

Curso de Biomecánica aplicada al Yoga



IMPARTE: RAÚL TRELLA RIOS
OSTEÓPATA NATUROPÁTICO COL. FENACO 2883
Colaborando con Cállateyhazyoga

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA

COLUMNA O RAQUIS PARTE II

“Las vértebras son pilares de algunas de las cargas más grandes, incluidas las emocionales”

Columna Dorsal

Las vértebras torácicas son un grupo de doce huesos pequeños que forman la columna torácica. Las vértebras torácicas son únicas entre los huesos de la columna vertebral porque son las únicas vértebras que sostienen las costillas y tienen procesos espinosos superpuestos.

Ya que las vértebras dorsales se encuentran después de las vértebras cervicales, estas se encargan de aguantar el peso que viene de la cabeza y de las vértebras que están por encima.

Así mismo, estas vértebras realizan las siguientes funciones:

- Se unen a las costillas, y así colaboran a la protección de los órganos que se encuentran en esa zona, es decir, el corazón y los pulmones.
- Sirven de resguardo para la médula espinal.
- Intervienen en los movimientos de flexión, extensión y rotación de la columna sobre su propio eje.

Cada vértebra torácica recibe su nombre por su posición dentro de la columna vertebral, desde la primera vértebra torácica (T1) en el extremo superior hasta la duodécima vértebra torácica (TXII) en el extremo inferior.

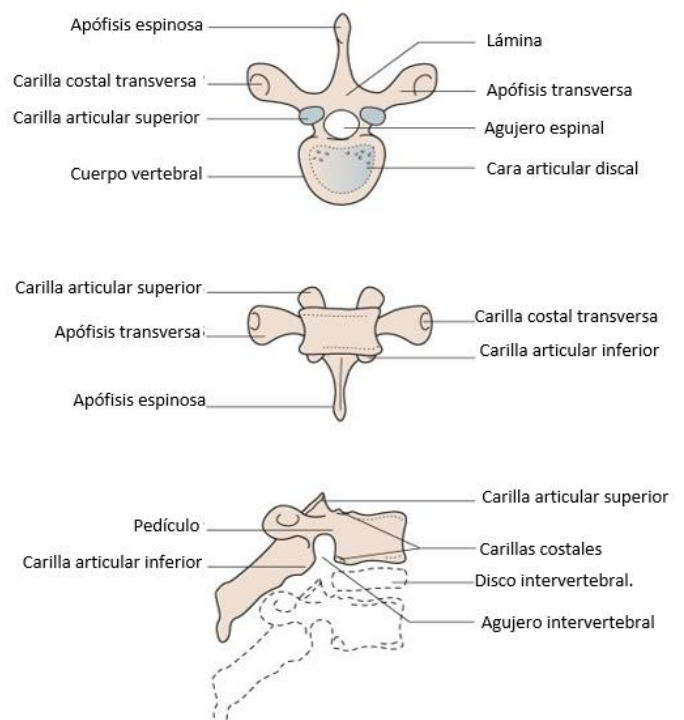
Las vértebras de la columna torácica son relativamente fijas pues constituyen un sólido apoyo a las costillas y, por lo tanto, a los movimientos de la caja torácica.

Las vértebras están separadas por discos intervertebrales de fibrocartilago, que son discos de cartilago flexible ubicados entre los cuerpos de dos vértebras adyacentes que permiten el movimiento en la columna vertebral y también tienen una función de amortiguación. Un disco intervertebral consiste en un núcleo pulposo gelatinoso interno rodeado por un anillo de fibrocartilago, el anillo fibroso.

En el caso de las vértebras dorsales, nos encontramos con las siguientes especificidades:

- El cuerpo es grueso y posee carillas articulares que se unen con el inicio de las costillas.
- Los pedículos, están ubicadas en la parte lateral del cuerpo.
- Láminas, su forma específica es que son amplias y altas.

Anatomía de la vértebra torácica



- Las apófisis espinosas, se encuentran inclinadas en dirección hacia abajo, y se caracterizan por ser grandes y largas.
- Las apófisis transversas, ubicadas detrás del pedículo.
- Las apófisis articulares, sus carillas articulares están dirigidas en diferentes direcciones.
- El agujero vertebral, tiene forma redondeada.

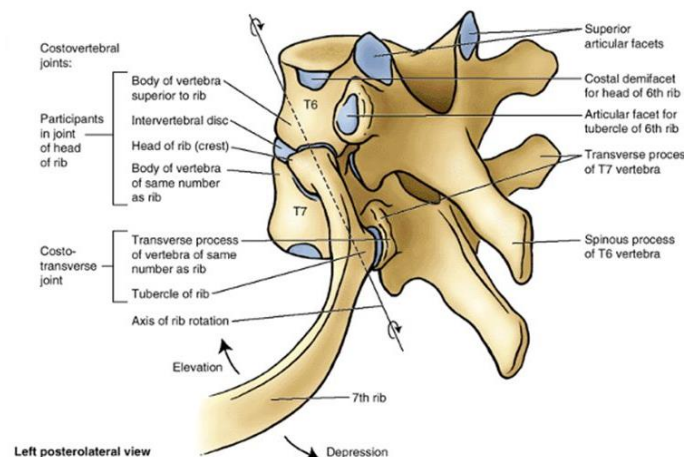
La columna torácica se caracteriza por una incurvación fisiológica cifótica, que viene determinada principalmente por la forma en cuña de sus cuerpos vertebrales y discos intervertebrales, algo más altos en la parte posterior que en la anterior. El tamaño de los cuerpos aumenta progresivamente en las regiones caudales, donde son más frecuentes los cambios degenerativos, por estar sometidos a mayor carga.



La columna dorsal tiene una curvatura cifótica que se inicia en la mitad de la segunda vértebra y se extiende hasta la 12ª dorsal. La curvatura se hace más profunda en la séptima vértebra dorsal, coincidiendo con la prominencia de su apófisis espinosa. La D1 (primera vértebra dorsal), está conectada con la séptima cervical (C7). Las costillas que forman la caja torácica del ser humano están conectadas a las 10 primeras vértebras dorsales, en las cuales se pueden observar las caras costales (lugar de unión.), mientras que la D11 y D12 (que son las últimas) conectan con las costillas flotantes (las que no se conectan al esternón).

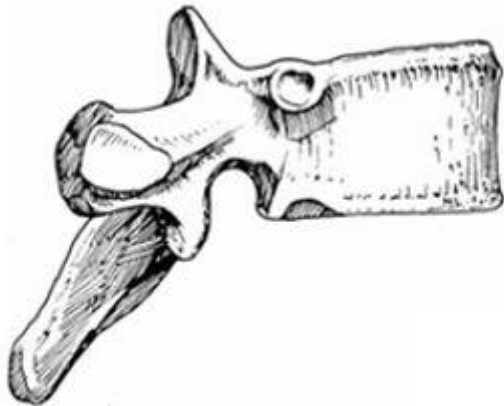
- El tamaño y las dimensiones de las vértebras dorsales está condicionado por el de las cervicales y lumbares. Las articulaciones de esta columna le permiten llevar a cabo los siguientes movimientos: flexión, flexión lateral, rotación y extensión.
- Tienen carillas costales bilaterales (**hemicarillas**) en su cuerpo, frecuentemente en pares superiores e inferiores, para articularse con las cabezas de las costillas (**articulaciones costovertebrales**)
- Tienen carillas costales en sus apófisis transversas para articularse con los tubérculos de las costillas, excepto para las 2 o 3 vértebras torácicas inferiores (**articulaciones costotransversas**)
- Tienen apófisis espinosas largas inclinadas hacia abajo.

T6 – T8



T2 a T8: son vértebras torácicas típicas. El nervio espinal torácico pasa por debajo de la vértebra en cuestión.

- **T9** :La novena vértebra torácica se caracteriza por no presentar facetas articulares inferiores para la décima costilla de cada lado . El nervio espinal torácico (T9) pasa por debajo de ella.



- **T10**: En ella comienzan a aparecer los caracteres de transición hacia las lumbares. Existe sólo una fosita articular costal : la superior para la 10ª costilla (no tiene facetas articulares inferiores para la décima costilla de cada lado). La apófisis espinosa es menos oblicua. El nervio espinal torácico 10 (T10) pasa por debajo de ella.



- -**T11**: el cuerpo se asemeja al de las vértebras lumbares. Las facetas articulares para las costillas son de mayor tamaño que en las vértebras superiores. El cuerpo presenta una sola carilla articular para la 11ª costilla; su mitad anterior responde al cuerpo, su mitad posterior, al pedículo. Apófisis espinosa aplastada en sentido transversal o dirigida atrás horizontalmente. Apófisis transversas: cortas y rugosas, sin carillas articulares.
- Apófisis articulares: comienzan a orientarse hacia afuera. El nervio espinal torácico 11 (T11) pasa por debajo de ella.



-T12: posee características similares a la T11, distinguiéndose de ella por sus superficies articulares inferiores, que son convexas y se dirigen hacia los lados para cuadrar con las de la primera vértebra lumbar.

El cuerpo presenta una carilla articular para la 12ª costilla, en la superficie exterior del pedículo. Las apófisis transversas son más cortas que las de las vértebras precedentes y no tienen faceta articular. El nervio espinal torácico 12 (T12) pasa por debajo de ella.

Movilidad y Biomecánica

El raquis dorsal desempeña fundamentalmente un papel de protección del eje medular. Biomecánicamente, el raquis torácico es más estable que el lumbar por sus estructuras óseas circundantes (costillas) y la musculatura.

- En las vértebras torácicas, las carillas articulares son verticales y tienen una orientación circular que permite el movimiento de rotación entre dos vértebras adyacentes, limitando las costillas este movimiento. Aproximadamente, se hallan orientadas 60º con respecto al plano transversal y 20º respecto al plano frontal.
- El movimiento de extensión es igual al de la columna lumbar, sin embargo, la flexión se acompaña de una apertura posterior del espacio intervertebral con desplazamiento del núcleo pulposo hacia atrás. Las superficies articulares de las apófisis articulares superiores se deslizan hacia arriba, y las apófisis inferiores de la vértebra superior tienden a desbordar hacia arriba las apófisis superiores de la vértebra inferior.
- En la inclinación hay que tener en cuenta las costillas, el tórax se eleva en el lado de la convexidad, al contrario que en el lado de la concavidad en el que el tórax descende y se retrae y el ángulo condrocostal se cierra.

FLEXIÓN:

Los cuerpos vertebrales se acercan anteriormente y las apófisis espinosas se separan, los grados van desde 45 a 60 grados a una Hiperflexión de 150 grados en conjunto de la columna, los elementos que lo condicionan son:

POSTERIORMENTE

- Ligamento Amarillo.
- Ligamento Vertebral Común Posterior.
- Ligamento Interespinoso.
- Ligamento Supraespinoso.



EXTENSIÓN
25°

EXTENSIÓN: Los cuerpos vertebrales se separan y las apófisis espinosas se acercan, la extensión alcanza entre los 30-40 grados convirtiéndose en una hiperextensión que puede alcanzar los 140.

ANTERIORMENTE

- Ligamento Vertebral Común Anterior.
- Choque óseo entre las apófisis articulares y las espinosas.



FLEXIÓN
45°

INCLINACIÓN LATERAL: O latero flexión comprime las carillas articulares e inclina los cuerpos lateralmente, entre los 20 y 75 grados cuando se mueve la columna en conjunto.

DORSALMENTE

- Ligamento Intertransverso.
- Ligamento Amarillo.
- Apertura de las costillas.
- En la concavidad se limita el movimiento por el choque de las apófisis articulares.



INCLINACIÓN
20°

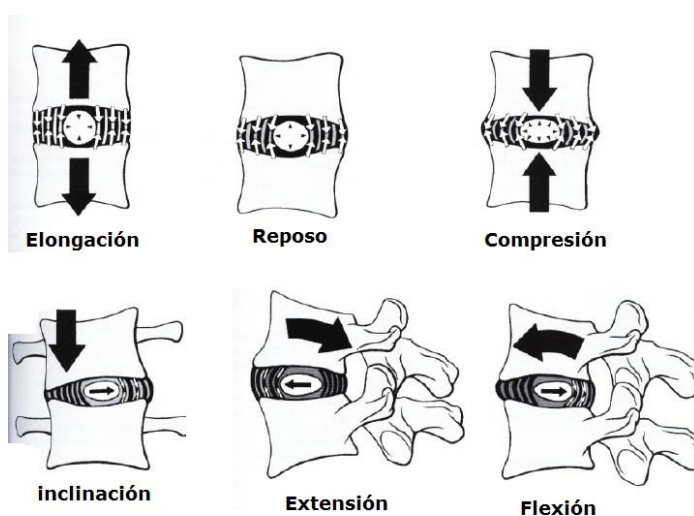
ROTACIÓN: La rotación de este segmento es la única que se produce de manera pura, se torsionan los discos y ligamentos de ambos lados puede acompañar a los movimientos de latero flexión dependiendo de la combinación.

- Contacto con las costillas.
- Tensión del cartílago costal.



ROTACIÓN
35°

Los movimientos de los discos intervertebrales van de en conjunto y sometidos a las cargas del peso del cuerpo, adaptándose a cada uno de los movimientos, siendo objeto a veces de las lesiones del aparato locomotor que se asocian a la columna. Las patologías que generalmente afectan a estos huesos y que son causantes principales de dolor en la espalda, **son la artrosis, la espondilolistesis, la escoliosis, la hipercifosis dorsal y la estenosis dorsal.**



El dolor además de aparecer en el área torácica, también puede presentarse a nivel cervical y lumbar, y estar acompañado de debilidad muscular y alteraciones sensitivas.

La cifosis dorsal conocida popularmente como joroba o chepa, es una alteración biomecánica en la cual el arco fisiológico de la columna dorsal se ve aumentado, la musculatura puede fomentar la aparición de este tipo de trastorno postural, además casos de que otros factores influyan en el aumento de la curva cifótica, varios músculos se adaptan a la nueva curvatura y favorecen la misma.

- **Musculatura acortada** Pectoral mayor y menor. Subescapular. Bíceps braquial.
- Coracobraquial.
- Braquial anterior.
- ECOM o esternocleidomastoideo.
- Trapecio (fibras superiores y medias).
- Escalenos.
- Homoioideo.
- Largo del cuello.



Musculatura inhibida y elongada

- Trapecios (fibras inferiores).
- Romboides.
- Rotadores externos del húmero.
- Extensores de codo y del carpo (aunque de manera menos evidente).

Algunas personas inicialmente no tienen síntomas, mientras otras sufren dolor en la región torácica o dorsal. Otros síntomas y signos destacables son:

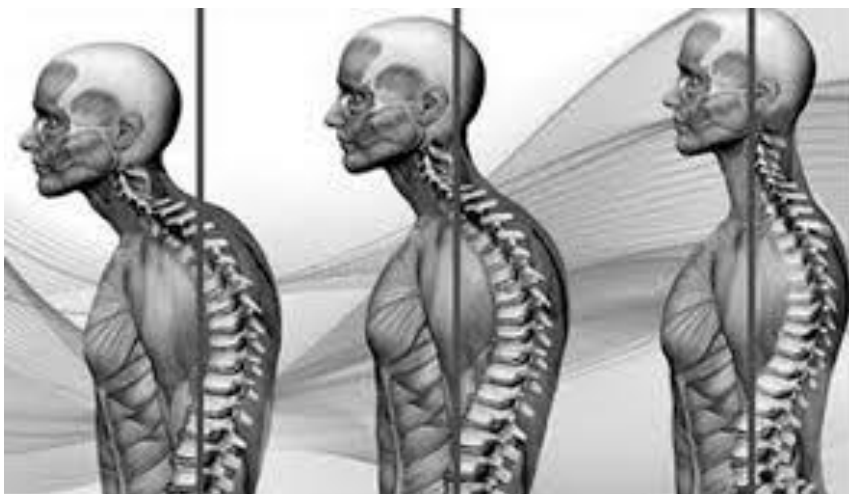
- Joroba pronunciada o espalda redondeada.
- Hombros que caen hacia adelante.
- Restricciones en el movimiento, especialmente cuando se trata de girar la parte superior del cuerpo.
- Fuerte estrés psicológico debido al aspecto estético. Si el factor causal es emocional esto continuara incrementando y promoviendo la curva cifótica ya presente.
- Problemas de coordinación (mareos o vértigos)
- Alteraciones del sueño.
- Dolor, hormigueos y adormecimiento en el cuello y las extremidades (dedos de manos).

Además, en casos sintomáticos avanzados pueden ocurrir dificultades respiratorias, problemas cardiovasculares o entumecimiento en los brazos o las piernas e incluso trastornos viscerales debido a compresiones de las ramificaciones nerviosas y vasculares de la región dorsal.

Con la ayuda de Asanas para los grupos musculares que contrarrestan la curvatura cifótica de la columna, estos pueden fortalecerse mediante ejercicio terapéutico.

Esto con el objetivo de mantener móviles las secciones afectadas del raquis, disminuir el dolor y mejorar la función física y la salud del paciente con hipercifosis

- Ejercicios de fortalecimiento de los extensores espinales, la musculatura interescapular y los estabilizadores del tronco.
- Ejercicios de estiramiento de la cadena anterior de los hombros y el tórax.
- Terapia manual enfocada en movilidad torácica.
- Ejercicios respiratorios.
- Masaje descontracturante y relajación miofascial.
- Reprogramación postural global (RPG) que fomente la adopción de una adecuada postura.
- Movilizaciones activas y pasivas.



Escoliosis

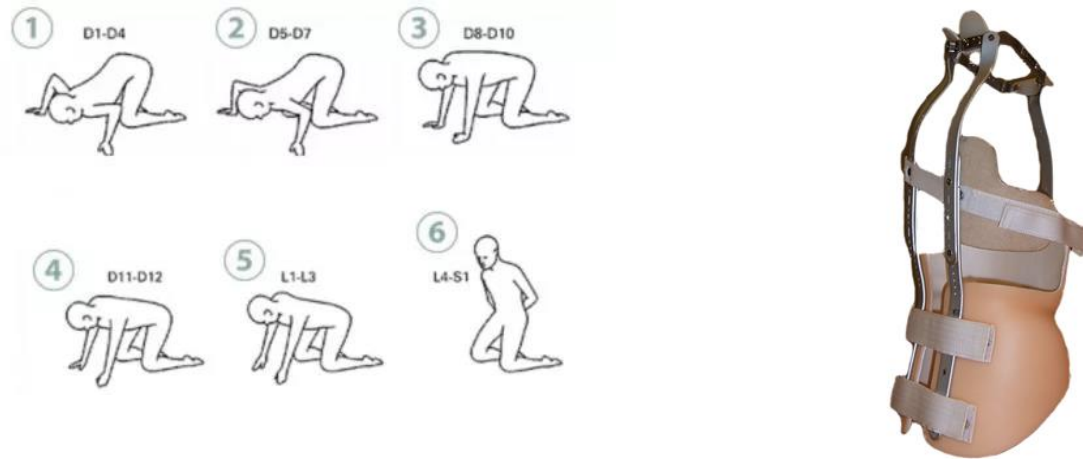
Descrita por primera vez por el famoso médico griego **Hipócrates**, el término escoliosis proviene del griego que literalmente significa columna torcida o curva en la columna, teniendo esto en claro, podemos decir que la escoliosis es una anomalía estructural que conduce a una desviación lateral de una o más secciones de la columna vertebral.

Cuando una persona padece esta deformidad, su columna se dobla lateralmente, y podemos decir que también es un problema de la **ESTÁTICA**, generalmente esto ocurre en el área de las vértebras torácicas o dorsales, sin embargo, también puede ocurrir en otras áreas.

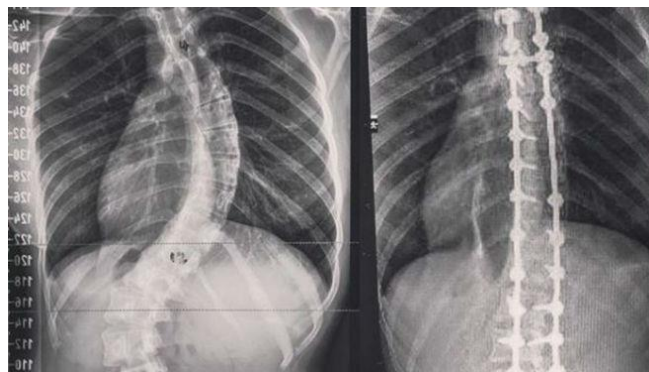
Aunque inicialmente los usuarios **no presentan síntomas**, esta enfermedad es progresiva por lo que a medida que transcurre el tiempo y evoluciona la curvatura anormal, los músculos, los huesos y los nervios dejan de funcionar óptimamente, producto de las anomalías presentes, por lo que los usuarios a veces padecen de **dolor intenso de espalda** y movimiento restringido.

Desde que fue descubierta por Hipócrates, esta deformidad ha contado con **variedad de tratamientos** que iniciaron con los propuestos por el mismo Hipócrates (entablillados, tracciones) hasta los usados hoy en día como:

- el aparato ortopédico Milwaukee creado en 1945.
- cirugía de fusión vertebral con varillas o barras de Harrington creadas por Paul Harrington en 1962
- cirugía de fusión vertebral con instrumentación Cotrel-Dubousset introducida en 1983
- los ejercicios del Método Klapp desarrollados por Bernhard Klapp y su hijo Rudolf Klapp a finales del siglo XX.



Nadadora profesional Australiana, Jessica Ashwood que participó en Olimpiadas incluyendo PODIO con medallas.



El sistema utilizado hoy en día para medir la escoliosis y la cifosis se conoce como el **ángulo de Cobb** y fue desarrollado en los años 30s por el cirujano ortopédico estadounidense John Robert Cobb, este método permite evaluar la gravedad de la curva de un paciente, lo que ayuda a comprender mejor la afección y evitar así una cirugía innecesaria.

En la mayoría de escoliosis, se desconocen las causas por lo que se le conoce como idiopática. En este caso se le atribuye la deformidad principalmente a un crecimiento desigual de los músculos de la espalda y los cuerpos vertebrales.

Se puede decir además que esta deformidad es causada por cambios asimétricos primarios o secundarios de la columna vertebral. Se denominan cambios primarios a las malformaciones congénitas de los cuerpos vertebrales, mientras que se denominan cambios secundarios a las circunstancias que hacen que el raquis se deforme, por ejemplo, una musculatura más débil de un lado que del otro lado de la columna.

TIPOS DE ESCOLIOSIS

1. **Escoliosis neuropática:** ocurre por el deterioro de las funciones nerviosas, la deformidad lateral se produce debido a una parálisis unilateral de los músculos del tronco producto de una falla nerviosa, asociada a: poliomielitis, neurofibromatosis, parálisis cerebral o parálisis postraumática.

2. **Escoliosis neuromuscular:** es una anomalía de la curvatura de la columna debido a un trastorno muscular, como la distrofia muscular.
3. **Escoliosis idiopática:** se desconoce la causa de este tipo de escoliosis, por lo que puede ser adquirida o congénita. Algunas de las causas asociadas son:
 - Malformaciones congénitas de los cuerpos vertebrales.
 - Trastornos musculares (como enfermedades hereditarias de debilidad muscular).
 - Enfermedades reumáticas.
 - Daño nervioso que impide que los músculos abdominales y estabilizadores espinales funcionen correctamente.
 - Osteoporosis.
 - Trauma (fractura de vértebra, lesiones de la médula espinal).

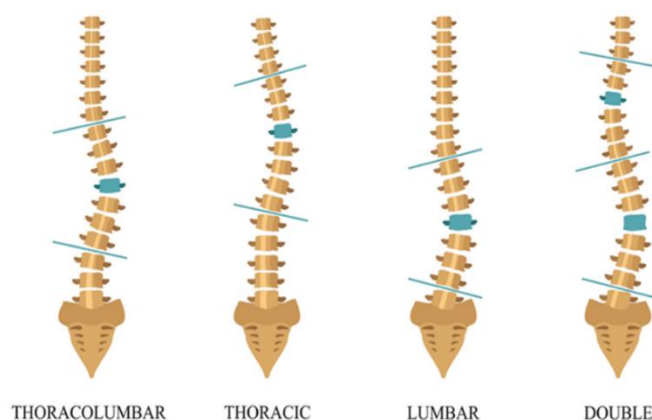
La extensión de los síntomas generalmente depende de qué tan grave es la curvatura deformante en la columna y por cuánto tiempo ha existido y evolucionado. Muchas personas con escoliosis (inicialmente) no presentan molestias, mientras que para otras personas la escoliosis sólo significa un problema "estético o visual", por la presencia de las siguientes características:

- Diferente altura de los hombros.
- Omóplatos/escápulas posicionados uno más arriba del otro.
- Presencia de giba o joroba inclinada hacia un lado.
- Caderas a diferentes alturas.

Para muchas personas es difícil pasar por alto una deformación severa. Por lo tanto, alteraciones psicológicas, emocionales o psicosociales ocurren a menudo, especialmente si son adolescentes, ya que estos se avergüenzan de su apariencia con mayor frecuencia.

Esto es debido a que la carga desigual favorece el desgaste y la degeneración de las vértebras y los discos intervertebrales asociadas al envejecimiento. Por lo tanto, esta patología en adultos conduce a la aparición de síntomas como:

- Tensión muscular.
- Dolor de espalda.
- Dolor de hombro.
- Dolor de cuello.
- Dolor de cabeza.
- Dolor en las rodillas, caderas y tobillos.
- Osteoartritis precoz.
- Limitaciones en el movimiento.
- Discos herniados y lesiones discales.



En **escoliosis avanzadas** en donde la curva está muy pronunciada, el tronco se ve reducido lo que ocasiona que el pecho y el abdomen también sean más pequeños, por lo que los órganos internos de estas zonas también pueden verse comprometidos, trayendo importantes complicaciones.

Realmente no es posible prevenir eficazmente la escoliosis, porque en la mayoría de los casos se desconoce la causa. Sin embargo, puede prevenir un curso desfavorable de esta enfermedad, cuanto antes reconozca que se está desarrollando una malposición de la columna vertebral, requerirá menos tiempo y estrés en las medidas necesarias del tratamiento, aumentando las posibilidades de éxito de estos tratamientos y reduciendo la necesidad de cirugía. Por lo cual, es aconsejable comprobar regularmente la postura corporal, buscando los notables cambios anteriormente mencionados.

Bajo ciertas circunstancias, se puede prevenir la escoliosis adoptando algunos cambios como:

- Evitar las cargas unilaterales sobre los hombros.
- Evitar las cargas axiales sobre la espalda.
- Mantener un estilo de vida saludable integrando actividad física.
- Integrar ejercicios enfocados en el fortalecimiento de la espalda y en la mejora de la postura corporal.

Según el Ángulo de Cobb la gravedad de la escoliosis se divide en:

- Escoliosis leve: ángulo de Cobb menor de 20 grados.
- Escoliosis moderada: ángulo de Cobb entre 20 y 40 grados.
- Escoliosis grave o severa: ángulo de Cobb mayor de 40 grados.

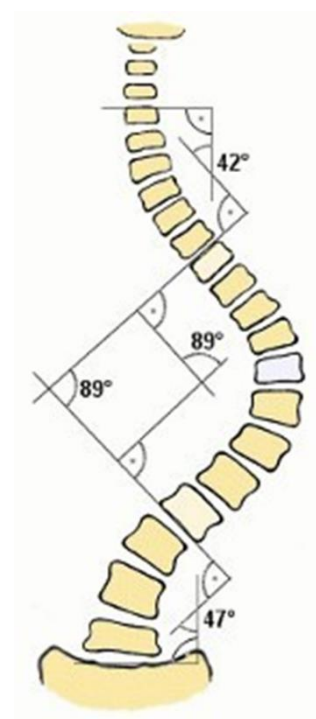
No todas las personas que son diagnosticadas con escoliosis presentan el mismo grado de desviación del raquis ni la misma causa, por ende la dosificación de los ejercicios y estiramientos pueden variar en gran medida, de acuerdo a la gravedad de la lesión y a la edad que tenga la persona.

También está la duración o intensidad el programa personal, ya que si bien hay ejercicios que potencian o restauran una parte en concreta si no ajustamos la necesidad de la persona al tipo de demanda podremos no ser precisos, por consiguiente, no estamos devolviendo el ajuste adecuado a la columna.

En relación a los estiramientos y sus beneficios para las personas con escoliosis podemos destacar los siguientes:

- Disminuyen las tensiones de la musculatura acortada, tal como son las que se encuentran en los miembros inferiores.
- Se incrementa la flexibilidad articular, no solo de la espalda sino también de los brazos y piernas.
- Se evitan que aparezcan otras lesiones musculares.
- Mejoran los síntomas, pero sobre todo disminuyen el dolor lumbar y dorsal.

Los grupos musculares que más se ven restringidos son en general los de la espalda, miembro superior y los del miembro inferior.



1. Erectores de columna en Espalda.
2. Deltoides y Pectorales en el miembro superior.
3. Bíceps femoral, Psoas e Isquiotibiales en miembro inferior.

Incluir el uso de las cadenas musculares también potenciará más eficazmente el reconocimiento por parte del cuerpo a los nuevos patrones de postura, ya que por necesidad los cambió a medida que la estructura compensa los movimientos.

