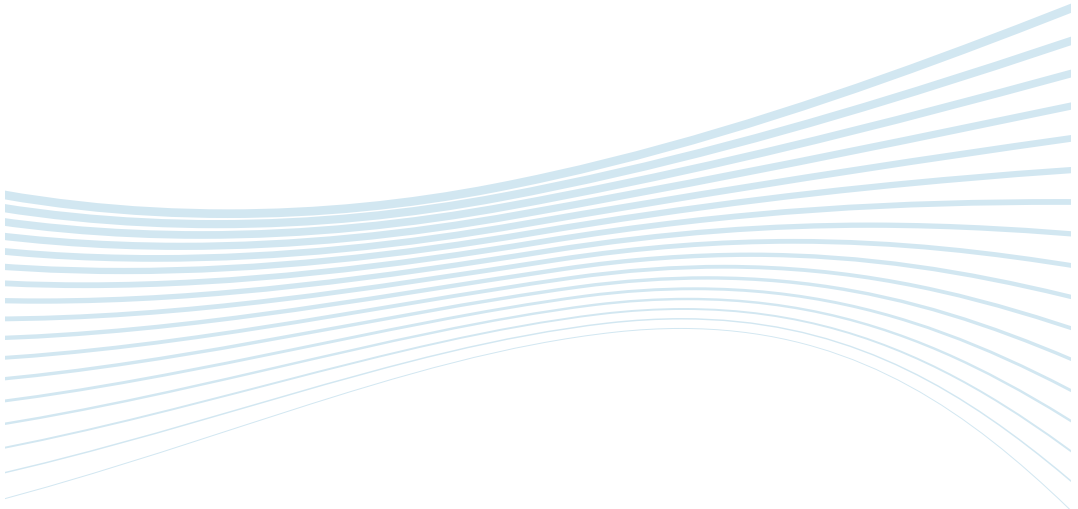


Programa de Formación Continua AOSpine

Patología Degenerativa

Proceso degenerativo vertebral y envejecimiento



Autor

Dr. Martín Tejeda Barreras

Editor

Dr. Néstor Fiore



Proceso degenerativo vertebral y envejecimiento

Autor

Dr. Martín Tejeda Barreras

Editor

Dr. Néstor Fiore



OBJETIVOS

- ▶ Describir los cambios naturales que se dan con el tiempo en la columna vertebral.
- ▶ Fundamentar cómo dichos cambios pueden ser fuente de patología.
- ▶ Identificar la diferencia entre envejecimiento y patología.



ÍNDICE

▶	1. Introducción	04
	Conceptos generales	04
▶	2. La columna del joven	05
	Estructuras anatómicas	05
	Aspecto en los estudios complementarios	07
	Síntesis	09
▶	3. La degeneración discal y la artrosis facetaria	10
	Conceptos generales	10
	Clasificación de la degeneración discal	12
	Síntesis	13
▶	4. La columna del adulto y el anciano	14
	Estructuras anatómicas	14
	Estudios complementarios	14
	Síntesis	17
▶	5. Envejecimiento	18
	De lo normal a lo patológico	18
	Síntesis	19
▶	Bibliografía	20



1. INTRODUCCIÓN

Conceptos generales

Actualmente se está experimentando un incremento en la edad de la población general, con los consiguientes problemas de salud que se presentan en el paciente anciano.

Al momento del nacimiento, se inicia un proceso de maduración de nuestros sistemas y órganos, así como de nuestras funciones corporales y mentales, las que alcanzan su máximo potencial al cabo de unos cuantos años.

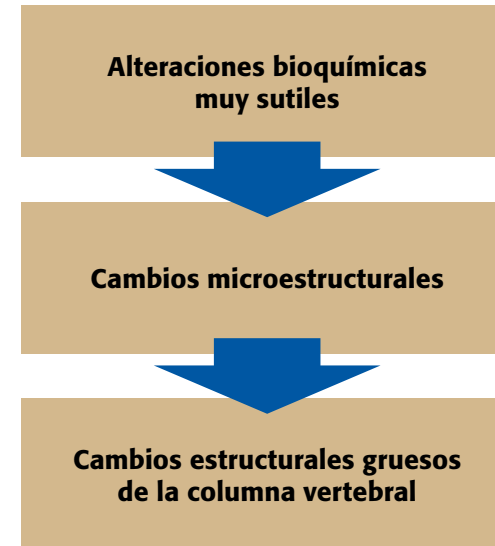
A partir de la primera década de la vida, empieza también un proceso degenerativo que, de acuerdo al diccionario médico (Navarro-Beltrán, 2004, 271), se refiere a la alteración de los tejidos u órganos con pérdida de caracteres estructurales y funcionales, de los cuales la columna vertebral forma parte importante.

Como en cada tejido del ser humano, el envejecimiento de los componentes estructurales de la columna vertebral puede estar relacionado a la viabilidad genética celular y/o a la exposición de los tejidos a fuerzas y cargas mecánicas a través de su vida. Investigaciones recientes indican que la herencia puede ser un factor determinante del proceso de degeneración discal.

Desde 1998 se ha confirmado la influencia genética en estos procesos, mediante la identificación de varios genes asociados a la degeneración del disco intervertebral. Estas investigaciones han allanado el camino hacia una mejor comprensión de los mecanismos biológicos.

En la actualidad muchos investigadores reconocen, de forma unánime, que el desarrollo de la degeneración discal parece ser similar al desarrollo de otras enfermedades complejas, cuya etiología posee influencia ambiental e influencia hereditaria, y cada una de ellas tiene su contribución y su riesgo relativo (Zhang, Sun, Liu y Guo, 2008). Cualquiera que sea el mecanismo productor, el envejecimiento va a conducir a cambios degenerativos.

Este ciclo degenerativo, con sus consecuencias bioquímicas, modifica progresivamente la anatomía funcional y, en algunas ocasiones, genera diversos síndromes dolorosos, así como desequilibrio e inestabilidad (Benoist, 2009).



Ciclo degenerativo

Es de suma importancia, en los procesos degenerativos dolorosos, contar con una certeza del origen de la lesión, para su correcto diagnóstico y consecuente tratamiento. Es decir, se debe buscar coincidencia entre dolor y origen del mismo.



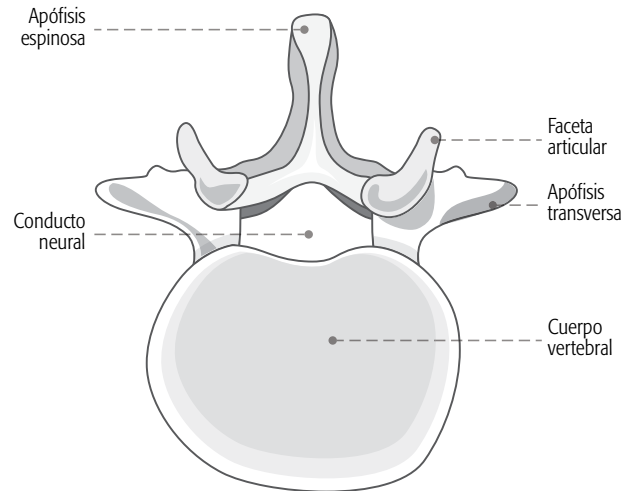
2. LA COLUMNA DEL JOVEN

Estructuras anatómicas

La columna vertebral se encuentra formada, en forma alternada, por cuerpos vertebrales (estructuras de consistencia rígida), interconectados con discos intervertebrales de fibrocartilago (estructuras que le dan movimiento y soporte de cargas), y articulaciones facetarias consideradas diartroideas (medios de unión de estas estructuras).

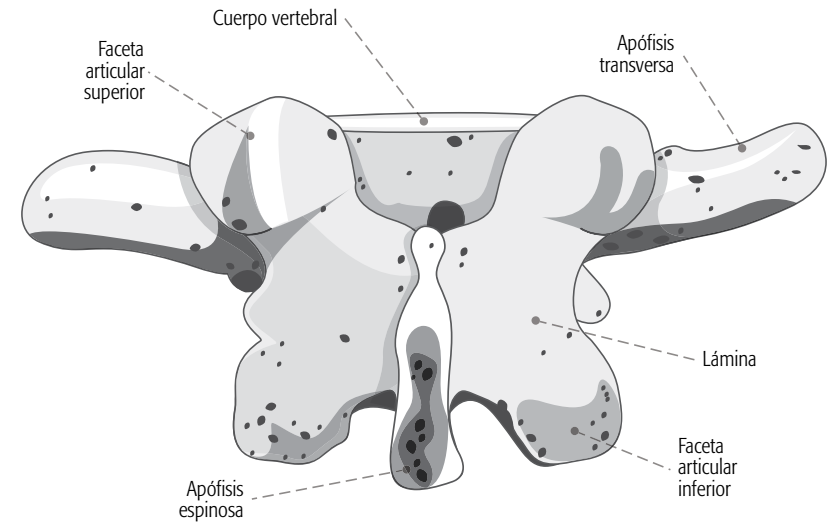
En total forman un conjunto de 33 vértebras (7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 3 a 4 en cóccix).

Con excepción de las primeras 2 vértebras (el atlas y el axis), todos los cuerpos vertebrales se encuentran conformados por un cuerpo vertebral anterior de forma más o menos cilíndrica, y por un arco, en su parte posterior, compuesto por pedículos y láminas a cada lado, terminando en las apófisis espinosa en su porción más posterior.



Vista axial de cuerpo vertebral normal

A cada lado del arco posterior se encuentran las apófisis transversas, así como una articulación superior e inferior, que corresponde a articulaciones sinoviales, familiarmente llamadas facetas o carillas articulares, que se articulan con la vértebra infra o suprayacente.



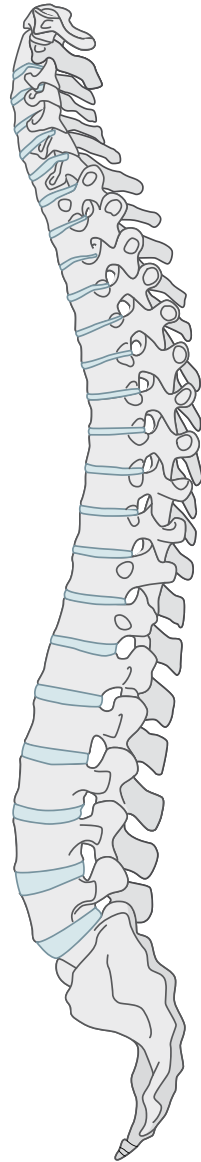
Vista posterior de cuerpo vertebral normal

La función de las apófisis espinosas y transversas es servir como brazos de palanca para los grupos musculares que están distribuidos a lo largo de la columna vertebral.

Aunque solamente los movimientos de rango limitado son posibles entre las vértebras adyacentes, la suma de estos movimientos en su conjunto proporciona una gran movilidad a toda la columna vertebral. Las diferencias del rango de movilidad obedecen principalmente a la presencia de la parrilla costal en el área de las vértebras torácicas y a las diferencias de forma y tamaño de las articulaciones y de las apófisis transversas (Fergusson y Steffen, 2003).

Al momento del nacimiento, la columna generalmente tiene forma de convexidad (xifótica), pero durante el desarrollo del primer año, al tomar la posición erecta, sostener la cabeza y pararse, las columnas cervical y lumbar desarrollan su forma lordótica.

El ser humano, en su desarrollo hacia la edad adulta, al ir tomando la posición erecta, necesita modificar la posición del sacro entre los huesos de la pelvis, incrementando progresivamente su inclinación en el plano sagital. En este desarrollo, va modificando la altura y el tamaño de los cuerpos vertebrales y de los discos.



Columna vertebral normal

El aumento progresivo del tamaño de las vértebras del segmento craneal al segmento caudal se debe a la acumulación de peso y a la carga impuesta en los sucesivos segmentos.

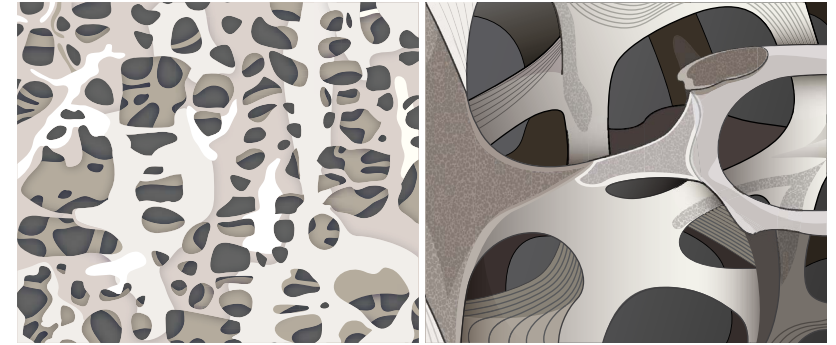
Las vértebras del sacro y del cóccix se encuentran fusionadas formando una base sólida, en forma de cuña, que transmite la carga axial del peso de la columna vertebral, sobre los huesos de la pelvis y las caderas, hacia las extremidades pélvicas.

La postura erecta incrementa la carga de las articulaciones de la columna lumbar, y a pesar de las adaptaciones que se han ido desarrollando en el esqueleto humano durante miles de años, todavía persisten imperfecciones, predisponiendo esta región en especial a padecer dolor.

Aproximadamente, entre un 75% a un 80% de la carga axial es realizada por la columna anterior. Las estructuras principales que realizan este trabajo son los cuerpos vertebrales, sus plataformas, y los discos intervertebrales (Fergusson y Steffen, 2003).

El cuerpo vertebral

La arquitectura de un cuerpo vertebral joven está formada en su parte interna por hueso trabecular altamente poroso y, en su parte externa, está cubierta por una capa sólida y densa, de aproximadamente 0,4 mm. Prácticamente es indistinguible de la capa trabecular pero, entre ambas, forman una maraña de estructuras trabeculares que, en los adultos jóvenes, conforman un hueso sólido y compacto, de formas lisas y uniformes en su parte externa.

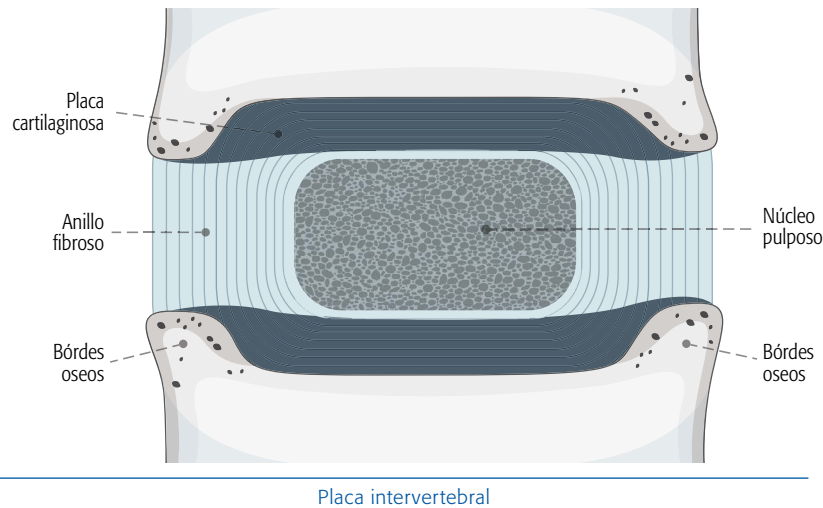


Trabeculación de un cuerpo vertebral a menor y mayor aumento

Esta densidad ósea varía mucho: desde 0,05 g/cm³ hasta 0,30 g/cm³. Estas variaciones se dan de individuo a individuo modificándose de un nivel a otro, principalmente, en función de la edad, disminuyendo, progresivamente, a partir de la cuarta década de la vida (Benoist, 2009; Fergusson y Steffen, 2003).

La placa intervertebral

La placa intervertebral forma una estructura que separa el disco intervertebral y el centro del hueso esponjoso del cuerpo vertebral. Está formada por una capa delgada de hueso subcondral semiporoso, de aproximadamente 0,5 mm de grosor, cubierto por una capa de cartílago de grosor similar.



Las principales funciones de la placa intervertebral son las siguientes:

- evitar la extrusión del disco hacia el cuerpo vertebral;
- distribuir en forma uniforme las cargas y el peso hacia el cuerpo vertebral.

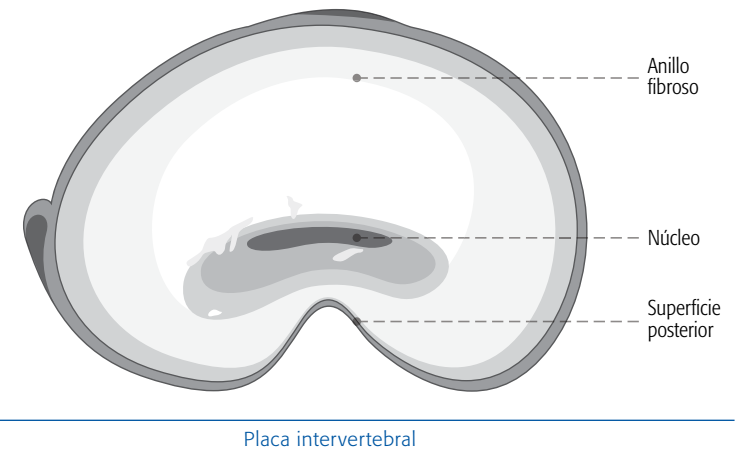
Con la capa de cartílago denso, la placa intervertebral también funciona como una interfase semipermeable que permite el paso de agua y sales, pero evita la pérdida del disco de moléculas grandes de proteoglicanos. Por último, el hueso subcondral denso de la placa intervertebral proporciona un anclaje seguro para la red de colágeno del disco intervertebral.

El grosor de la placa intervertebral varía encontrando hueso más grueso bajo el anillo fibroso que bajo el núcleo pulposo. La placa superior es, generalmente, más delgada que la placa inferior, y existe una correlación positiva entre el grosor de la placa y el contenido de proteoglicanos del disco. Esto puede ser el resultado del proceso de remodelación, por el cual la placa intervertebral responde a una mayor presión hidrostática en los discos con un mayor contenido de proteoglicanos.

El disco intervertebral

El disco intervertebral es el principal responsable de la movilidad de la columna vertebral. Permite movimientos complejos.

El disco debe esta función de carga a su estructura única en la cual el núcleo pulposo, semejante a una gelatina, se encuentra rodeado por un anillo fibroso con fibras altamente orientadas.



En el disco intervertebral del adulto joven, durante la carga, se desarrolla una presión hidrostática dentro del núcleo contenido por las fuertes fibras del anillo fibroso, y las cargas se distribuyen uniformemente a través de la vértebra inferior (Fergusson y Steffen, 2003).

Aspecto en los estudios complementarios

Radiografía

Las radiografías simples a solicitar son las vistas básicas: anteroposterior (AP) y lateral.

Según Hardacker (1997) las características radiológicas de las placas simples normales son las siguientes:

- ▶ En el frente (vista AP), los bordes y márgenes óseos son lisos y regulares, sin encontrar subluxaciones. Las superficies articulares no son rugosas y se encuentran separadas uniformemente.

Sería posible que los cambios asociados con la edad y la degeneración discal pudieran dar por resultado el debilitamiento de la placa intervertebral adyacente y que, al ir disminuyendo la densidad mineral ósea, disminuyera el grosor de la placa, pudiendo iniciarse fracturas en la misma placa y características del envejecimiento de la columna vertebral (Benoist, 2009; Fergusson y Steffen, 2003).

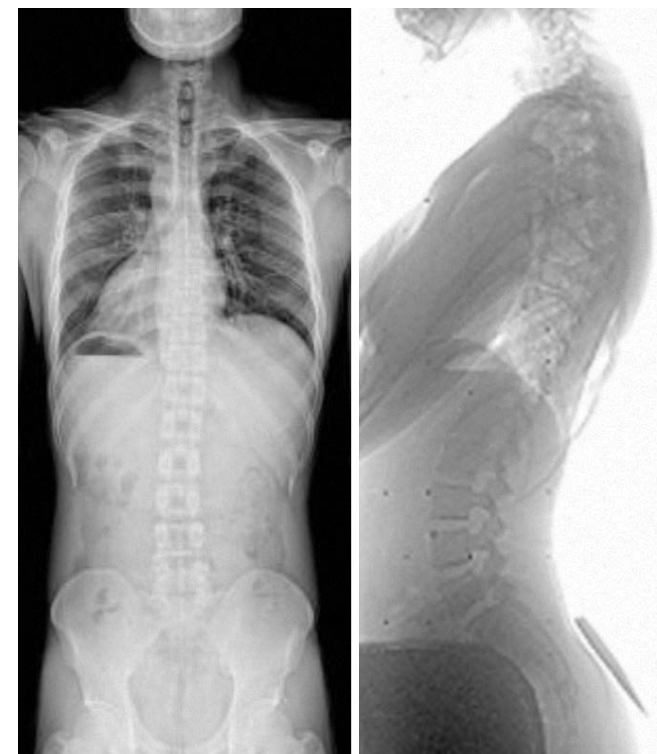
- En las vistas laterales, la columna muestra las curvas de lordosis y cifosis normales, con los espacios discales simétricos y regulares, sin daño de los tejidos.



Vista anteroposterior.

Vista lateral.

Radiografías de columna lumbar normal



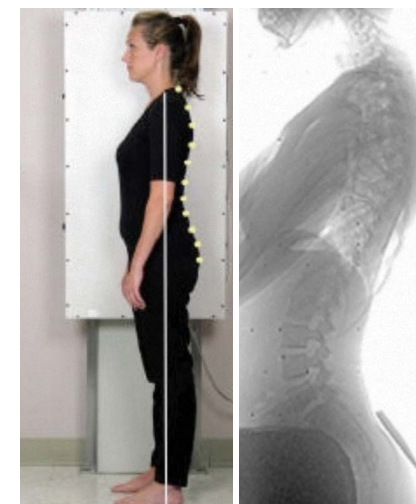
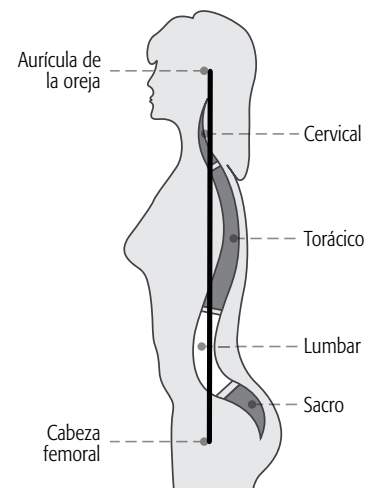
Espinografía normal

Espinografía

Este estudio, también llamado panorámico, muestra desde la base del cráneo hasta la pelvis. Presenta la utilidad de una vista completa de la columna, incluyendo las siguientes vistas:

- curvaturas de lordosis cervical ($40^\circ \pm 9,7^\circ$);
- cifosis torácica (20° a 50°);
- lordosis lumbar (31° a 79°).

Esta toma es la más adecuada para determinar el balance sagital, definido como “la alineación desde C7 hasta el promontorio del sacro, con una diferencia en la plomada de ± 2 cm” (Knight et al., 2001, 2).



Balance sagital (Jackson, 2003)

Resonancia magnética (RMN)

La RMN es un estudio que utiliza un campo magnético dentro de un potente magneto, y pulsa energía de ondas de radio con protones de hidrógeno móvil para tomar imágenes digitales de la columna.

El hidrógeno es abundante en el cuerpo humano, formando aproximadamente 2/3 de átomo dentro del cuerpo. Los parámetros T1 y T2 representan diferentes formas de relajación de los protones de hidrógeno:

T1

Se utiliza para visualizar la anatomía.



Resonancia magnética lumbar normal fase T1

T2

Se utiliza para una mejor visualización de alteraciones patológicas.

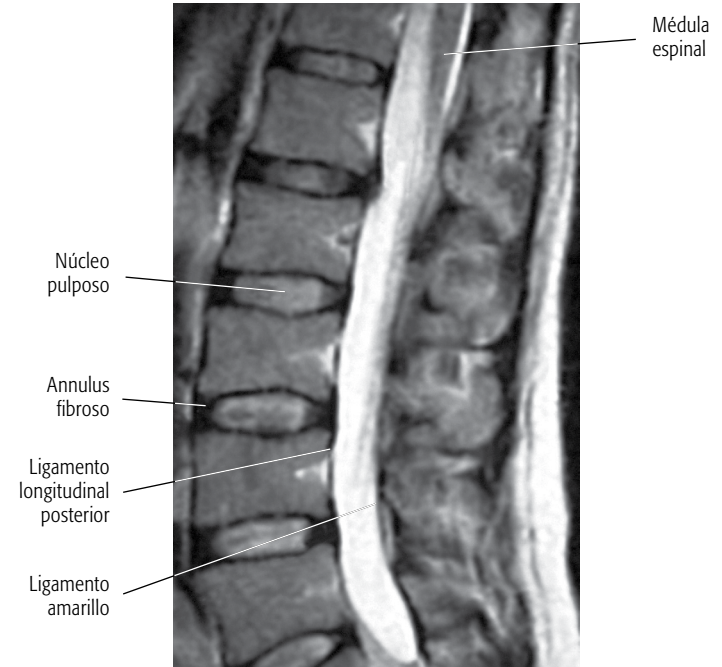


Resonancia magnética lumbar normal fase T2

De acuerdo con Pfirrmann, Metzdorf, Zanetti, Hodler y Boos (2001), en las tomas de RMN normal, se pueden apreciar las siguientes características:

- curvaturas normales de la columna vertebral;
- alineación de la columna;
- altura de los discos (debe ser simétrica);

- hidratación de los discos (se demuestra con una señal de líquido en los mismos, de color blanquecino en las tomas de T2);
- configuración de los cuerpos vertebrales (normalmente es lisa y uniforme);
- diámetro del conducto neurológico;
- salida de las raíces nerviosas.



Discos lumbares normales



Síntesis: LA COLUMNA DEL JOVEN

La columna vertebral en el adulto joven se caracteriza principalmente por la simetría de sus curvas y el balance sagital congruente en el plano lateral (dado principalmente por la adecuada hidratación de los discos), así como por la morfología normal de los cuerpos vertebrales, de superficies lisas, sin bordes irregulares y simetría en sus articulaciones posteriores.

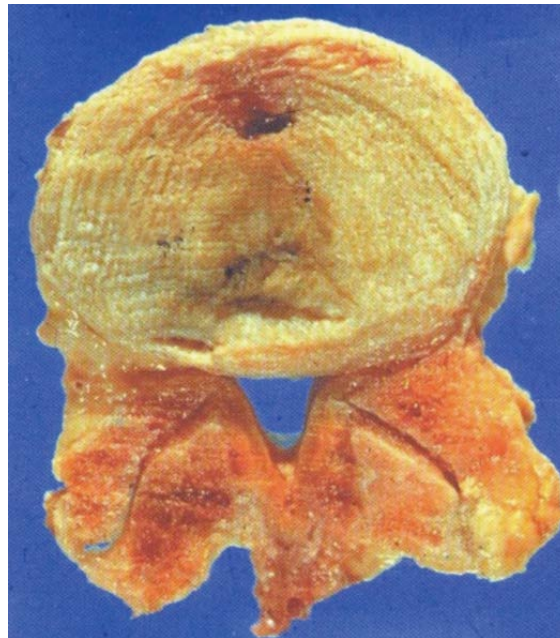


3. LA DEGENERACIÓN DISCAL Y LA ARTROSIS FACETARIA

Conceptos generales

En el disco intervertebral, los cambios degenerativos son factores extremadamente importantes que determinan la función de la columna del anciano.

Los cambios que se observan con frecuencia son desgarros horizontales y fisuras, que ocurren entre el centro del disco y las plataformas de los cuerpos vertebrales. Estos desgarros y fisuras se extienden hacia las superficies posterior y laterales de los discos y, finalmente, llegan a producir fisuras a través del anillo fibroso (Gunzburg, Szpalski y Andersson, 2004).



Corte axial anatómico.

Desgarro de disco (Scott, Haldeman, Kirkaldy-Willis y Bernard, 2002, 28)

También se ha observado una fragmentación microscópica del anillo fibroso que conduce a la degeneración de las fibras individuales.

Las lesiones vertebrales de los bordes y los desgarros anulares en las esquinas de los cuerpos vertebrales, que separan el anillo fibroso de su unión con el hueso, se encuentran presentes comúnmente después de los 50 años de edad.

Con frecuencia se encuentran grietas y cavidades concéntricas, así como rupturas radiales en el anillo fibroso del disco intervertebral. Conforme se da el proceso de envejecimiento, pueden formarse las siguientes estructuras:

- fisuras en la placa intervertebral que se encuentra en contacto con el disco,
- hendiduras horizontales,
- muerte de condrocitos,
- penetración vascular,
- formación de nódulos de Schmorl.

De acuerdo con Gunzburg et al. (2004) y Postacchini (1999), el adelgazamiento del disco puede deberse a las siguientes causas:

- pérdida del contenido de agua;
- conversión del tejido blando del núcleo pulposo en un tejido de colágeno altamente organizado;
- osificación gradual de la placa intervertebral y penetración del tejido del disco hacia la placa.

En tanto la placa cartilaginosa y el anillo fibroso sean lo suficientemente fuertes pueden contener al núcleo, aun bajo grandes cargas. A medida que se presenta la degeneración del disco, se van presentando puntos potencialmente débiles en el hueso subcondral y en los segmentos posterior y/o posterolateral del anillo fibroso. Estos segmentos del anillo fibroso son más delgados y con uniones menos firmes a los cuerpos vertebrales, convirtiéndose en los sitios del anillo más propensos a las hernias de disco.



Placa cartilaginosa (Scott, Haldeman, Kirkaldy-Willis y Bernard, 2002, 29)

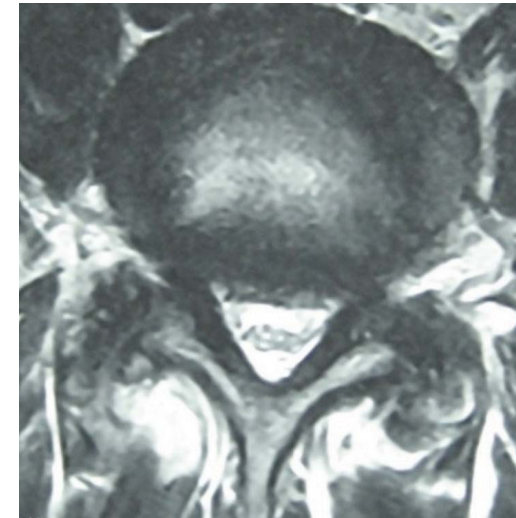
En lo que respecta a las facetas, éstas son las únicas articulaciones sinoviales de la columna vertebral, con cartílago de tipo hialino sobre hueso subcondral.

En una descripción, ya considerada clásica, Kirkaldy-Willis (1992) describió un complejo triarticular formado por el disco intervertebral y las dos articulaciones facetarias como una sola unidad donde, en condiciones normales, el disco es la estructura que principalmente recibe la carga. Las facetas brindan ayuda de soporte de carga en el arco posterior, estabilizando el segmento de movimiento en flexión y extensión, y protegiendo al disco de los movimientos de torsión excesiva.

Tomando en cuenta estas funciones, se acepta que los cambios degenerativos de las facetas son secundarios a la degeneración de los discos.

Las consecuencias mecánicas de la degeneración discal, incluyendo la pérdida de la altura del disco y la inestabilidad segmentaria, incrementan la carga de las facetas hasta ocasionar subluxación de las articulaciones y deformar el cartílago; de manera que la osteoartritis de las facetas es similar a la de cualquier articulación diartroidea (Benoist, 2003).

Con el avance del proceso degenerativo la degradación progresiva del cartílago conduce a la formación de erosiones que, al principio, son localizadas y, finalmente, difusas, con esclerosis del hueso subcondral.



Corte axial T2 mostrando degeneración facetaria.

Degeneración de facetas

En un estadio posterior, la hipertrofia de las facetas, la desalineación por subluxación de las facetas y la formación de osteofitos pueden estrechar el conducto raquídeo y crear una estenosis, ya sea central, lateral (foraminal) o ambas.

Finalmente la pérdida de estabilidad del complejo triarticular puede derivar en una espondilolistesis degenerativa o escoliosis degenerativa.

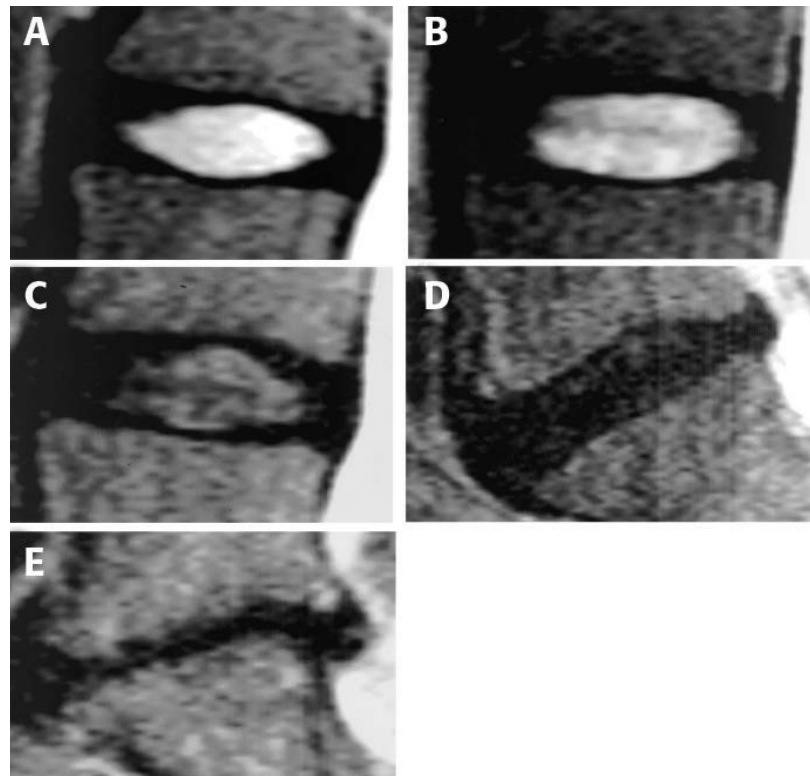
Como posibles orígenes de dolor lumbar, se han identificado raíces nerviosas nociceptivas en las articulaciones facetarias. Sin embargo, aun es controversial la existencia del llamado “síndrome facetario”, así como la frecuencia de su ocurrencia. (Benoist, 2003).



Escoliosis degenerativa lumbar

Clasificación de la degeneración discal

De acuerdo con Pfirrmann et al. (2001), se puede graduar la degeneración discal.



Resonancia magnética y degeneración discal

A. Grado I	En el adulto joven se aprecian imágenes homogéneas en el área central del disco y, en la periferia, se empieza a apreciar una disminución de la señal en las tomas de T2. La pérdida de la intensidad de la señal en el núcleo pulposo en las tomas de T2 se relaciona íntimamente con la deshidratación del disco, debido a la alteración de los proteoglicanos.
B. Grado II	Durante la segunda década de la vida, aparecen bandas lineares hipointensas en forma horizontal dentro del núcleo pulposo, debido a la aparición de fibras de colágeno dentro del núcleo pulposo.
C. Grado III	Aparece una señal de pérdida difusa en las tomas de T2, asociadas con un estrechamiento de la altura intervertebral. En esta etapa se pueden apreciar desgarros radiales en la superficie posterior de los discos, pudiéndose incrementar su presencia cuando se agrega gadolinio al estudio de RMN.
D. Grado IV	Aparecen discos negros con un estrechamiento significativo de la altura.
E. Grado V	Colapso del disco que corresponde a una degeneración discal severa. En esta última etapa, aparece gas dentro de los discos en forma hipointensa en el T1 y T2. El fenómeno de vacío se aprecia mejor en placas simples y en la TAC, sin embargo, se pueden presentar calcificaciones hiperintensas en las tomas de T1 de la RMN.



Síntesis: LA DEGENERACIÓN DISCAL Y LA ARTROSIS FACETARIA

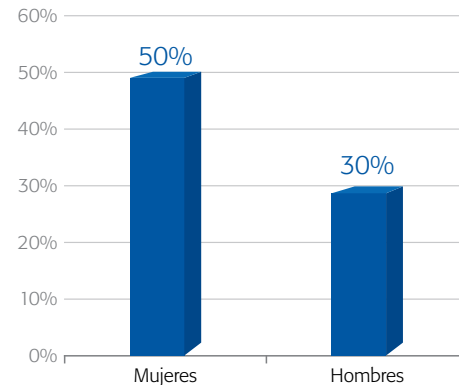
Los cambios relacionados con la edad y la degeneración producen cambios en las propiedades mecánicas del disco, pasando de una etapa elástica a una etapa sólida, disminuyendo elasticidad. Se debe tener en cuenta que el proceso de envejecimiento de la columna vertebral se inicia en el disco desde la segunda década de la vida. La falla de la actividad celular normal depende de varios factores: genético, nutricional y mecánico. El evento inicial es desconocido, pero una vez iniciada la cascada degenerativa, comienzan a interactuar una serie de factores bioquímicos y biomecánicos, creando un círculo vicioso y aumentando progresivamente el proceso degenerativo.



4. LA COLUMNA DEL ADULTO Y EL ANCIANO

Estructuras anatómicas

A partir de la cuarta década de la vida, tanto el hombre como la mujer, aunque en diferentes proporciones, pueden perder hasta un determinado porcentaje de densidad ósea.



Límite de porcentaje de pérdida de densidad ósea en hombres y mujeres

Con el envejecimiento aumenta la concavidad de la placa intervertebral, además de la pérdida de la masa ósea observada. La típica pérdida de la estatura, con frecuencia atribuida al adelgazamiento del disco, es más probablemente la consecuencia de la migración de un disco normal hacia esta concavidad (Benoist, 2003).

La fractura de la placa intervertebral es significativa al iniciarse el colapso del cuerpo vertebral, pero es difícil de diagnosticar en una valoración convencional de la forma de la vértebra en la osteoporosis.

Hasta un 80% de las fracturas de la placa intervertebral no se reconocen en las placas simples convencionales.

Sin embargo, los nódulos de Schmorl, que generalmente surgen de eventos traumáticos, son fácilmente reconocidos en las imágenes de la RMN, ya sea como extrusión del disco, o como edema localizado en el cuerpo vertebral adyacente a la fractura.

Por otra parte, en contraste con el adelgazamiento de la placa intervertebral y el riesgo de fractura que se observa con frecuencia con la edad de los seres humanos, también se observa que se forma esclerosis de la misma placa; y esto puede ser una interpretación errónea de las mediciones normales de la densidad ósea del cuerpo intervertebral.

Se ha observado, además, una osificación de la capa cartilaginosa con el paso de la edad. La calcificación localizada influye directamente en la permeabilidad de la placa que puede llevar a una reducción potencial en el volumen de líquido de intercambio al disco, que se realiza durante la actividad diaria, dando por resultado una interrupción del aporte nutricional al disco y la posible deshidratación del mismo (Benoist, 2003).

Estudios complementarios



Los cambios estructurales que se presentan con la edad y se reflejan en los estudios de imágenes no son sinónimo de síntomas.

Puede existir dolor con pocas alteraciones en las imágenes e, igualmente, personas que no tienen ni han tenido dolor, con francos cambios por el envejecimiento.

Radiografía

Los cambios radiológicos que se van presentando durante el envejecimiento de la columna vertebral se clasifican en varias fases (Hardacker, 1997).

La deformidad del cuerpo vertebral que se da con el envejecimiento se encuentra íntimamente relacionada con la pérdida de la densidad de la masa ósea, como en la osteoporosis.

<p>Fase I</p>	<p>Se empieza a presentar usualmente después de los 20 años de edad. Se aprecian las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • subluxaciones; • rectificación de la curva normal; • daño mínimo de los tejidos blandos, con discreta disminución de la altura de los discos intervertebrales.
<p>Fase II</p>	<p>Frecuentemente se presenta entre los 20 a 40 años de edad. Se aprecian las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aumento en severidad de subluxaciones; • irregularidades en los márgenes lisos de las vértebras; • alteraciones de las curvas fisiológicas; • excrecencias (osteofitos) en los bordes de las vértebras; • disminución de la altura de los discos intervertebrales; • signos de degeneración como consecuencia de su deshidratación, que pueden llegar a producir inestabilidad. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p style="text-align: center;">Radiografía de columna lumbar con espondilosis</p>
<p>Fase III</p>	<p>Se presenta, en promedio, entre los 40 a 65 años de edad. Se aprecian las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • inicio de un proceso de fusión de los cuerpos vertebrales; • formación de puentes entre los osteofitos; • deformación de morfología en los cuerpos vertebrales; • pérdida de la función de los discos y marcada degeneración; • atrofia de los tejidos blandos, principalmente de los músculos.
<p>Fase IV</p>	<p>Regularmente se presenta después de los 65 años de edad. Se aprecian las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pérdida de forma y función de la mayoría de las vértebras; • pérdida de forma de las curvaturas, ya sea en aumento o en inversión de las mismas; • fusión completa de muchos cuerpos vertebrales; • calcificación de los discos.

Espinografía

En la placa panorámica se aprecian las siguientes características:

- pérdida de la morfología de los cuerpos vertebrales;
- disminución de la altura de los discos intervertebrales;
- pérdida de la congruencia de las articulaciones facetarias;
- de acuerdo al estadio degenerativo, se presentan subluxaciones o, incluso, inestabilidades con pérdida de las curvas fisiológicas en la vista lateral;
- en la etapa final, se forman puentes óseos, hasta llegar a bloques de hueso, con pérdida rígida de las curvas fisiológicas de la columna vertebral.

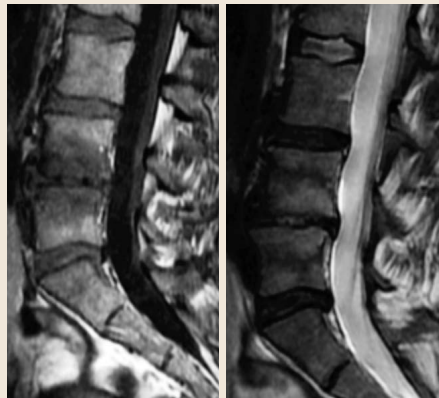
Resonancia magnética (RMN)

Es interesante conocer los cambios en los platillos vertebrales en los procesos degenerativos, como los descritos por Modic, Masaryk, Ross y Carter (1988), a nivel de los platillos vertebrales.

Tipo I

Los cambios de la médula ósea se visualizan como hipointensos en T1 e hiperintensos en T2, que aumenta con la aplicación de gadolinio. Las zonas de hipointensidad se relacionan con el reemplazo de médula ósea normal por tejido fibrovascular y la hiperintensidad de T2, debido al incremento de agua libre y el aumento en la captación de gadolinio en relación a la hipervascularidad.

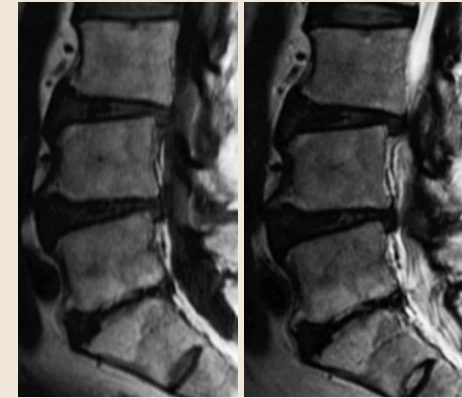
Los cambios tipo Modic I, muy probablemente, estén correlacionados con dolor lumbar. Pueden progresar a través de los años a cambios tipo II.



Modic I

Tipo II

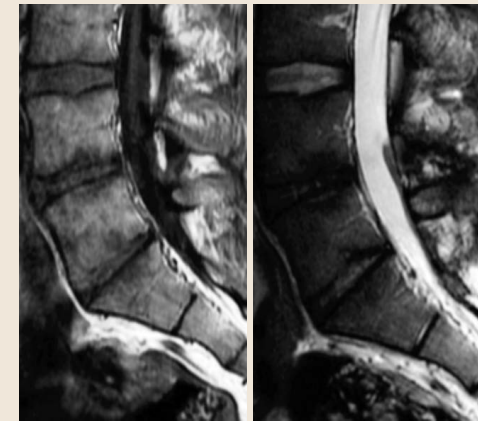
Los cambios en la médula ósea se visualizan hiperintensos, tanto en T1 como en T2, sin cambios con gadolinio, representando médula grasa.



Modic II

Tipo III

Se visualizan zonas de hipointensidad en T1 y T2, aumentando con el gadolinio, que representan hiperostosis por formación de nódulos cartilagosos de Schmorl.



Modic III



Síntesis: LA COLUMNA DEL ADULTO Y EL ANCIANO

La columna vertebral en el paciente anciano presenta múltiples alteraciones, dadas por la falta de hidratación de los discos intervertebrales y los cambios estructurales de las vértebras. Dichos cambios son visibles en estudios radiográficos, tomografías computadas y RMN.

Los cambios estructurales no son sinónimo de sintomatología dolorosa.



5. ENVEJECIMIENTO

De lo normal a lo patológico

La gran mayoría de las personas presenta cambios visibles en las estructuras de la columna vertebral con el paso del tiempo; muchas de ellas, asintomáticas.

- ▶ La RMN demuestra procesos degenerativos discales entre el 90% y el 100% de sujetos asintomáticos de más de 50 años.
- ▶ Se presentan zonas de hiperintensidad en las señales de T2, entre el 20% al 50% de las personas, después de los 50 años de edad.
- ▶ Los discos abombados y hasta herniados se observan en, aproximadamente, un 20% de los casos.
- ▶ Las modificaciones de las plataformas intervertebrales de Modic tipo I y II se presentan en, aproximadamente, un 7% y un 17% de sujetos asintomáticos respectivamente.

La degeneración discal es generalmente considerada como la fuente primaria del dolor lumbar puro.

Las fibras nerviosas nociceptivas identificadas en el annulus y el núcleo se pueden sensibilizar por la citoquinas y los neuropéptidos presentes en el disco degenerado. Sin embargo, se pueden presentar otras fuentes de dolor nociceptivo, incluyendo los músculos, los ligamentos y las facetas. Cuando se encuentran múltiples niveles degenerados, no es fácil identificar el disco doloroso.

Se debe recordar también que el dolor no es únicamente nociceptivo. La sensibilización del sistema nervioso central puede ser responsable del dolor crónico.

El dolor radicular es otra posibilidad de origen del dolor, donde la hernia de disco produce un dolor de tipo mecánico compresivo. Además, el crecimiento óseo dentro de los forámenes intervertebrales puede comprimir las raíces nerviosas, ocasionando el dolor radicular.

Por otra parte, se puede crear compresión de la línea media, que se traduce como una estenosis central del conducto neurológico, y provocar el cuadro clínico de dolor a través de las siguientes reacciones:

- abombamiento discal,
- engrosamiento del ligamento amarillo,
- hipertrofia ósea,
- formación de osteofitos de las facetas.

La degeneración discal, en conjunto con la osteoartritis de las facetas y el remodelamiento del tejido óseo, puede ser responsable de una hipermovilidad como la espondilolistesis que puede, a su vez, agravar patologías como la estenosis foraminal o central (siendo la estenosis central la principal causa de claudicación neurogénica).

Este mismo mecanismo puede explicar también que, junto con la degeneración discal y de las facetas, se presente atrofia muscular que conduzca a escoliosis degenerativa, con la posibilidad de que evolucione a una desorganización progresiva de la columna, inestabilidad y ruptura de su equilibrio. (Grob, 2003; Benoist, 2009).

El dolor y la incapacidad son, a veces, las expresiones clínicas de la columna envejecida.





Síntesis: ENVEJECIMIENTO

Con el paso del tiempo, la estructura del cuerpo va cambiando por diferentes factores (como los hábitos alimenticios, el peso corporal, la actividad física, el tipo de labores que se realizan en los diferentes trabajos, factores ambientales, genéticos, etc.) que determinan que se presenten alteraciones anatómicas y morfológicas en la columna vertebral. Estas alteraciones pueden traducirse clínicamente en dolor y limitación funcional.

El gran reto que se presenta es diferenciar los cambios estructurales anatómicos, consecuencia de la edad, de los cambios patológicos que ocasionan dolor y lesión.

Muchos factores de degradación de la columna vertebral aun son desconocidos. El papel de una predisposición genética parece crucial, pero, además, el medio ambiente es un factor de influencia importante.

Hasta el momento, una adecuada nutrición, mantener la actividad física, evitar fumar y evitar las cargas frecuentes parecen ser, en la actualidad, las únicas formas a nuestro alcance para prevenir estos procesos degenerativos (Benoist, 2003).



BIBLIOGRAFÍA

Adams, M. A., Dolan, P., Hutton, W. C. (1986) [The stages of disc degeneration as revealed by discograms](#). *J Bone Joint Surg Br*, 68(B), 36-41.

Benoist, M. (2003) [Natural history of the aging spine](#). *Eur Spine J*, 12(2), S86-S89.

Benoist, M. (2009) [The Michel Benoist and Robert Mulholland yearly European Spine Journal Review: a survey of the "medical" articles in the European Spine Journal, 2008](#). *Eur Spine J*, 18, 1-12.

Fergusson, S. y Steffen, T. (2003) [Biomechanics of the aging spine](#). *Eur Spine J*, 12(2), S97-S103.

Grob, D. (2003) [The aging spine](#). *Eur Spine J*, 12(2), S84-S85.

Gunzburg, R., Szpalski, M. y Andersson, G. (2004) [Degenerative disc disease](#). Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins.

Hardacker, S. H. (1997) [Radiographic standing cervical segmental alignment in adult volunteers without neck symptoms](#). *Spine*, 22, 1472-1480.

Jackson, R. P. (2003) [Sagittal spinopelvic alignment: Comparison between Japanese and american volunteers](#). Trabajo presentado en World Spine II, Agosto, Chicago.

Knight, R. Q., Jackson, R. P., Killian, J. T., Stanley, E. A., Lowe, T. y Winter, R. B. (2001) [White paper on sagittal plane alignment](#). *Scoliosis Research Society Working Group*.

Kirkaldy-Willis, W. (1992) The three phases of the spectrum of degenerative disease. En Kirkaldy-Willis, W. H. y Burton, C. (Ed.), [Managing Low Back Pain](#) (105-119.). New York: Churchill-Livingstone.

Modic, M. T., Masaryk, T. J., Ross, J. S. y Carter, J. R. (1988) [Imaging of degenerative disc disease](#). *Radiology*, 168, 177-186.

Navarro-Beltrán, E. (2004) [Diccionario terminológico de ciencias médicas](#) (13ª Ed.). Barcelona: Masson.

Pfirrmann, C. W. A., Metzdorf, A., Zanetti, M. Hodler, J., Boos, N. (2001) [Magnetic Resonance classification of lumbar intervertebral disc degeneration](#). *Spine*, 26, 1873-1878.

Postacchini, F. (Ed). (1999) [Lumbar Disc Herniation](#). New York: Springer Verlag.

Scott, D., Haldeman, W. H., Kirkaldy-Willis, T. N. y Bernard, Jr. (2002) [An atlas of back pain. Volume 1](#). Boca Raton, Fla: The Parthenon Publishing Group.

Zhang, Y., Sun, Z., Liu, J. y Guo, X. (2008) [Advances in susceptibility genetics of intervertebral degenerative disc disease](#). *Int J Biol Sci*, 4, 283-290.