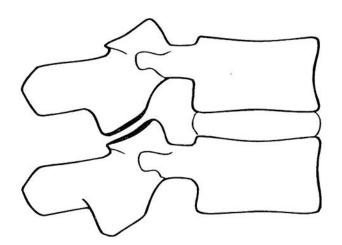
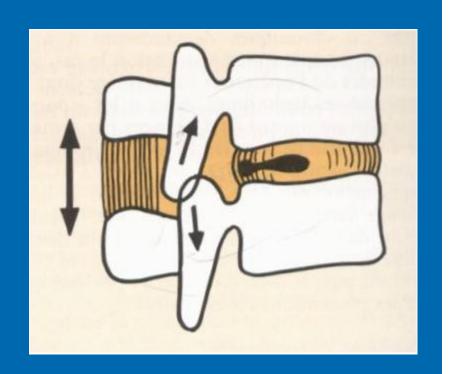


Fig. 65 - Il foro di coniugazione.

Qualsiasi disturbo meccanico a carico di uno degli elementi del segmento mobile viene risentito sugli altri, così come ogni movimento di un tratto della colonna esercita la sua influenza sugli altri per mantenere la postura e l'equilibrio.



# Manipolazioni Vertebrali

➤ Il segmento vertebrale è costituito dal disco e dalle due articolazioni zigo-apofisarie (già articolari posteriori) che orientano e limitano il movimento. Il decentramento di questo trepiedi (1 disco-2 zigo) produce contratture asimmetriche con risentimento delle branche dei nervi rachidei

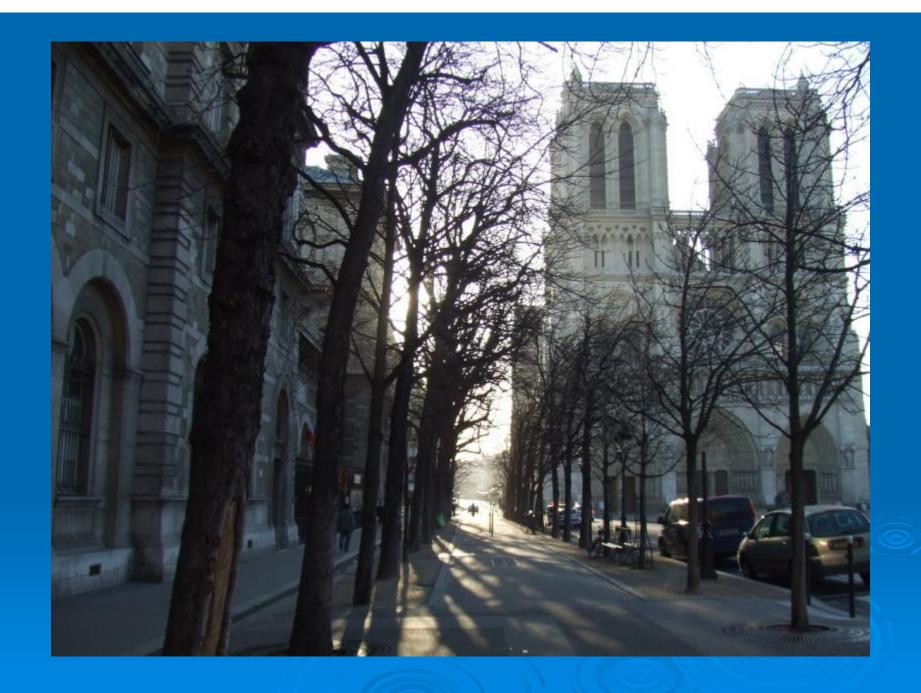
Il disco non è un semplice sistema di sospensione, ma un accumulatore di energia cinetica

# Manipolazioni Vertebrali

- La perdita di questo parallelismo e di questa congruenza articolare ,grippa il movimento dal lato "in contatto", ma lo permette dal lato "libero": REGOLA DEL NON DOLORE
- Lo stiramento brusco della capsula e dei muscoli periarticolari con i loro recettori provoca un effetto antalgico rapido

# Manipolazioni Vertebrali

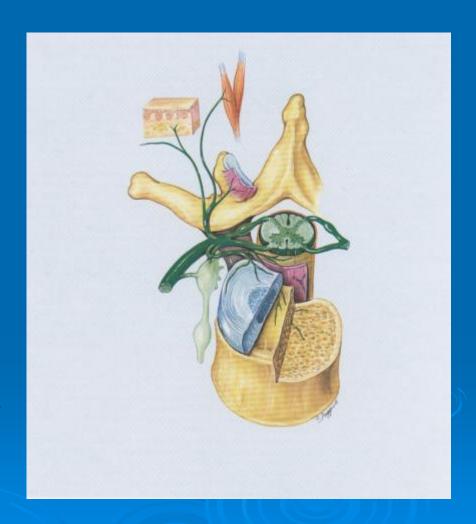
 Il beneficio della Manipolazione si estende a tutte le strutture del metamero: pelle (migliora i "pincè roulè) muscoli (decontrazione dei cordoni) ligamenti,tendini e capsule



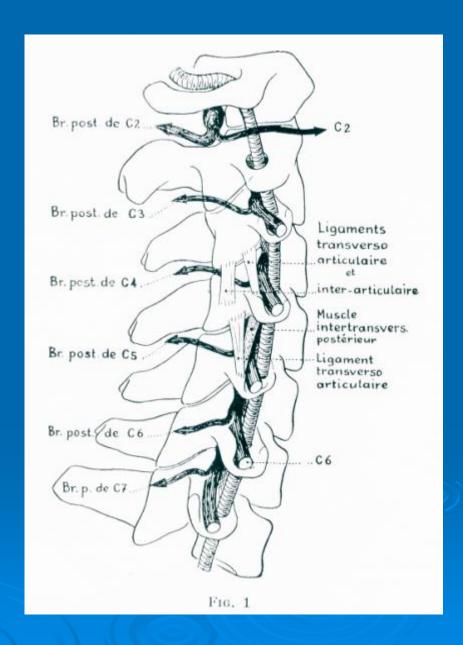
## Innervazione del segmento mobile

L'innervazione delle strutture vertebrali è assicurata dalle branche posteriori dei nervi spinali e dai nervi sinuvertebrali di Luschka o meningei ricorrenti.

All'uscita del canale di coniugazione il nervo spinale si divide in una branca anteriore voluminosa ed in una branca posteriore più piccola, salvo quella del primo e secondo nervo cervicale.

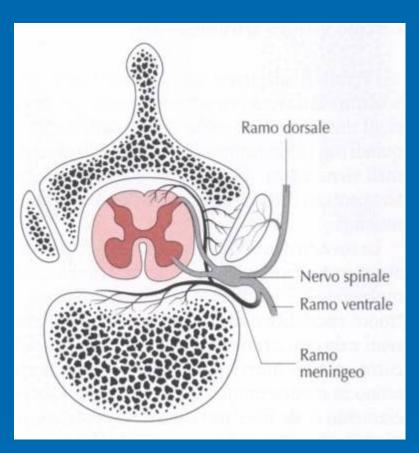




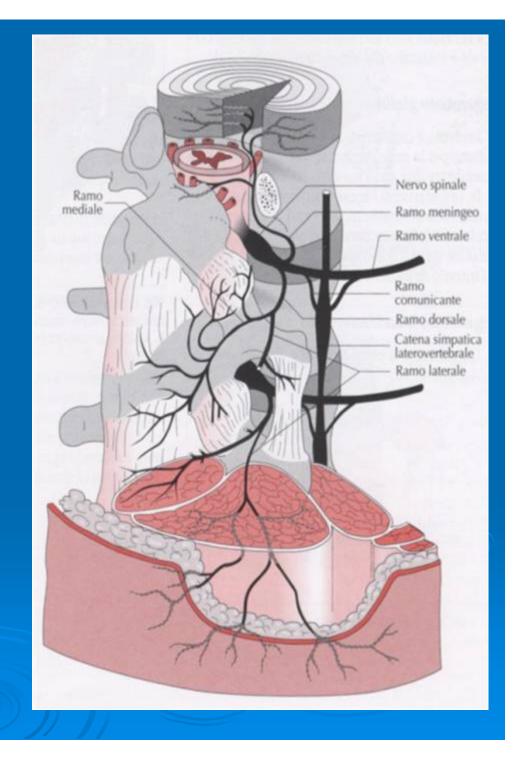


Il nervo meningeo ricorrente (o sinu-vertebrale di Luschka) algorecettivo e vasomotore è formato dall'unione di una radice spinale e di una simpatica. Una volta costituiti si riporta all'indietro e penetra nel foro di coniugazione; si divide in un ramo anteriore ed uno posteriore che innervano le seguenti strutture:

- all'interno del canale spinale: periosto,meningi e vasi epidurali;
- legamento longitudinale posteriore;
- strati più esterni dell'anello fibroso.



La branca posteriore circonda il massiccio articolare posteriore, invia rami alle articolazioni interapofisarie, ai legamenti, ai muscoli spinali, ai piani cutanei del dorso. Si divide in un ramo esterno (laterale) ed uno interno (ventrale o mediale). Dalla 2° all' 8° branca il ramo esterno è muscolare ed il ramo interno è muscolare e cutaneo. Al di sotto di D8 avviene l'inverso.



## SI, MA, IN SOSTANZA:

# COSA ACCADE AL SEGMENTO MOBILE ED

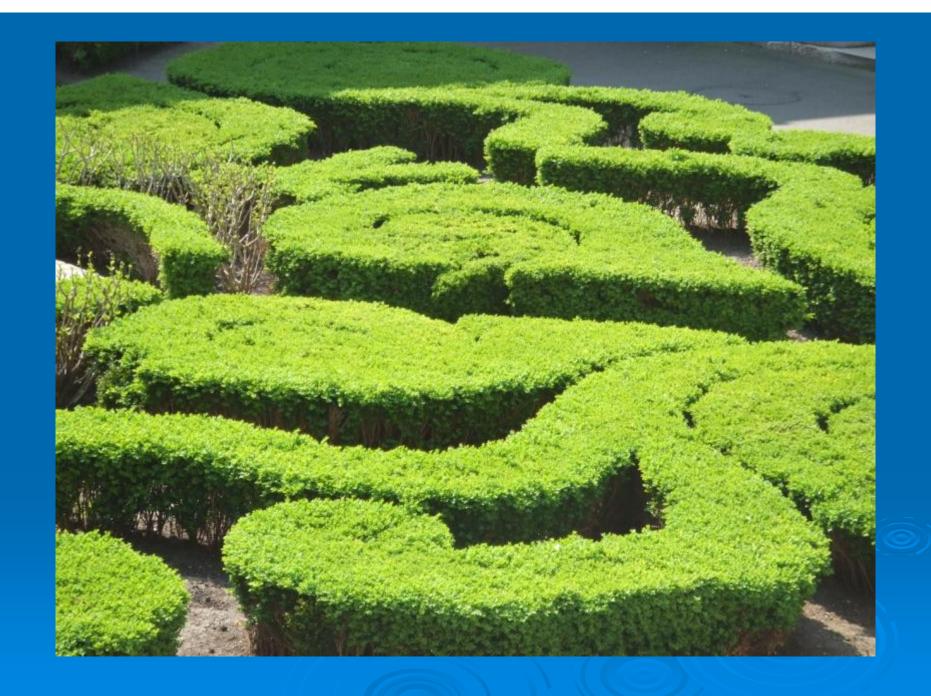
# ALLE STRUTTURE ARTICOLARI QUANDO

COMPARE IL IL D.I.M. ?

# D.I.M. Derangement Intervertebrale Mineur

DISFUNZIONE VERTEBRALE SEGMENTARIA DOLOROSA, BENIGNA, DI NATURA MECCANICA E RIFLESSA, GENERALMENTE REVERSIBILE

R. MAIGNE



#### AZIONI DELLE MANIPOLAZIONI

- > Sul Disco Intervertebrale
- > Sulle Articolazioni Zigoapofisarie
- > Sui Muscoli Para-Vertebrali
- > Sul Dolore
- Effetto Placebo e Psicologico

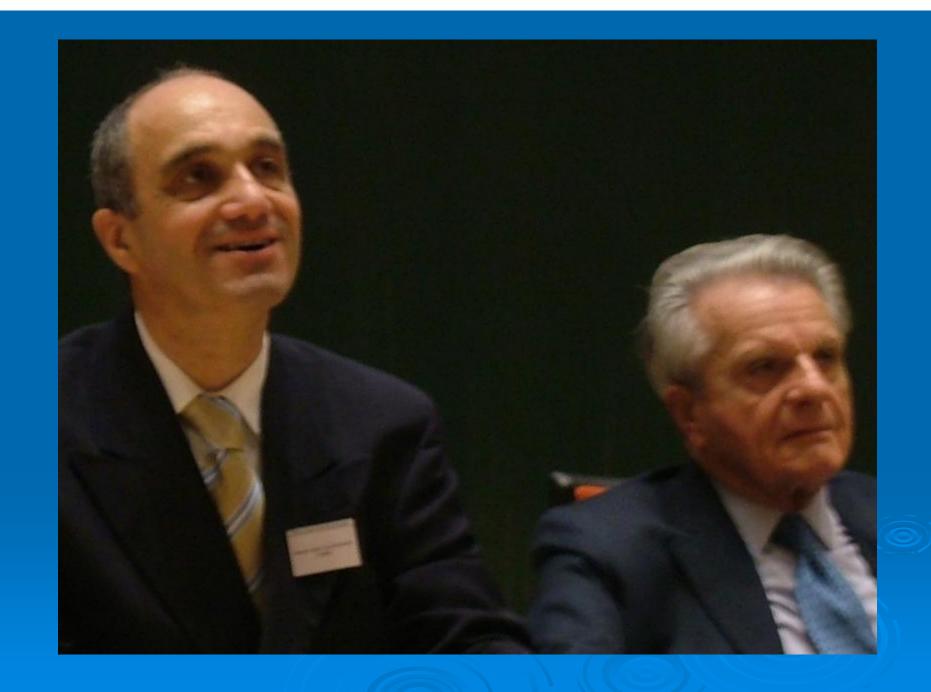
### Azione sul Disco intervertebrale

> In corso di MV si osserva una variazione della pressione intradiscale. Tale pressione intradiscale si eleva all'inizio dell'impulso manipolativo, per l'avvicinamento dei corpi vertebrali, dovuto alla disposizione obliqua delle fibre anulari messe in tensione dalla componente rotatoria della Manipolazione.

➤ Tale pressione a fine impulso cade e diventa inferiore al valore iniziale, grazie al predominante effetto in trazione della MV, con il conseguente allontanamento dei piatti vertebrali .

Queste constatazioni permettono di ipotizzare un'azione terapeutica della MV: un frammento del nucleo polposo potrebbe migrare in una fissurazione radiale dell'anulus e restarne bloccato, scatenando cosi' dei dolori discali acuti,o certi lumbago: la MV, creando questa depressione intradiscale permetterebbe al frammento di nucleo di riguadagnare la sua posizione centrale.

> Lo stesso meccanismo (depressione intradiscale) è stato ipotizzato anche per una protusione discale, che potrebbe così "riguadagnare" il disco,o almeno allontanarsi dalla radice nervosa. Questa esperienza, condotta su cadaveri, merita conferma sul vivente. (J.Y. Maigne).



> La dimostrazione di picchi di concentrazione di stress nel disco, detti "picchi di pressione intradiscale "(Adams): quando un disco è sottoposto ad un carico compressivo prolungato, appaiono dei picchi di pressione, in particolare nell'anulus posteriore, a causa di una ripartizione della pressione inomogenea.

Questi picchi si concentrano al livello dell'anulus posteriore, sede maggiormente interessata dagli insulti meccanici compressivi, stimolando così le terminazioni nervose dolorose dell'anulus e del piatto vertebrale. Questi picchi di pressione vengono oggi considerati come una delle cause più probabili della lombalgia posturale. In questo contesto la variazione della pressione intradiscale indotta dalla MV, spiegherebbe la omogenizzazione e la riduzione di questi picchi.



# Azioni delle Manipolazioni

- > Sul Disco Intervertebrale
- > Sulle Articolazioni Zigoapofisarie
- > Sui Muscoli Paravertebrali
- > Sul Dolore
- Effetto Placebo e Psicologico

# Azione sulle Articolazioni Zigoapofisarie

- L'opinione che le MV agirebbero preferenzialmente sui dolori originate dalle articolazioni inter-apofisarie posteriori è spesso ammessa,ma mai provata
- Invece il rumore di schiocco caratteristico non può che provenire dall'allontanamento brusco di queste articolazioni; ciò è legato ad un fenomeno di CAVITAZIONE.

# Azione sulle Articolazioni Zigoapofisarie

Durante la MV le superfici articolari non si allontanano progressivamente, ma bruscamente, come una ventosa che si distacca dal muro.

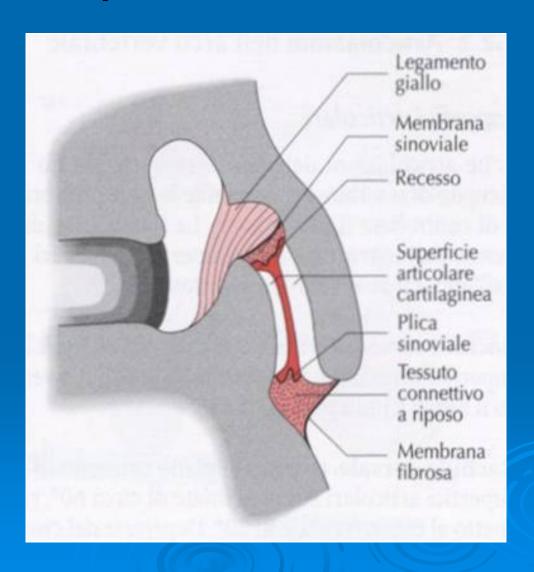
Quando la forza manipolativa oltrepassa la soglia di coesione articolare, data dalla presenza del liquido sinoviale, appaiono delle microbolle di vuoto dove vanno a precipitare i gas disciolti nel liquido sinoviale (azoto,ossigeno).

- Da questo nasce il caratteristico rumore di schiocco, che avviene per la pressione negativa creata dal brusco allontanamento delle superfici delle articolari posteriori.
  - Avviene dunque prima un forte accumulo di energia, che viene restituita in corso di MV, sotto forma di una accelerazione di movimento.
- Una tensione muscolare importante o una forte ipomobilità (artrosi),possono impedire questo fenomeno di cavitazione con il suo scroscio caratteristico.

# Altre azioni sulle Articolazioni Zigoapofisarie

- Lo stiramento della capsula articolare ha probabilmente un effetto inibitore sulle contratture muscolari paravertebrali
- L'allontanamento delle faccette articolari permetterebbe ad una frangia sinoviale ,bloccata tra i due muri articolari, di sbloccarsi.
- Rotture di aderenze intra-articolari di depositi di fibrina, formatesi in seguito ad una poussèe congestiva di artrosi,causa di una restrizione di mobilità.

# Capsula articolare

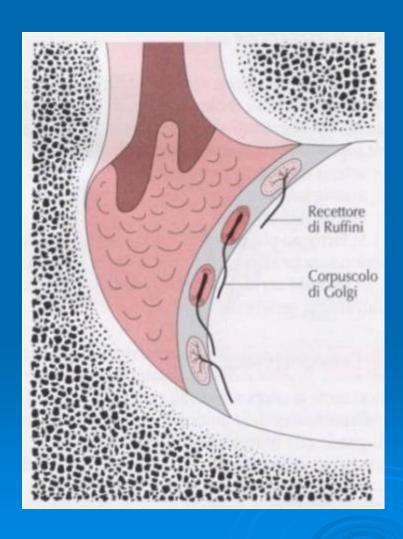


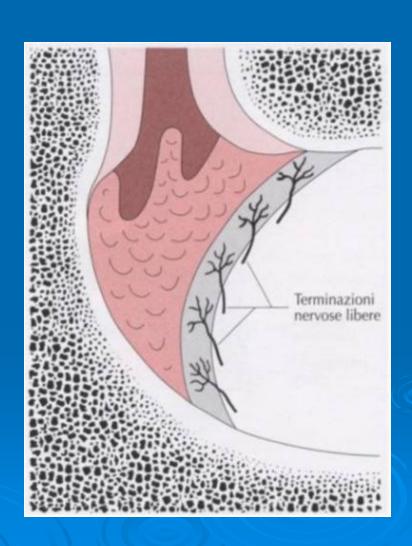
Le articolazioni interapofisarie sono provviste di recettori che informano il sistema nervoso centrale sulle modificazioni del movimento e della posizione dell'articolazione, della tensione dei tendini, della lunghezza dei muscoli. Esistono quattro tipi di recettori articolari:

- 1° tipo: meccanocettori statici e dinamici (recettori di Ruffini);
- 2° tipo: meccanocettori di tipo dinamico di accelerazione (corpuscoli di Pacini);
- 3° tipo: meccanocettori di tipo dinamico attivi alle massime sollecitazioni (organi tendinei di Golgi);
- 4° tipo: nocicettori. Danno luogo all'esperienza del dolore articolare.

# Propriocettori

## Nocicettori



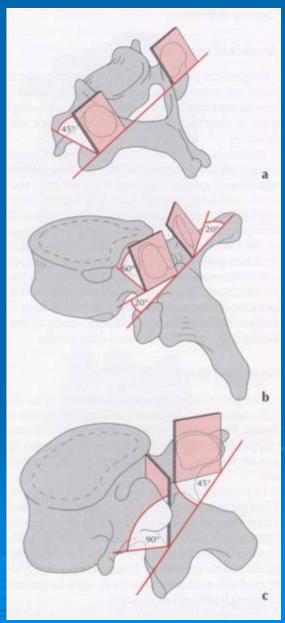


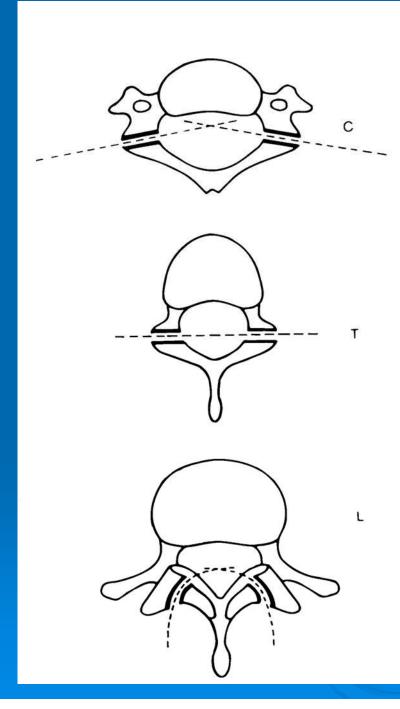
## Articolazioni interapofisarie

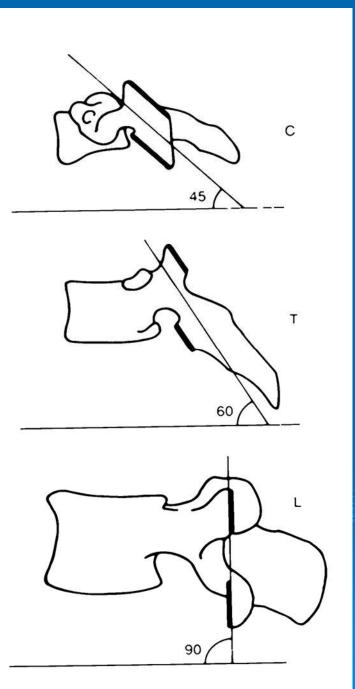
Rachide cervicale: rispetto al piano orizzontale la superficie articolare presenta un'inclinazione verso il basso e indietro di circa 45°.

Rachide dorsale: rispetto al piano orizzontale le superfici articolari sono inclinate di circa 60°, rispetto al piano frontale di 20°. Deprivate del rivestimento cartilagineo i processi articolari superiori sono quindi orientati indietro, in alto e lateralmente.

Rachide lombare: orientamento medialeventrale, rispetto al piano frontale presenta un'inclinazione di 45° e di 90° rispetto al piano orizzontale. La disposizione spaziale delle superfici articolari determina ampiezza e combinazioni dei movimenti.









## Azioni delle Manipolazioni

- > Sul Disco Intervertebrale
- Sulle Articolazioni Zigoapofisarie
- > Sui Muscoli Paravertebrali
- > Sul Dolore
- Effetto Placebo e Psicologico

#### Azione sui Muscoli Paravertebrali

> Decontrazione da stiramento diretto :tutte le MV producono uno stiramento dei muscoli spinali nella fase di messa in tensione, qualunque sia il livello. Ma è durante l'impulso manipolativo propriamente detto che si ottiene una azione inibitrice sulla contrattura muscolare, per il brusco e secco stiramento dei muscoli stessi

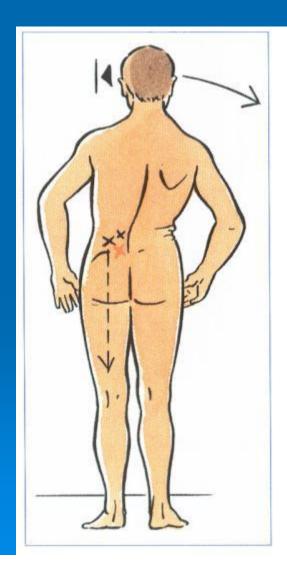
#### Azione sui Muscoli Paravertebrali

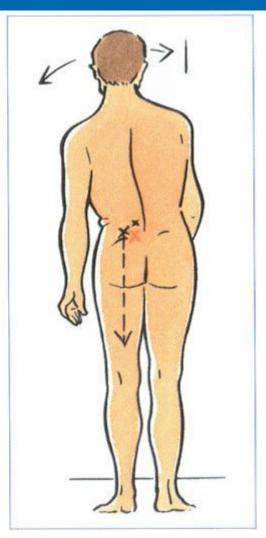
➤ Lo stiramento e la distensione delle capsule articolari posteriori ha un potente effetto inibitorio sulla contrattura muscolare (contrattura antalgica)

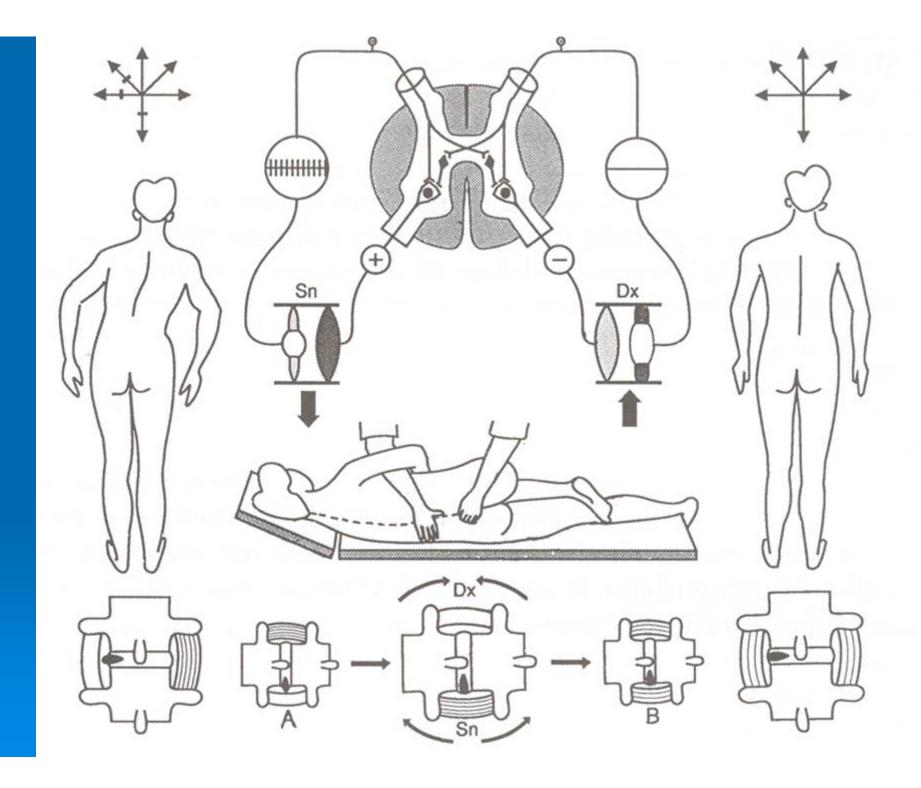
# Attitudine antalgica

Crociata

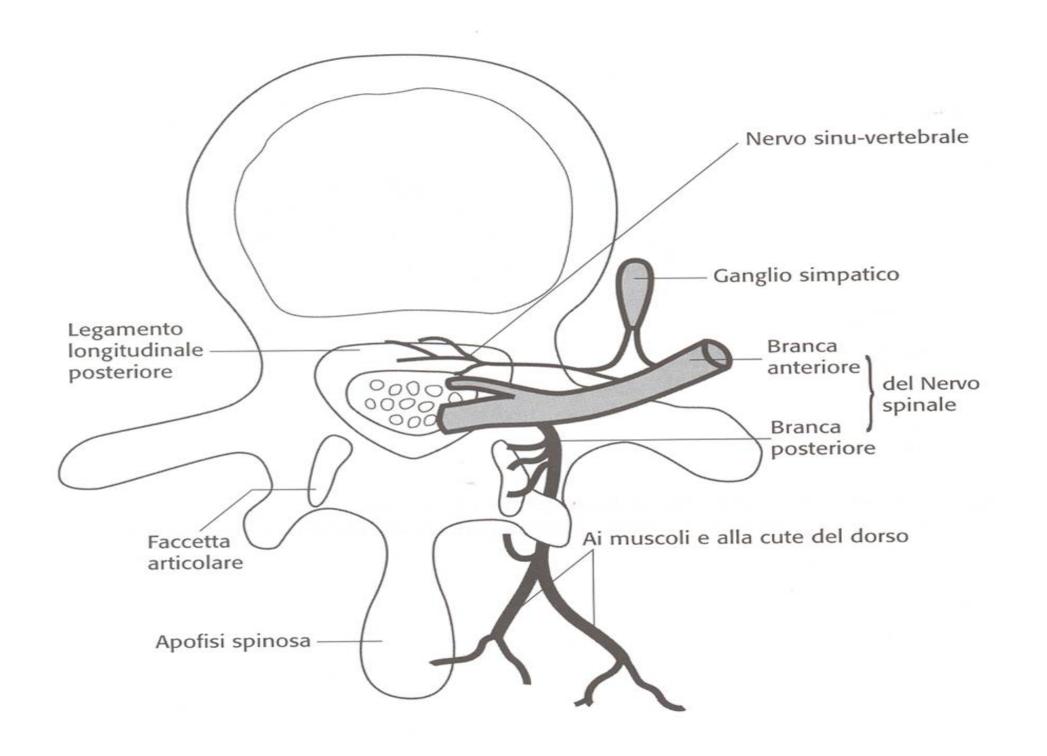
Diretta







Nel determinismo di tale contrattura antalgica trova un posto di primaria importanza il nervo Sinu Vertebrale di Lushka, costituito in gran parte da fibre C con terminazioni del gruppo IVb, e che è deputato a proteggere il midollo spinale da insulti meccanici e per questa ragione è dotato di nocicettori particolarmente efficienti



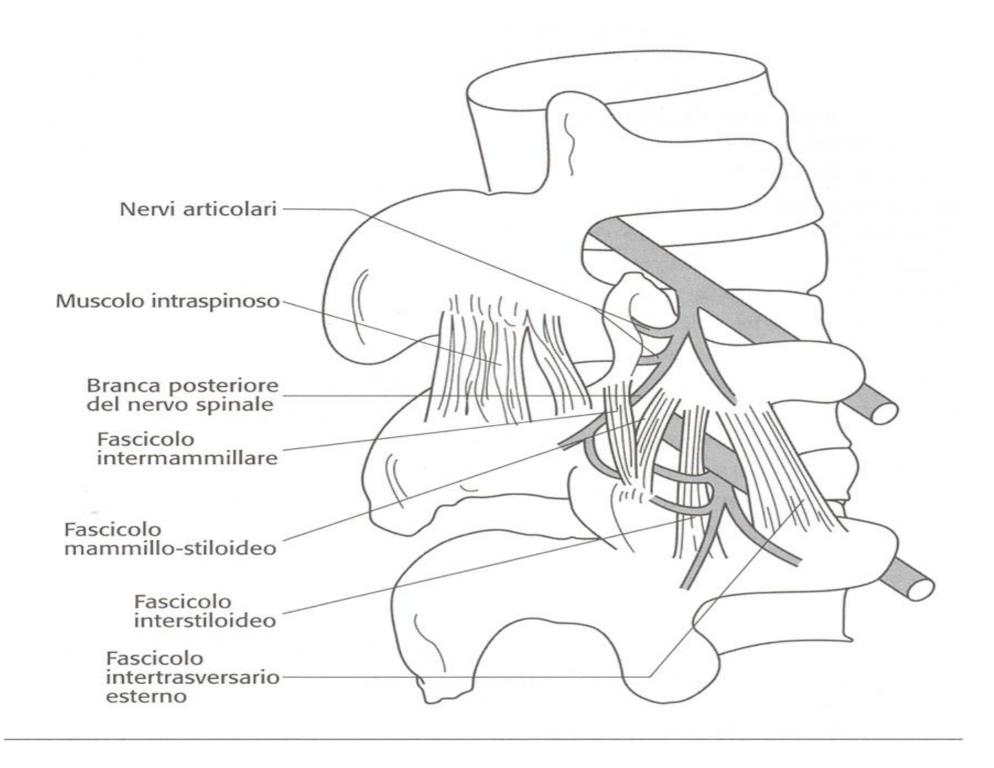


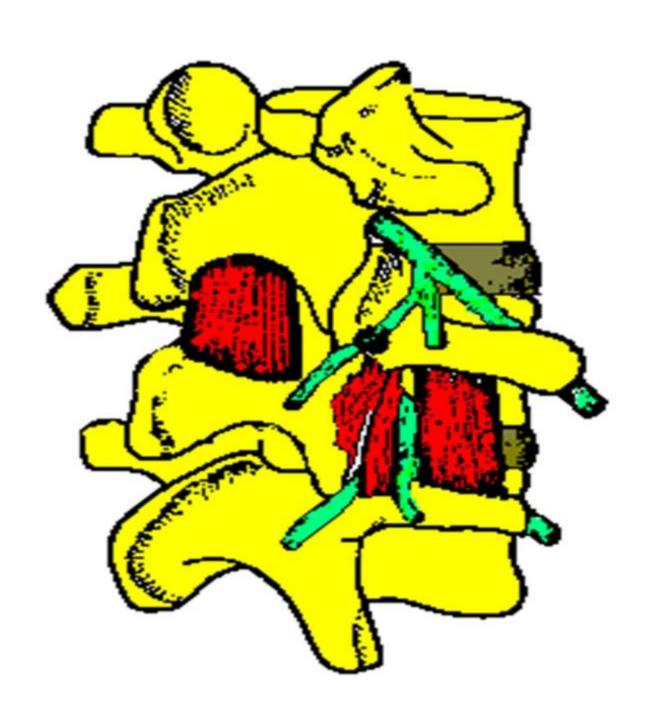
# Ipotesi di Azione della Manipolazione sui Muscoli Intervertebrali

#### IL D.I.M. PROVOCA

LA CONTRATTURA DELLA MUSCOLATURA INTERVERTEBRALE DESTINATA AL BLOCCO PROTETTIVO DEL MOVIMENTO DOLOROSO NEL SEGMENTO SOFFERENTE

- > CIO' DETERMINA UN VERO OSTACOLO ALLA BRANCA POSTERIORE DEL NERVO SPINALE
- CHE DEVE FARSI STRADA TRA I FASCI BREVI E CONGESTI DEI MUSCOLI INTERVERTEBRALI
- > CHE FINISCONO PER COMPRIMERE LA BRANCA





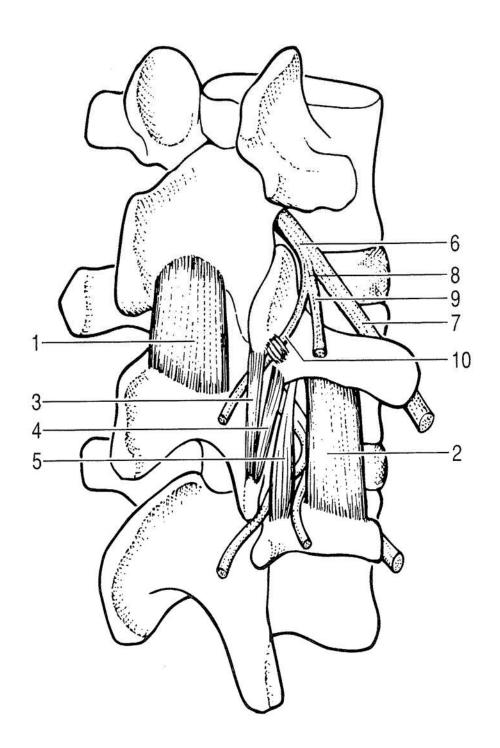


Fig. 51 — A livello lombare, il ramo della branca posteriore del nervo spinale contorna il massiccio articolare e passa nel canale osteofibroso (Bradley), poi ancora tra i fasci intermammellari e mammillo-stiloidi del muscolo trasversario spinale.

- 1: Muscolo interspinoso.
- 2: Muscolo intertrasversario.
- 3: Fascio intermammellare.
- 4: Fascio mammillo-stiloideo.
- 5: Fascio interstiloideo.
- 6: Nervo spinale.
- 7: Branca anteriore del nervo spinale.
- 8: Branca posteriore del nervo spinale.
- 9: Ramo esterno della branca posteriore.
- 10: Ramo interno della branca posteriore che passa nel canale osteofibroso.

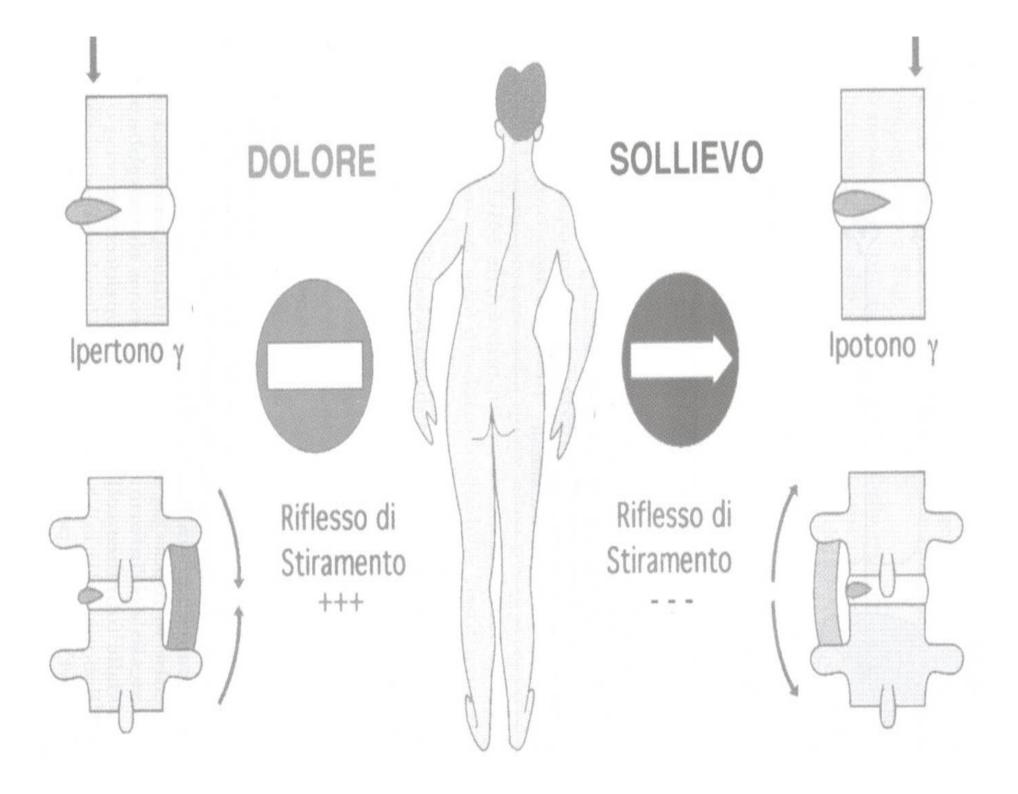
La compressione della branca posteriore determina altresì la comparsa di alterazioni trofiche tessutali algodistrofiche per l'anomalia funzionale dei nerva vasorum, terminali effettori di un riflesso neurovegetativo trofico centrale, e da disturbi di conduzione locale delle fibre amieliniche (efapsi ed elettrogenesi ectopica)

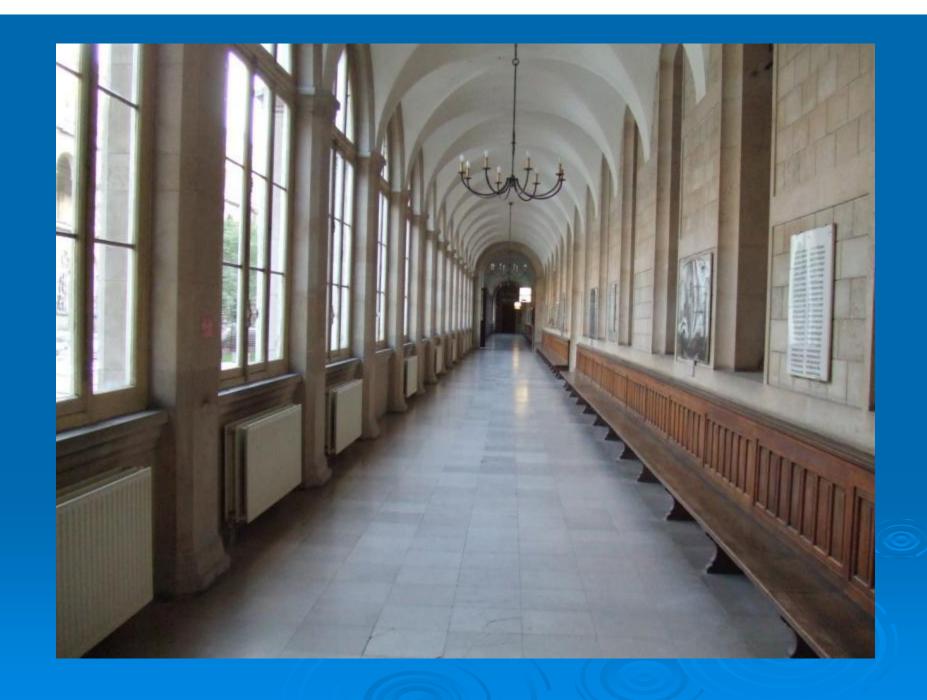
Tali alterazioni algodistrofiche sono ovviamente sostenute da alterazioni della innervazione simpatica e presentano una distribuzione territoriale che deriva dalle modalità di distribuzione dei nerva vasorum in periferia : Maigne ha riunito tali algodistrofie nella "Sindrome celluloperiostio-mialgica segmentaria"

La repentina caduta dell'ipertono muscolare "libera" la branca posteriore del nervo spinale dalla compressione e consente il ripristino funzionale dei territori colpiti dalla Sindrome cellulo-periostio-mialgica segmentaria

L' ipotono Gamma è determinato dalla stimolazione dei recettori periarticolari attivati dalla manovra manipolativa, realizzando in tal modo un potente e rapido "RIFLESSO INIBITORIO" della contrattura della muscolatura intervertebrale (D.I.M.)

- Le Manipolazioni sono la via di ingresso più pratica e immediata per incidere sul sistema propriocettivo miotatico del rachide
- L' atto manipolativo è un "grimaldello" specifico per forzare e scardinare la contrattura di difesa che si determina per aumento del tono Gamma





#### AZIONI DELLE MANIPOLAZIONI

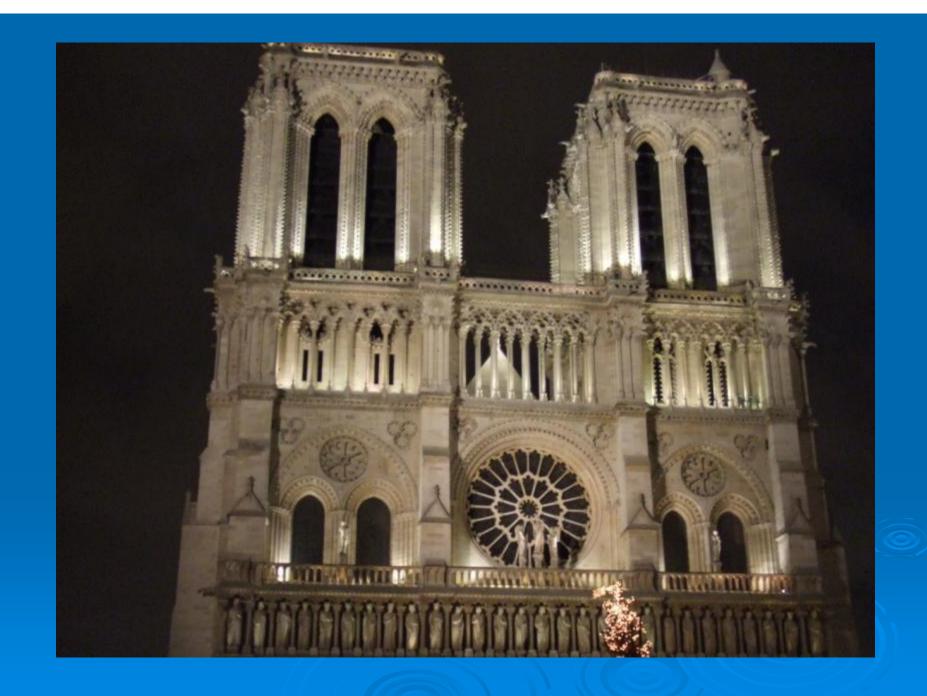
- > Sul Disco Intervertebrale
- > Sulle Articolazioni Zigoapofisarie
- > Sui Muscoli Paravertebrali
- > Sul Dolore
- Effetto Placebo e Psicologico

> In corso di MV stirando bruscamente strutture quali ligamenti, dischi, capsule articolari o muscoli si attiva il sistema discendente di inibizione nocicettiva del dolore, la cui origine è situata al livello della sostanza grigia. Questa attivazione si produce grazie all'effetto della contro-stimolazione che la MV provoca stirando queste strutture riccamente innervate.

Questo meccanismo centrale ,non specifico, spiega come un dolore possa essere alleviato da una stimolazione dolorosa applicata in un territorio differente.

> Lo stiramento brusco dei muscoli determima inoltre una inibizione presinaptica sulle afferenze cutanee. In uno studio ,soggetti sottoposti ad una stimolazione elettrica dolorosa cutanea paraspinale, manifestavano una immediata elevazione della loro soglia di sensibilità al dolore, dopo MV eseguita allo stesso livello, effetto non registrato nel gruppo placebo.

▶ Infine, anche una liberazione locale di enzimi e neuromediatori ad effetto antalgico, beta endorfine plasmatiche, è stata messa in evidenza 5 min. dopo una MV a livello cervicale.



#### AZIONI DELLE MANIPOLAZIONI

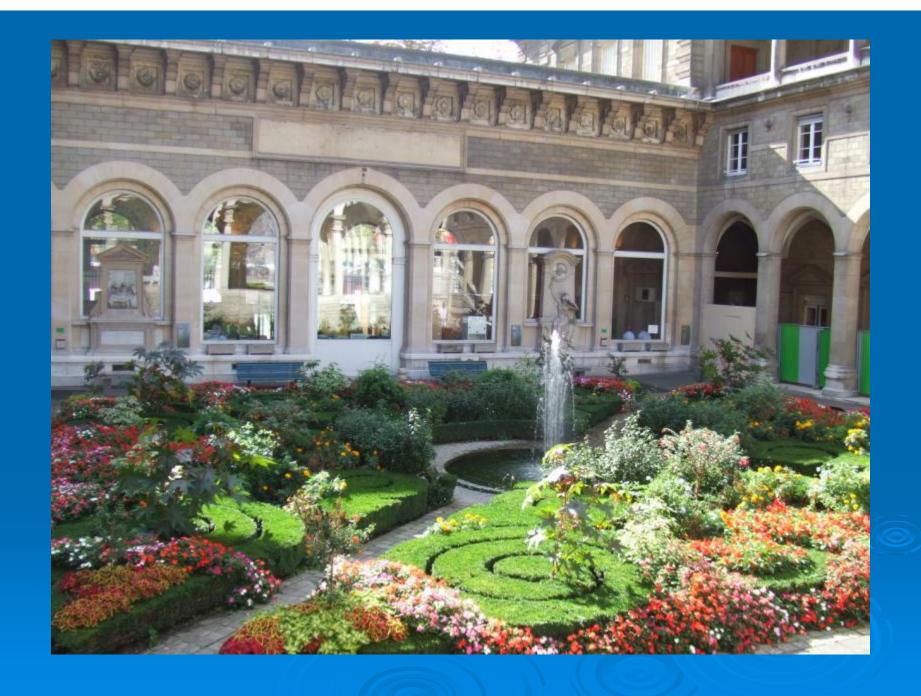
- > Sul Disco Intervertebrale
- Sulle Articolazioni Zigoapofisarie
- > Sui Muscoli Para-Vertebrali
- > Sul Dolore
- > Effetto Placebo e Psicologico

# EFFETTO PLACEBO E PSICOLOGICO

Come ogni trattamento anche le MV hanno un effetto placebo. Il sentire che la vertebra è stata "messa a posto", il bisogno di sentire il rumore dello schiocco articolare, il contatto manuale che precede l'atto manipolativo, sono tutte condizioni che concorrono al "benessere" del paziente.

# EFFETTO PLACEBO E PSICOLOGICO

> A queste azioni puramente psicologiche, si aggiunga anche una evoluzione spontaneamente favorevole di molte sindromi dolorose vertebrali. Infine le spiegazioni fornite dal medico manipolatore, sembrano soddisfare in maniera significativa il paziente. Non dimentichiamo che innanzi tutto il medico è chiamato al primario compito di alleviare il dolore.....



# Effetti terapeutici

Dal punto di vista clinico la didatticamente necessaria separazione tra effetti meccanici ed effetti riflessi finisce per essere un po' astratta quando si tratti di descrivere i risultati che si ottengono quando si manipola il rachide struttura in cui non è facile separare il "meccanico" dal "riflesso".

# Effetto meccanico delle manipolazioni

E' assai rumoroso a causa dello schiocco che si avverte quando l'atto manipolativo raggiunge il limite anatomico dell'articolazione. Non ha effetto terapeutico se non quello di esercitare al massimo l'elasticità della capsula e dei legamenti.

# Effetti riflessi delle manipolazioni

➤ A partenza dai muscoli: <u>riflessi miotatici</u>
cioè il <u>grimaldello specifico</u> che usando il
solo lato possibile (schema a stella) risolve
la contrattura antalgica attraverso il
circuito dell' inibizione reciproca
permettendo il ribilanciamento dei muscoli

A partenza dalle articolazioni : stimolati dalla ripresa del movimento i recettori periatricolari inviano treni di potenziali d' azione che si sommano al riflesso miotatico determinando un vero e proprio shock propriocettivo che resetterà il centro midollare dei riflessi In ultima analisi si ottiene l'effetto più rimarchevole, quello cioè di rompere il circolo vizioso del tipo DOLORE-SPASMO-DOLORE



### CONCLUSIONI

Oggi le MV costituiscono uno dei trattamenti maggiori dei dolori meccanici di origine vertebrale, senza dubbio hanno dato luogo alla produzione di una abbondante letteratura scientifica.

### CONCLUSIONI

Alla luce delle conoscenze attuali molte ipotesi sono state considerate: una azione meccanica,una azione riflessa ,un intervento sulla neurofisiologia del dolore, una sollecitazione del sistema nervoso autonomo simpatico.

L'aver " riaggiustato o rimesso a posto le ossa" di chiropratica memoria è ben lontano.

### CONCLUSIONI

Quindi, anche se il contemporaneo intervento di differenti meccanismi è probabilmente la verità più attendibile, molto resta ancora da fare per meglio comprendere il meccanismo d'azione delle Manipolazioni Vertebrali.

# GRAZIE

