

NOCIONES DE FISIOLOGÍA VERTEBRAL

Pared vertebral (cuerpo + DIV)

- ✓ Zona de solidez.
- ✓ Soportan el peso del cuerpo.
- ✓ Disco más resistente que el cuerpo vertebral.

Arco neural y carillas articulares

- ✓ Configuración que favorece la flexión-extensión pero no la rotación.
- ✓ Papel de guía de movimiento.
- ✓ No soportan el peso del cuerpo.
- ✓ Protección de los elementos nerviosos.

FISIOLOGÍA DEL DISCO

El disco intervertebral normal es la estructura avascular más grande del cuerpo humano.

Tiene tres funciones principales:

- ✓ Soportar y transmitir el peso del tronco hacia abajo (carga axial).
- ✓ Actuar como punto del pivote a partir del cual se producen los movimientos de la parte inferior del tronco.
- ✓ Actuar como ligamento y mantener las vértebras juntas.

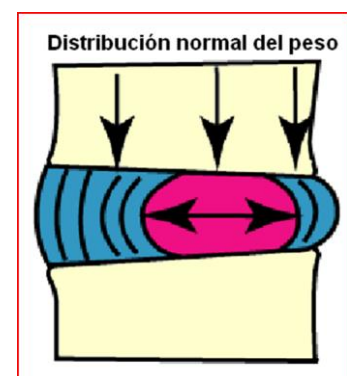
El núcleo pulposo rico en agua está bajo presión y debe conservar una presión hidrostática muy alta (3 A).

El anillo necesita la alta presión hidrostática del núcleo para empujarlo hacia fuera y así evitar que sus láminas se colapsen hacia adentro.

Los proteoglicanos son extremadamente importantes para la función del disco y es lo que captura y mantiene las moléculas de agua del (H₂O) dentro del tejido discal disco.

Estos proteoglicanos agregados llenos de agua dan fuerza y flexibilidad: un disco bien hidratado uniformemente es más sólido que el cuerpo vertebral óseo.

Son "esponjas" tienen una capacidad asombrosa de atraer y de mantener dentro del disco las moléculas de agua, puede mantener 500 veces su propio peso en agua.



NUTRICIÓN DEL DISCO

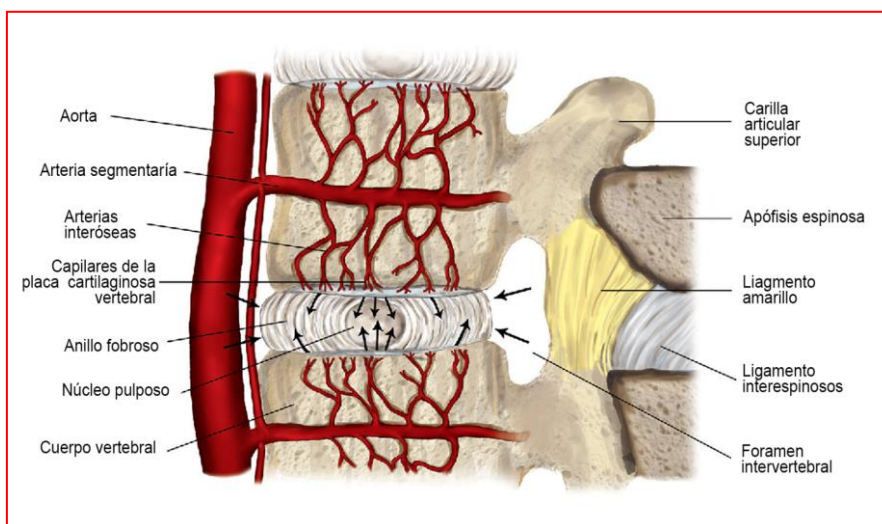
Los nutrientes deben difundir a través del tejido discal para alcanzar las células hambrientas del disco.

Este proceso de difusión dependen de la hidratación del disco.

La absorción de agua de los agregados es importante durante la noche, se produce un aumento en la altura del disco y del cuerpo debido a que los disco se llenan de agua : somos más altos por la mañana que por la noche.

Los nutrientes para el disco se encuentran dentro de camas capilares minúsculas que están en el hueso subcondral, por arriba.

La red vascular subcondral a través de las placas cartilagosas vertebrales alimenta las células discales del núcleo y del anillo interno por el proceso de difusión.



El anillo externo tiene su fuente de sangre imbricada en las capas más externas del anillo.

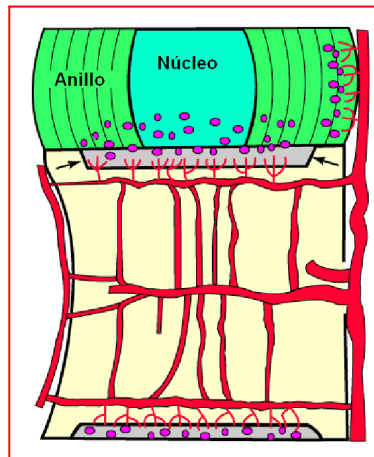
Los desgarros del disco no se curan en las zonas internas del disco, debido a la naturaleza avascular de los dos tercios internos del disco.

Es importante para el disco tener un entorno de trabajo no-ácido para que los desechos se difunden fuera del disco de la misma manera que los alimentos difunden dentro.

Los nutrientes difunden directamente en el tejido del anillo externo.

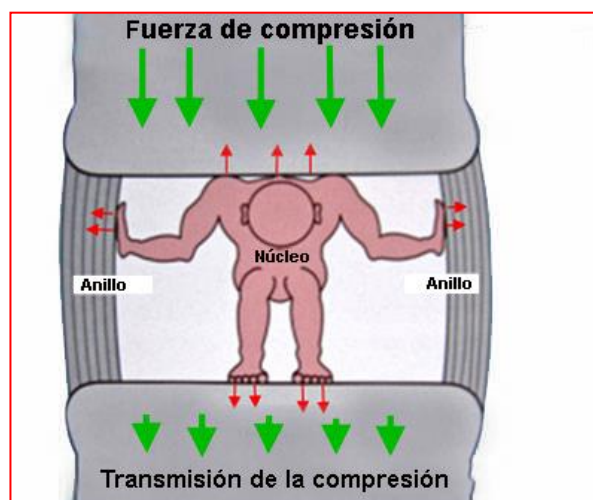
El núcleo y el anillo interno tienen una ruta más difícil de difusión porque es bloqueada por las placas cartilagosas vertebrales.

Estos nutrientes deben difundir encontrando su camino a través de las placas vertebrales y en el disco.

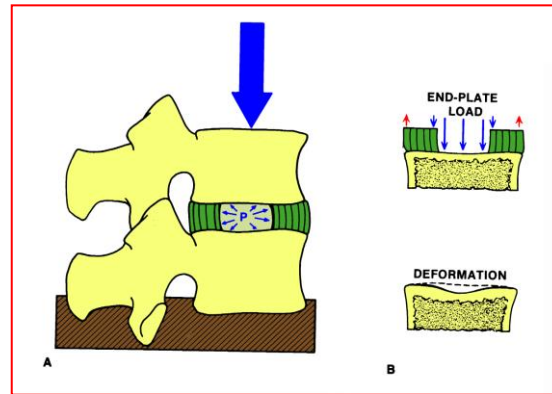


Es a través de este método de difusión las células del disco consiguen nutrientes, oxígeno, glucosa, y los aminoácidos que se requieren para la función normal del disco y su reparación.

RECUERDO DE BIOMECÁNICA DISCAL

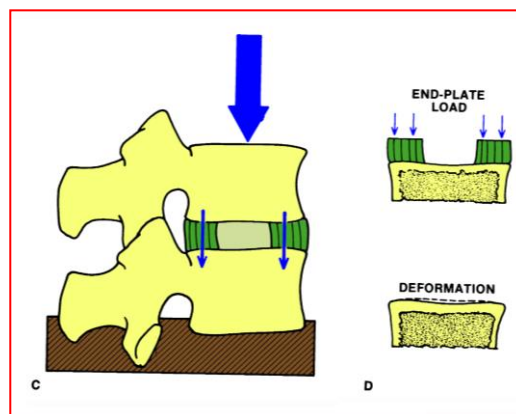


REPARTICIÓN DE LA CARGA AXIAL SOBRE UN DISCO SANO (PANJABI)



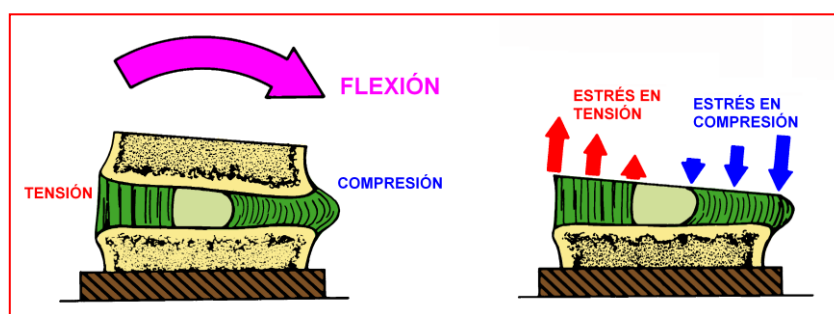
La compresión de un disco no generado produce una presión dentro del núcleo, que da lugar a una carga en compresión en el centro de la placa cartilaginosa y una cierta tensión en su periferia. La carga axial sobre la placa cartilaginosa produce altos estreses de flexión en el centro del disco. Esta última puede causar fracturas centrales de la placa cartilaginosa y nódulos de Schmorl.

REPARTICIÓN DE LA CARGA AXIAL SOBRE UN DISCO DEGENERADO (PANJABI)



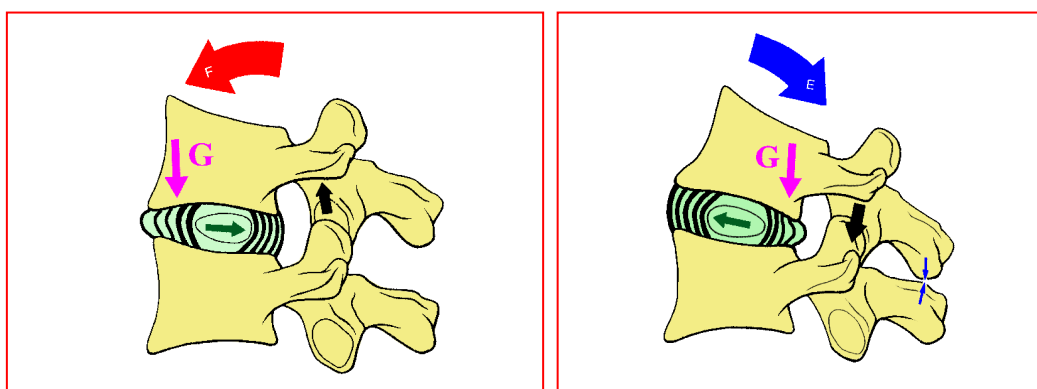
En un disco degenerado la carga compresiva se transfiere sobre todo de una parte a otra de la placa cartilaginosa a través del anillo. El núcleo puede no llevar ninguna carga significativa. La fuerza P se carga más en la periferia. Los estreses se distribuyen más uniformemente dentro de la placa cartilaginosa entera. El daño se debe a la fractura del cuerpo vertebral.

ESTRESSES DEL DISCO EN LA FLEXIÓN (PANJABI)



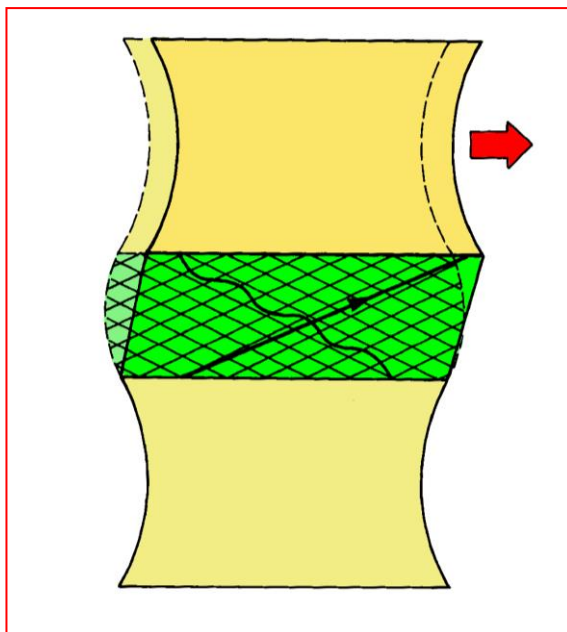
Durante la flexión (flexión, extensión, y lateroflexión), un lado del anillo está sometido a la compresión mientras que el otro lado está expuesto a una carga extensible, una puesta en tensión. El eje instantáneo de rotación separa las dos zonas. En el lado de la compresión el disco se bombea, mientras que contrae en el lado de la tensión.

Los estreses varían en magnitud del máximo en las laminas externas del anillo hasta cero a nivel del eje instantáneo de la rotación.



En la flexión, se produce un bostezo discal posterior, la fuerza de gravedad pasa adelante del cuerpo vertebral, lo que comprime la parte anterior del espacio disco-somático y se produce una protrusión fisiológica anterior del disco, que Adams y Hutton han medido y es 1,75 mm.

En la extensión, se produce un bostezo discal anterior, la fuerza de gravedad pasa por atrás del cuerpo vertebral, lo comprime la parte posterior del espacio disco-somático, y produce una protrusión fisiológica posterior del disco que Adams y Hutton han medido y que es de 1,50 mm. La dimensión es menor que en flexión por el contacto de las apófisis espinosas y la imbricación de la carillas, pero el LCVP es muy sensible lo que puede explicar el dolor lumbociático en extensión del tronco.



A nivel del raquis lumbar existe una capacidad de movimiento en deslizamiento lateral. Este movimiento en caso de hernia discal permite alejar la hernia discal de la raíz nerviosa.

Se observa asociado a la lateroflexión donde la vértebra superior desliza lateralmente en la convexidad formado.

También se observa en la posiciones antiálgicas cruzadas o directas en caso de hernia discal.

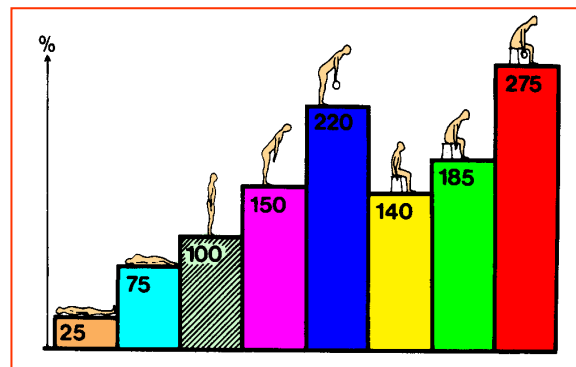
AMPLITUDES SEGMENTARIAS LUMBARES SEGÚN ADAMS Y HUTTON 1988

NIVEL	FLEXIÓN	EXTENSIÓN	LATEROFLEXION	ROTACIÓN
L1-L2	8°	5°	10°	2°
L2-L3	10°	3°	11°	2°
L3-L4	12°	1°	10°	3°
L4-L5	13°	2°	6°	<u>3°</u>
L5-S1	9°	5°	3°	<u>2°</u>

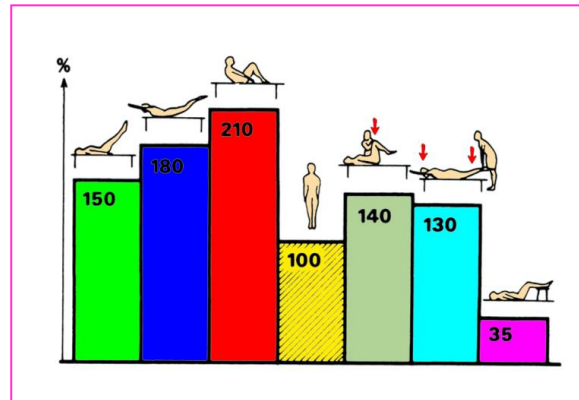
PRESIONES DISCALES EN LOS MOVIMIENTOS DEL TRONCO SEGÚN SCHULTZE 1979

<i>MOVIMIENTOS</i>	<i>PRESIONES En Kg Pa</i>
<i>Flexión</i>	<i>267</i>
<i>Lateroflexión</i>	<i>268</i>
<i>Extensión</i>	<i>49</i>
<i>Rotación</i>	<i>32</i>

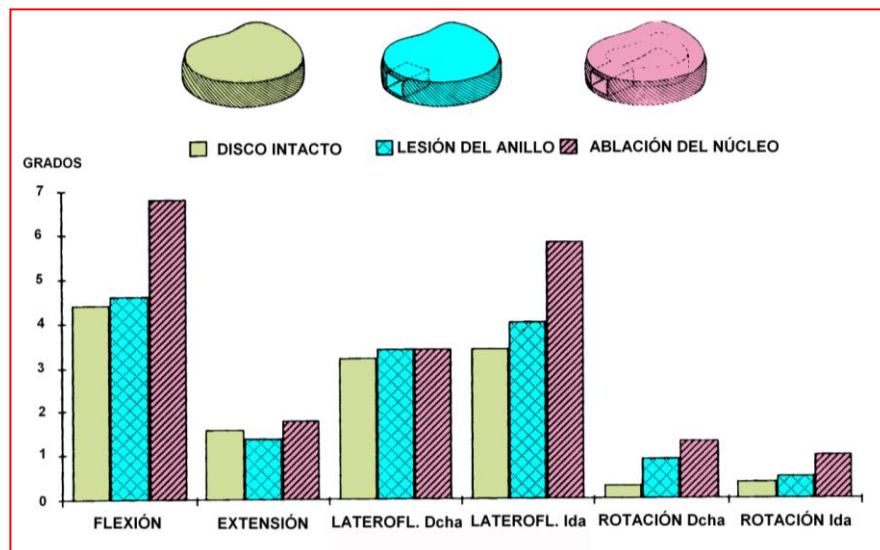
PRESIONES DISCALES POR CM2 SEGÚN LA POSICIÓN



PRESIONES DISCALES POR CM2 SEGÚN LOS EJERCICIOS

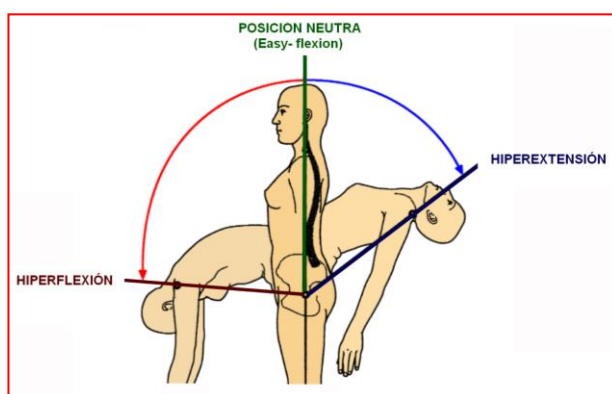


EFFECTOS DE UNA LESIÓN DEL DISCO EN LAS CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LA FUNCIÓN LUMBAR (PANJABI).

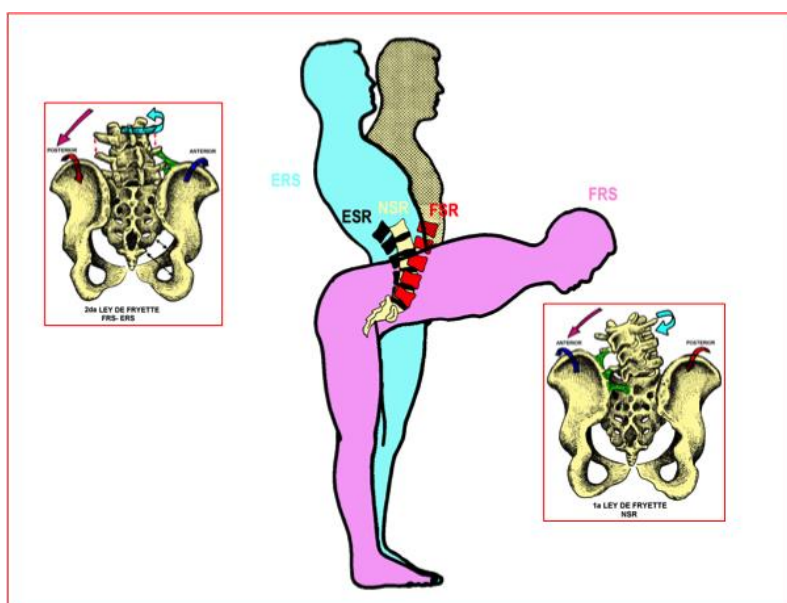


Los tests de inestabilidad fueron conducidos usando momentos puros de flexión, extensión, lateroflexión derecha, lateroflexión izquierda, rotación izquierda, y rotación derecha. Las barras del gráfico muestran la media de los movimientos para el disco intacto y dos lesiones debidas a cada uno de las seis cargas fisiológicas. La lesión del anillo con ablación del núcleo produce mayores cambios que lesión del anillo solamente. Los cambios máximos fueron vistos en flexión y lateroflexión izquierda. Los cambios más grandes en porcentaje, se vieron en la rotación axial que exhibió el efecto más grande de lesión del disco.

MOVIMIENTOS DEL RAQUIS LUMBAR



LEYES DE FRYETTE



MOVIMIENTOS ACOPLADOS A NIVEL LUMBAR

SEGMENTO LUMBAR	POSICIÓN NEUTRA	EXTENSIÓN	FLEXIÓN
L1-L2	VARIABLE	VARIABLE	HOMOLATERAL
L2-L3	CONTRALATERAL	HOMOLATERAL	CONTRALATERAL
L3-L4	CONTRALATERAL	CONTRALATERAL	HOMOLATERAL
L4-L5	VARIABLE	HOMOLATERAL	CONTRALATERAL
L5-S1	HOMOLATERAL	CONTRALATERAL	HOMOLATERAL

El acoplamiento a nivel lumbar es muy variable:

- Según el nivel vertebral.



- Según la posición de la curva lumbar: varía con la flexión y con el aumento de la lordosis.

La descripción de Fryette fue un adelanto importante en los años 50, no es falsa, es solamente incompleta porque no disponía de las herramientas actuales.

LIBROS DE REFERENCIA:

- François Ricard. Tratamiento osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales. Ed. Medos; Madrid 2013.
- A.I. Kapandji. Fisiología articular. Tomo 3. Tronco y Raquis.. Ed. Panamericana. Madrid 2007.
- Panjabi. Biomechanics in the musculoskeletal system. Churchill Livingstone. 2001.