

MANUAL DE TRATAMIENTO DE LAS
**DESALINEACIONES RAQUÍDEAS
Y DE EXTREMIDADES**



MEIF I

Juan Martínez Fuentes
Carlos Sánchez Martínez
Orges Lena



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

Manual de tratamiento de las desalineaciones raquídeas y de extremidades

MEIF I

Primera Edición

Juan Martínez Fuentes

Carlos Sánchez Martínez

Orges Lena

Manual de tratamiento de las desalineaciones raquídeas y de extremidades

©Juan Martínez Fuentes, Carlos Sánchez Martínez y Orges Lena

© Fundación Universitaria San Antonio

Murcia, 2026

I.S.B.N. edición digital: 979-13-88027-98-7

Todos los derechos reservados.

Prohibido la reproducción total o parcial sin permiso expreso y por escrito de los titulares del Copyright.

Maquetación: Unidad de Contenidos Digitales Docentes – Vicerrectorado de Enseñanza Virtual.

Índice de Contenidos

Capítulo 1	11
1. ¿Qué es la postura?	12
1.1. Captores posturales	12
1.2. Alineación corporal en bipedestación	13
1.3. Músculos posturales	15
1.4. ¿Qué es una buena postura y una mala postura?	17
1.4.1. ¿Cómo se forma una mala postura?	18
1.4.2. ¿Qué pasa si se acorta un músculo postural?	19
1.4.3. ¿Qué consecuencias tiene el acortamiento y fibrosis muscular?	20
Capítulo 2	22
2. Cadenas Miofasciales	23
2.1. Cadenas miofasciales de Souchard	24
2.1.1. Cadena maestra anterior	24
2.1.2. Cadena maestra posterior	26
2.1.3. Cadena inspiratoria	28
2.1.4. Cadenas accesorias del miembro superior	29
2.1.5. Cadenas accesorias del miembro inferior	30
Capítulo 3	32
3. Corrección de la postura	33
Capítulo 4	34
4. Método RPG	35
4.1. Las familias de posturas	36
4.1.1. Posturas para el estiramiento de la cadena anterior	37
4.1.2. Posturas para el estiramiento de la cadena posterior	37

4.1.3. Posturas para el estiramiento del miembro superior	38
4.1.4. Posturas para el estiramiento de la cadena inspiratoria	38
4.2. Principios terapéuticos de RPG	38
Capítulo 5	40
5. Evaluación mediante el método RPG	41
5.1. Examen de las retracciones	41
5.2. Test de reequilibración	48
5.2.1. Test de flexión anterior de tronco	48
5.2.2. Test de retroversión pélvica	49
Capítulo 6	53
6. Tratamiento de la cadena inspiratoria	54
Capítulo 7	56
7. Posturas de tratamiento de la cadena maestra anterior	57
7.1. Postura de rana al suelo	57
7.2. Postura de pie en pared	63
7.3. Postura de pie al centro	66
Capítulo 8	71
8. Posturas de tratamiento de la cadena maestra posterior	72
8.1. Postura de rana al aire	72
8.2. Postura de bailarina	77
8.3. Postura de sentado	81
Capítulo 9	86
9. Descripción biomecánica de la escoliosis	87
9.1. Características de las vértebras con escoliosis	88
9.2. Sintomatología de la escoliosis	90
9.3. Claves en la formación de la escoliosis	91

Capítulo 10	92
10. Etiología de la escoliosis	93
10.1. Escoliosis neuromuscular o neurológica	93
10.2. Escoliosis congénita	93
10.3. Escoliosis antigálgicas	94
10.4. Escoliosis adaptativas	94
10.5. Escoliosis visceral	95
10.6. Escoliosis idiopática	96
10.7. Actitud escoliótica	99
Capítulo 11	101
11. Patrones de escoliosis y análisis biomecánico	102
11.1. Escoliosis de 3 curvas o 3C	104
11.2. Escoliosis de 3 curvas con cadera prominente o 3CC	105
11.3. Escoliosis de cuatro curvas o 4C	107
Capítulo 12	109
12. Métodos históricos de tratamiento de la escoliosis	110
Capítulo 13	112
13. Método Niederhöffer	113
Capítulo 14	114
14. Método Klapp	115
14.1. Ejercicios estáticos de Klapp	117
14.2. Ejercicios dinámicos de Klapp	121
Capítulo 15	124
15. Ejercicios específicos del método Schröth	125
15.1. Pasos para la corrección tridimensional de escoliosis	125
15.1.1. Correcciones pasivas	125

15.1.2. Autoelongación.....	126
15.1.3. Deflexión	127
15.1.4. Desrotación	127
15.1.5. Contracción o estabilización (fase del ejercicio).....	128
15.2. Ejercicios de calentamiento y descanso de Schröth.....	130
15.3. Ejercicios de empuje para disminuir la gibosidad costal.....	143
15.4. Ejercicios de autoelongación con tracción	151
15.5. Ejercicios de activación de CORE.....	155
Capítulo 16.....	158
16. Método RPG para el tratamiento de la escoliosis.....	159
16.1. Tratamiento de la actitud escoliótica	162
16.2. Tratamiento de la escoliosis dorsal	163
16.3. Tratamiento de la escoliosis lumbar	164
16.4. Indicaciones específicas para las posturas en descarga en el tratamiento de escoliosis.....	165
16.4.1. Colocación de las cuñas de corrección pélvica	165
16.4.2. Control de la respiración.....	166
16.4.3. Autoelongación.....	167
16.4.4. Técnicas para disminuir la inclinación de los cuerpos vertebrales ...	167
16.4.5. Técnicas para corregir la asimetría de escápulas	167
16.5. Indicaciones específicas para las posturas en carga en el tratamiento de escoliosis	167
16.5.1. Control de la respiración.....	168
16.5.2. Disminuir la inclinación de los cuerpos vertebrales	168
Capítulo 17	169
17. Ejercicios inespecíficos para el tratamiento de escoliosis.....	170
17.1. Adaptación del ejercicio físico para pacientes con escoliosis.....	171

17.2. Actividades deportivas que pueden facilitar la corrección de la escoliosis.....175

17.3. Actividades deportivas que pueden estar contraindicadas en escoliosis.....176

17.4. ¿Cómo desarrollar una sesión de ejercicio terapéutico para pacientes con escoliosis?177

18. Referencias Bibliográficas.....179

Índice de Elementos Gráficos

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Representación de la línea de la gravedad</i>	14
<i>Figura 2. Músculos posturales (rojo) y dinámicos (azules)</i>	15
<i>Figura 3. Palanca de interapoyo de la región dorsal y los músculos espinales</i>	21
<i>Figura 4. Cadena maestra anterior y postura típica de un acortamiento anterior</i>	26
<i>Figura 5. Cadena maestra posterior y postura típica de un acortamiento posterior</i>	28
<i>Figura 6. Cadena inspiratoria</i>	29
<i>Figura 7. Cadenas anterior del brazo, anterointerna de hombro y superior del hombro</i>	30
<i>Figura 8. Cadena anterointerna y lateral del miembro inferior</i>	31
<i>Figura 9. Representación de las retracciones de la cadena maestra anterior</i>	43
<i>Figura 10. Representación de las retracciones de la cadena maestra posterior</i>	45
<i>Figura 11. Evaluación de la posición de la pelvis en función de anteversión y retroversión</i>	46
<i>Figura 12. Test de flexión anterior de tronco</i>	49
<i>Figura 13. Test de retroversión pélvica</i>	50
<i>Figura 14. Postura de rana al suelo</i>	58
<i>Figura 15. Postura de pie en pared</i>	65
<i>Figura 16. Postura de pie al centro</i>	67
<i>Figura 17. Postura rana al aire</i>	73
<i>Figura 18. Postura de bailarina</i>	79
<i>Figura 19. Postura de sentado</i>	82
<i>Figura 20. Descripción del ángulo de Cobb en una columna con escoliosis</i>	88
<i>Figura 21. Disposición de la columna dorsal y una vértebra torácica en escoliosis</i>	89
<i>Figura 22. Compensaciones biomecánicas de una pierna corta</i>	95
<i>Figura 23. Escoliosis de origen visceral</i>	96
<i>Figura 24. Representación del test de Adams</i>	100
<i>Figura 25. Patrones biomecánicos de escoliosis según Schröth</i>	104
<i>Figura 26. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 3C derecha</i>	105
<i>Figura 27. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 3CC derecha</i>	106
<i>Figura 28. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 4C derecha</i>	108
<i>Figura 29. Método Niederhöfeer</i>	113
<i>Figura 30. Seis posturas iniciales del método Klapp</i>	116
<i>Figura 31. Representación de un ejercicio dinámico de Klapp</i>	123

<i>Figura 32. Relax en supino para 3CC con picas o sin picas.</i>	132
<i>Figura 33. Relax en supino para 4C con picas.</i>	134
<i>Figura 34. Variantes de la posición del niño para corregir la escoliosis.</i>	137
<i>Figura 35. Progresión del ejercicio Gato – vaca en inspiración y espiración.</i>	139
<i>Figura 36. Progresión y variantes de la posición de perro boca abajo para 3CC derecha.</i>	141
<i>Figura 37. Primera variante del ejercicio de Side Kick para 3CC.</i>	143
<i>Figura 38. Disposición de las cuñas de corrección pasivas para escoliosis 3CC y 4C.</i>	144
<i>Figura 39. Tres primeras variantes del ejercicio Side Kick.</i>	146
<i>Figura 40. Tres variantes del ejercicio del picaporte.</i>	148
<i>Figura 41. Bailarina para 3CC (izquierda) y para 4C (izquierda).</i>	149
<i>Figura 42. Pull – up sentado.</i>	151
<i>Figura 43. Pull – up en bipedestación.</i>	153
<i>Figura 44. Bicicleta en suspensión.</i>	155
<i>Figura 45. Spine – arcs para 3CC o 4C derecha.</i>	156
<i>Figura 46. Spine – arcs para 3C derecha.</i>	157
<i>Figura 47. Patrón de asimetría de los músculos posturales en un raquis con escoliosis.</i>	161
<i>Figura 48. Esquema general del tratamiento de RPG para el tratamiento de la escoliosis.</i>	162
<i>Figura 49. Representación del tríceps espinal en escoliosis.</i>	163
<i>Figura 50. Representación del psoas ilíaco en una escoliosis.</i>	164
<i>Figura 51. Colocación de las cuñas para equilibrar la pelvis.</i>	166

Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Características de los músculos</i>	15
<i>Tabla 2 Familias de posturas</i>	37
<i>Tabla 3 Análisis de la postura</i>	47
<i>Tabla 4 Características de las vértebras en escoliosis según su lado cóncavo o convexo</i>	89
<i>Tabla 5 Ejercicios estático de Klapp en posición horizontal para 3CC/4C derecha</i>	119
<i>Tabla 6 Ejercicio estático de Klapp en posición baja para 3C derecha</i>	119
<i>Tabla 7 Ejercicio estático de Klapp en posición erguida para 3CC/4C derecha</i>	120
<i>Tabla 8 Ejercicio estático de Klapp en posición invertida para 3CC/4C derecha</i>	121
<i>Tabla 9 Ejercicios funcionales adaptados para escoliosis</i>	172
<i>Tabla 10 Ejercicios de tracción para escoliosis</i>	173
<i>Tabla 11 Ejercicios de empuje para escoliosis</i>	174

Capítulo 1





“Vivir es, ante todo, sobrevivir y la reacción frente a la nada, descrita en términos de resistencia y acción”

Philippe Souchard

1. ¿Qué es la postura?

Antes de comenzar a definir específicamente qué es la postura y cuáles son las consecuencias de una “mala postura” hablaremos de los tres centros de control de la misma. La postura del ser humano se consigue gracias a la coordinación de: captadores posturales, músculos posturales y la alineación de las curvas raquídeas con respecto a la gravedad. La coordinación de estos tres sistemas permite un adecuado mantenimiento de la postura bípeda.

A continuación, iremos explicando cada uno de estos tres componentes.

1.1. Captadores posturales

Los captadores posturales o receptores posturales son órganos sensitivos que se encargan de informar al sistema nervioso central sobre cómo se encuentra dispuesto el cuerpo con respecto al espacio. También son los encargados de comprobar si estamos estables o no, por ejemplo, si sufrimos un tropiezo, estos captadores informarán del riesgo de caída al sistema nervioso central y, la sustancia reticular, se encargará de activar los músculos posturales para reequilibrarnos de nuevo (1).

Los captadores posturales son principalmente cuatro:

- **Sistema vestibular.** Localizado en el oído interno y formado por los canales semicirculares, el utrículo y el sáculo. Se encargan de conocer la posición del cuerpo en movimiento y los movimientos angulares desarrollados por la cabeza.
- **La visión.** Nos permite determinar la posición del cuerpo con respecto a los objetos del entorno, de hecho, muchas veces, para conseguir mantener el equilibrio, el cuerpo intenta buscar un punto fijo (un punto de

referencia) en el que fijar la mirada, a partir del cual se realizan las reacciones de enderezamiento necesarias.

- **Mecanorreceptores.** Especialmente receptores propioceptivos **localizados en la planta de los pies**, encargados de indicar al sistema nervioso central cómo están apoyados los pies, cuanta presión soportan y cómo es la base de sustentación.
- **Sistema cráneo – cervico – mandibular.** Compuesto por los receptores intracapsulares de la articulación temporomandibular, las articulaciones de C0 – C1 – C2 y el sistema suspensor del hueso hioides. Se encargan de informar al sistema nervioso central de la posición en la que se encuentra la boca y de orientar la cabeza con respecto a la mirada.

Por así decirlo, estos receptores serán los encargados de indicar a los músculos posturales cuándo y cómo deben contraerse para recuperar el equilibrio corporal. Estos músculos, lo que harán, será coaptar las articulaciones para evitar los deslizamientos o movimientos que lleven el cuerpo a caerse.

El control de reequilibración postural se ve disminuido conforme disminuye el número de captos posturales, por ejemplo, un paciente con un importante pie cavo presentará un déficit en el proceso de reequilibración cuando se coloca en apoyo monopodal. De igual forma, un paciente con disminución de la capacidad visual (como la miopía o el astigmatismo) no podrá tomar puntos de referencia fiables en el entorno para mantener la postura bípeda correctamente. Es por ello por lo que muchos profesionales prefieren trabajar las desalineaciones posturales mediante un enfoque general y holístico, mediante la combinación de varias disciplinas de la salud, actuando sobre cada uno de los captos posturales.

1.2. Alineación corporal en bipedestación

Tradicionalmente se piensa que el cuerpo debe formar una línea recta con la espalda completamente plana y paralela a la línea de la gravedad, pero esto no es así. Nuestro cuerpo, en el plano sagital, se encuentra formado por una sucesión de concavidades y convexidades. Son las denominadas cifosis y lordosis.

El cuerpo humano, en postura bípeda, de normal, se encuentra en un desequilibrio constante hacia anterior, debido al peso de la cabeza y de la masa abdominal, provocando que la línea de la gravedad caiga en medio y por delante de los tobillos. Para corregir este desequilibrio y no involucrar excesivamente a la musculatura postural, durante la mayoría del tiempo, la rodilla se coloca muy ligeramente hacia atrás de la línea de la gravedad, el vientre se dispone en sentido

anterior, la espalda se equilibra hacia posterior en la línea y, finalmente, la cabeza hacia adelante (figura 1). Esto provoca una postura sinusoidal acompañada de la alternancia de curvas cifóticas y lordóticas en el cuerpo humano (2).

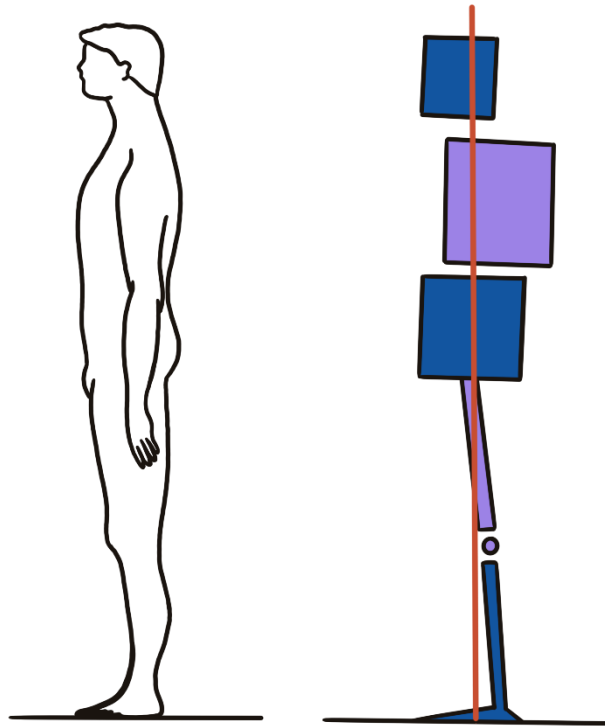


Figura 1. Representación de la línea de la gravedad.
Adaptada de Souchard (2).

La presencia de estas curvas corporales son las que realmente mantienen el cuerpo en contra de la gravedad sin hundirnos ni generarnos lesiones articulares ya que, la gravedad, se va absorbiendo lentamente a través de los discos intervertebrales mediante esta disposición. De hecho, tal y como indican las leyes físicas y el índice de Delmas, los sujetos que presentan una rectificación de una de las curvas, por ejemplo, de la columna lumbar, la resistencia a la carga de la gravedad disminuye en un 50%. Esta ausencia de absorción de carga tendrá que ser asumida por otras estructuras, normalmente, los músculos posturales y otras articulaciones inferiores, por ejemplo, en este caso, las sacroilíacas (3).

1.3. Músculos posturales

Nuestro sistema muscular está constituido por dos tipos de músculos: dinámicos fásicos y músculos estáticos tónicos (tabla 1).

Tabla 1
Características de los músculos

Músculos posturales o tónicos		Músculos dinámicos o fásicos	
1	Muy fibrosos, con fibras cortas.	1	Poco fibrosos, con fibras musculares largas.
2	Monoarticulares o profundos.	2	Poliarticulares o superficiales.
3	Inervado por motoneuronas alfa de descarga lenta.	3	Inervado por motoneuronas alfa fásicas de descarga rápida.
4	Muy resistentes y poco fatigables.	4	Poco resistentes y rápidamente fatigables.
5	Más aptos para resistir el estiramiento.	5	Más aptos para efectuar movimiento.
6	El acortamiento es su principal patología.	6	La debilidad es su principal patología.
7	Coaptan las articulaciones.	7	Hacen movimientos amplios y potentes.

Nota. En la tabla se representan las principales características de los músculos, mostrando sus diferencias.
Fuente: Dufour et al. (3).

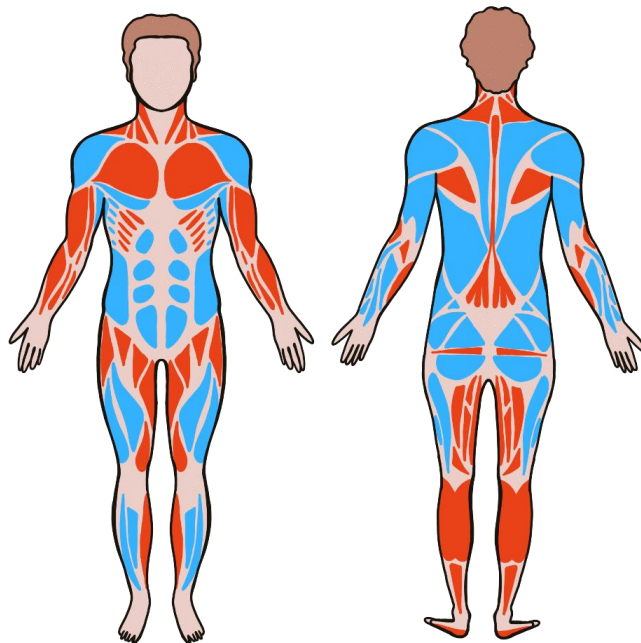


Figura 2. Músculos posturales (rojo) y dinámicos (azules).
Adaptada de Myers (4).

Los músculos estáticos o posturales, a su vez, se suelen dividir en tres tipos de músculos (aunque esta división es puramente teórica):

- **Músculos antigravitatorios:** suelen ser considerados aquellos que nos enderezan en contra de la gravedad, destacando los músculos espinales, isquiosurales, tríceps sural...
- **Músculos de suspensión:** son los músculos que mantienen las estructuras “suspendidas” en su sitio. Dentro de este grupo encontramos:
 - › Músculos de sostén de las cinturas escapular y pélvica: trapecio superior, deltoides medio, pectoral mayor, pelvitrocantéreos.
 - › Músculos de suspensión de las vísceras: encargados de mantener las vísceras colocadas correctamente dentro de sus estuches fasciales (peritoneo, pericardio y mediastino). Entre ellos encontramos el diafragma, el sistema musculofibroso del mediastino...
- **Músculos de tensión recíproca:** se tratan de músculos agonistas y antagonistas que se encargan de centrar el hueso en su articulación, gracias a un equilibrio de tensiones. Un claro ejemplo, lo tenemos con el fémur sobre el acetábulo, que es estabilizado gracias a la tensión recíproca entre rotadores internos – externos y entre aductores – abductores.

Estos músculos, mantienen el equilibrio rotacional y longitudinal de nuestras estructuras, actuando a través de un sistema de tenseguridad encargado de generar un equilibrio constante. Por así decirlo, estos músculos tónicos actúan como los elementos tensiles de una tienda de campaña (las cuerdas), encargados de mantener la estructura, la forma y el equilibrio ante desequilibrios como el viento (5).

Ahora bien, hay que entender que el cuerpo se rige por la ley del mínimo esfuerzo (o ley de la economía). Debemos tener muy claro que los músculos posturales no están contraídos todo el rato para mantener la postura, ya que eso consumiría muchísima energía y, además, los músculos no pueden estar en isometría constantemente, porque el aporte sanguíneo no podría llegar al tejido muscular y, por tanto, se agotarían (6).

Es por ello por lo que, cuando hablamos de músculos posturales, hablamos de músculos con importante control propioceptivo, capaces de reequilibrar el cuerpo cuando se percibe un desequilibrio por parte de los captos posturales. De esta

forma, vemos que los músculos posturales se contraen de forma rítmica, en ráfagas, por así decirlo, activándose sólo cuando la estabilidad se ve alterada.

Cuando el cuerpo se encuentra en bipedestación y la alineación es adecuada, estos músculos se encuentran en un estado de pre-tensión, denominado como tono postural, es decir, el estado de base de los músculos de precontracción, capaces de ayudar al mantenimiento de la postura (7). El tono postural, en nuestro cuerpo “sano” va oscilado dependiendo de tres factores:

1. **Base de sustentación.** Si la base de sustentación es amplia, el tono postural es bajo (cuantos más puntos de apoyo tengamos, menos tono necesitamos).
2. **Velocidad del movimiento.** A mayor velocidad en el movimiento (o precisión) mayor será el tono postural.
3. **Estrés o estado emocional.** Los estados agitados, estresantes o emocionantes aumentan el tono postural.

1.4. ¿Qué es una buena postura y una mala postura?

Realmente, el término “buena postura” no existe, ya que, cada uno tiene su patrón postural, con sus “desalineaciones”, pero esto no tiene por qué ser patológico. Por así decirlo, una “buena postura” es aquella donde el paciente tiene libertad de movimiento y, ninguna de sus desalineaciones, le genera restricción en el movimiento. Además, el consumo de energía es mínimo y, los captosres posturales, funcionan a pleno rendimiento.

Por el contrario, el término “mala postura” es aquella donde, una de las desalineaciones presentes en el paciente, generan una restricción en el movimiento, es decir, le limita poder ir al movimiento contrario. Por ejemplo, yo puedo ser una persona tímida y tener unos hombros adelantados como método de protección al mundo exterior. Esta desalineación será patológica en el momento que no pueda hacer el movimiento contrario, es decir, abducción y rotación externa de mi hombro con aproximación escapular.

1.4.1. ¿Cómo se forma una mala postura?

Los músculos posturales cumplen una función imprescindible para la vida, denominada en fisiología como: **mecanismos de defensa**. Los mecanismos de defensa son estrategias que tiene el cuerpo humano para evitar “el daño” y que éste se mantenga durante un largo periodo de tiempo (5).

Cualquier tipo de agresión: ya sea interna o externa, física o emocional, heredada o adquirida, tiene una repercusión en el cuerpo humano y, por tanto, tendremos que defendernos ante ella mediante mecanismos inconscientes. Estos mecanismos cumplen tres reglas:

1. **Preservar las funciones hegemónicas (comer, respirar y la bipedestación)**. Ante una agresión, el cuerpo tiene que intentar, por todos los medios, que se siga pudiendo respirar, comer y mantenernos erguidos. Para ello, solicitará a los músculos posturales.
2. **Disminuir el dolor**. Ante todo, el cuerpo quiere evitar que aparezca dolor, por tanto, usará a los músculos posturales para cambiar la postura del cuerpo evitando y huyendo del dolor.
3. Si el dolor se mantiene durante mucho tiempo, **desarrollar compensaciones** necesarias en la postura para que las secuelas sean lo mínimas posible.

Un claro ejemplo lo tenemos con un esguince de tobillo. Imaginamos que me tropiezo y caigo con el pie en posición de inversión y flexión plantar, generando una rotura en grado II de mi ligamento peroneo – astragalino anterior. Sin embargo, el estrés del día a día y mi condición económica no me permiten descansar y tratar mi tobillo lesionado... Esto hace que mis músculos posturales tengan que activarse, intentando que siga yendo a trabajar, que siga con mi rutina día a día procurando que no me aparezca el dolor. Para ello, genera una contractura del psoas ilíaco que eleva mi pie en flexión de cadera y rodilla, cojeando para poder desplazarme. Si esta cojera dura pocos días, no pasa nada, sin embargo, si esta cojera se mantiene más de una semana, el músculo postural tenderá a su patología: el acortamiento.

Las agresiones de nuestro cuerpo pueden ser de cualquier tipo: desde el estrés ante un examen, el miedo a suspender o problemas con la relación, un golpe durante el ejercicio físico, un mal gesto deportivo, la lesión de un captor postural... Cualquiera de ellos, si se mantienen más de una semana, generarán cambios en el tejido muscular postural y provocarán el acortamiento de un grupo muscular, con su consiguiente desalineación (8).

Tal y como hemos descrito, cuando un captor postural pierde la capacidad de informar al sistema nervioso central, el cuerpo tendrá que compensar, en este caso, activando más los músculos posturales para evitar desequilibrios (acortándolos) o, por el contrario, encontrando a una persona con déficit de reequilibración o torpe.

1.4.2. ¿Qué pasa si se acorta un músculo postural?

Como ya hemos comentado, el músculo postural no está hecho para mantenerse acortado durante un largo periodo de tiempo, principalmente porque se gastaría energía. Pero, ante agresiones mantenidas durante un largo periodo de tiempo, pasará el siguiente proceso:

- a. Inicialmente, durante los primeros días, el aporte de sangre y el retorno venoso dentro del tejido muscular se irá disminuyendo. Esto generará en el tejido muscular la sensación de entumecimiento y dolor a la palpación. También puede aparecer dolor en el estiramiento del músculo acortado.
- b. Pasados los tres primeros días, la circulación al tejido muscular estará más y más comprometida. Esto generará una acidosis metabólica en el interior del tejido muscular, terminando de formar una contractura muscular y, posiblemente, un *trigger point*. El dolor en esta situación será mayor, tanto en la acción concéntrica como en el estiramiento.
- c. Pasada una semana, el cuerpo comenzará a compensar para evitar el derroche de energía y el dolor del músculo postural. En este caso, comienza la fibrosis muscular: el tejido muscular acortado va siendo sustituido por colágeno y elastina por parte de los fibroblastos, un tejido que consume poca energía y que puede resistir estando acortado durante mucho tiempo. Este proceso de fibrosis se mantendrá todo el tiempo que se mantenga el acortamiento muscular (7).

Finalmente, como vemos, el tejido muscular acortado se va transformando en tejido conjuntivo, principalmente colágeno, para evitar que el cuerpo consuma más y más energía.

Los músculos dinámicos no suelen conocer este problema. Dado que no son indispensables para mantener la postura erguida, tienen poco tono y se pueden relajar por sedentarismo. Este es el caso de los músculos abdominales, cuya ausencia de trabajo hace que pierdan el tono rápidamente, volviéndose flácidos e hipotónicos.

En fisioterapia debe tenerse presente esta diferencia en su acción terapéutica. Si los músculos dinámicos se pueden ejercitar en contracción concéntrica para fortalecerse, los músculos estáticos deben ejercitarse siempre en posición de estiramiento, es decir, mediante una acción excéntrica.

1.4.3. ¿Qué consecuencias tiene el acortamiento y fibrosis muscular?

Actualmente se admite que, la gran mayoría de las lesiones articulares degenerativas, son causadas por problemas posturales. Obviamente, las actividades laborales y de descanso de la vida moderna ya predisponen a un mal estado de la musculatura y de las articulares, pero, es debido a la compresión que amenaza todas nuestras articulaciones, especialmente, cuando los músculos se vuelven rígidos y acortados, concretamente, los músculos posturales (5).



“Paradójicamente, los músculos que nos enderezan,
también nos comprimen”

Philippe Souchard

Al ejercer la gravedad una fuerza vertical hacia abajo, el hombre, para erguirse cómodamente, debería disponer de un músculo de sentido y de valor opuestos que traccionará directamente hacia arriba. Sin embargo, no solamente no disponemos de este sistema, sino que, además, nuestros músculos antigravitatorios son casi verticales y funcionales a partir de puntos fijos inferiores (los pies en bipedestación y, la pelvis, en sedestación).

Para transformar su acción vertical hacia abajo en fuerza antigravitatoria dirigida hacia arriba, se deben usar palancas. Un claro ejemplo lo tenemos con el sistema de interapoyo de la región dorsal, donde, los músculos espinales, dispuestos al otro lado del punto de apoyo, se oponen al peso del tórax (figura 3).

Pero, por desgracia, este sistema lleva consigo ciertas consecuencias... Cuanto más hipertónico, rígido y corto es un músculo, más aumenta el componente de aplastamiento articular (2).

Si el sistema muscular junto con el tejido miofascial es libre, está tonificado y fuerte, absorbe la carga y disminuye el impacto sobre la articulación. Pero, si este sistema miofascial disminuye su capacidad de acción y se acorta, la compresión

será mayor en las articulaciones, tendiendo a la formación de degeneraciones articulares: artrosis, crecimiento de osteofitos, formación de hernias discales...

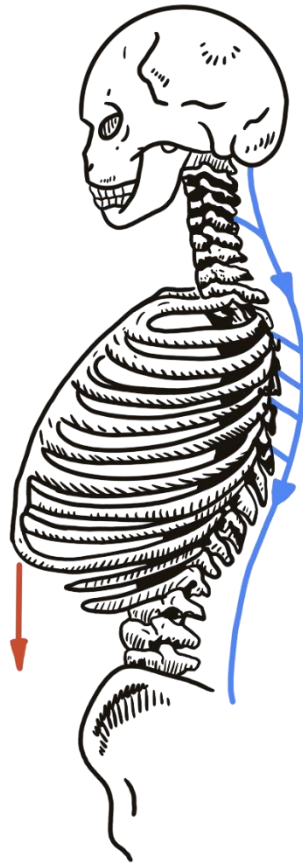


Figura 3. Palanca de interapoyo de la región dorsal y los músculos espinales. Adaptada de Souchard (2).

Capítulo 2



2. Cadenas Miofasciales

El término de cadenas o meridianos miofasciales hace referencia a las investigaciones y conocimientos clínicos realizadas por diferentes autores donde se comenta que los músculos se encuentran concatenados y unidos a través de dos variables: por un lado, la constitución anatómica, donde se determina que los músculos de una misma cadena se van uniendo a través de su tejido conjuntivo superficial y profundo formando cada uno de los eslabones de una cadena. Una de las principales características de dicho fenómeno es que las fibras conjuntivas se encuentran alineadas en una misma dirección dentro de una misma cadena miofascial. Por otro lado, las cadenas miofasciales presentan una misma funcionalidad muscular, es decir, las cadenas musculares presentan una acción conjunta y completamente definida. Este concepto nos hace referir que los músculos no actúan de forma aislada, sino en conjunto con otros grupos musculares, permitiendo la ejecución de movimientos complejos y continuos, con mecanismos mucho más elaborados (4).

Por tanto, las cadenas miofasciales son un conjunto de grupos musculares unidos por su complejidad anatómica que les permite trabajar de forma sinérgica para la realización de acciones biomecánicas complejas y para el mantenimiento de posiciones del cuerpo.

Actualmente, hay muchos autores que han desarrollado sus propias cadenas miofasciales, basadas en características propias del ámbito biomecánico. Por ejemplo, Godelieve Denys – Struyf (9) desarrolló siete tipologías de cadenas miofasciales basadas en el análisis biomecánico y psicocomportamental, es decir, relacionando los músculos principales de una postura característica de una personalidad (las personas tímidas suelen acortar sus músculos flexores, aductores y rotadores internos, las personas extrovertidas suelen acortar sus músculos extensores, abductores y rotadores externos...). El fisioterapeuta Leopold Busquet (6) desarrolló nueve tipologías de cadenas miofasciales, basadas en músculos que desarrollan un mismo movimiento fisiológico, por lo que suelen denominarse como cadenas funcionales.

En este caso, nos centraremos en las cadenas miofasciales de Philippe Souchard, creador del *método Reeducación Postural Global* o RPG. Tal y como se describe en el libro de Souchard et al. (5) desarrolló 8 tipologías de cadenas, basadas, principalmente en tres conceptos principales: la continuidad anatómica, la función postural y el cumplimiento de las hegemonías, es decir, todas las cadenas miofasciales se encuentran compuestas por músculos continuados

anatómicamente y cuya función es postural tónica. Además, cada cadena cumple funciones hegemónicas esenciales.

Souchard et al. (5) observó que los músculos posturales suelen ser pequeños, con palancas de acción muy corta y, por tanto, tenían poca capacidad de corrección de desequilibrios posturales. Es por ello por lo que, los músculos posturales se unen en cadenas miofasciales, unidos a través del tejido conjuntivo cercano, permitiendo que la transmisión del impulso correctivo sea más eficaz.



“Una cadena muscular es la expresión de coordinación motriz organizada para cumplir con un objetivo”

Thomas Myers

2.1. Cadenas miofasciales de Souchard

A continuación, mostraremos cada una de las cadenas miofasciales desarrolladas por Philippe Souchard y cada uno de los músculos implicados, al igual que las posibles retracciones o limitaciones que son capaces de generar.

2.1.1. Cadena maestra anterior

La cadena maestra anterior es considerada como el sistema suspensor del diafragma y las vísceras cardíacas y abdominales, constituidos por los músculos esternocleidomastoideo, largo del cuello, escalenos, pectoral menor, pilares del diafragma, psoas ilíaco, aductores y tibial anterior.

Algunos autores denominan esta cadena maestra anterior como **tendón central**, encargado de elevar y mantener en una adecuada posición las vísceras abdominales y torácicas (1). Esta cadena suele situarse en situación de acortamiento ante patologías propias de las vísceras que sostiene, por problemas de repliegue, acortando el cuerpo sobre el órgano afectado. De igual forma, se suele ver también acortada ante situaciones de timidez, intromisión o por problemas emocionales como depresión y estados de ansiedad (10).

Tomando como referencia la verticalidad perfecta de la postura, una retracción de la cadena anterior conllevaría (figura 4):

- Cabeza adelantada por delante del plano. Esta cabeza se dispone en flexión de las cervicales bajas, compensada con una extensión de las cervicales altas, de manera que la mirada pueda mantenerse en la horizontal.
- Hipercifosis dorsal, debido a un acortamiento del sistema suspensor del diafragma.
- Hiperlordosis lumbar. Podemos encontrar dos situaciones principales:
 - a) Hiperlordosis alta: debido a un acortamiento del diafragma, cuyos pilares traccionan de las vértebras L1, L2 y L3 en sentido anterior, generando unos hoyuelos marcados en esas vértebras, a nivel de la apófisis espinosa.
 - b) Hiperlordosis general de la columna lumbar: debido a un acortamiento del psoas ilíaco que, en posición bípeda tracciona de todas las vértebras lumbares en sentido anterior.
- Anteversión pélvica. Esta tendencia a la anteversión pélvica y la hiperlordosis es generada por el propio músculo psoas ilíaco. Parece paradójico entender que, un músculo flexor de tronco y cadera provoque dicha alteración, pero es fácil de ver si colocamos a un paciente en una postura bípeda, quieta y vertical, donde todo el conjunto muscular se retrae provocando dicha tendencia anterior, desplazando los cuerpos vertebrales hacia adelante y empujando los ilíacos hacia rotación anterior, ya que, todo el psoas, se acorta acompañando sus diferentes inserciones musculares.
- Genu valgo. Para que esta alteración sea causa por la cadena anterior, el acortamiento debe estar mantenido durante un largo periodo de tiempo.
- Ligero flexo de cadera, acompañado de un flexo de rodilla, que genera una tensión constante del cuádriceps, que se encuentran en situación excéntrica para evitar la tendencia excesiva de flexo. Esta tensión suele provocar que la rótula se impacte sobre los cóndilos del fémur y quede bloqueada, en ausencia de movilidad.
- Pies planos, normalmente compensados por el valgo de rodillas y el calcáneo valgo.

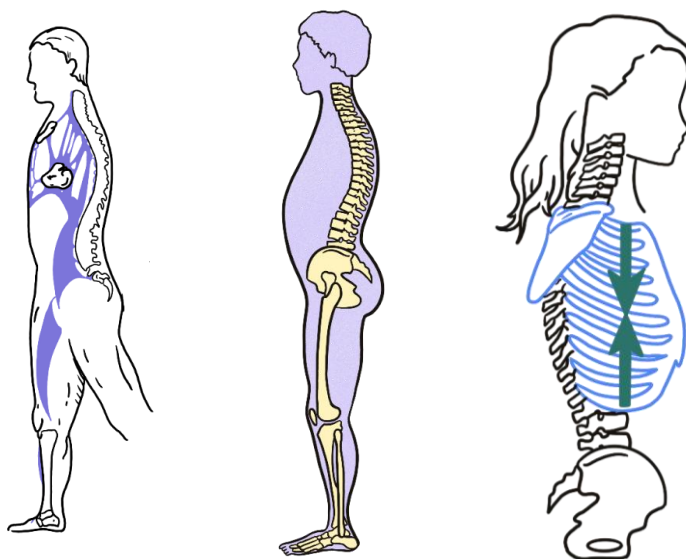


Figura 4. Cadena maestra anterior y postura típica de un acortamiento anterior.
Adaptada de Souchard et al. (5).

2.1.2. Cadena maestra posterior

Esta cadena recoge la gran mayoría de los músculos posturales encargados del mantenimiento de la postura bípeda. Son grupos musculares fuertes capaces de superar la fuerza de la gravedad y vencer la tendencia desequilibrante hacia anterior, provocada por el peso de las vísceras abdominales y la cabeza. Esta cadena se encuentra compuesta por los músculos suboccipitales, paravertebrales, glúteo mayor, pelvitrocantéreos, isquiosurales, poplíteo, tríceps sural y músculos plantares.

La cadena posterior se suele acortar ante alteraciones biomecánicas, por ejemplo, ante asimetrías en el apoyo plantar, desequilibrios en la estabilidad pélvica, dificultades de la visión... De igual forma, los problemas meníngeos como las hernias discales o ciáticas suelen provocar un acortamiento de la cadena posterior, ya que permiten disminuir la tensión de las raíces nerviosas.

Tomando como referencia la verticalidad perfecta de la postura, una retracción de la cadena posterior conllevaría (figura 5):

- Nuca acortada, generando una extensión de las cervicales altas. Para evitar que la mirada no quede en la horizontal, las cervicales bajas se colocan en ligera flexión, por lo que se observa una situación parecida a la de una cabeza adelantada.
- Dorso plano o lordosis dorsal (inversión de las curvas).

- En la región lumbar y pélvica, podremos encontrar dos situaciones principales:
 - a) Hiperlordosis lumbar muy baja u horizontalización del sacro, provocada por un acortamiento de los paravertebrales.
 - b) Rectificación o cifosis lumbar, provocada por un acortamiento de los isquiotibiales, que traccionan de la pelvis, a través de los isquiones, en retroversión y, por consiguiente, reduciendo la lordosis de la región lumbar.

- Genu varo. Para que esta alteración sea causa por la cadena posterior, el acortamiento debe estar mantenido durante un largo periodo de tiempo.

- La pelvis suele encontrarse anteriorizada en un plano frontal con respecto a la línea de la gravedad, lo que hace que las caderas se coloquen en extensión y, las rodillas, se desplacen hacia hiperextensión. Esta posición de la rodilla genera que el cuádriceps pierda su tono y la rótula quede excesivamente libre.

- Pies cavos. Provocados por la tensión del tríceps sural y los músculos plantares, normalmente acompañado de un calcáneo varo.

Según Mezières (11), el exceso de fuerza o retracción localizada en la cadena maestra posterior es la causa de la mayoría de dismorfismos, nuestras deformaciones y nuestros dolores. Es por ello por lo que, es considerada la cadena imprescindible de tratar para evitar las deformaciones de los huesos.

Uno de los principales factores por la que es considerada una cadena importante es el hecho de la retroversión pélvica, ya que, se ha comprobado mediante estudios posturológicos que, la desaparición de las curvas raquídeas, provocada por una retroversión pélvica y, consecuencia, a su vez, de un acortamiento de isquiotibiales, es una de las principales causas de patologías actuales, debido a que la fuerza de la gravedad es absorbida, en parte, por las carillas articulares y los discos intervertebrales. Es decir, la retroversión pélvica es una de las principales causas de hernias discales, lumbalgias crónicas, crecimiento de osteofitos, debilidad de la musculatura glútea, trendelemburg...

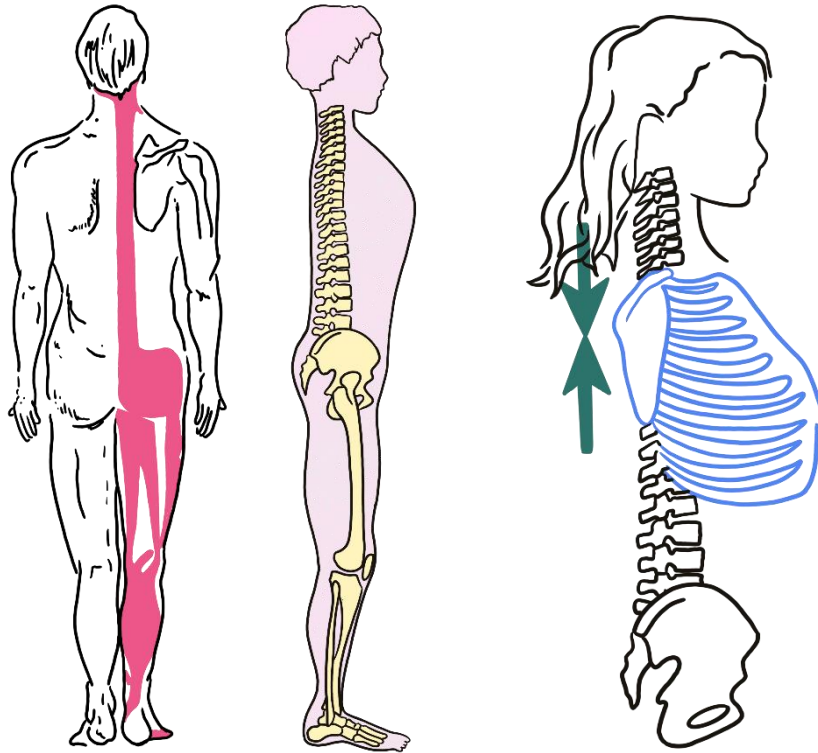


Figura 5. Cadena maestra posterior y postura típica de un acortamiento posterior.
Adaptada de Souchard et al. (5).

2.1.3. Cadena inspiratoria

La cadena inspiratoria es considerada la cadena muscular compuesta por los músculos que ayudan a conseguir la hegemonía propia de la respiración, compuesta, por tanto, por el diafragma y sistema suspensor del mismo, ECOM, escalenos, intercostales, espinales dorsales y pectoral menor (figura 6).

Los paravertebrales ayudan a conseguir la respiración mediante su palanca de cierre, capaz de mover las costillas en sentido superior, cerrando el espacio a nivel posterior, contribuyendo a la inspiración forzada.

La cadena inspiratoria, debido a las importantes sollicitaciones del día a día y, a su vez, compuesta tanto por músculos de la cadena maestra anterior como la posterior, es considerada, dentro del método RPG, una de las más importantes, de hecho, debe tratarse en todas las posturas de tratamiento.

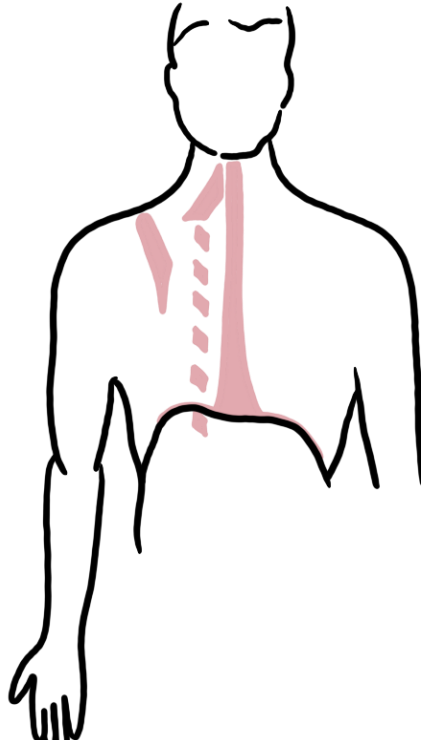


Figura 6. Cadena inspiratoria.
Adaptada de Souchard et al. (5).

2.1.4. Cadenas accesorias del miembro superior

Souchard et al. (5) describe tres cadenas accesorias en el miembro superior, encargadas, principalmente, del cumplimiento de la función hegemónica de alimentación (figura 7).

- Cadena anterior del brazo. Se encuentra constituida por los músculos coracobraquial, bíceps braquial, braquial anterior, supinador largo, músculos de la parte anterior del antebrazo, de la región tenar y de la región hipotenar. Se encargan, principalmente, de movimientos de presión y flexión de codo y hombro.
- Cadena anterointerna del hombro. Se encuentra constituida por los músculos coracobraquial, subescapular y pectoral mayor en su porción clavicular. Su composición de músculos hace de esta cadena la función principal de rotación interna y aducción del complejo glenohumeral, acercando la mano hacia la boca. Esta cadena se suele ver especialmente acortada en sujetos que trabajan frente al ordenador o actividades manuales especialmente minuciosas. De igual forma, los sujetos tímidos o retraídos de la vida social suelen mostrarla acortada.
- Cadena superior del hombro. Constituida por el trapecio superior, las fibras medias del deltoides y el pectoral menor. En estos casos, los músculos de

esta cadena presentan una función estabilizadora del complejo escapular, permitiendo así que pueda ocurrir la elevación en flexión, aducción y rotación interna de la extremidad superior. Esta cadena se suele ver acortada en sujetos que trabajan con importantes cargas de peso y, además, ante situaciones de miedo o estrés importante, ya que, estos músculos se activan con el fin de defendernos.

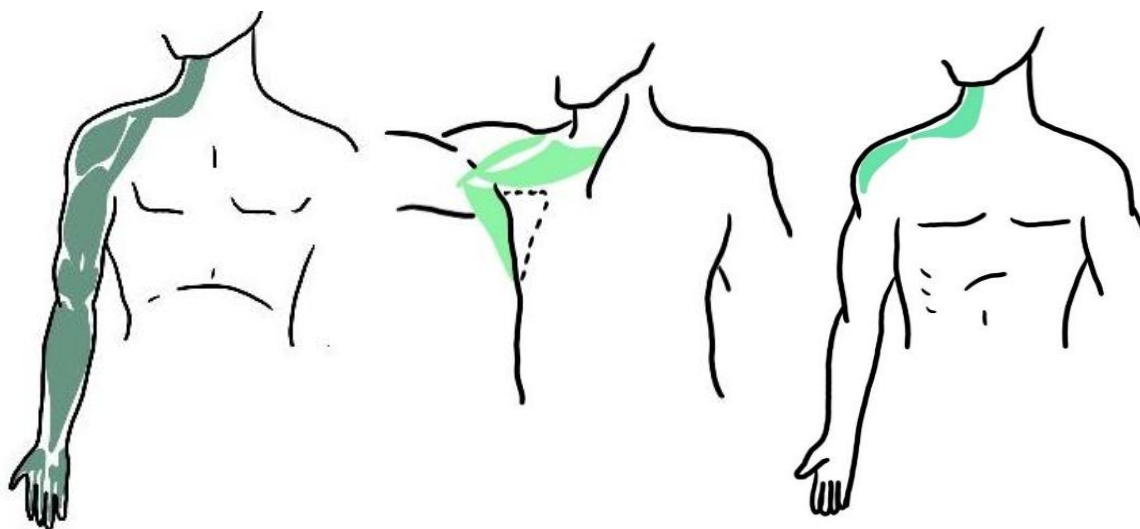


Figura 7. Cadenas anterior del brazo, anterointerna de hombro y superior del hombro.
Fuente: Adaptación de Souchard et al. (5).

2.1.5. Cadenas accesorias del miembro inferior

La representación de ambas cadenas accesorias solamente tiene interés teórico, ya que, la principal función es complementar la estabilidad en posición bípeda, con la ayuda de la cadena maestra posterior y anterior.

- Cadena anterointerna de la cadera. Es considerada una cadena accesorio de la función de estabilidad, constituida por el psoas ilíaco, la fascia toracolumbar y los aductores pubianos. Junto con la cadena maestra anterior, dan la función suficiente para estabilizar las desestabilizaciones posteriores para poder mantenernos en posición bípeda.
- Cadena lateral del muslo. Es considerada una cadena suplementaria ya que, corresponde, a nivel de la cadera, a la cadena superior del hombro y está constituida por el piramidal, el glúteo mayor superficial y la fascia lata. Esta cadena se encarga de sostener el miembro inferior.

Tanto la cadena anterointerna y la cadena lateral del muslo muestran un equilibrio tónico entre sí que permite el mantenimiento y alineación de los segmentos del miembro inferior. El desequilibrio de uno frente al otro dispondrá el miembro inferior en una posición de desalineación (figura 8).

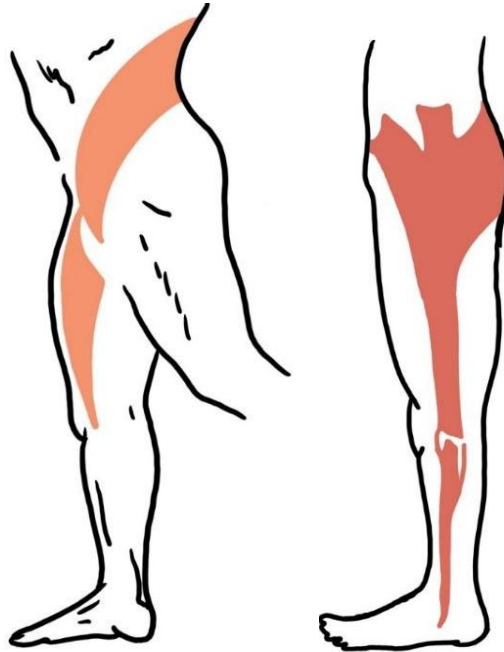


Figura 8. Cadena anterointerna y lateral del miembro inferior.
Adaptada de Souchard et al. (5).

Capítulo 3



3. Corrección de la postura

El objetivo no será conseguir la alineación y corrección de la postura perfecta (ya que, en muchas ocasiones, es imposible obtenerla), sino permitir al paciente la libertad de movimiento en todas las posturas, es decir, que pueda adoptar todos los movimientos sin ninguna restricción, siendo libre para moverse entre cadena anterior y cadena posterior. Para poder solucionar y romper esta tendencia de la memoria tisular, tendremos dos opciones principales para el tratamiento terapéutico:

- Liberación de las restricciones o de las zonas acortadas. Tonificación de las estructuras débiles y elongación excéntrica de las estructuras acortadas (5).
- Construcción progresiva de un hábito posturo – dinámico saludable. En muchas ocasiones esta tarea suele ser complicada y tediosa, ya que muchos pacientes no son capaces de lograr introducir, en su día a día, una corrección de su postura.

Para poder introducir un nuevo hábito postural en la consciencia del paciente, podemos valernos de una técnica desarrollada por Mulligan (12). El paciente debe repetir el gesto (o postura correctora) en su día a día en una actividad que repita diariamente muchas veces. Por ejemplo, cuando el paciente se lave los dientes, debe realizar una postura de estiramiento de los isquiotibiales. Cuando el paciente se cambie de ropa, debe realizar una postura de corrección de la columna vertebral. Progresivamente, este ejercicio quedará grabado en su memoria motora y, seguidamente, en su memoria tisular.

Capítulo 4



4. Método RPG

La Reprogramación Postural Global (o RPG) es un método de evaluación y tratamiento de patologías de origen mecánico, que normalmente quedan reflejadas en la postura estática. Se caracteriza por ser un método cuyo tratamiento se basa en la aplicación de posturas correctoras, sobre las cuales se pueden combinar diferentes intervenciones. Las técnicas llevan consigo una mejora del control postural y una mejora de la flexibilidad.

Con el tiempo, el método RPG es considerado como un método de mejora de la flexibilidad únicamente, pero es importante destacar que es un método activo y, por consiguiente, para poder conseguir la postura de estiramiento, se debe realizar mediante la contracción rítmica o constante de los diferentes grupos musculares. Estas posturas llevan consigo un equilibrio tónico entre músculos que, tendrán que contraerse en concéntrico y, otros músculos, que se estirarán en una contracción excéntrica.

Las principales indicaciones de este método residen en:

- Deformidades raquídeas como hipercifosis, hiperlordosis, escoliosis, rectificaciones...
- Algias raquídeas y ciáticas.
- Patologías reumáticas de tipo artrosis, espondilitis anquilosante, tendinopatías...
- Síntomas neurológicos de origen mecánico como parestesias de miembro superior e inferior, cefaleas tensionales...
- Secuelas traumáticas de esguinces, luxaciones o fracturas.
- Disfunciones respiratorias.

Además de ello, suele utilizarse como un método preventivo para evitar el avance de alteraciones posturales; suele utilizarse como método de educación postural en niños, para higiene postural en el trabajo o como actividad física adaptada (antigimnasia).

4.1. Las familias de posturas

El método RPG consiste en la aplicación de posturas correctivas de trabajo concéntrico para los músculos elongados y, excéntrico, para los músculos acortados. Cada una de las posturas presenta diferentes especificaciones que las hacen únicas y adecuadas para su utilización.

Las posturas de decúbito supino o, denominadas en el método como ranas, utilizan las técnicas miofasciales para mejorar el impulso de corrección y mejorar la alineación de las estructuras.

La disposición topográfica de las diferentes cadenas excluye la posibilidad de estirarlas todas al mismo tiempo. Una retracción de la cadena anterior necesita de una postura de apertura del ángulo coxo – femoral (extendiendo las caderas, ejerciendo retroversión), mientras que, una rigidez de la cadena posterior se trata en cierre del ángulo coxo – femoral (flexionando las caderas, ejerciendo anteversión). La cadena superior del hombro se corrige “desenrollando” los hombros y aduciendo los brazos, mientras que, la cadena antero – interna del hombro, debe ser estirada abduciendo progresivamente los miembros superiores.

Por el contrario, la cadena inspiratoria puede ser tratada en todos los casos, ya que es posible en todas las posturas hacer espirar al paciente estirando sus músculos inspiradores. Ocurre lo mismo para la cadena anterior del brazo, que necesita, para su corrección, una extensión de codo con un alargamiento de la muñeca y de los dedos, siendo tratada en todas las posturas de RPG.

De esta forma, podríamos resumir las siguientes posturas con sus indicaciones en la siguiente tabla (tabla 2):

Tabla 2
Familias de posturas

Apertura del ángulo coxo – femoral. Brazos aducidos.	Postura rana al suelo, brazos juntos. Postura de pie contra la pared. Postura de pie en el centro.	Cadena maestra anterior. Cadena inspiratoria. Cadena anterior del brazo. Cadena superior del hombro.
Apertura del ángulo coxo – femoral. Brazos abducidos.	Postura rana al suelo, brazos abducidos.	Cadena maestra anterior. Cadena inspiratoria. Cadena anterior del brazo. Cadena antero – interna del hombro.
Cierre del ángulo coxo – femoral. Brazos aducidos.	Postura sentada. Postura rana al aire, brazos juntos. Postura de bailarina.	Cadena maestra posterior. Cadena inspiratoria. Cadena anterior del brazo. Cadena superior del hombro.
Cierre del ángulo coxo – femoral. Brazos abducidos.	Postura rana al aire, brazos abducidos.	Cadena maestra posterior. Cadena inspiratoria. Cadena anterior del brazo. Cadena antero – interna del hombro.

Nota. En la tabla se indican cada una de las posturas de tratamiento en el método RPG y sus principales indicaciones en función de la cadena acortada.

Fuente: Souchard (13).

4.1.1. Posturas para el estiramiento de la cadena anterior

En el caso de la cadena anterior, disponemos de tres posturas principales: rana al suelo, de pie en pared y de pie al centro. Las posturas van en progresión de dificultad. La postura de rana al suelo se utiliza, sobre todo, en las primeras fases, se hace en descarga (tumbado en la camilla) y el terapeuta suele aplicar muchas técnicas de corrección, especialmente, técnicas miofasciales. Por el contrario, las posturas de pie al centro y de pie en pared se realizan en carga, en bipedestación, por lo que es el paciente el que más debe controlar las correcciones y, el terapeuta, sólo aplica pequeños estímulos.

4.1.2. Posturas para el estiramiento de la cadena posterior

En el caso de la cadena posterior, disponemos de tres posturas principales: rana al aire, bailarina y sentado. La postura de rana al aire, al igual que rana al suelo, se realiza en descarga y suele ser el terapeuta el que controla el desarrollo de la postura, la tensión y la progresión, mediante la aplicación de estímulos manuales. Por el contrario, la postura de bailarina y sentado se realizan en carga; bailarina se utiliza sobre todo para el tratamiento de los isquiosurales y gemelos, mientras que, la postura de sentado se utiliza para mejorar la alineación de la columna.

4.1.3. Posturas para el estiramiento del miembro superior

La cadena superior y la antero – interna del hombro se tratan exclusivamente en posturas de decúbito supino, es decir, en rana al suelo o en rana al aire, según la predominancia anterior o posterior.

- Para la cadena antero – interna del hombro: se llevarán los brazos hacia abducción, permitiendo el estiramiento, sobre todo, del pectoral mayor.
- Para la cadena superior del hombro: se llevarán los brazos hacia aducción hasta lograr que las clavículas queden horizontales, permitiendo el estiramiento del trapecio superior especialmente.

4.1.4. Posturas para el estiramiento de la cadena inspiratoria

La cadena inspiratoria se trata en todas las posturas de tratamiento, utilizando, para ello, la respiración paradójica. Dicha respiración debe ser controlada durante todo el desarrollo de la postura y, de hecho, el avance de la postura se realizará en la fase espiratoria de dicha respiración paradójica.

La utilización de la respiración paradójica durante todo el método permite estirar el sistema suspensor del diafragma, estimular la formación de cifosis y lordosis lumbar (con los grados necesarios y justos) y potenciar la musculatura abdominal y la faja lumbar como sistema de estabilización.

4.2. Principios terapéuticos de RPG

Se establecen tres principios generales:

- **Individualidad.** Hemos de tener en cuenta que cada uno somos completamente diferente. Cada individuo se organiza, funciona y altera corporalmente de un modo único y personal. A pesar de contar con un número limitado de posturas de tratamiento, no se aplicará de la misma forma a dos pacientes.
- **Causalidad.** Es frecuente encontrar problemas dolorosos sin justificación, donde la causa del problema está oculta. En otras ocasiones, existe un traumatismo directo y el origen del dolor es evidente, pero, estos casos representan el 5%.

Debemos ser capaces de localizar la causa del problema, ser capaces de analizar las diferentes señales que deja el cuerpo hasta localizar el punto

de conflicto. En estos casos, la cadena muscular diluye y disminuye las repercusiones de cualquier alteración.

Ya hemos constatado que nuestras funciones esenciales serán las últimas en ser afectadas por los mecanismos antiálgicos. Los elementos importantes de las hegemonías, es decir, nuestra cabeza, nuestras manos y nuestros pies, que están distantes serán también las últimas afectadas en el espacio. Si una de las extremidades está afectada, se trata entonces una de lesión cualitativamente la más importante.

- **Globalidad.** Las técnicas de RPG buscan estirar la globalidad del cuerpo, aunque el objetivo terapéutico sea recuperar una estructura concreta, no podremos separarla del resto de la cadena. Esto permite corregir pequeñas compensaciones realizadas por toda la cadena miofascial.

De esta forma, la RPG actúa mediante posturas de trabajo activas y simultáneas, isotónicas concéntricas de los músculos dinámicos e isotónicas excéntricas de los músculos estáticos, yendo de la consecuencia a la causa, intentando recuperar la buena morfología y función ligada a la misma.

Capítulo 5



5. Evaluación mediante el método RPG

La evaluación de las posibles retracciones de nuestros pacientes conlleva el desarrollo principal de cuatro pasos: por un lado, una impresión general de la postura del paciente, que nos ayudará a obtener información específica sobre el estado del paciente, seguidamente, una anamnesis general, continuado por un examen de las retracciones y, finalizado, mediante los test de reequilibración. Por lo general, el análisis de las retracciones y los test de reequilibración nos permitirán obtener la información necesaria para el tratamiento mediante RPG, indicándonos las posibles cadenas afectadas o retraídas en nuestro paciente y, por consiguiente, el punto para iniciar el tratamiento y poder focalizar la recuperación.

5.1. Examen de las retracciones

Recordemos que cada cadena es capaz de generar unas retracciones típicas que nos pueden conducir a un aspecto o morfotipo específico, aunque pueden ser comunes entre unas y otras. La confirmación sobre la cadena retraída nos lo otorgará el test de reequilibración.

Para este punto, la **cadena maestra anterior**, en el plano sagital, es capaz de generar las siguientes retracciones (figura 9):

- Cabeza adelantada, por la propia tensión de los músculos esternocleidomastoideo, largo del cuello y escalenos.

Para su evaluación, comprobaremos la alineación de la cuenca orbitaria inferior con su proyección directa al tronco (hacia abajo). Si esta línea imaginaria coincide con la segunda costilla, la alineación será adecuada. Mientras que, si esta línea imaginaria cae por delante, estaremos ante una cabeza adelantada.

- Hipercifosis dorsal (redondeando la región dorsal alta). Generalmente es provocada por un acortamiento del pectoral menor y el sistema suspensor del diafragma (conjunto ligamentoso). Es adecuado, en este punto, palpar las espinosas de las vértebras dorsales y comprobar su tendencia a la hipercifosis ya que, en muchas ocasiones, al valorar al paciente en el plano sagital, la presencia de las escápulas nos puede hacer dudar.
- Hiperlordosis lumbar. En este caso, podemos encontrar dos posibles músculos implicados en dicha tendencia:

- › Por un lado, el diafragma, que generará una hiperlordosis alta que afecta a las vértebras L1, L2 y L3. De hecho, en retracciones importantes, es frecuente encontrar pequeños hoyuelos en dicha región.
- › Por otro lado, el psoas ilíaco, que genera una hiperlordosis mucho más generalizada en toda la columna lumbar, con tendencia a realizar un arco en la columna vertebral lumbar.

Para comprobar la alineación de la columna vertebral, podremos utilizar una pica. La alineación fisiológica será aquella en la que, inion de occipital, T6 – T7 y S1 – S2 se unen en un mismo plano, dejando separadas de la pica el resto de las estructuras y espinosas.

En caso de que el paciente presente hipercifosis, T6 – T7 no contactará y, por el contrario, apoyarán otras vértebras superiores a esta referencia.

De igual forma, si las lumbares están en hiperlordosis, la referencia de S1 – S2 no estará y contactarán vértebras sacras inferiores a ella, dejando libre el espacio lumbar.

- Pelvis en anteversión pélvica. Para su evaluación, usaremos la referencia de las espinas ilíacas que se describe más abajo.
- Ligero flexo de caderas, compensado con un flexo de rodillas que hipersolicitará al músculo cuádriceps para poder mantenerla. Esta tensión constante del cuádriceps bloquea el movimiento de la rótula, dejándola encastrada en el interior del canal troclear.

Para su evaluación, con el paciente en bipedestación relajado, intentaremos comprobar la capacidad de movimiento de la rótula. En caso de ver que no presenta movimiento, estaremos ante una desalineación en flexo de rodillas.

- Valgo de rodillas, mostrándose cuando la retracción de la cadena anterior se mantiene durante un largo periodo de tiempo.
- Calcáneo valgo y pies planos. Para su evaluación, utilizaremos la línea de Feiss, una línea imaginaria que se traza desde el centro del maleolo tibial, el centro y cabeza del primer metatarsiano y la tuberosidad del escafoides. En el caso de un pie plano, la tuberosidad del escafoides quedaría por debajo de la línea de Feiss, es decir, por debajo de la línea que une el maleolo tibial y la cabeza del primer metatarsiano.

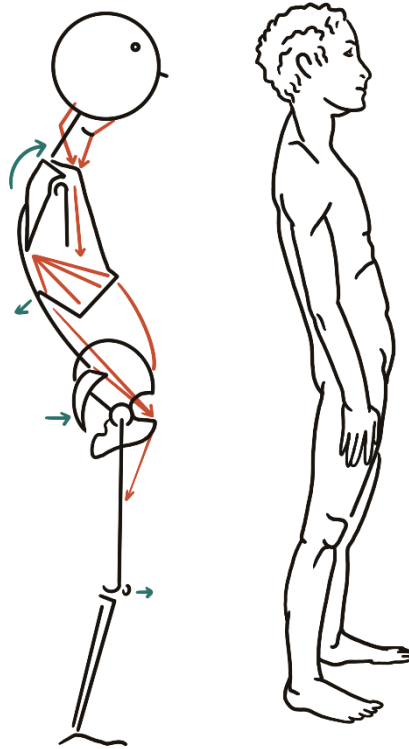


Figura 9. Representación de las retracciones de la cadena maestra anterior.
Adaptada de Campignon et al. (9).

De igual forma, la **cadena maestra posterior**, en el plano sagital, podrá generar las siguientes retracciones (figura 10):

- El acortamiento de los músculos suboccipitales provocará una mirada alta. Como esta posición no es funcional para el día a día, ya que el sujeto estaría mirando hacia arriba constantemente, el cuerpo compensa activando los músculos flexores de cuello, como el esternocleidomastoideo, generando un adelantamiento de la cabeza en el plano que permite mantener la mirada, de nuevo, en la horizontal.

Para su evaluación, comprobaremos la alineación de la cuenca orbitaria inferior con su proyección directa al tronco (hacia abajo). Si esta línea imaginaria coincide con la segunda costilla, la alineación será adecuada. Mientras que, si esta línea imaginaria cae por delante, estaremos ante una cabeza adelantada.

- Tendencia a la rectificación dorsal o dorso plano, por la acción de los paravertebrales sobre la columna.
- En la región lumbar y pelvis, podremos encontrarnos dos posibles consecuencias en función de la musculatura dominante:

- › Si los paravertebrales dominan en el acortamiento, encontraremos la región lumbar rectificadora con una hiperlordosis lumbar baja y un sacro horizontalizado.
- › Si los isquiotibiales dominan en el acortamiento, encontraremos la región lumbar y el sacro con tendencia a la rectificación, mientras que, la pelvis, se dispone en retroversión. Esto es provocado por la tracción generada por dichos vientres sobre el isquión.
- Las caderas compensan en ligera extensión, compensado con una hiperextensión de rodillas que liberará la rótula de su espacio en el canal troclear. Esto hace que, a la palpación, veamos rótulas especialmente móviles lateralmente, cuando el paciente se encuentra en bipedestación.

En este caso, para su evaluación, pediremos al paciente que se quede en bipedestación, en una postura relajada. Desde ahí, valoraremos si las rótulas tienen movilidad entre los cóndilos del fémur. Si el movimiento es excesivo, estaremos ante una desalineación en recurvatum.

- Calcáneo varo con pie cavo. Para su evaluación, utilizaremos la línea de Feiss, una línea imaginaria que se traza desde el centro del maleolo tibial, el centro y cabeza del primer metatarsiano y la tuberosidad del escafoides. En el caso de un pie cavo, la tuberosidad del escafoides quedaría por encima de la línea de Feiss, es decir, por encima de la línea que une el maleolo tibial y la cabeza del primer metatarsiano.

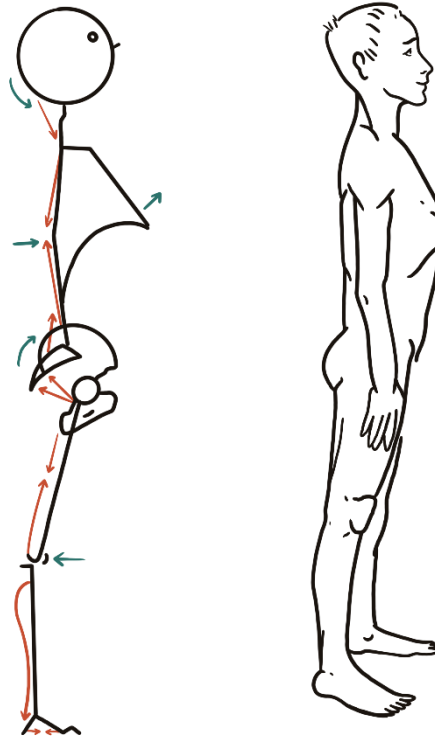


Figura 10. Representación de las retracciones de la cadena maestra posterior.

Adaptada de Campignon et al. (9).

El análisis de la pelvis durante la postura suele ser uno de los mayores problemas, ya que la tendencia a la anteversión y retroversión puede ser engañosa según la postura inicial de nuestro paciente. Para poder solucionar dicho problema, podemos marcar en el cuerpo de nuestro paciente las siguientes referencias óseas: espina ilíaca antero – superior, espina ilíaca postero – superior y trocánter mayor. Desde ahí, proyectamos dichas líneas a la parte media del cuerpo y comprobamos la distancia entre estos tres puntos (figura 11):

- › Anteversión pélvica: la espina ilíaca antero – superior está cerca del trocánter mayor.
- › Retroversión pélvica: la espina ilíaca postero – superior está cerca de la espina ilíaca antero – superior.
- › Equilibrio pélvico (ligera anteversión): los tres puntos están equidistantes.

En el ejemplo de la imagen, la pelvis se encuentra dispuesta en retroversión, ya que observamos que la distancia entre las espinas es menor.

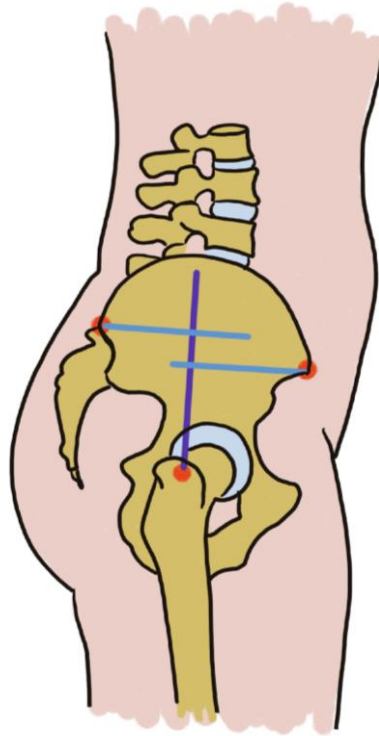


Figura 11. Evaluación de la posición de la pelvis en función de anteversión y retroversión.

En el caso del miembro superior, al igual que con el resto, también realizaremos un análisis postural para conocer si existe alguna retracción de las cadenas accesorias del miembro superior.

En el caso de un acortamiento de la **cadena superior del hombro** encontraremos una escápula elevada, es decir, el ángulo inferior de la escápula se encontrará por encima de su referencia de T6. Esto conlleva que el muñón del hombro aparezca alto con respecto a la línea media y, las clavículas, con tendencia a cerrarse y formar una V.

Por el contrario, un acortamiento de la **cadena antero – interna de hombro** conlleva la presencia de una escápula abducida, es decir, el borde interno de la escápula aparece separado del raquis, mostrándose con un muñón del hombro anteriorizado, es decir, el acromion se encuentra por delante del punto de referencia del trago de la oreja. En estos casos, el surco deltopectoral estará muy marcado.

Tabla 3
Análisis de la postura

Segmento	Observación						Cadena muscular acortada			
					Anterior	Posterior	Ant y Post			
Cabeza	Posición	Adelantada <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Cervical	Lordosis	↑ <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	↓ <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Torácica	Cifosis	↑ <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	↓ <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lumbar	Lordosis	↑ <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	↓ <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelvis	Posición	Anteversión <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Retroversión <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rodilla	Derecha	Valgo <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Varo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Hiperextensión <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Flexo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Izquierda	Valgo <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Varo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Hiperextensión <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Flexo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pie	Derecho	Plano <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Cavo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Izquierdo	Plano <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Cavo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Calcáneo	Derecho	Valgo <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Varo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Izquierdo	Valgo <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Varo <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Segmento	Observación						Cadena muscular acortada			
							Anterointerna de hombro	Superior de hombro		
Hombro	Derecho	Elevado <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Adelantado <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Izquierdo	Elevado <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Adelantado <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Escápula	Derecha	Elevada <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Abducida <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Aducida <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Izquierda	Elevada <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		Abducida <input type="checkbox"/>	N <input type="checkbox"/>	Aducida <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Nota. En esta tabla se muestran cada uno de los aspectos necesarios para evaluar la postura según lo descrito en el método RPG. N: normal, alineado o equilibrado.

Adaptada de Fortin et al. (14).

5.2. Test de reequilibración

Una vez hemos obtenido toda la información del análisis de la postura del paciente, nos surgen varias dudas: ¿todas las estructuras corresponden a un acortamiento de una cadena?

Esta cuestión es fácil de contestar, ya que, como bien hemos visto, existen retracciones que son comunes tanto para la cadena anterior como para la cadena posterior, por lo que, todo lo analizado anteriormente, será cuestionado y confirmado mediante los dos test de reequilibración: el test de flexión anterior de tronco y el test de retroversión pélvica.

5.2.1. Test de flexión anterior de tronco

El test de flexión anterior de tronco (figura 12) es el test específico para valorar las posibles retracciones del acortamiento de la cadena maestra posterior. Para realizar este test, el paciente colocará los pies simétricos el ancho de las caderas, sin flexionar las rodillas, realizará una flexión de cadera y tronco con brazos relajados, intentando colocar la cabeza entre los hombros. En esta posición, analizaremos los siguientes hallazgos:

1. **Región cervical:** si el paciente es capaz de flexionar libremente sin dolor, no habrá retracción. Por el contrario, si no es capaz de flexionar completamente la cabeza, mantiene la lordosis cervical, aparece dolor o, a la palpación, los suboccipitales aparecen tensos, estaremos ante un acortamiento de la cadena posterior en dicho punto.
2. **Región dorsal:** si flexiona libremente y es capaz de redondear su espalda y cifosarla, no habrá retracción. Por el contrario, si no es capaz de cifosar, mantiene zonas planas o zonas lordóticas (o aparece dolor en dicha región), estaremos ante una retracción de la cadena en este punto.
3. **Región lumbar:** si flexiona libremente, sin dolor y redondea su región lumbar acompañando la curva dorsal, no encontraremos retracción. Por el contrario, si no es capaz de cifosar libremente, mantiene la lordosis o aparece dolor, estaremos ante una retracción de la cadena en este punto.
4. **Ángulo lumbo – vertical:** este ángulo nos permite comprobar la posible retracción de los isquiotibiales. Para su análisis, colocaremos el brazo fijo del goniómetro en la horizontal de la articulación sacroilíaca y, el brazo móvil, hacia la línea vertical (hacia el techo). Una vez ahí, comprobamos su resultado en grados:

- › Si el paciente forma un ángulo de 90° , no encontraremos retracción de los isquiotibiales.
- › Si el paciente forma un ángulo mayor a 90° , es decir, el sacro está vertical, nos encontraremos una retracción de los isquiotibiales.

Muchos pacientes, debido al acortamiento de los isquiotibiales, lo que realizan en este test es un desplazamiento de la pelvis hacia atrás, como llevando el peso hacia los calcáneos. Esta es una compensación que realizan los pacientes con el fin de llegar más hacia el suelo. Para poder evitar esta compensación, podemos pedirle al paciente que desplace el peso de su cuerpo hacia la punta de los dedos del pie, aunque, por ello, no llegue a colocarse en completa flexión o llegue menos con los dedos hacia el suelo.

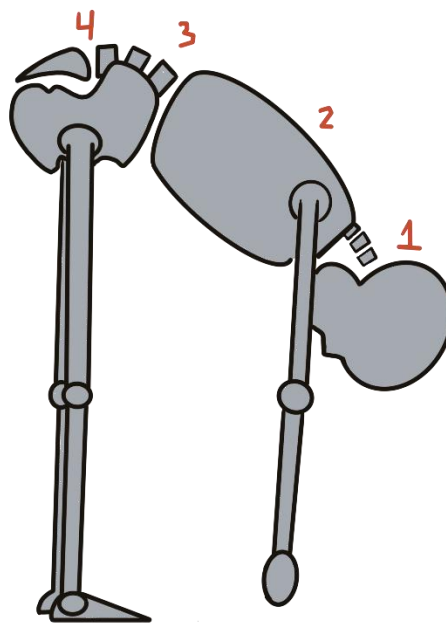


Figura 12. Test de flexión anterior de tronco.

5.2.2. Test de retroversión pélvica

El **test de retroversión pélvica** es el test específico para valorar las posibles retracciones del acortamiento de la cadena maestra anterior. Para realizar este test, el paciente se coloca pegado a una pared, de forma que toda la espalda quede plana sobre su apoyo y, a partir de dicha posición, solicitaremos al paciente que realice retroversión pélvica activa, permitiendo que realice una ligera flexión de rodillas (figura 13). En esta posición, analizaremos los siguientes hallazgos:

1. **Tren inferior del paciente (parte inferior de la cadena anterior):** si el paciente realiza retroversión libremente, sin dolor y con una flexión ligera

de rodillas (de 5 a 10°), no encontraremos retracción en dicho punto. Por el contrario, si no es capaz de realizar la retroversión sin una flexión importante de rodilla y cadera o aparece dolor durante el movimiento, nos encontraremos una retracción de la cadena anterior, especialmente del psoas ilíaco y aductores pubianos.

- 2. Tren superior del paciente (parte superior de la cadena anterior):** si el paciente, manteniendo la posición de retroversión, no realiza flexión de tronco o flexión de sus cervicales y no aparece dolor, el paciente no mostrará retracción de la cadena. Por el contrario, si para mantener la posición de retroversión el paciente debe realizar flexión de tronco o flexión de cabeza o, por el contrario, aparece dolor, estaremos ante una retracción de la cadena anterior en dicho punto, concretamente sobre los músculos flexores cervicales, pectoral menor y el diafragma.

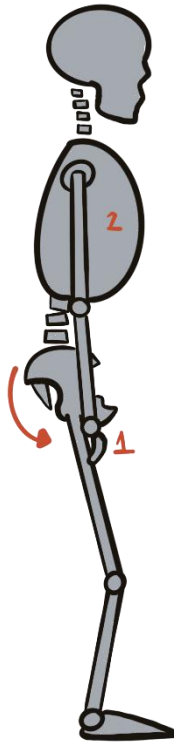


Figura 13. Test de retroversión pélvica.

Una vez realizado el análisis, escogeremos cuál es la principal retracción del paciente y sobre qué cadena debemos actuar:

- › Si el paciente presenta dolor en alguno de los test, utilizaremos las posturas de la cadena retraída.
- › El número de estructuras retraídas, junto con el total de puntos de conflicto, nos ayudarán a determinar si tratamos una cadena u otra.

Es frecuente encontrar que, en varones, la cadena maestra posterior domina en la parte inferior, en los miembros inferiores; mientras que, la cadena maestra anterior, domina en el tronco.

Recordemos que, un paciente presentará retracción cuando es incapaz de cambiar de postura, es decir, cuando la dominancia de una cadena es tan grande que es incapaz de realizar movimientos contrarios a su cadena. En estos casos es donde será necesario realizar el tratamiento mediante RPG, con el fin de evitar esa “mala postura” y solucionar cualquier punto de conflicto importante con el tejido corporal.



Capítulo 6



6. Tratamiento de la cadena inspiratoria

Como bien sabemos, la cadena inspiratoria es la única cadena descrita por Souchard et al. (5) que trataremos en todas las posturas de tratamiento. Esto es un punto esencial en RPG, ya que la cadena inspiratoria está formada por musculatura de la cadena anterior y posterior y, por tanto, el trabajo de la respiración será esencial durante todas las posturas de tratamiento para flexibilizar ambas cadenas y oxigenar correctamente los tejidos durante la puesta en tensión. En el trabajo o la sesión de fisioterapia, el paciente realizará una espiración paradójica durante toda la sesión, avanzando en la puesta en tensión o en la postura en cada fase espiratoria.

Para poder ayudar al paciente a la toma de consciencia de dicha respiración paradójica y, de igual forma, para la integración dentro de su conocimiento, colocaremos al paciente en supino, relajado, con las piernas flexionadas. En las primeras fases, el paciente y el terapeuta colocan sus manos sobre el tórax y sobre el abdomen, de forma que perciba las sensaciones, además, podemos incluir pequeñas apneas entre inspiración y espiración que permita controlar las fases. Poco a poco, iremos retirando las manos hasta que el paciente consiga realizar todo el proceso de forma consciente.

Esta respiración paradójica consta de cuatro fases principales:

Fase 1 de inspiración: en dicho momento, la inspiración no persigue ningún objetivo terapéutico, el paciente aprenderá a realizar un llenado de aire movilizándolo exclusivamente las costillas y hundiendo el vientre. Este movimiento permite mantener el diafragma alto, acumulando sobre la región dorsal.

Fase 2 de espiración inicial: el paciente aprenderá a soltar el aire a la vez que va llenando el vientre, es decir, el paciente moverá el aire de su costado hacia el abdomen, de forma que baje el diafragma y, a partir de ahí, poco a poco, ir soltando el aire. El objetivo terapéutico de dicha respiración será:

- › Estirar el sistema suspensor del diafragma.
- › Rehacer cifosis dorsal.
- › Rehacer la lordosis lumbar.

Para facilitar la explicación de esta fase, podemos decirle al paciente que, una vez realizada la inspiración entre en apnea. De ahí, mueva el aire desde sus costillas hacia el abdomen (como si quisiera llenar la barriga de aire). Una vez conseguido esto, contraer sus abdominales para ir soltando poco a poco el aire de su barriga.

Fase 3 de espiración forzada: el objetivo de esta fase es una espiración forzada máxima mediante la contracción de la musculatura abdominal, con lo que se conseguirá:

- › Estirar los músculos inspiratorios por tracción lateral de las costillas (contracción de oblicuos) y por tracción del apéndice xifoides (contracción del recto abdominal).
- › Estimulación de la musculatura de la faja lumbar y el transversal abdominal.

En RPG, con cada postura, avanzaremos e incrementaremos la tensión, en fase espiratoria. Es importante recordar que, si el paciente trabaja las posturas en casa, no se realizará la respiración paradójica, sino una respiración profunda controlada.

Además de ello, en muchas situaciones, la tensión de la cadena miofascial será tan grande que no podremos mantener este tipo de respiración durante un largo periodo de tiempo. Es por ello por lo que, muchos autores, recomiendan sustituirla por una respiración en triángulo: 3 segundos de inspiración, 4 segundos de pausa y 5 segundos de espiración, acompañado de varios momentos en los que el paciente respira con normalidad (15).

A pesar de ello, siempre que se pueda, el paciente debe avanzar en fase espiratoria y, si es posible, mediante la respiración paradójica.

Capítulo 7



7. Posturas de tratamiento de la cadena maestra anterior

En este apartado, explicaremos los pasos esenciales para el tratamiento de las retracciones de la cadena maestra anterior y, por consiguiente, desarrollando posturas que irán hacia conseguir una apertura del ángulo coxofemoral y una retroversión pélvica. En este caso, disponemos de tres posibles posturas de tratamiento: rana al suelo, de pie en pared y de pie al centro. Estas tres posturas van en progresión de dificultad y, por consiguiente, hasta que el paciente no tenga cierto control en la primera de ellas, la rana al suelo, no avanzaremos hacia la siguiente postura.

7.1. Postura de rana al suelo

Es la postura inicial en el tratamiento de la retracción de la cadena anterior, donde el paciente se coloca en descarga, es decir, decúbito supino. Al tratarse de una postura de decúbito supino, será el terapeuta, en todo momento, el que controlará la progresión de la postura y el avance progresivo (figura 14).

Suele representar una postura muy intensa para paciente con alteraciones emocionales, por lo que, es importante que el terapeuta entre en contacto con el paciente frecuentemente, le pregunte, le hable y escuche. Si el paciente percibe alguna sensación desagradable, podremos bajar la tensión, detener el tratamiento e, incluso, colocar al paciente en una postura de cierre, como decúbito lateral con flexión de cabeza y miembros inferiores (postura fetal).

La postura de tratamiento lleva consigo tres apartados principales:

A. Correcciones pasivas

1. El paciente debe colocarse en decúbito supino sobre la camilla o colchoneta de tratamiento.
2. Alinearemos el tren inferior del paciente sobre la camilla. Para ello, pediremos al paciente que flexione rodillas y caderas, apoye los pies y eleve la pelvis del plano, dejándose caer de golpe. Una vez ahí, traccionamos de los miembros inferiores hacia extensión completa.

3. Alinearemos el tren superior del paciente sobre la camilla. Para ello, llevaremos los brazos del paciente hasta que se agarre a nuestra cintura y, las manos del terapeuta envolverán la nuca y la cabeza del paciente. Desde ahí, realizamos una ligera tracción del tren superior del paciente y cabeza hasta conseguir alinear nariz, esternón y ombligo.

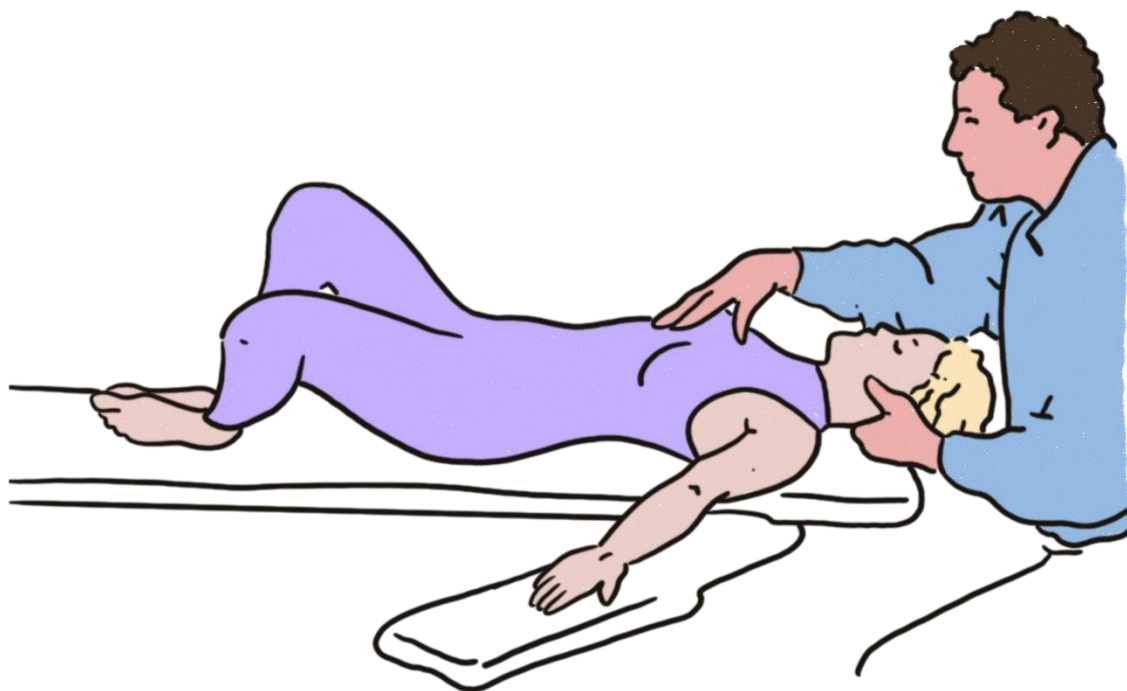


Figura 14. Postura de rana al suelo.
Adaptada de Souchard (2).

4. Inicialmente, colocaremos al paciente en una postura relajada de la cadena anterior: flexión de cadera y rodilla, con rodillas y tobillos juntos y los pies apoyados en la camilla. Los pies deberán estar lo más cerca posible de la pelvis, siempre que la comodidad del paciente lo permita. Es la posición idónea para comenzar con la respiración paradójica del paciente. A partir de este punto, todos los avances en la postura se realizarán en la fase de espiración.
5. El primer punto para corregir será la pelvis del paciente, para lo que utilizaremos una técnica de bombeo sacro. En este caso, el terapeuta, introduce entre las piernas del paciente su mano más interna dejando la mano plana sobre el sacro del paciente y, la mano externa, se coloca sobre el abdomen del paciente a nivel de la sínfisis púbica. Desde ahí, el terapeuta ejerce una tracción mantenida sobre el sacro en dirección caudal, de forma que tracciona de toda la pelvis hacia una posición de retroversión. Al tratarse de una técnica miofascial, la técnica será lenta, mantenida en el

tiempo y con una tracción suave, que el terapeuta irá incrementando muy lentamente. Cuando el terapeuta perciba que toda la pelvis se encuentra en retroversión, soltará la mano rápidamente permitiendo que se mantenga le pelvis en dicha posición.

La mano sobre el pubis controlará el movimiento de la pelvis en retroversión.

6. Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.

Esto será una constante siempre que se avance y en todas las posturas.

7. El segundo parámetro será la colocación de cabeza y cuello. En este caso, intentaremos corregir la alineación de la región cervical con la cabeza, colocándola alineada al tronco, sin rectificación ni excesiva lordosis, de forma que el occipital quede apoyado correctamente sobre la superficie de la camilla. Para ello, podemos valernos de la técnica de inhibición de suboccipitales, colocando nuestras yemas de los dedos sobre los músculos suboccipitales y esperando, de forma progresiva, que se vaya relajando la musculatura. Si la alineación no mejora, podremos colocar una mano que traccione fascialmente del esternón hacia caudal, permitiendo estirar el tendón central. Al igual que en las técnicas anteriores, la tensión que se aplica es sobre la piel, de forma suave y lenta, esperando que el tejido se vaya adaptando, por lo que, se obtendrán cambios de forma lenta y progresiva y aguantaremos la técnica un mínimo de cinco minutos.

Cuando la cabeza relaje su tensión flexora y aparezca alineada, podremos colocarla sobre la camilla. En caso de no conseguir completar toda la alineación con el tronco, podremos colocar un pequeño fulcro (como una toalla), bajo el occipital del paciente, permitiendo alinear la cabeza del paciente en un ligero doble mentón.

8. A continuación, colocaremos el tercer componente de miembro superior y hombro. Para ello, el terapeuta se coloca mirando cranealmente al paciente a nivel del hombro, envolviendo, con sus manos, el muñón del hombro. Desde ahí, en tiempo espiratorio, tracciona del hombro hacia rotación externa y descenso (escápula descendida y pegada a la camilla), ligera abducción de 30°, extensión de codo, supinación de antebrazo, extensión

de muñeca y dedos extendidos y separados. Aunque inicialmente las correcciones parecen pasivas, el paciente debe mantener la corrección y realizará autoelongación en el eje del brazo. Podemos indicarle al paciente que intente crecer desde el segundo dedo.

9. Antes de finalizar las correcciones pasivas, incluiremos el parámetro de miembros inferiores. Esta zona se corregirá realizando una abducción completa de cadera y colocando las plantas de los pies enfrentadas y juntas. En caso de haber poco rango de abducción, podremos realizar una técnica fascial de Inducción de Manos Cruzadas, de forma que una mano apoye en la EIAS y, la mano contraria, en la cara interna de la rodilla contraria. Al tratarse de músculos especialmente inervados, la inervación recíproca de ambos conseguirá relajar los músculos de forma bilateral con una misma técnica.

B. Corrección de los miembros superiores

A partir de que el paciente consiga corregir y mantener cómodamente los cuatro componentes de la posición de referencia, se puede plantear añadir un trabajo en apertura o cierre de brazos. Recordad que esto dependerá de la cadena accesoria acortada en nuestro paciente. Si el paciente presenta un acortamiento de la cadena antero – interna de hombro, utilizaremos la apertura de hombros, mientras que, si el paciente tiene un acortamiento de la cadena superior del hombro, utilizaremos la postura de cierre de brazos.

a. Apertura de brazos:

A partir de la posición corregida de hombro y miembro superior (3º componente de corrección), el trabajo en apertura de brazos se realizará de forma progresiva, manteniendo el hombro en retropulsión y descenso, y avanzando hacia la abducción en tramos de, aproximadamente, 15º, hasta los 90º de abducción. Recordad que cada punto de avance debe hacerse en tiempo espiratorio manteniendo la respiración paradójica.

A partir de los 90º suelen aparecer bastantes problemas a la hora de la progresión de las maniobras. Por ello, podemos añadir maniobras fasciales sobre el pectoral mayor o, incluso, un descenso de las costillas inferiores, de forma que nos permita cierta holgura para continuar estirando. Las principales maniobras son:

- › **Manos cruzadas.** Permite actuar sobre un pectoral exclusivamente. Para ello, el terapeuta aplica sus manos cruzadas una sobre el hombro, a nivel de la corredera bicipital y, la mano contraria, sobre el

vientre del pectoral a estirar. Desde ahí, aplica un estímulo de separación de ambas manos, esperando progresivamente que el tejido miofascial se vaya relajando.

- › **Descenso de costillas.** Permite actuar sobre ambos pectorales, especialmente recomendada en aquellos pacientes que elevan el tórax en la posición de abducción de hombros. Para ello, se colocarán ambas manos planas y adaptadas sobre las costillas inferiores, por debajo de la sexta costilla. Desde ahí, se aplicará un estímulo constante y suave hacia caudal y hacia posterior. La maniobra se mantendrá hasta obtener cambios en el tejido miofascial.

Una vez relajado dicho componente, a partir de los 90° de abducción, se seguirá progresando en tramos de 15°, pero se permitirá que la escápula ascienda, y que la rotación externa de hombro sea máxima. El paciente mantendrá la corrección y realizará una autoelongación en el eje del brazo.

El trabajo de apertura de brazos finaliza cuando el paciente es capaz de mantener la posición con el hombro aproximadamente a 120° de abducción.

b. Cierre de brazos:

A partir de la posición corregida de hombro y miembro superior (3° componente de corrección), el trabajo en cierre de brazos se realizará de forma progresiva, manteniendo el hombro en retropulsión y descenso, y avanzando sobre todo hacia el descenso de la escápula y hacia la aducción de hombro, en tramos de, aproximadamente, 15°. Recordad que cada punto de avance debe hacerse en tiempo espiratorio, manteniendo la respiración paradójica.

El trabajo de cierre de brazos finaliza, aproximadamente, cuando el paciente es capaz de mantener cómodamente la posición con la escápula descendida y las clavículas horizontales, con los brazos pegados a los lados del cuerpo.

C. Correcciones activas

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia finalizada en las correcciones pasivas. La progresión, en este caso, será hacia la extensión de la articulación coxofemoral. Para ello, a partir del componente de corrección de miembros inferiores, se avanzará hacia la extensión de caderas y rodillas (sin perder la rotación externa de cadera) de forma progresiva y lenta, por tramos. Recordad que cada corrección debe realizarse en tiempo espiratorio de la respiración paradójica y, además, el paciente debe ser el que mantenga la corrección de forma consciente.

Para ello, normalmente, solicitamos al propio paciente que vaya estirando rodillas y caderas donde, nosotros, establecemos un tope con nuestras manos, que el paciente percibirá.

Tras aumentar cada parámetro, nos seguimos haciendo las preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma se encuentra bloqueado?*

Llegará un momento en que las plantas de los pies no puedan (por cuestiones biomecánicas) permanecer juntas. En ese momento se solicitará al paciente que realice una dorsiflexión máxima de tobillos, con los talones juntos, y se seguirá avanzando hacia la extensión de caderas y rodillas (sin perder la rotación externa de cadera) de forma progresiva y lenta, por tramos.

El trabajo activo finalizará cuando el paciente llegue sin tensiones y cómodamente a la extensión completa de caderas y rodillas, con los tobillos en dorsiflexión y sin perder las correcciones de la posición de referencia.

La gran mayoría de pacientes no podrán llegar hasta la posición final. No se trata de lograr la postura perfecta final en RPG sino llegar hasta el tope permitido por el paciente, es decir, el tope en el que el paciente no puede avanzar ya que compensa realizando movimientos de anteversión de pelvis o, por el contrario, adelantando la cabeza. En este punto donde el paciente no puede más, detendremos los avances y aguantaremos la postura un tiempo con el fin de que el tejido pueda seguir trabajando.

D. Precauciones para tener en cuenta

Como comentamos en apartados anteriores, la cadena anterior presenta importantes conexiones con el sistema somato – sensorial y visceral, además de relaciones con el sistema límbico. Esto hace que, el estiramiento y apertura de personas encerradas en acortamientos de la cadena anterior puedan experimentar sensaciones de fatiga, liberación emocional, sensación de llanto o, incluso, reacciones vagales, disminuyendo su capacidad de reaccionar. Ante la mínima sensación anteriormente descrita, debemos quitar las correcciones y colocar al paciente en una posición de cierre de la cadena anterior, como la posición fetal.

E. Salida de la postura

Para poder salir de la postura, iremos retirando parámetros progresivamente. Iniciaremos quitando la tensión de miembros superiores llevándolos a flexión, seguidamente, los miembros inferiores los colocaremos en flexión de rodilla y cadera, permitiendo así rodar para movilizar levemente la columna lumbar. Tras esto, el paciente será el que poco a poco pase a decúbito lateral, para adquirir una posición fetal y finalizar pasando a sedestación.

Es frecuente que, tras esta postura de tratamiento, aparezca una sensación de mareo, desánimo e, incluso, pequeños espasmos musculares que terminan evolucionando en agujetas.

7.2. Postura de pie en pared

En las posturas bípedas, el terapeuta actúa como mero guía de la corrección, por lo que no aplicará técnicas de corrección específicas o técnicas miofasciales. En este caso, será el paciente el verdadero artífice del desarrollo de la postura.

De pie en pared es considerada una de las posturas más adecuadas para el trabajo de psoas ilíaco y aductores pubianos, con el fin de disminuir desalineaciones como el genu flexo, el flexo de caderas, el pie plano y todas las consecuencias articulares provocadas por estas desalineaciones. Sin embargo, no es una de las posturas más adecuadas para el trabajo de la región cervical o dorsal (figura 15).

Para su desarrollo, continuaremos los siguientes pasos:

1. En primer lugar, el paciente debe colocarse de pie, con la espalda en contacto con la pared, de forma relajada.

2. Colocaremos, siempre, el primer parámetro de miembro inferior, continuando los siguientes pasos:
 - › El paciente separa los pies de la pared, tomando como referencia el tamaño (el largo) del propio pie del paciente.
 - › Los pies se separan, dejando los talones junto, colocándolos en “V” de, aproximadamente, 30°. Podemos reducir el ángulo de apertura de los pies si el paciente tiene buen control de su equilibrio o si hemos avanzado en el desarrollo de la postura.
 - › A continuación, el paciente flexionará sus rodillas y caderas, sin separar la espalda de la pared, hasta que las tibias se encuentren perpendiculares al suelo (formando un ángulo de 90° con el suelo). Cuidado, el paciente no debe flexionar demasiado sus rodillas, ya que podríamos fatigar sus cuádriceps.
 - › Se solicitará al paciente una fuerza contrariada, donde intentará mantener los tobillos juntos, mientras separa todo lo posible las rodillas en rotación externa.

En esta postura, todas las correcciones serán activas y guiadas en tiempo espiratorio, el fisioterapeuta sólo guiará y estimulará, pero no podrá realizar grandes ajustes pasivos, sino estímulos propioceptivos.

3. El último componente para añadir será la corrección del hombro y el miembro superior. En esta zona, se corregirá el hombro llevándolo a retropulsión y descenso, de forma que las escápulas queden pegadas a la pared, el brazo en ligera abducción de 30°, rotación externa de miembro superior, supinación, extensión de codo, extensión y separación de los dedos. El terapeuta aquí no traccionará del miembro superior, sino que será el paciente el que consiga cada uno de los parámetros de forma activa.

Es frecuente encontrar que, cuando los pacientes mantienen mucho tiempo dicha posición del miembro superior, aparezca fatiga en el ángulo inferior de la escápula. Si este aparece, podremos pedirle al paciente que relaje miembros superiores, los flexione y, tras pasar las sensaciones, volver a aproximarlos a pared.

4. Comenzaremos con la respiración paradójica.

Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.



Figura 15. Postura de pie en pared.
Adaptada de Souchard (2).

Recordad que cada punto de corrección debe ser controlado por el terapeuta, conociendo si el paciente tiene mucha tensión y comprobando la respiración paradójica en cada momento.

Correcciones activas:

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia, evolucionando la postura hacia la extensión de la articulación coxofemoral. Para ello, a partir del componente

de corrección de los miembros inferiores, instaurado al principio del proceso terapéutico, continuamos los siguientes pasos:

1. En primer lugar, se avanzará hacia la extensión de rodillas y caderas, manteniendo en todo momento la espalda pegada a la pared. Esta extensión de rodillas y cadera se realizará por tramos de unos pocos grados, en tiempo espiratorio, de forma que el paciente pueda ir adaptándose. El terapeuta, en este caso, debe controlar en todo momento la extensión de las rodillas del paciente, colocando una mano en el hueco poplíteo, con el objetivo de evitar la hiperextensión de los miembros inferiores.
2. Una vez conseguida la extensión de rodillas, el paciente proseguirá el trabajo activo acercando de forma muy progresiva y por tramos los pies a la pared. Ambos pies deben ir siempre juntos, no puede haber decalaje entre uno y otro.
3. El trabajo activo finalizará cuando el paciente llegue sin tensiones y cómodamente a la extensión completa de caderas y rodillas, con los tobillos en dorsiflexión y sin perder las correcciones de la posición de referencia. Además, debe haber un completo control de la respiración paradójica en cada punto.

Recordemos que, cuando observemos compensaciones importantes, como la formación de lordosis o el adelantamiento de la cabeza; detendremos la progresión en la postura y nos mantendremos un tiempo controlando la respiración en la posición que ha adquirido el paciente. No se trata de conseguir el final completo de la postura, sino el final que ha conseguido el paciente.

Tras el mantenimiento de la postura, el paciente saldrá poco a poco de la pared, en primer lugar, soltando la tensión de miembros superiores y, a continuación, soltando la región cervical y el pecho. Tras salir por completo, pediremos al paciente que camine un poco para completar de integrar los cambios y evitar la tensión de los músculos de la cadena posterior.

7.3. Postura de pie al centro

Es considerada la última postura de trabajo de la cadena maestra anterior y, por consiguiente, la que mayor dificultad presenta para el paciente. Esta postura la reservamos, siempre, para cuando el paciente ha conseguido todo el control de las dos posturas anteriores.

En este caso, el objetivo de la postura de tratamiento no es conseguir la máxima retroversión pélvica, sino conseguir las curvas fisiológicas de cifosis y lordosis propias de la columna vertebral, con todo el control de los parámetros comunes de RPG (figura 16).

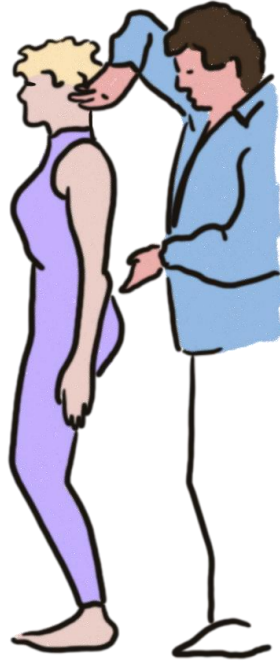


Figura 16. Postura de pie al centro.
Adaptada de Souchard (2).

Para continuar el desarrollo de esta postura, se seguirán los siguientes pasos:

1. En primer lugar, el paciente se colocará de pie, en el centro de la sala, sin ninguna referencia en la espalda.
2. Inicialmente, el paciente coloca los pies juntos en "V", con un ángulo de separación del antepié de 30°. En este punto, el paciente flexiona rodillas y caderas manteniendo la pelvis en el eje de los pies, hasta que la rótula alcance la referencia en vertical de la falange distal del primer dedo del pie.
3. Se solicitará al paciente una fuerza contrariada, donde intentará mantener los tobillos juntos, mientras separa todo lo posible las rodillas (rotación externa). En esta postura, las correcciones serán activas y, el fisioterapeuta, guiará y estimulará de forma propioceptiva, pero no podrá realizar ajustes pasivos, el paciente debe ser el que mantenga todas las correcciones.
4. A continuación, realizaremos la corrección de hombro y miembro superior. En esta zona, se corregirá el hombro llevándolo a retropulsión y descenso, de forma que las escápulas queden pegadas a la pared, el brazo en ligera

abducción de 30°, rotación externa de miembro superior, supinación, extensión de codo, extensión y separación de los dedos. El terapeuta aquí no traccionará del miembro superior, sino que será el paciente el que consiga cada uno de los parámetros de forma activa.

5. A partir de dicho punto, el paciente comenzará a realizar una respiración paradójica durante toda la sesión, de forma que, cuando avance en la postura, siempre se utilizará la fase espiratoria.

Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.

6. Continuaremos con el proceso de alineación de las curvas raquídeas o equilibración de las curvas. En esta postura, como comentamos anteriormente, no se corregirá individualmente la pelvis y la zona cervical, sino que se perseguirá la alineación y equilibrio de las curvas sagitales del raquis. En las primeras sesiones, el paciente tendrá dificultad para equilibrar sus curvas en una posición muy erguida, por lo que se comenzará con una ligera flexión de tronco, suficiente para que la primera alineación de las curvas sea fácil para el paciente.

Para guiar al paciente, el fisioterapeuta podrá utilizar una “pica” o vara que colocará en contacto con la espalda del paciente, de forma que, podamos guiar el contacto de la pica sobre los tres puntos principales: occipital, T6 – T7 y S2.

- › Occipital. Para facilitar el contacto del occipital en la pica, el paciente deberá realizar una posición de doble mentón, que puede ser guiada traccionando del pelo hacia el techo (muy suavemente) o forzando la extensión occipital a través de la mandíbula.
- › T6 – T7. Para facilitar el contacto de dicha región con la pica, el paciente deberá cifosar ligeramente la columna dorsal, que puede ser guiada realizando un suave estímulo a nivel de la apófisis xifoides.
- › S2. Para facilitar el contacto del sacro con la pica, el terapeuta puede guiar al paciente utilizando pequeños movimientos de anteversión o retroversión pélvica.

Estos estímulos dependerán de las necesidades reales de la posición del paciente, ajuste de la cabeza, aumento o disminución de la cifosis, aumento o disminución de la lordosis lumbar... El paciente debe ser capaz de mantener todas las correcciones.

Recordad que cada corrección se guiará en fase espiratoria, preguntando siempre al paciente: *¿percibes tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre o el diafragma está bloqueado?*

Correcciones activas

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia, avanzando en la postura manteniendo las curvas corregidas, hacia la extensión de las caderas.

En este caso, se avanzará poco a poco y por tramos, en fase espiratoria, hacia ligera extensión de caderas y rodillas, manteniendo la alineación de la columna con sus curvas. Para ello, por cada tramo avanzado, el terapeuta puede colocar la pica y continuar guiando la corrección de la columna.

El trabajo activo finalizará cuando el paciente llegue sin tensiones y, cómodamente, a la extensión completa de caderas, rodillas y tronco, con los tobillos en dorsiflexión y sin perder las correcciones de la posición de referencia.

Cuando observemos que la columna comienza a compensar y no se pueden obtener todas las curvas completamente alineadas, como en las correcciones activas, detendremos el avance y mantendremos la postura un tiempo, trabajando con la respiración paradójica y el control de las curvas.

Para salir de la postura, pediremos al paciente que vuelva, de nuevo, a su alineación de forma suave y lenta y, cuando se encuentre bien, comenzar a caminar por la sala para evitar la situación de espasmo de los músculos de la cadena posterior.



Capítulo 8



8. Posturas de tratamiento de la cadena maestra posterior

En este apartado, explicaremos los pasos esenciales para el tratamiento de las retracciones de la cadena maestra posterior y, por consiguiente, desarrollando posturas que irán hacia conseguir un cierre del ángulo coxofemoral y una anteversión pélvica. En este caso, disponemos de tres posibles posturas de tratamiento: rana al aire, bailarina y sentado. Estas posturas no van en progresión de dificultad, sino que tienen, cada una, unas indicaciones específicas.

Al contrario que en la cadena maestra anterior, la cadena posterior suele ser una cadena especialmente retraída en personas alteraciones biomecánicas de miembros inferiores o columna. Además, suele verse especialmente acortada en sujetos que presentan retracciones meníngeas o de los nervios raquídeos o médula espinal, junto con lesiones de los captosres posturales. Es por ello por lo que, en muchas ocasiones, el paciente percibirá sensaciones de retracción neural, parestesias o, incluso, alodinia reactiva por el acortamiento nervioso.

8.1. Postura de rana al aire

Es la postura inicial en el tratamiento de la retracción de la cadena posterior, donde el paciente se coloca en descarga, es decir, decúbito supino. Al tratarse de una postura de decúbito supino, será el terapeuta, en todo momento, el que controlará la progresión de la postura y el avance progresivo (figura 17).

La postura de tratamiento lleva consigo tres apartados principales:

A. Correcciones pasivas

1. El paciente debe colocarse en decúbito supino sobre la camilla o colchoneta de tratamiento con los isquiones apoyados sobre una pared. Es frecuente que, en las primeras sesiones, si hay una gran rigidez de la musculatura posterior, el paciente deberá comenzar con la pelvis ligeramente alejada de la pared unos centímetros (dos palmos). Esto es una compensación temporal, por lo que se debe intentar, poco a poco, avanzar hacia el extremo, de forma que el paciente quede apoyado con los isquiones en la pared.
2. A continuación, pediremos al paciente que coloque los pies apoyados en la pared, a ser posible, con flexión de rodillas de 90° y pies juntos. Aun así, debido a la posición de declive, el paciente puede mover sus pies todas las

veces que necesite hasta el punto 9 para evitar así sensación de hormigueo propias del retorno venoso.

3. Alinearemos el tren superior del paciente sobre la camilla. Para ello, llevaremos los brazos del paciente hasta que se agarre a nuestra cintura y, las manos del terapeuta envolverán la nuca y la cabeza del paciente. Desde ahí, realizamos una ligera tracción del tren superior del paciente y cabeza hasta conseguir alinear nariz, esternón y ombligo. A partir de este punto, todos los avances en la postura se realizarán en la fase de espiración.

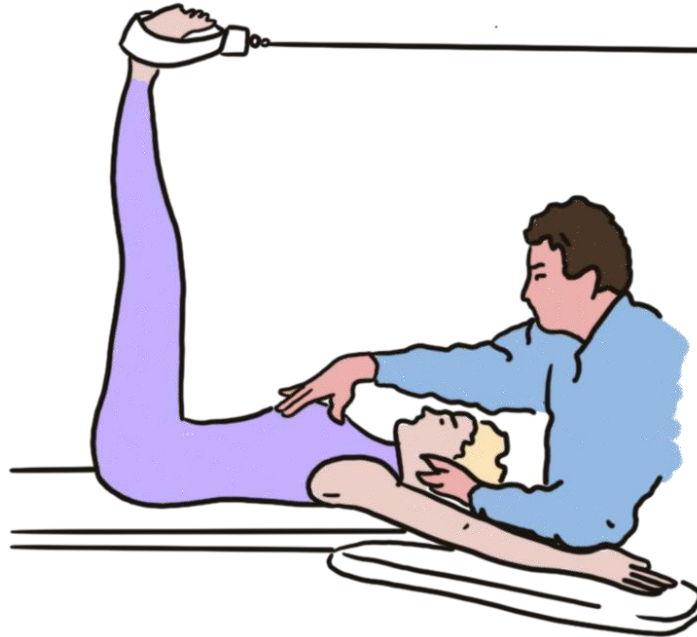


Figura 17. Postura rana al aire.
Adaptado de Souchard (2).

4. En esta posición, comenzaremos a guiar la respiración paradójica, avanzando en la postura en cada fase espiratoria de la misma.
5. El primer punto para corregir será la pelvis del paciente. En este caso, el terapeuta, introduce entre las piernas del paciente su mano más interna dejando la mano plana sobre el sacro del paciente y, la mano externa, se coloca sobre el abdomen del paciente a nivel de la sínfisis púbica. Desde ahí, el terapeuta guiará al paciente para aprender el movimiento de anteversión pélvica, solicitando al paciente que empuje, con su sacro, sobre la mano del terapeuta. Este empuje es, en realidad, la búsqueda de la “no retroversión”. Una vez que el paciente es consciente de dicho movimiento, retiramos muy ligeramente la mano del sacro y solicitamos al paciente que mantenga la corrección de forma completa y consciente, de manera que, cada vez que expulse el aire de la respiración paradójica, debe realizar ese pequeño movimiento de anteversión.

Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.

Esto será una constante siempre que se avance, y en todas las posturas.

6. El segundo parámetro será la colocación de cabeza y cuello. En este caso, intentaremos corregir la alineación de la región cervical con la cabeza, colocándola alineada al tronco, sin rectificación ni excesiva lordosis, de forma que el occipital quede apoyado correctamente sobre la superficie de la camilla. Para ello, podemos valernos de la técnica de inhibición de suboccipitales, colocando nuestras yemas de los dedos sobre los músculos suboccipitales y esperando, de forma progresiva, que se vaya relajando la musculatura.

Cuando la cabeza relaje su tensión extensora y aparezca alineada, podremos colocarla sobre la camilla. En caso de no conseguir completar toda la alineación con el tronco, podremos colocar un pequeño fulcro (como una toalla), bajo el occipital del paciente.

7. A continuación, colocaremos el componente de miembro superior y hombro. Para ello, el terapeuta se coloca mirando cranealmente al paciente a nivel del hombro, envolviendo, con sus manos, el muñón del hombro. Desde ahí, en tiempo espiratorio, tracciona del hombro hacia rotación externa y descenso (escápula descendida y pegada a la camilla), ligera abducción de 30°, extensión de codo, supinación de antebrazo, extensión de muñeca y dedos extendidos y separados. Aunque inicialmente las correcciones parecen pasivas, el paciente debe mantener la corrección y realizará autoelongación en el eje del brazo. Podemos indicarle al paciente que intente crecer desde el segundo dedo.
8. Antes de finalizar las correcciones pasivas, incluiremos el parámetro de miembros inferiores. Desde este momento, el paciente debe colocar la planta de los pies apoyadas sobre la pared, con flexión de rodilla de 90° y los talones juntos (el punto de referencia es tibias paralelas al techo). Esta zona se corregirá realizando una abducción completa de cadera y colocando las plantas de los pies enfrentadas y juntas. En caso de haber poco rango de abducción, podremos realizar una técnica fascial de inducción de manos cruzadas, de forma que una mano apoye en la EIAS y, la mano contraria, en la cara postero – interna de la rodilla contraria,

permitiendo elongar la musculatura isquiosural (semimembranoso y semitendinoso).

B. Corrección de los miembros superiores

A partir de que el paciente consiga corregir y mantener cómodamente los cuatro componentes de la posición de referencia, se puede plantear añadir un trabajo en apertura o cierre de brazos. Recordad que esto dependerá de la cadena accesoria acortada en nuestro paciente. Si el paciente presenta un acortamiento de la cadena antero – interna de hombro, utilizaremos la apertura de hombros, mientras que, si el paciente tiene un acortamiento de la cadena superior del hombro, utilizaremos la postura de cierre de brazos.

- Apertura de brazos:

A partir de la posición corregida de hombro y miembro superior (3º componente de corrección), el trabajo en apertura de brazos se realizará de forma progresiva, manteniendo el hombro en retropulsión y descenso, y avanzando hacia la abducción en tramos de, aproximadamente, 15º, hasta los 90º de abducción. Recordad que cada punto de avance debe hacerse en tiempo espiratorio manteniendo la respiración paradójica.

A partir de los 90º suelen aparecer bastantes problemas a la hora de la progresión de las maniobras. Por ello, podemos añadir maniobras fasciales sobre el pectoral mayor o, incluso, un descenso de las costillas inferiores, de forma que nos permita cierta holgura para continuar estirando (estas técnicas serán iguales a las mencionadas en el estiramiento de la cadena maestra anterior).

Una vez relajado dicho componente, a partir de los 90º de abducción, se seguirá progresando en tramos de 15º, pero se permitirá que la escápula ascienda, y que la rotación externa de hombro sea máxima. El paciente mantendrá la corrección y realizará una autoelongación en el eje del brazo.

El trabajo de apertura de brazos finaliza cuando el paciente es capaz de mantener la posición con el hombro aproximadamente a 120º de abducción.

- Cierre de brazos:

A partir de la posición corregida de hombro y miembro superior (3º componente de corrección), el trabajo en cierre de brazos se realizará de forma progresiva, manteniendo el hombro en retropulsión y descenso, y avanzando sobre todo hacia

el descenso de la escápula y hacia la aducción de hombro, en tramos de, aproximadamente, 15°. Recordad que cada punto de avance debe hacerse en tiempo espiratorio, manteniendo la respiración paradójica.

El trabajo de cierre de brazos finaliza, aproximadamente, cuando el paciente es capaz de mantener cómodamente la posición con la escápula descendida y las clavículas casi paralelas entre sí.

C. Correcciones activas

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia finalizada en las correcciones pasivas. La progresión, en este caso, será hacia la flexión de la articulación coxofemoral con extensión de rodillas. Para ello, a partir del componente de corrección de miembros inferiores, se avanzará hacia la extensión de rodillas (sin perder la rotación externa de cadera) de forma progresiva y lenta, por tramos. Es fundamental que, en cada avance, el paciente refuerce el empuje del sacro contra la superficie, antes de extender las rodillas. Recordad que cada corrección debe realizarse en tiempo espiratorio de la respiración paradójica y, además, el paciente debe ser el que mantenga la corrección de forma consciente.

Para que el avance sea progresivo y adecuado para el paciente, podemos colocar una mano separada de los pies del paciente y que, el paciente, manteniendo todas las correcciones, intente avanzar hacia extensión de caderas y de rodillas hasta contactar con nuestra mano.

Tras aumentar cada parámetro, nos seguimos haciendo las preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma se encuentra bloqueado?* Es adecuado revisar cada parámetro tras cada avance, evitando que puedan aparecer compensaciones.

Llegará un momento en que las plantas de los pies no puedan (por cuestiones biomecánicas) permanecer juntas. En ese momento se solicitará al paciente que realice una dorsiflexión máxima de tobillos, con los talones juntos, y se seguirá avanzando hacia la extensión de rodillas (sin perder la rotación externa de cadera) de forma progresiva y lenta, por tramos.

En casos excepcionales, se puede avanzar más en la postura a partir de esta posición final. El paciente podrá mantener el empuje del sacro y las rodillas extendidas, mientras se aumenta progresivamente el grado de flexión de cadera.

El trabajo activo finalizará cuando el paciente llegue sin tensiones y cómodamente a la extensión completa de rodillas, con los tobillos en dorsiflexión y sin perder las correcciones de la posición de referencia.

D. Precauciones para tener en cuenta

Al tratarse de una postura con importante repercusión sobre el sistema postural de la columna y de los miembros inferiores, es frecuente que el paciente experimente sensaciones nerviosas tipo parestesia en miembros inferiores, próximo a los talones; al igual que en la región cervical y región suboccipital. Es adecuado que, si el paciente percibe dichas sensaciones, soltemos ligeramente la tensión, realizando pequeñas movilizaciones de la extremidad.

E. Salida de la postura

Para poder salir de la postura, iremos retirando parámetros progresivamente. Iniciaremos quitando la tensión de miembros superiores llevándolos a flexión, seguidamente, los miembros inferiores los colocaremos en flexión de rodilla y cadera, permitiendo así rodar para movilizar levemente la columna lumbar. Tras esto, el paciente será el que poco a poco pase a decúbito lateral, para adquirir una posición fetal y finalizar pasando a sedestación.

Es frecuente que, tras esta postura de tratamiento, aparezca una sensación de tipo agujeta, con espasmos musculares en gemelos, sóleo e, incluso, en la planta del pie.

8.2. Postura de bailarina

Es una postura de corrección de la cadena maestra posterior cuyo efecto de corrección se centra, especialmente, en los miembros inferiores, concretamente en isquiotibiales, gemelos, sóleo y músculos plantares (figura 18).

Para continuar el desarrollo de esta postura, se seguirán los siguientes pasos:

1. En primer lugar, el paciente se colocará de pie, en el centro de la sala, sin ninguna referencia en la espalda. Se recomienda tener alguna superficie de apoyo, como una camilla o una mesa, cerca de la cabeza del paciente, permitiendo así darle estabilidad en caso de desequilibrio.
2. Se realizará el test de flexión anterior de tronco. Si observamos que el paciente lleva el peso de su pelvis hacia atrás (hacia calcáneos), utilizaremos una camilla para apoyar las manos sobre ella, por el contrario, si el paciente, al hacer la flexión anterior de tronco, su pelvis se encuentra alineada con sus talones, alinearemos los miembros superiores tal y como se muestra en el resto de las técnicas de RPG.

La camilla debe estar próxima a las caderas del paciente y a la altura de sus manos en bipedestación.

3. Inicialmente, el paciente coloca los pies juntos en "V", con un ángulo de separación del antepié de 30°. Esta separación puede ser eliminada en caso de que el paciente tenga un adecuado equilibrio para mantener el desarrollo completo de la postura.
4. En este punto, el paciente flexiona rodillas y caderas manteniendo la pelvis en el eje de los pies, hasta que los talones se empiecen a despegar del suelo (es decir, se agote la dorsiflexión de tobillo). Si queremos incrementar el efecto de estiramiento sobre gemelos y sóleo, podremos optar por utilizar un plano inclinado sobre el que se colocará el paciente (10 – 20°).
5. Se solicitará al paciente una fuerza contrariada, donde intentará mantener los tobillos juntos, mientras separa todo lo posible las rodillas (rotación externa). En esta postura, las correcciones serán activas y, el fisioterapeuta, guiará y estimulará de forma propioceptiva, pero no podrá realizar ajustes pasivos, el paciente debe ser el que mantenga todas las correcciones.
6. En caso de no necesitar una camilla cerca, realizaremos la corrección de hombro y miembro superior. En esta zona, se corregirá el hombro llevándolo a retropulsión y descenso, de forma que las escápulas queden pegadas a la pared, el brazo en ligera abducción de 30°, rotación externa de miembro superior, supinación, extensión de codo, extensión y separación de los dedos. El terapeuta aquí no traccionará del miembro superior, sino que será el paciente el que consiga cada uno de los parámetros de forma activa.
7. En caso de necesitar una camilla. Sobre todo, en las primeras sesiones, donde el paciente tiene dificultad para realizar esta postura por la rigidez de la cadena y la estabilidad necesaria, se plantea una nueva variante. Esta zona se corregirá con el hombro en retropulsión y descenso de escápulas, pero el miembro superior se dirigirá hacia delante, y entrará en contacto con una mesa o camilla que le servirá de referencia para mantener el equilibrio y la estabilidad. Es importante indicar al paciente que el peso siempre estará entre los pies, nunca en el apoyo anterior de las manos, porque si no, el paciente perderá todas las correcciones.

- Desde esta posición, comenzaremos con la respiración paradójica, utilizándola durante toda la progresión de la postura en fase espiratoria.



Figura 18. Postura de bailarina.

Adaptada de Souchard (2).

Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.

- Continuaremos con el proceso de alineación de las curvas raquídeas o equilibración de las curvas. En esta postura, como comentamos anteriormente, no se corregirá individualmente la pelvis y la zona cervical, sino que se perseguirá la alineación y equilibrio de las curvas sagitales del raquis. En las primeras sesiones, el paciente tendrá dificultad para equilibrar sus curvas en una posición muy erguida, por lo que se comenzará con una ligera flexión de tronco, suficiente para que la primera alineación de las curvas sea fácil para el paciente.

Para guiar al paciente, el fisioterapeuta podrá utilizar una “pica” o vara que colocará en contacto con la espalda del paciente, de forma que, podamos guiar el contacto de la pica sobre los tres puntos principales: occipital, T6 – T7 y S2.

- › Occipital. Para facilitar el contacto del occipital en la pica, el paciente deberá realizar una posición de doble mentón, que puede ser guiada traccionando del pelo hacia el techo (muy suavemente) o forzando la extensión occipital a través de la mandíbula.
- › T6 – T7. Para facilitar el contacto de dicha región con la pica, el paciente deberá cifosar ligeramente la columna dorsal, que puede ser guiada realizando un suave estímulo a nivel de la apófisis xifoides.
- › S2. Para facilitar el contacto del sacro con la pica, el terapeuta puede guiar al paciente utilizando pequeños movimientos de anteversión o retroversión pélvica.

Estos estímulos dependerán de las necesidades reales de la posición del paciente, ajuste de la cabeza, aumento o disminución de la cifosis, aumento o disminución de la lordosis lumbar... El paciente debe ser capaz de mantener todas las correcciones.

Recordad que cada corrección se guiará en fase espiratoria, preguntando siempre al paciente: *¿percibes tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre o el diafragma está bloqueado?*

Si el paciente es capaz de mantener todas las correcciones anteriores, podremos pasar a realizar las correcciones activas. Es muy importante saber que, las correcciones se detendrán (es decir, no avanzaremos en la postura) en el momento en que se perciba que el paciente no puede mantener los puntos de referencia de la columna alineados.

Correcciones activas

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia, avanzando en la postura manteniendo las curvas corregidas, hacia la flexión de las caderas y extensión de las rodillas hasta llegar a formar un ángulo de 90° con el cuerpo.

En este caso, se avanzará poco a poco y por tramos, en fase espiratoria, hacia ligera flexión de caderas y extensión de rodillas, manteniendo la alineación de la columna con sus curvas. Para ello, por cada tramo avanzado, el terapeuta puede colocar la pica y continuar guiando la corrección de la columna.

En casos excepcionales, se puede avanzar más en la postura a partir de esta posición final, el paciente podrá mantener las rodillas extendidas, mientras aumentamos progresivamente el grado de flexión de caderas.

8.3. Postura de sentado

No se trata de una postura con mayor dificultad, sino una postura de estiramiento de la cadena maestra posterior con mayor enfoque en el trabajo de columna, de hecho, suele ser la postura predilecta para el tratamiento y corrección de la escoliosis de origen posterior y la desalineación en inversión de curvas, debido a la facilidad para poder realizar correcciones específicas sobre la columna (figura 19).

Para el desarrollo de la postura, podremos seguir los siguientes pasos:

1. En primer lugar, el paciente se colocará en sedestación sobre la camilla o colchoneta, con los miembros inferiores en flexión de caderas y rodillas. Es frecuente que, en las primeras sesiones, si hay una gran rigidez de los músculos posteriores, el paciente se coloque con los pies unos centímetros más bajos que la pelvis. Esta compensación temporal puede realizarse con el paciente sentado en la camilla y los pies apoyados sobre una silla o taburete, de forma que asemeje estar sentado sobre una silla. Es recomendable que, esta flexión de caderas y rodillas forme un ángulo de 90°.
2. Antes de que el paciente se sienta sobre la camilla o esterilla, solicitaremos que apoye los isquiones sobre la superficie en ligera anteversión inicial, intentando colocar la pelvis ya sobre una posición de corrección.
3. Una vez iniciada la postura, el fisioterapeuta solicita al paciente una autoelongación desde la cabeza, fundamental para el comienzo de la postura. Este paso solo se desarrolla con el fin de conocer la capacidad del paciente de moldear sus curvas fisiológicas, ya que, posteriormente, se intentarán desarrollar las curvas esenciales, al igual que en la postura posterior.
4. El primer punto para corregir en dicha postura serán los miembros inferiores, realizando una abducción completa de caderas y colocando las plantas de los pies enfrentados y juntos. Aunque se pretende que las correcciones sean activas, es normal, que, en esta postura, el terapeuta tenga que actuar y trabajar, pudiendo estirar los músculos semimembranoso y semitendinoso mediante técnicas fasciales, hasta conseguir la abducción máxima.



Figura 19. Postura de sentado.
Adaptada de Souchard (2).

Al incluir un parámetro de corrección, será imprescindible realizar las siguientes preguntas: *¿el paciente percibe tensión? ¿se está produciendo alguna compensación? ¿la respiración es libre, o el diafragma está bloqueado?* Si la respuesta a alguna de estas preguntas es **sí**, debemos esperar en esta posición hasta que la tensión remita, corregir las compensaciones y liberar la respiración antes de continuar (podríamos acelerar el proceso con maniobras específicas en la zona). Si la respuesta es **no** a todas las preguntas, podremos continuar.

5. Continuaremos con la colocación de los miembros superiores. En esta postura, es la única en la que no se obliga la corrección de miembros superiores, ya que el trabajo se centra en el raquis, por lo que, solo se incluirán cuando el paciente tenga mayor control. Es frecuente ver que los pacientes se agarran al borde de la camilla, hay que solicitar que este apoyo sea el mínimo posible, para evitar así compensaciones durante el proceso de corrección.
6. Desde este punto, el paciente comenzará a realizar la respiración paradójica, donde cada punto de corrección o paso que añadamos debe realizarse en fase espiratoria. Es frecuente que, en esta postura, se tomen alternativas a la respiración paradójica, ya que suele ser complicada para los pacientes poder mantenerla durante un largo periodo de tiempo.
7. Continuaremos las correcciones pasivas mediante la reequilibración de las curvas fisiológicas sagitales. En esta postura no se corregirá

individualmente la pelvis y la zona cervical, sino que se perseguirá que el paciente sea capaz de generar simultáneamente unas curvas sagitales del raquis. En las primeras sesiones, el paciente tendrá dificultad para rehacer curvas sagitales (especialmente la cifosis torácica), por lo que se puede comenzar con una ayuda importante por el fisioterapeuta, tanto en la cantidad como en la calidad de los contactos y estímulos.

Para guiar al paciente, el fisioterapeuta puede aplicar estímulos desde la parte posterior de la columna mediante una “pica” o con sus propias manos:

- › Para guiar los movimientos de la región lumbar, aplicará sus dedos sobre las transversas de las vértebras lumbares hacia delante y arriba para provocar lordosis lumbar.
- › Sin retirar el estímulo de la zona lumbar, el fisioterapeuta estimulará desde el apéndice xifoides hacia arriba y hacia atrás para provocar una ligera cifosis dorsal.
- › Será el paciente el que mantenga constantemente la autoelongación desde la zona cervical.

De esta forma, intentaremos lograr que, inion, T6 – T7 y S1 – S2 estén en una misma línea unida, dejando libre el resto de las vértebras en sus lordosis correspondientes.

Estos estímulos se alternarán y se repetirán (permitiendo al paciente descansar cuantas veces sean necesarias), hasta que sea capaz de generar simultáneamente, sin tensión ni esfuerzo, unas ligeras curvas sagitales, con la cabeza alineada y en autoelongación.

Si el paciente es capaz de mantener todas las correcciones anteriores de forma cómoda, podremos continuar mediante las correcciones activas, de forma lenta y progresiva. Como comentamos anteriormente, la finalidad de la postura de sentado es conseguir la alineación de la columna vertebral, por lo que, los miembros inferiores y la postura final de esta, no es esencial.

Correcciones activas

El trabajo activo puede comenzar una vez que el paciente es capaz de mantener con comodidad y sin tensiones la posición de referencia, especialmente mantener unas ligeras curvas sagitales con autoelongación. Este trabajo consiste en la

evolución de la articulación coxofemoral hacia la flexión, con extensión de las rodillas, es decir, se avanzará hacia la extensión de rodillas manteniendo la flexión de cadera, sin perder la rotación externa, de forma progresiva y lenta, por tramos. Recordemos que cada avance se realiza en fase espiratoria y siempre debemos comprobar que la columna se encuentra alineada correctamente.

Cada tramo que recorra el paciente de sus miembros inferiores, debemos comprobar que la alineación de la columna vertebral se mantiene con los puntos de referencia de forma adecuada.

Llegará un momento en que las plantas de los pies no pueden permanecer juntas. En ese momento se solicitará al paciente que realice una dorsiflexión máxima de tobillos, con los talones juntos, y se seguirá avanzando hacia la extensión de rodillas, manteniendo la flexión de cadera, de forma progresiva y lenta.

El trabajo activo finalizará cuando el paciente llegue, sin tensiones, cómodamente, a la extensión completa de rodillas con flexión de cadera. En los casos en los que utilizamos la adaptación de la postura con la silla o taburete, podemos ser nosotros los que avancemos la extensión de las rodillas avanzando con la silla lentamente.



Capítulo 9



9. Descripción biomecánica de la escoliosis

La escoliosis es una deformidad tridimensional del raquis que presenta una curvatura en el plano frontal, una rotación vertebral en el plano transversal y, a veces, una desviación en el plano sagital, ya que puede venir acompañada de cifosis y lordosis.

El término escoliosis proviene del griego “*scolios*”, cuyo significado es curvatura. Esta deformidad ya aparece descrita en la antigüedad por Hipócrates, pero no tenía ningún término específico asociado, de hecho, fue Galeno quién acuñó los términos de cifosis, lordosis y escoliosis, junto con otro tipo de deformidades como los *genus* más de 1500 años después. Actualmente, la definición de escoliosis ha cambiado, añadiendo la interpretación propia de las pruebas de diagnóstico utilizadas hoy en día.

Se define escoliosis como una desviación lateral de la columna vertebral con un ángulo de Cobb de 10° o más, además de un componente de rotación de los cuerpos vertebrales.

El ángulo de Cobb es una prueba radiográfica que permite el cálculo del ángulo de inclinación de la escoliosis. Este ángulo se forma por la intersección de dos líneas formadas por el borde superior y el borde inferior de ambas vértebras límite (vértebras que inician el componente de rotación). Justo en medio, encontramos la vértebra apical o ápex de la curva, vértebra que presenta la máxima rotación y compresión en el componente de la escoliosis (figura 20).

Basándonos en la clasificación médica, las escoliosis pueden establecerse o definirse en función del número de curvas y su localización. Normalmente se cita primero el nombre de la región que afecta (dorsal, lumbar o dorsolumbar) y, el apellido, por la lateralidad de la convexidad, que coincide con el lado de la giba. Por ejemplo, las escoliosis de una curva pueden ser: cervicotorácicas, torácicas, toracolumbares o lumbares. Las escoliosis de doble curva o más, por el contrario, se denominan como doble o triple curva dentro del argot médico, por ejemplo: cervicotorácica derecha, doble curva torácica derecha, toracolumbar izquierda...

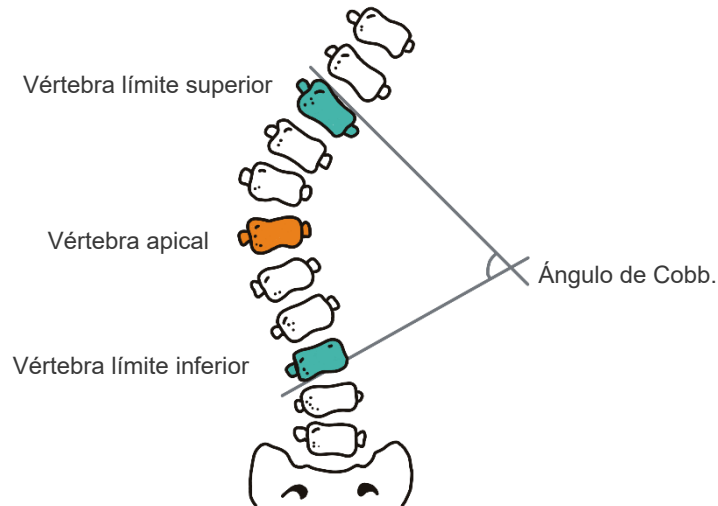


Figura 20. Descripción del ángulo de Cobb en una columna con escoliosis.
Adaptada de Souchard et al. (16)

9.1. Características de las vértebras con escoliosis

Las vértebras en una columna con escoliosis inclinan en el plano frontal y giran en el plano axial (con la apófisis espinosa hacia la concavidad), es decir, según los términos de biomecánica clásica, hablaríamos de una inclinación en un sentido y rotación hacia el lado opuesto, cumpliendo con lo establecido en las leyes de Fryette. El componente de inclinación y de rotación de las vértebras variará en función de la región en la que nos encontremos: normalmente, la región dorsal tiene un importante componente de inclinación, mientras que, la columna lumbar, presenta mayor componente de rotación que de inclinación (figura 21) (17).

Si la curvatura dorsal es muy importante, la columna lumbar realizará una compensación en el sentido opuesto, formando una curva con forma de "S". Por ejemplo, en una escoliosis dorsal derecha, las vértebras dorsales se encuentran inclinadas hacia la izquierda y rotada hacia la derecha; mientras que, las vértebras lumbares se encontrarán en inclinación derecha y rotación izquierda (tabla 4).

Tabla 4

Características de las vértebras en escoliosis según su lado cóncavo o convexo

Lado cóncavo	Lado convexo
La vértebra desciende.	La vértebra asciende.
Disminuye la altura del hemicuerpo vertebral.	Aumenta la altura del hemicuerpo vertebral.
El disco se encuentra comprimido.	El disco se encuentra en descompresión.
Coaptación de las carillas articulares, con posible formación de osteofitos.	Decoaptación de las carillas articulares.
Agujero de conjunción más estrecho.	Aumento del diámetro del agujero de conjunción.
Las costillas se juntan y se desplazan anterolateralmente.	Las costillas se separan y se desplazan en sentido posterior. Forman la giba.
Retracción de los músculos.	Elongación de los músculos.
Las vértebras rotan, desplazan las apófisis espinosas y los pedículos hacia el lado cóncavo.	El cuerpo vertebral se dirige hacia la convexidad.

Nota. Esta tabla muestra las diferencias entre el lado cóncavo y convexo de las vértebras con escoliosis.

Fuente: Adaptación de Weiss (18) y Negrini et al. (19).

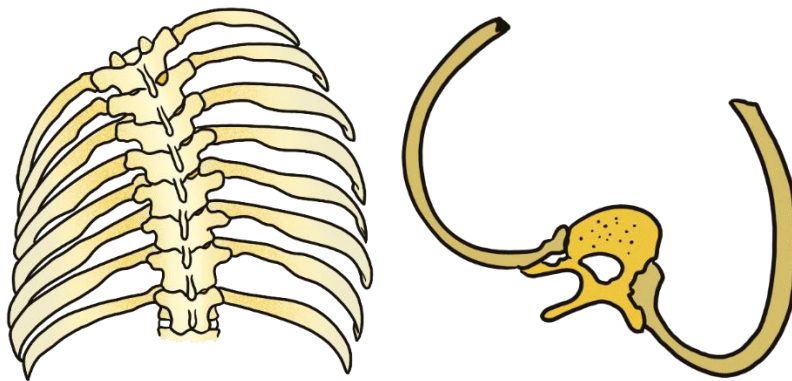


Figura 21. Disposición de la columna dorsal y una vértebra torácica en escoliosis.

Adaptada de Sastre-Fernández (20) y Dufour (3).

En ocasiones, las escoliosis vendrán asociadas a un incremento o disminución de las curvas raquídeas (lordosis y cifosis). Este fenómeno es consecuencia del mantenimiento del equilibrio corporal. Las curvas fisiológicas permiten una mejor absorción de las fuerzas de la gravedad, es por ello por lo que, si la escoliosis es muy pronunciada, la gravedad no se reabsorbe fácilmente entre los diferentes segmentos corporales, por lo que, la columna, tendrá que incrementar su cifosis y lordosis para permitir una mejor estabilidad (16).

Además, debido a la pérdida de altura a consecuencia de la inclinación de los cuerpos vertebrales, el cuerpo intentará mantener el equilibrio de la línea de la gravedad e intentará por todos los medios que la mirada y la boca se mantengan en la vertical, generando compensaciones superiores en la cabeza y en la pelvis que permita mantener, genéricamente, el cuerpo en la línea de la referencia (6).

9.2. Sintomatología de la escoliosis

No se ha conseguido demostrar una relación directa entre la gravedad de la desviación y la intensidad o frecuencia de los dolores de espalda. Es interesante constatar que, siempre que los pacientes escolióticos sufren algún dolor, aumenta la predisposición a sentirlo en el vértice de la curva escoliótica. Los principales signos y síntomas de nuestros pacientes serán:

- Dolor: normalmente aparece asociado a curvaturas de alta severidad o, por el contrario, las consecuencias propias del desgaste de las carillas articulares, de los discos intervertebrales o las retracciones musculares en el lado cóncavo de la curva.
- Limitaciones cardiorrespiratorias, especialmente, en situaciones donde el ángulo de Cobb sea mayor a 25°.
- Alteración propioceptiva y control motor, debido a la activación alterada neuromuscular.
- Distribución muscular alterada por la pérdida de fibras musculares tipo I en la concavidad de la curva.
- Autopercepción de deformidad física.
- Disminución de la calidad de vida, especialmente física y mental.

Las curvas en el adulto difieren, principalmente, en que son más rígidas que las de los niños o los adolescentes; por otra parte, en los adultos, además de representar una preocupación de tipo estético, frecuentemente se asocian a dolor y síntomas

neurológicos, ocasionados por una combinación de fatiga muscular, desequilibrio del tronco, artropatía o artrosis de las facetas y, en la mayoría de los casos, un proceso degenerativo discal, mientras que, en los niños o adolescentes, raramente manifiestan dolor y, la mayoría de las veces, son descubrimientos de los padres al observar las espaldas de sus hijos, pero no por observación directa del portador de la escoliosis (21).

9.3. Claves en la formación de la escoliosis

A pesar de las torsiones tridimensionales de la escoliosis y, cualquiera que sea la forma, la importancia y el número de curvas, la escoliosis continúa garantizando y respeta automáticamente el equilibrio del cuerpo (salvo en casos más graves de escoliosis neurológicas). Es por ello por lo que, a excepción de las escoliosis antiálgicas, la escoliosis no constituye una lesión, es más bien, una deformación morfológica de carácter macroscópico que, a la larga, puede desencadenar restricciones o problemas articulares, neurológicos y/o cardiorrespiratorios (2).

Si se consideran estas cuatro observaciones en su conjunto: torsión serpenteante, escalonada, macroscópica, tridimensional, indolora, que respeta la posición erguida y el equilibrio, y coexiste con una aparente retracción de los músculos espinales, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. **Primera clave.** El raquis escoliótico mostrará problemas de los músculos posturales, que, por sí solos, son capaces de mantener este equilibrio en torsión.
2. **Segunda clave.** Cualquiera que sea la causa de la escoliosis, su instalación y su fijación están ligadas a una retracción asimétrica de los músculos posturales.
3. **Tercera clave.** La escoliosis es una deformidad de adaptación que responde a las reglas de los mecanismos automáticos de adaptación, respetando la estática corporal.

Capítulo 10



10. Etiología de la escoliosis

El origen de la escoliosis puede ser muy variado, destacando los siguientes orígenes principales.

10.1. Escoliosis neuromuscular o neurológica

La consecuencia de la deformidad en escoliosis es consecuencia de patologías neurológicas que cursan con una alteración del tono postural (hipotonía o hipertonia de los músculos posturales sin capacidad de regulación). Por lo general, podremos encontrarnos dos tipos:

- › Pacientes con hipotonía, es decir, con bajo tono muscular. Este tipo de pacientes, para poder mantener una sedestación estable, se suelen colocar en posición de inclinación de tronco. La repetición de estos patrones puede terminar generando una deformidad en escoliosis. Esta deformidad es típica de parálisis cerebral hipotónicas, atáxicas y síndromes de Down.
- › Pacientes con hipertonia o espasticidad. Este tipo de pacientes muestran un tono muscular asimétrico entre ambos hemicuerpos, lo que hace que se provoque una escoliosis como consecuencia a que unos músculos del tronco inclinen y roten el tórax de forma asimétrica. Esta deformidad es típica de parálisis cerebrales espásticas.

10.2. Escoliosis congénita

Se manifiestan en niños pequeños o antes de la adolescencia, siendo resultado de asimetrías en el desarrollo de las vértebras, secundaria a anomalías congénitas como hemivértebras, fallas de segmentación... En su mayoría se requerirá tratamiento quirúrgico antes del fin del crecimiento, para evitar la progresión a curvas severas o la aparición de lesiones neurológicas.

10.3. Escoliosis antigálgicas

A menudo denominadas, de forma mal justificada, como falsas escoliosis. Están provocadas por la organización de mecanismos automáticos de defensa en los que el objetivo es evitar el dolor. Normalmente son provocadas por dolor de origen lumbar o sacroilíaco, especialmente, por compresiones de raíces nerviosas, desgaste de discos articulares...

10.4. Escoliosis adaptativas

Son escoliosis consecuencia de otro tipo de problemas musculoesqueléticos, normalmente por rotaciones de la pelvis, tortícolis congénita o la presencia de pierna corta.

Realmente, para que se pueda provocar una escoliosis por una pierna corta, esta disimetría en miembros debe ser muy importante (superior a 2,5cm), ya que, de normal, el componente de disimetría suele ser compensado exclusivamente por los ilíacos y el sacro, generando una ligera torsión de L4 – L5 (22). Cuando la disimetría es muy importante, entonces se compensará con segmentos superiores, cumpliendo la siguiente cadena lesional en patrón 4C (figura 22):

- › Ilíaco rotado hacia anterior en el lado de la pierna corta.
- › Pelvis inclinada hacia el lado de la pierna corta.
- › Valgo de calcáneo y de rodilla y en el lado de la pierna corta.
- › Inclinación de las vértebras lumbares en sentido opuesto a la pierna corta.
- › La región cervical y la cabeza inclina y rota hacia el lado de la pierna corta, como si estuviera mirándola.

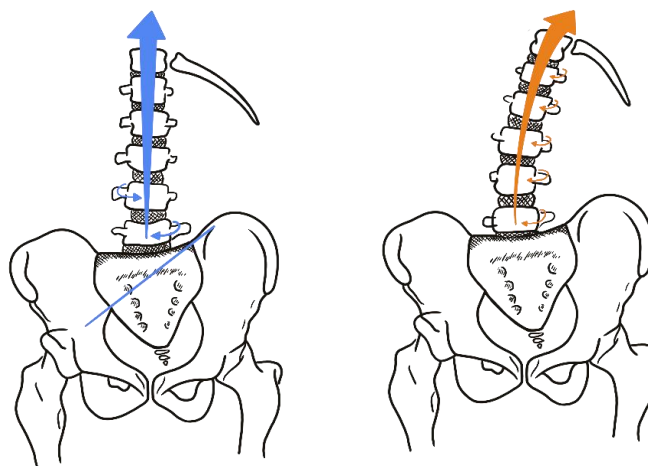


Figura 22. Compensaciones biomecánicas de una pierna corta.
Adaptada de Fajardo-Ruiz (22).

En la primera imagen, se observa una pierna corta donde la compensación ha sido asumida por el anillo pélvico y las vértebras lumbares L4-L5. Por el contrario, en la segunda imagen, se observan las compensaciones de la pierna corta, generando un patrón de escoliosis con inclinación en sentido contrario a la pierna corta.

10.5. Escoliosis visceral

Este tipo de escoliosis son consecuencia de algún tipo de patología o disfunción visceral mantenida durante un largo periodo de tiempo, donde, la curvatura de deformación tiene el objetivo de descomprimir o comprimir el órgano diana.

Aunque el patrón de escoliosis puede ser completamente diferente en función de la patología, existen dos tipos muy frecuentes de encontrar en clínica (figura 23):

- **Escoliosis primaria de origen hepático.** En el caso de una hepatomegalia, se buscará aumentar el volumen de la celda hepática. Por ello, el cuerpo se coloca en una escoliosis dorsal baja, con concavidad izquierda, que eleva la cúpula diafragmática derecha y, de igual forma, se acompaña de una rotación hacia la derecha, lo que genera una gibosidad en el lado derecho, próximo al hígado.
- **Escoliosis primaria de origen cardíaco.** En el caso de una afectación cardíaca, como una pericarditis (típica de la patología infantil), se intenta enrollar el cuerpo hacia la cavidad cardíaca. De esta forma, se genera un descenso del hemitórax izquierdo, una elevación de la cúpula diafragmática izquierda, formando una escoliosis dorsal derecha con rotación de los cuerpos vertebrales hacia la derecha.

Las escoliosis cardíacas vienen asociadas a fiebre leve, tos, cansancio y disnea durante el ejercicio o al tumbarse en decúbito supino.

También puede aparecer como consecuencia a cardiopatías congénitas.

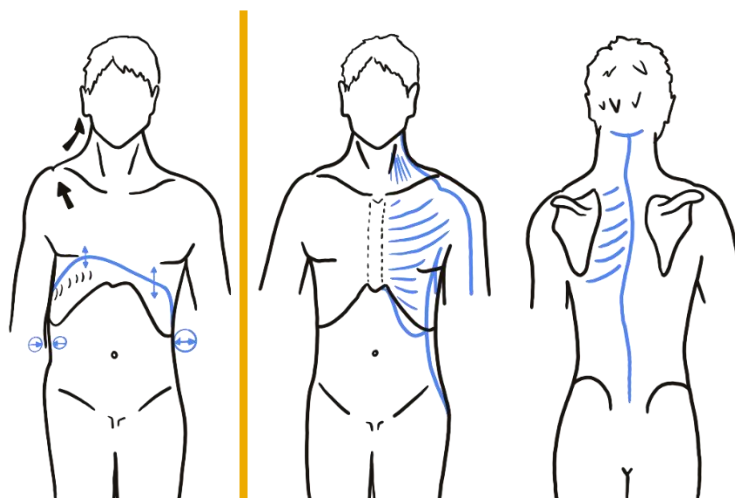


Figura 23. Escoliosis de origen visceral.
Adaptada de Busquet (23).

En la primera imagen, se observa una escoliosis de origen hepático, generando un incremento en el espacio de la celdilla hepática. Por el contrario, en las dos siguientes imágenes, se observa una escoliosis de origen cardíaco, donde el cuerpo se repliega hacia el pericardio para disminuir el espacio.

10.6. Escoliosis idiopática

Al contrario que el resto de las escoliosis, donde la causa está bien determinada, las escoliosis idiopáticas no tienen una causa aparente. Normalmente, es diagnosticada mediante la exclusión de las anteriores y se pueden dividir en tres tipos en función de la edad de aparición.

- a. Infantil (de 0 a 3 años). Predomina en el sexo masculino, con curva, frecuentemente, dorsal izquierda y, normalmente, asociada a una displasia de cadera en el 25% de los casos. La gran mayoría desaparecen espontáneamente y, las que no, avanzan a deformidades severas.
- b. Juvenil (de 4 a 9 años). Suelen ser detectadas en los reconocimientos escolares. Cuando se trata de una curva dorsal izquierda en varones, se suele decir que es una escoliosis infantil no detectada previamente. Si están por encima de 25° a esta edad, es necesario iniciar el tratamiento con corsé y sus correspondientes seguimientos (19).

- c. Adolescente (a partir de 10 años). Se suele valorar si son estructuradas o no, ya que, si están estructuradas, tendrán tendencia a avanzar, especialmente durante los brotes de crecimiento de la adolescencia. Si la curva está por debajo de 30° al final del crecimiento, es raro que progresen más (19).

Hoy en día existen multitud de teorías que podrían intentar explicar los posibles orígenes de la escoliosis idiopática. A continuación, describimos algunos de ellos:

- › Genética y desarrollo: variantes genéticas repetidamente implicadas sugieren una susceptibilidad heredable que afecta al crecimiento vertebral, formación de tejidos conectivos y control neuromotor. Las revisiones de 2024 integran evidencia genética y de vías hormonales/neurales como base del fenotipo de la escoliosis idiopática (24).
- › Mecanobiología del crecimiento. Esta teoría se basa en la hipótesis del “*Relative Anterior Spinal Overgrowth*” (RASO), una teoría en la que se describe que, en adolescentes con dorso plano hay un mayor crecimiento de la columna en sentido anterior que posterior, facilitando la inestabilidad de la columna y, por consiguiente, una deformidad tridimensional durante un pico de crecimiento (25).
- › Alteración vestibular y control postural. Se ha observado en muchos adolescentes con escoliosis que existe una alteración en las señales vestibulares y del control del equilibrio, haciéndoles dependientes de otros receptores sensoriales como la visión y la propiocepción; lo que podría favorecer cargas asimétricas sostenidas durante el crecimiento (26).
- › Hormonas y cronobiología: se han descrito polimorfismos en receptores de estrógenos (ESR1/ESR2) y en la vía de la melatonina. Aunque estos datos son inconsistentes aún, pero se siguen estudiando hoy en día (27).
- › Densidad mineral ósea y metabolismo de la vitamina D: metaanálisis recientes muestran niveles menores de vitamina D y/o baja masa ósea en pacientes con escoliosis idiopática, aunque, según el estudio, su papel parece más bien de modulador del riesgo/progresión de la escoliosis que una causa (28).

El sexo femenino se ve afectado por la escoliosis idiopática en una relación 4:1 con respecto al masculino y, si bien la frecuencia de aparición de curvas inferiores a 10° es la misma para ambos sexos, cuanto más acusada es la deformidad más obvia

es la tendencia a afectar al sexo femenino. Las posibles causas de esta diferencia en cuanto al sexo pueden venir por varios aspectos:

- › Ventana de crecimiento más intensa y rápida. En la pubertad femenina hay un mayor tiempo de exposición e inestabilidad por el crecimiento (29).
- › Genética hormonal: las menarquias tardías y las señales estrogénicas atípicas se han asociado a un mayor riesgo de progresión en algunas poblaciones con escoliosis idiopática (27).
- › Fenotipo biomecánico – tisular: la mayor laxitud articular y la densidad ósea baja que se observan con más frecuentes en chicas adolescentes puede ser un factor desencadenante de la escoliosis idiopática (30).

La lateralidad derecha torácica es el patrón dominante en la escoliosis idiopática, incluso en columnas consideradas “normales” o que tienen un ángulo de Cobb menor a 10°. Aunque no hay demasiadas hipótesis sobre esta lateralidad, se cree que viene asociada al crecimiento hepático y el crecimiento óseo asimétrico que ocurren durante la adolescencia (25,31,32).

Frente a estas teorías, se mantiene únicamente la convicción de que las desviaciones de mayor envergadura tienden con una probabilidad porcentual mucho más elevada a experimentar una mayor progresión. El riesgo de que la desviación progrese, en caso de curvas de formas comparables, es aproximadamente diez veces mayor para el sexo femenino. A medida que el esqueleto es más maduro, el riesgo disminuye, si bien, en el caso de desviaciones de alta graduación, se registra una notable tendencia al empeoramiento, pese a haberse alcanzado la madurez ósea.

Los factores por los que las escoliosis idiopáticas pueden incrementarse durante la adolescencia son principalmente, los desajustes hormonales, el crecimiento óseo asimétrico del cuerpo y las características de la curva inicial. Además de esto, se suman factores como el estilo de vida, la postura y la actividad física que realiza la persona (29,29,31–33).

La escoliosis es considerada como estructurada cuando hay rigidez en el movimiento y corrección de la curva casi en la totalidad de los segmentos, las lesiones anatómicas son constantes y, la curvatura, está asociada a la rotación de los cuerpos vertebrales. Esta estructuración, es uno de los factores principales que debemos evitar en todo momento y, por el cual, la fisioterapia debe actuar.

10.7. Actitud escoliótica

La actitud escoliótica, a diferencia de la escoliosis, se trata de una actitud, es decir, una postura o tendencia de las vértebras a colocarse en inclinación, pero sin deformidad estructural como tal.

La actitud escoliótica se caracteriza por una curvatura de la columna vertebral en inclinación de amplio rango, implicando muchos segmentos vertebrales y, por lo general, no presenta gibosidad, ya que no se suele acompañar de compensaciones en rotación de los cuerpos vertebrales. Normalmente, es secundaria a trastornos posturales, tales como pequeñas disimetrías de los miembros o simples tendencias posturales en sujetos asténicos, con poca actividad deportiva o que pasan gran cantidad de horas en sedestación. Actualmente, además, la actitud escoliótica está aumentando en población adolescente y jóvenes adultos por el uso inadecuado de mochilas y bolsos. En otras ocasiones, pueden venir asociadas a patologías graves como infecciones discales, tumores óseos...

La diferencia entre una escoliosis y una actitud escoliótica se establece, principalmente, en la exploración física, donde, si hay gibosidad, esta desaparece en sedestación y en decúbito prono, además, no está presente en el test de Adams.

El test de Adams, permite diferenciar perfectamente entre lo que sería una escoliosis "verdadera" y las actitudes escolióticas. Para su realización, con el paciente en bipedestación, pediremos que realice una flexión anterior de tronco manteniendo en extensión las rodillas. Si se trata de una escoliosis pura, al realizar la flexión la gibosidad se mantendrá y se observará como sobresalen las costillas en la parte posterior del tórax, mientras que, en las actitudes escolióticas, la giba no aparecerá y la curvatura en inclinación tendrá tendencia a enderezarse. Esto es debido a la ausencia de componente de rotación de los cuerpos vertebrales en la actitud escoliótica, lo que hace que la columna sea más reductible al resto de deformidades (figura 24).

A la hora de la intervención, la actitud escoliótica debe ser tratada como una escoliosis, intentando localizar la causa de la torsión de la columna y, de igual forma, disminuyendo la tendencia a la rigidez de las vértebras, facilitando así que se mantenga reductible en todo momento.

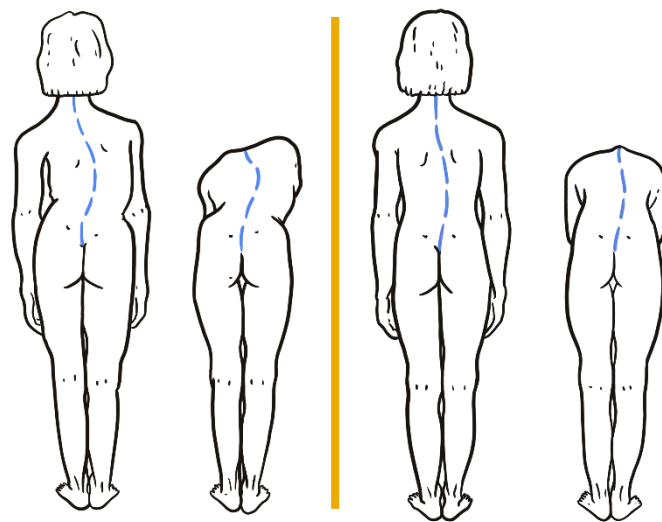


Figura 24. Representación del test de Adams.
Adaptada de Cleland (34).

En la primera imagen, se muestra un sujeto donde el test de Adams es positivo, manteniendo la gibosidad propia de una escoliosis, mientras que, en la segunda imagen, el test de Adams es negativo, la gibosidad desaparece durante la flexión anterior y, por tanto, se trata de una actitud escoliótica.

Capítulo 11



11. Patrones de escoliosis y análisis biomecánico

La escoliosis idiopática, no es más que una torsión de la columna compensatoria y, aunque la terminología médica se centra en la localización de la giba, afecta a todo el cuerpo en general, provocando un desequilibrio en torsión.

Si analizamos una columna vertebral bajo la deformidad de una escoliosis, encontramos que, por el propio componente biomecánico de esta, hay segmentos rígidos, de menor movilidad, y segmentos más móviles o funcionales. Por lo general, la región torácica muestra menor capacidad de movimiento debido a las articulaciones costales y a su función principal: proteger los órganos internos como el corazón, el hígado y los pulmones. Esto hace que, la columna torácica sea rígida y, la escoliosis, se vea más acentuada en esta parte, ya que los cuerpos vertebrales tienden a fijarse y bloquearse más fácilmente. Justo al contrario que la región cervical y lumbar, que presentan mayor capacidad de movimiento y, por tanto, tienen cierta plasticidad y maleabilidad, pudiendo adaptarse en mayor medida que la región dorsal (35).

Esto hace que la escoliosis pueda dividirse en dos partes:

Componentes estructural o rígido

- › Formado por la región dorsal.
- › Impide el enderezamiento completo de la columna vertebral.

Componente postural o compensatorio.

- › Formado por la columna lumbar y cervical.
- › Es parcialmente reductible.
- › Permite enderezar la compensación hasta los límites del componente estructural.

Por lo general, será más fácil actuar sobre las compensaciones de la región cervical y lumbar frente a la propia rigidez de la columna torácica.

Es por ello por lo que, para facilitar el análisis de la columna vertebral con postura escoliótica, dividiremos la columna vertebral en tres partes principales (36):

- › **Columna cervical:** cintura escapular y cabeza.
- › **Columna dorsal:** parrilla costal (hasta la décima vértebra).
- › **Columna lumbar:** costillas flotantes, vértebras lumbares y pelvis.

Se debe establecer, en primer lugar, una diferencia entre las escoliosis de tres curvas y las de cuatro. En el caso de las de tres curvas, el bloque constituido por el cuello y los hombros, el del tronco y el de la zona lumbar y la pelvis, están retorcidos y desplazados de modo contrapuesto en los planos frontal, sagital y transversal. En el caso de las de cuatro curvas, el bloque constituido por la zona lumbar y la pelvis se subdivide en un bloque lumbar y otro pélvico, en el que la pelvis se considera que forma una desviación funcional adicional que sirve de base para elaborar unos principios específicos de corrección (37).

Es a partir de esta clasificación como Schröth realiza un análisis de la escoliosis basado no solamente en la región dorsal, sino también, comprobando el estado de toda la columna, la pelvis y las costillas, avanzando en el diagnóstico de fisioterapia y, por consiguiente, estableciendo una clasificación mucho más específica en nuestro ámbito de trabajo (38).

A continuación, pasaremos a hablar de los diferentes patrones y sus características principales (figura 25).

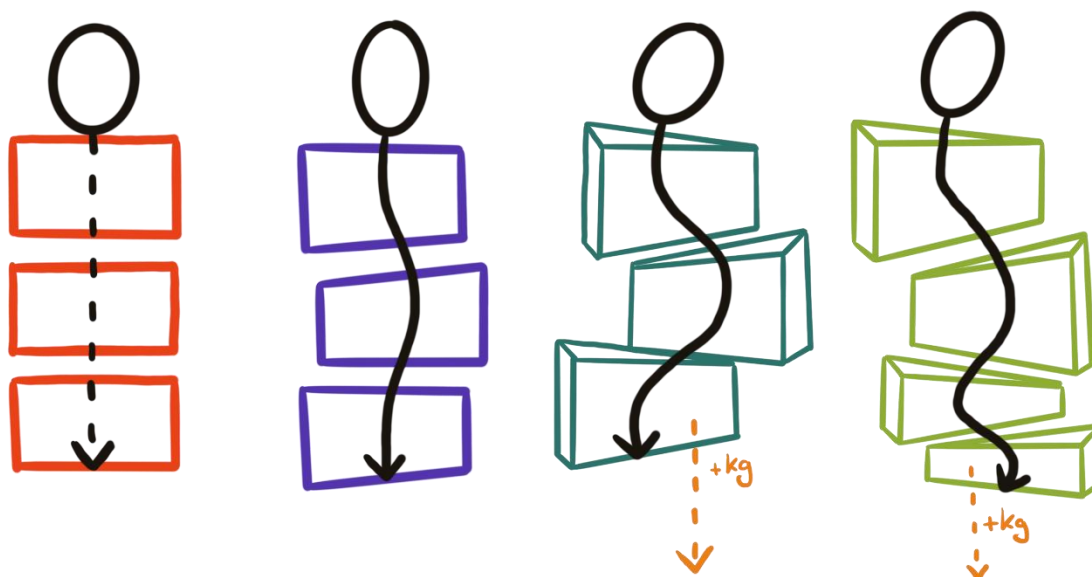


Figura 25. Patrones biomecánicos de escoliosis según Schröth. Adaptado de Schreiber et al. (37) y Weiss (39).

De izquierda a derecha vemos los diferentes patrones de escoliosis descritos por Schröth. El primer de todos, consiste en una columna sin deformación, seguida de una escoliosis 3C. La tercera imagen muestra una escoliosis con patrón 3CC, con curvaturas de mayor tamaño y, finalmente, la cuarta imagen, muestra una escoliosis 4C, con cuatro curvas compensadas por la separación del bloque lumbar de la pelvis, que compensará en sentido opuesto.

11.1. Escoliosis de 3 curvas o 3C

La escoliosis 3C se trata de una escoliosis funcional de tres curvas cuya desviación se encuentra localizada, principalmente, en la región torácica (normalmente hacia el lado derecho). Suele aparecer una ligera compensación de la zona lumbar que, normalmente, nunca supera la línea media y que, además, la rotación es mínima, por lo que las apófisis espinosas casi no aparecen rotadas de forma compensatoria. Como la región dorsal y lumbar se encuentran más o menos equilibradas, no aparecen descompensaciones estáticas, la pelvis se encuentra estable y el peso se encuentra bien repartido en ambos miembros inferiores (figura 26).

Radiológicamente, esta categoría correspondería a una escoliosis de una curva

Cuando realizamos, en este patrón, el test de flexión anterior de tronco (o test de Adams), las curvaturas compensatorias de la región cervical y lumbar desaparecen en su totalidad, debido a su flexibilidad. De hecho, lo único que se observa es una pequeña giba localizada en la región dorsal.

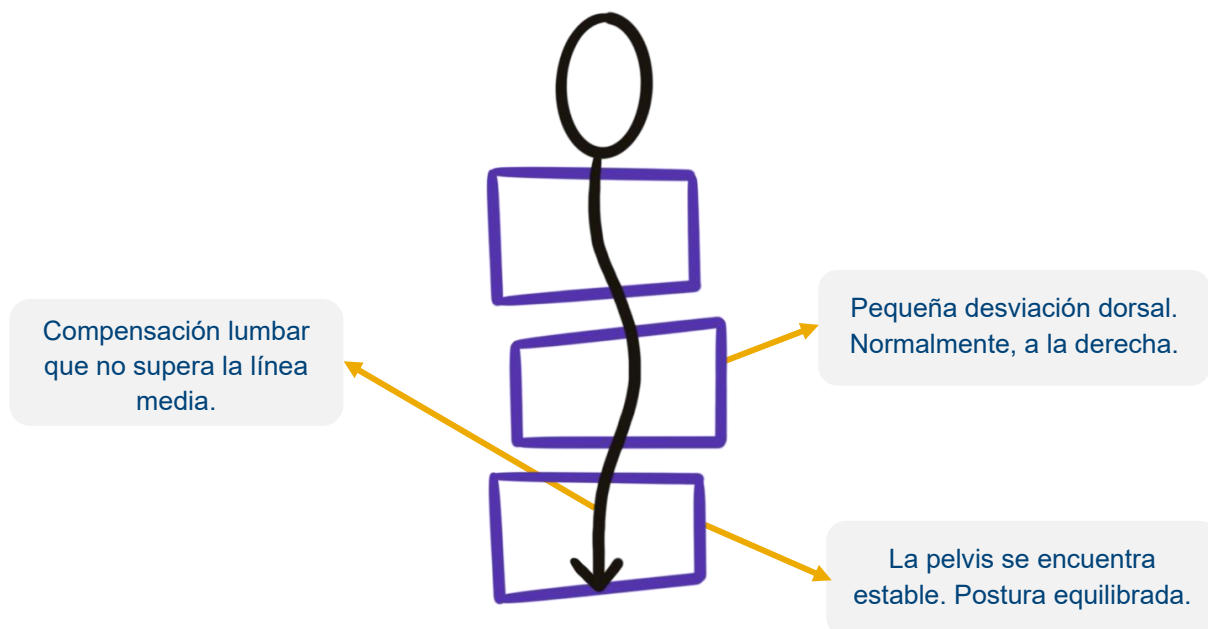


Figura 26. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 3C derecha.

11.2. Escoliosis de 3 curvas con cadera prominente o 3CC

En estos casos, nos encontramos una curva principal localizada en la región torácica con dos curvas compensatorias a nivel craneal y caudal. El bloque torácico mostrará un desplazamiento hacia el lado convexo y, una rotación de los cuerpos vertebrales, hacia el lado convexo, lo que provoca que las costillas, en ese mismo lado, sobresalgan demasiado, formando una giba prominente.

La región cervical y lumbar realizan una inclinación y rotación hacia el lado contrario, es decir, se colocan justo al revés que la región torácica, lo que provoca una convexidad y posteriorización de sus espinosas en lado torácico cóncavo. Para poder mantener el equilibrio general del cuerpo, la columna vertebral incrementará su cifosis torácica y su lordosis lumbar, permitiendo una mejor absorción de la gravedad.

La curvatura compensatoria lumbar puede ser muy marcada, lo que hace que el cuerpo esté desequilibrado y la pelvis deba compensar mediante una rotación asimétrica de sus ilíacos. Por lo general, aparecerá una rotación anterior del ilíaco del lado torácico convexo y, una rotación posterior, en el lado torácico cóncavo. Debido a esta rotación anterior del ilíaco, la pierna del lado torácico convexo cargará más peso del cuerpo (figura 27).

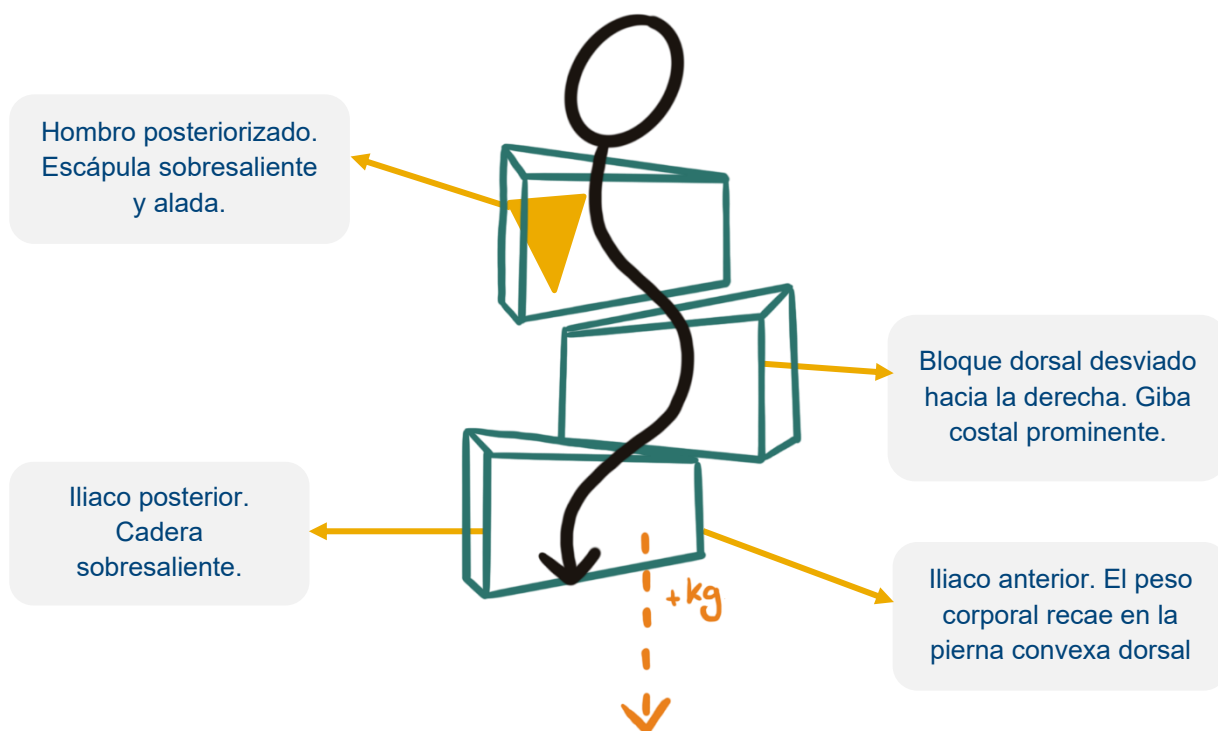


Figura 27. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 3CC derecha.

Si realizamos el test de flexión anterior, encontraremos que, la región dorsal aparece especialmente marcada y la gibosidad se mantiene, pero, el bloque lumbar y cervical corrigen levemente su desviación. Esto nos ayuda a poder diferenciar de escoliosis con mayor cantidad de curvas, donde la región lumbar mantendría su compensación y sería rígida debido a la importante deformación entre las regiones.

En un ejemplo de una escoliosis torácica dextro – convexa, el bloque torácico está rotado hacia la derecha y hacia posterior, con respecto al mismo, y el bloque lumbar – pélvico, el de hombros y cuello, están rotados hacia la izquierda y hacia posterior. Un aspecto muy llamativo de esta rotación es la presencia de lordosis lumbar marcada junto con una cifosis torácica y una lordosis cervical media.

11.3. Escoliosis de cuatro curvas o 4C

En las escoliosis 4C encontramos, al igual que en los casos anteriores, una curvatura rígida en la región dorsal, cuya compensación lumbar es muy importante. De hecho, tal es la importancia de la curvatura lumbar que, el bloque pélvico debe compensar por separado de la región lumbar. Es por ello por lo que, en este patrón de escoliosis, aparecen cuatro cuñas separadas, ya que, el bloque anteriormente denominado como lumbo – pélvico, ahora debe ser separado.

Si analizamos la pelvis en este patrón de escoliosis observamos una nueva torsión pélvica, donde, el ilíaco del lado torácico convexo rota en sentido posterior y, el ilíaco del lado torácico cóncavo rota en sentido anterior. Además, la pelvis aparece desplaza hacia el lado torácico convexo. Esto provoca que, el peso del cuerpo recaiga sobre la pierna del lado torácico cóncavo, pero se observe una cadera sobresaliente en el lado torácico convexo, es decir, el trocánter mayor, parece más marcado en este lado torácico convexo (figura 28).

La cresta ilíaca del lado torácico convexo es, en estos casos, más alta que la del lado torácico cóncavo, aunque, en el test de flexión anterior del tronco, desaparece esta asimetría de la distribución de fuerzas, lo que permite observar el auténtico equilibrio pélvico en el plano horizontal del sacro.

La posición irregular de la pelvis en la escoliosis de 4 curvas ejerce también una influencia sobre las conexiones de las articulaciones coxofemorales: la cadera del lado torácico cóncavo se encuentra en una relativa abducción, rotación externa y extensión, mientras que, la parte inferior de la pierna, de la rodilla para abajo, aparece más bien rotada hacia dentro.

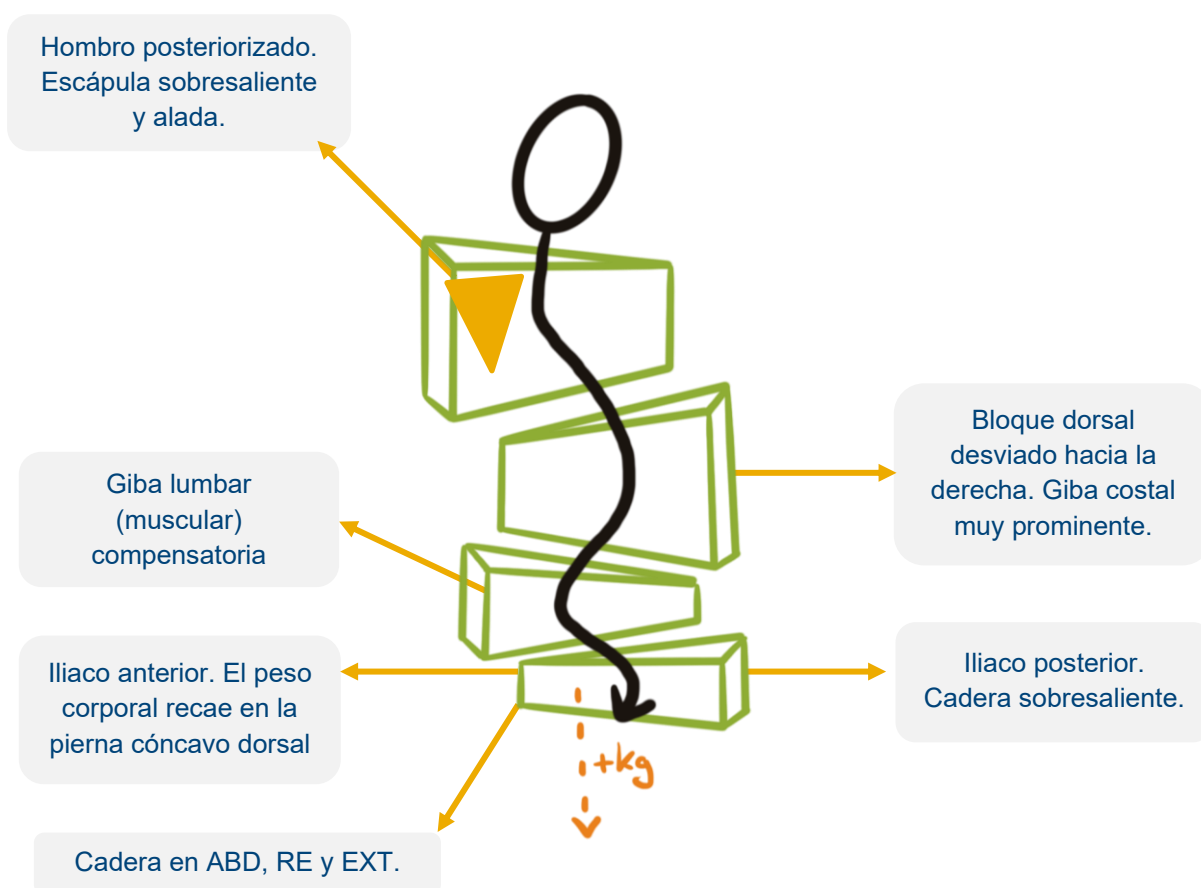


Figura 28. Detalle de la figura 25. Representación del patrón 4C derecha.

Capítulo 12



12. Métodos históricos de tratamiento de la escoliosis

Fue Hipócrates (460 – 375 a.C.) el primero en describir las características de una escoliosis y sus posibles tratamientos, aunque el término de escoliosis como tal no fue descrito hasta Galeno. Hipócrates determinó que, la causa de la deformación de las vértebras de una escoliosis era consecuencia a una luxación de la columna vertebral, por lo que sus métodos de tratamiento iban destinados a solucionar dicha luxación. Destacan, principalmente, dos actuaciones principales (40):

- › Lecho de luxación: un instrumento mecánico que provocaba una tracción de la cintura pélvica y de la cintura escapular, cada uno en un sentido para, a continuación, corregir la gibosidad mediante presiones mantenidas en dicha región.
- › Métodos de sucesión: donde el paciente era colgado boca abajo sobre una escalera y, a continuación, dejándolo caer de forma repentina hacia el suelo a través de una polea, permitiendo reducir la deformidad.

Durante la Edad Media predominan la continuidad y el pragmatismo: se conservan las maniobras de suspensión, elongación y fricciones axiales; derivadas del legado grecolatino y, especialmente, las diseñadas por Hipócrates. La explicación de las deformidades sigue anclada al marco humoral y la experiencia empírica.

El verdadero giro llega con el Renacimiento y, sobre todo, con la Ilustración, cuando la ortopedia comienza a pensarse con mentalidad de ingeniería. Ambroise Paré introduce corsés metálicos y de cuero como dispositivos terapéuticos (no meras armaduras) para aplicar una fuerza sostenida y dirigida. En el siglo XVIII, Nicolas Andry acuña el término “*Orthopédie*” y populariza la metáfora del árbol entutorado: enderezar lo torcido del niño mediante un tutor externo que guía el crecimiento sin violencia. El corsé deja de ser símbolo de contención y pasa a ser una herramienta de modelado (41).

A finales del siglo XVIII y a lo largo del XIX, Europa ve nacer a las instituciones privadas y hospitales ortopédicos que integran lo que hoy llamaríamos un enfoque multimodal. El suizo Jean-André Venel organiza el primer hospital ortopédico para el tratamiento de la escoliosis y otras desalineaciones, basados en programas de suspensión y tracción nocturna, moldeado postural con corsés o yesos y “gimnasia correctiva en tracción”. Se trata, por primera vez, de protocolos estandarizados de intervención, con tiempos, dosis y supervisión. En el ámbito anglosajón, Lewis

Sayre populariza el famoso “*plaster jacket*” a partir de demostraciones públicas: una chaqueta fijada con escayola que modifica la postura. El gesto tenía un punto teatral, ya que la intervención se realizaba en espacios públicos, pero respondían a una idea sólida: combinar descarga, reposicionamiento y estabilización entre sesiones. Sin embargo, ambos enfoques tenían un grave problema... el coste económico. Sólo algunos pudientes de la época podrían acceder a este tipo de tratamientos (42).

Ese énfasis en fuerzas externas de tracción y compresión convive, desde principios del siglo XX con una segunda forma de tratar la escoliosis: el entrenamiento funcional. La línea de Von Niederhöffer propone un trabajo isométrico selectivo que atiende a la musculatura profunda y al papel de estabilizar el tórax en bipedestación. Su hipótesis es que no basta con enderezar desde fuera si el sistema neuromuscular no aprende a sostener la nueva ergonomía. Casi en paralelo, Rudolf Klapp plantea una solución tan simple como provocadora: si los cuadrúpedos apenas desarrollan escoliosis, llevemos la columna humana a un entorno de carga más simétrico mediante cuadrupedia y reptación. La descarga mejora la alineación de la columna, la concavidad se estira y, la convexidad, se fortalece en cadena cinética cerrada (43).

Ambos métodos, desde el punto de vista de las instituciones y hospitales ortopédicos fueron muy criticados por ser “demasiado simples”, pero su lógica biomecánica y el poco coste económico de este tipo de ejercicios permitió que ganaran popularidad entre otros miembros de la población.

El tercer vértice de esta tríada del ejercicio funcional lo ocupa Katherina Schröth, cuyo giro intelectual consistía en hacer de la respiración un vector para la corrección interna de la escoliosis. A partir de su propia escoliosis, sistematiza la autocorrección tridimensional basada en una serie de pasos que, hoy en día, continúan vigentes en el tratamiento de la escoliosis. Posteriormente, junto con su hija Christina Lehnert – Schrhöth, desarrollan un protocolo replicable y fácil de desarrollar entre la población. Fueron consideradas revolucionarias en el tratamiento de la escoliosis ya que solían liberar a las personas de la compresión de los yesos y realizaban sesiones de ejercicio al aire libre, sin la opresión del factor estético (39).

Las discrepancias entre escuelas fueron reales y muy potentes. Los defensores del corsé o del yeso acusaban a los programas gimnásticos de carecer de evidencia robusta; los partidarios del ejercicio replicaban que la contención externa, sin reaprendizaje neuromuscular, produce mejoras leves y que perduraban poco. Con el tiempo, la clínica moderna ha integrado las tres instituciones: fuerzas dirigidas y mantenidas para guiar el crecimiento, programas de ejercicio específicos para sostener la corrección y una mirada funcional que conecta la postura, la calidad de vida, la respiración y el control motor.

Capítulo 13



13. Método Niederhöffer

Fue un método desarrollado por Egon Von Niederhöffer, publicado por primera vez en el año 1929 por su esposa y compañera de trabajo (18).

Se trata de un método sencillo y de poco material y personal donde el objetivo es, mediante la contracción isométrica de los músculos transversos de la cintura escapular y pélvica, corregir la curvatura en inclinación de la escoliosis, es decir, el objetivo es fortalecer los músculos transversales de la concavidad de la curvatura, mediante contracciones isométricas lentas a nivel del ápex de la curva escoliótica (42). Normalmente, los músculos solicitados serían romboides y serratos postero superiores e inferiores.

Para su realización, se colocaba al sujeto con escoliosis en decúbito prono, a partir de una posición de autocorrección guiada mediante cinchas que se colocaban en pelvis y, en ocasiones, en la cintura escapular. A partir de ahí, el terapeuta realizaba una tracción del miembro superior del lado de la concavidad y se le solicitaba al paciente contracciones isométricas lentas (divididas en series y repeticiones) de los músculos transversos de la cintura escapular, como queriendo aproximar el ápex de la curva escoliótica hacia la escápula (figura 29).

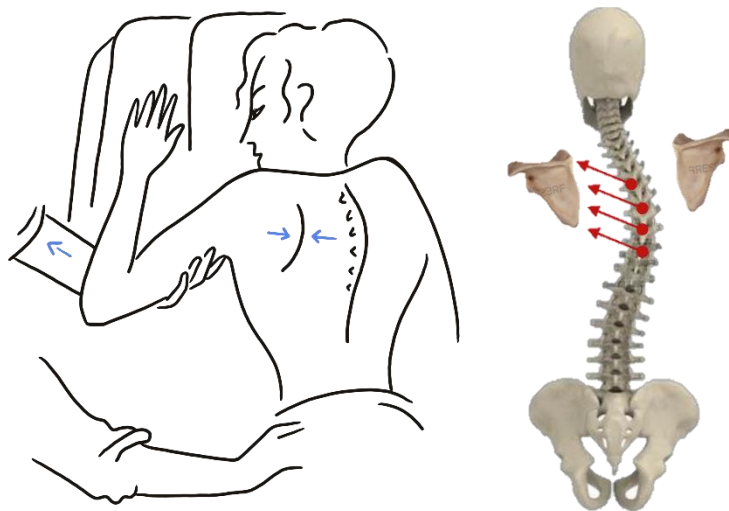


Figura 29. Método Niederhöffer.
Adaptada de Weiss (18).

Capítulo 14



14. Método Klapp

El método Klapp es un método de ejercicio terapéutico basado en los hallazgos obtenidos por Rudolph Klapp, en 1905. Se trata de un método progresivo de ejercicios en cuadrupedia, donde la columna vertebral queda relajada, al disminuir el esfuerzo de la gravedad, permitiendo así moldear la curva mediante dos tipos de ejercicios: ejercicios estáticos o ejercicios dinámicos (43).

El método Klapp se basa en 6 posturas iniciales que van en progresión de dificultad y, cada una de ellas, cuenta con una activación mayor o menor de ciertos grupos musculares de la espalda.

Las posiciones de trabajo del método Klapp son (figura 30):

- a. **Posición baja.** Con el paciente en cuadrupedia, realiza una flexión de codos hasta aproximar el pecho y la cabeza a la superficie del suelo (pero sin llegar a apoyar), hundiendo la cintura escapular entre los dos hombros y sin llegar a apoyar los antebrazos.
- b. **Posición semi – baja.** Desde la posición de cuadrupedia, el paciente realiza una ligera flexión de codos hasta mantener brazo y antebrazo en una flexión de 90°.
- c. **Posición horizontal.** El paciente se mantiene en una posición de cuadrupedia estable, a ser posible, con codos en extensión y manos separados la anchura de escápulas.
- d. **Posición semi – erguida.** Partiendo de la misma de posición de cuadrupedia, el paciente apoya los nudillos sobre el suelo, con las manos separadas la anchura de los hombros.
- e. **Posición erguida.** Desde la posición de cuadrupedia, el paciente realiza una ligera extensión de tronco hasta apoyar sobre el suelo solamente la punta de sus dedos; en esta postura, se trata de que el paciente no cargue demasiado peso sobre la punta de sus dedos, con el fin de que potencie la musculatura erectora de tronco.
- f. **Posición invertida.** El paciente se dispondrá apoyado sobre sus rodillas, con el tronco en ligera extensión, por detrás de la línea media.

Cualquiera de estas posturas es válida para realizar los ejercicios tanto estáticos como dinámicos. En pacientes que acaban de iniciar su tratamiento, empiezan mediante el ejercicio horizontal, debido a su sencillez, por el contrario, cuando se quiere trabajar la región dorsal y, específicamente la gibosidad, se prefieren la posición baja o semi – baja, ya que activarán las fibras musculares de pectoral mayor y serrato anterior. Por el contrario, si se prefiere disminuir el componente de inclinación y autoelongar al paciente, se utilizarán posturas como semi – erguida, erguida o invertida (44).

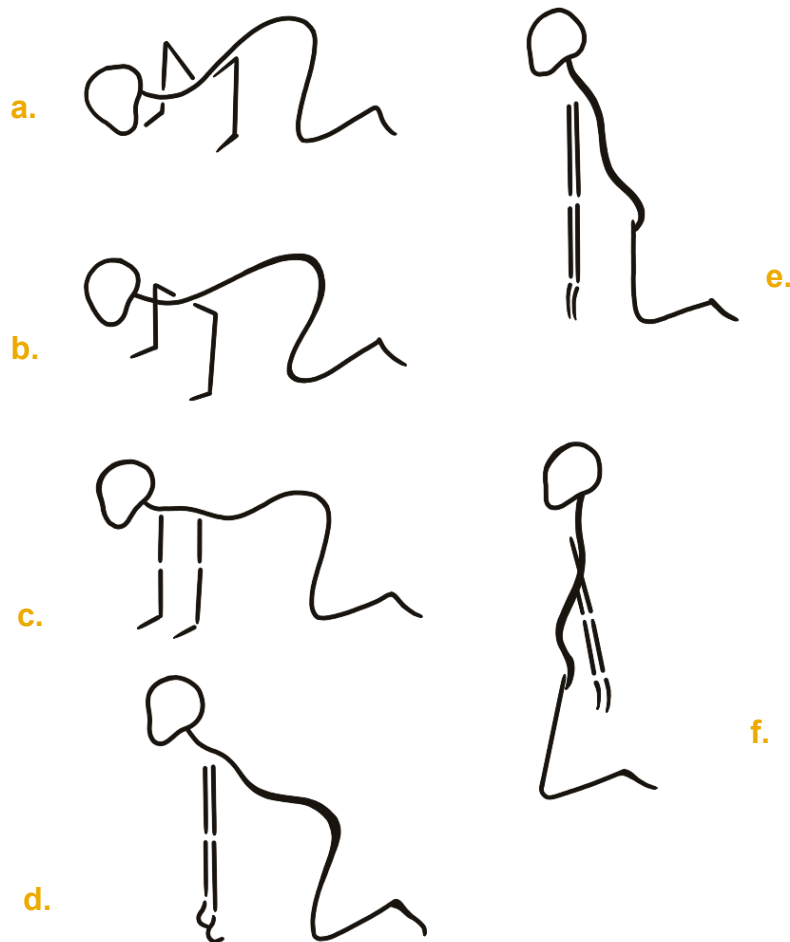


Figura 30. Seis posturas iniciales del método Klapp.
Adaptada de Dantas et al. (43)



14.1. Ejercicios estáticos de Klapp

Los ejercicios estáticos deben realizarse mediante una puesta en tensión progresiva, según la capacidad del paciente y, especialmente, en función de su equilibrio. Se trata de un ejercicio en isometría, por lo que debe mantenerse un tiempo establecido 10 – 15 segundos (o 5 – 8 respiraciones desrotatorias) y repetirse en tres series, aunque se puede modificar en función del tipo de paciente. Este tiempo no es fijo, puede incrementarse en función de la capacidad del paciente.

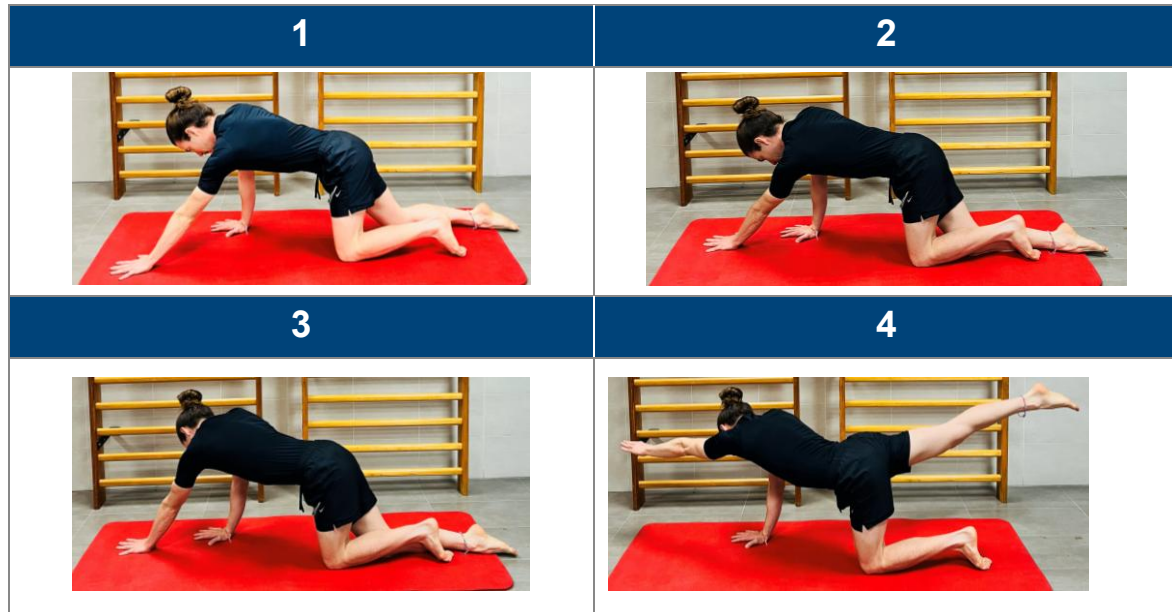
En el caso de una escoliosis de una sola curva (3C), se estirarán el miembro superior e inferior del lado cóncavo. Por el contrario, en escoliosis de doble curva (3CC y 4C), se estirará el miembro superior de la concavidad dorsal y, el miembro inferior, de la concavidad lumbar (Tabla 5 y Tabla 6).

Como hemos comentado, el ejercicio de Klapp se intenta complicar hasta los límites de estabilidad del paciente, es decir, antes de que se tambalee. Para ello, seguiremos los siguientes pasos en progresión (si vemos que el paciente comienza a tambalearse porque está inestable, volveremos un paso para atrás):

1. Colocamos al paciente en cualquiera de las seis posiciones de base, en función del tipo de curva y la región que se encuentre más rígida. Una vez colocado, debemos asegurarnos de que la postura está equilibrada: rodillas debajo de caderas y, manos, debajo de los hombros en posición neutra de rotación.
2. Puesta en tensión progresiva. Se irán añadiendo parámetros en función de la resistencia y estabilidad de nuestro paciente, por lo que, si observamos que el paciente se desequilibra (empieza a temblar o se cae), no añadiremos más parámetros o retiraremos intensidad en la puesta en tensión. La progresión será:
 - a. En primer lugar, se estira el miembro superior correspondiente apoyando la mano sobre el suelo.

Tabla 5

Ejercicios estático de Klapp en posición horizontal para 3CC/4C derecha

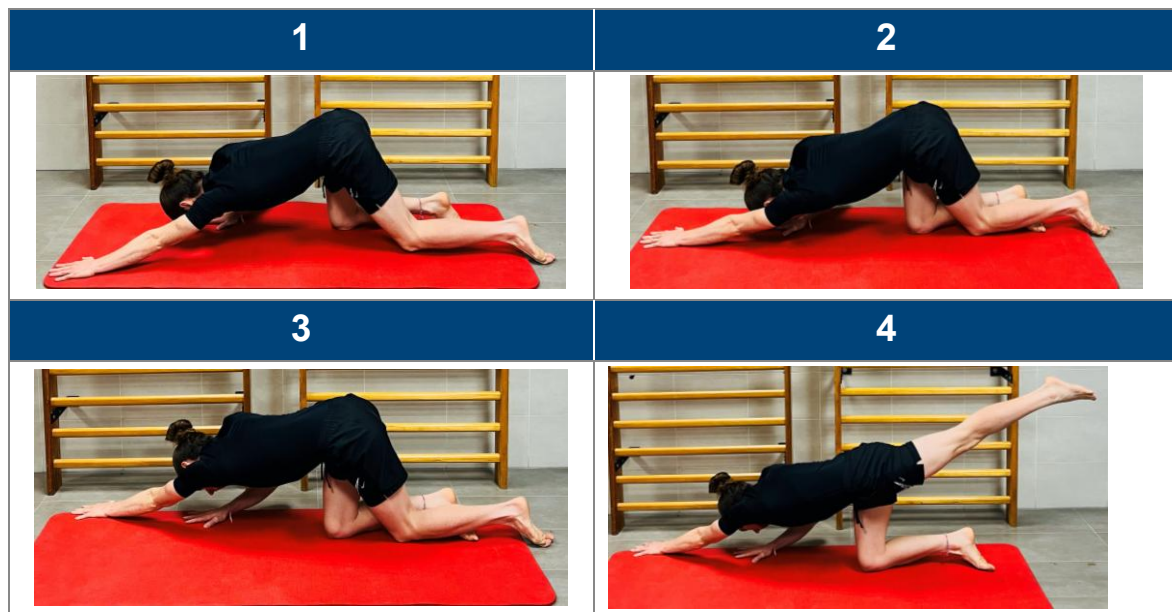


Progresión de un ejercicio estático de Klapp para una escoliosis 3CC derecha en posición horizontal. Una vez llegado al paso 4 el paciente mantiene la postura con cada uno de los pasos adquiridos respirando mediante la respiración desrotatoria durante 5 a 8 ciclos.

Nota. En la tabla se observa la progresión y pasos a seguir en el montaje del ejercicio estático de Klapp en posición horizontal.

Tabla 6

Ejercicio estático de Klapp en posición baja para 3C derecha

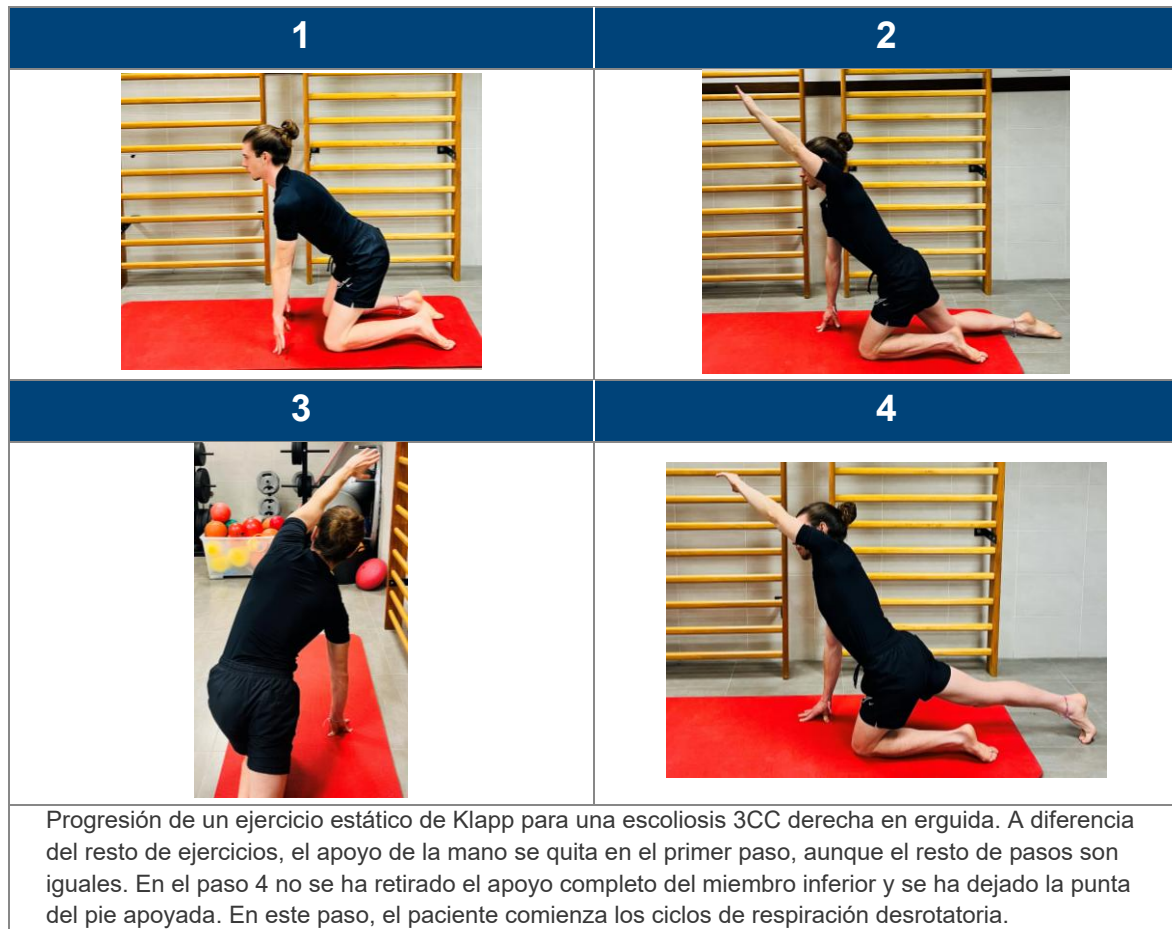


Progresión de un ejercicio estático de Klapp para una escoliosis 3C derecha en posición baja. En este caso, para evitar la inestabilidad del paciente, solo se ha quitado el apoyo del miembro inferior, siendo el paso 4 el último y donde el paciente comienza a realizar los ciclos de respiración desrotatoria.

Nota. En la tabla se observa la progresión y pasos a seguir en el montaje del ejercicio estático de Klapp en posición baja.

Tabla 7

Ejercicio estático de Klapp en posición erguida para 3CC/4C derecha



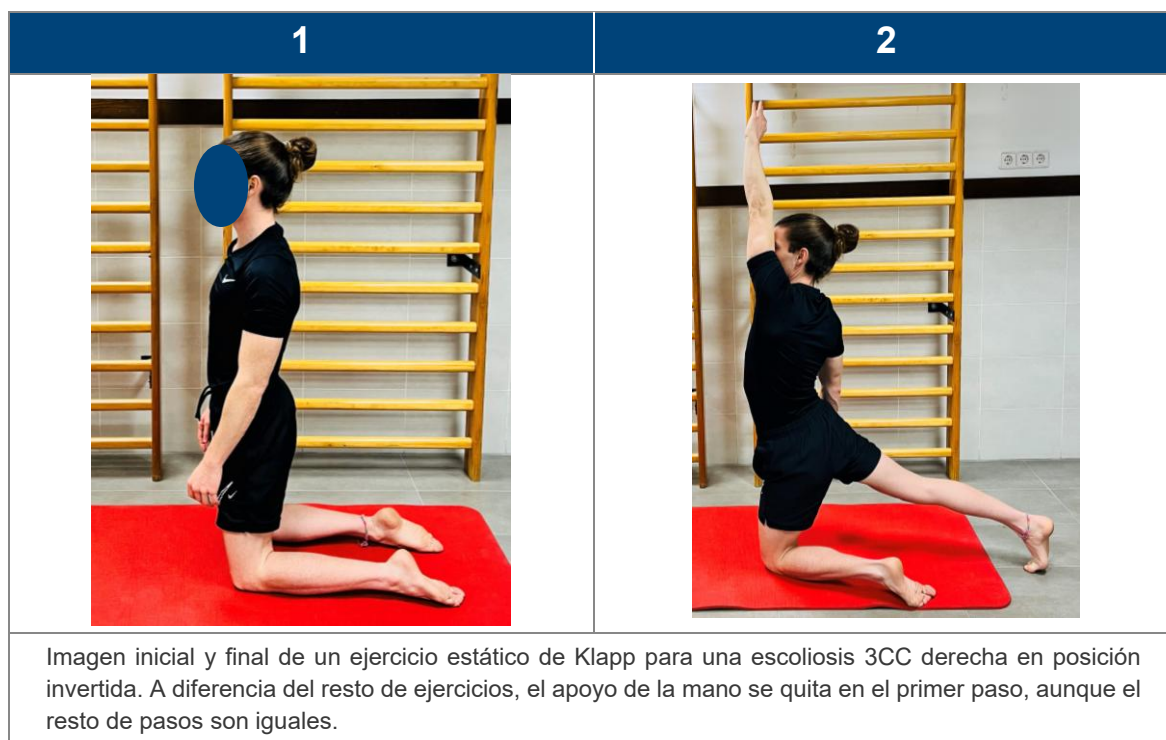
Nota. En la tabla se observa la progresión y pasos a seguir en el montaje del ejercicio estático de Klapp en posición erguida.

Como vemos en las imágenes (Tabla 7 y Tabla 8), en la posición invertida y en la posición erguida el miembro superior se lleva a flexión glenohumeral desde el primer momento, ya que, en estas posiciones se trata de que la musculatura estabilizadora dorsal, lumbar y pélvica de la convexidad dorsal y lumbar se activen con mayor potencia, permitiendo corregir dicha región.

Otros autores, para incrementar la tensión del ejercicio, aplican resistencias, tanto manual como mediante gomas elásticas, en el miembro superior que se extiende, permitiendo así incrementar el fortalecimiento de los músculos del lado convexo.

Tabla 8

Ejercicio estático de Klapp en posición invertida para 3CC/4C derecha



Nota. En la tabla se observa el paso inicial y final del ejercicio estático de Klapp para posición invertida, llevando al paciente a la máxima puesta en tensión.

14.2. Ejercicios dinámicos de Klapp

Los ejercicios dinámicos se basan en dar movilidad y flexibilidad a la columna vertebral con escoliosis, es por ello por lo que, para su ejecución, se aplica un gateo rítmico en el sentido de la corrección, permitiendo así movilizar las curvas, evitar la rigidez articular y todas las consecuencias de una deformidad, como el crecimiento de osteofitos, la formación de compresiones de las raíces nerviosas...

La marcha aplicada será de dos tipos en función del tipo de escoliosis, ya sea de 3C o 3CC/4C. Para su aplicación, seguiremos los siguientes pasos:

1. Establecemos el patrón de curva y el grado de afectación de la misma.
2. Escogemos la postura inicial en función de la localización de la curva y de la capacidad del paciente para realizar el ejercicio. La postura más sencilla y más aplicada suele ser la postura horizontal, aunque la marcha de Klapp puede aplicarse con cualquiera de las posturas iniciales.
3. Inicio de la marcha y tipo de marcha:

- En el caso de una sola curva (3C), se aplicará una marcha en gateo cruzado. Es decir, se avanza con el miembro superior del lado de la concavidad dorsal y, con la pierna contraria.
 - En el caso de una doble curva (3CC o 4C), se aplicará una marcha simple. En este caso, se avanza con el miembro superior de la concavidad dorsal y con el miembro inferior del lado de la convexidad lumbar, es decir, el miembro superior y el miembro inferior del mismo lado de la concavidad dorsal.
4. Repetición de la secuencia constante: una vez que sabemos con qué miembros se debe avanzar, repetiremos la secuencia solo avanzando con los miembros específicos, los contrarios, sólo avanzan hasta la altura de los iniciales (figura 31).

En el caso de la marcha, se debe intentar repetir rítmicamente. Algunos autores recomiendan introducirla entre las series de los ejercicios estáticos, pero, puede realizarse como una alternativa o como ejercicio a domicilio, debido a la sencillez de su aplicación.

En el caso del método Dobomed, la respiración desrotatoria de Schröth se puede incluir durante el desarrollo de la marcha. Normalmente, en la fase inspiratoria se avanza con los miembros que aplican la corrección y, la fase espiratoria, se avanza con los miembros contrarios.

En el caso de la postura invertida, la marcha se realizará sólo desplazándose de rodillas, al mismo tiempo que se eleva el miembro superior en flexión glenohumeral.

IMPORTANTE:

El ejercicio dinámico de Klapp no tiene parámetros de corrección (como llevar el brazo a la línea media o la deflexión de la columna) ya que se trata de que el ejercicio se repita rítmicamente y de forma fácil.

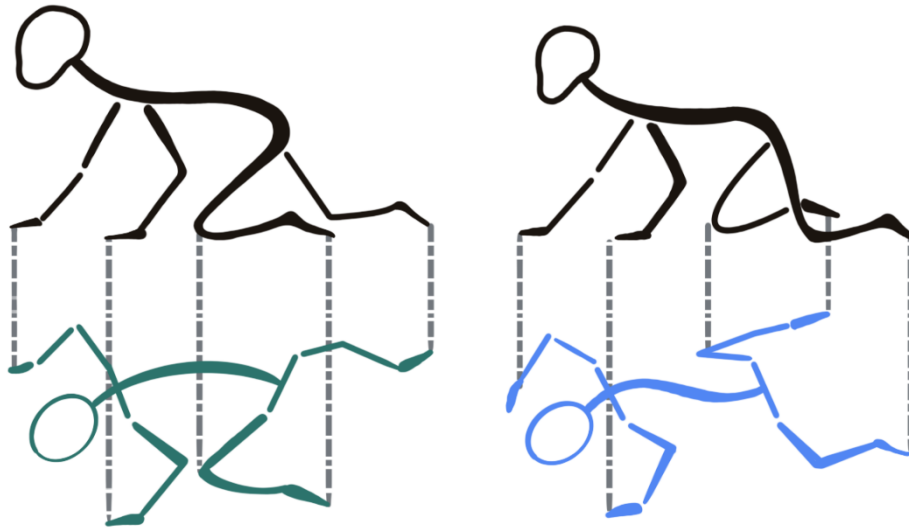


Figura 31. Representación de un ejercicio dinámico de Klapp.
Adaptada de Dantas et al. (43)

En la imagen de la izquierda, se observa una marcha cruzada, indicada para pacientes con una sola curva de escoliosis (3C), mientras que, en la imagen de la derecha, se observa una marcha simple, avanzando los dos miembros homolaterales, indicada para una escoliosis de doble curva (3CC/4C).



Capítulo 15



15. Ejercicios específicos del método Schröth

Previamente a establecer cada uno de los ejercicios específicos e inespecíficos para el tratamiento de la escoliosis, se deben tener en cuenta los principales pasos para la corrección de una escoliosis, descritos dentro del método Schröth (o tratamiento tridimensional) (20,36,38,45–47):

15.1. Pasos para la corrección tridimensional de escoliosis

Todos los ejercicios del método Schröth (salvo excepciones), tendrán los siguientes pasos:

15.1.1. Correcciones pasivas

Se trata de un conjunto de correcciones específicas con el fin de disminuir el componente rotacional o de torsión de la escoliosis y, especialmente, de los ilíacos. Estos patrones de torsión aparecen específicamente en las escoliosis 3CC y 4C.

Las correcciones pélvicas pasivas, de forma resumida, consisten en tres pasos principales, tanto para los patrones 3CC como 4C (recordemos que, los patrones 3C apenas llevan torsión pélvica, por lo que no será necesario corregirla):

1. **Lumbares planas.** Se llevará a retroversión o anteversión en bloque toda la pelvis para permitir que el paciente disminuya el componente de hiperlordosis típico de la escoliosis, permitiendo así estirar la columna lumbar.
2. **Desrotación de los ilíacos.** Para ello, se puede usar varios métodos en función de la posición en la que partimos (depende del ejercicio):
 - › En decúbito supino: colocaremos una cuña o almohadilla bajo la sacroilíaca en retroversión o posteriorizada.
 - › En decúbito lateral. Todos los ejercicios en decúbito lateral dejan la curva cóncava dorsal pegada al suelo, por lo que, el miembro inferior de abajo (pegado al suelo), estará en flexión de cadera y rodilla de 90° y, la pierna superior, en extensión de rodilla con la cadera ligeramente abducida.

- › En sedestación de rodillas: se colocará una almohada que empuje el ilíaco anterior hacia posterior o, por el contrario, se coloca la hemipelvis anteriorizada ligeramente por detrás de la hemipelvis contraria.
 - › En sedestación con piernas cruzadas: la pierna que está abajo (en contacto con el suelo), lleva el ilíaco hacia posterior, es decir, si pedimos al paciente que lleve a máxima abducción y rotación externa la pierna del ilíaco anterior.
 - › En bipedestación: si llevamos la pierna del ilíaco anterior en abducción, rotación externa y extensión de cadera, el ilíaco se posteriorizará.
3. **Cargar el peso de forma homogénea en el suelo.** Para ello, si el paciente está sentado, pediremos que apoye correctamente los isquiones en el suelo y, si el paciente está en bipedestación, pediremos al paciente que apoye el mismo peso sobre ambos pies.

Además de ello, en función de la posición que adquiera el paciente, también se añadirán otras correcciones pasivas sobre la región dorsal, lumbar y hombros, permitiendo disminuir el patrón torsional de la escoliosis. Sí que es verdad que, estas correcciones pasivas dependerán de la posición de partida del ejercicio específico.

15.1.2. Autoelongación

Tras conseguir la corrección de la pelvis, pasaremos a realizar una autoelongación de toda la columna, retirando las curvas de lordosis y cifosis. Para ello, pediremos al paciente que, de forma activa, realice dos movimientos:

- › **Doble mentón.** Que corresponde a una flexión de las cervicales altas y una ligera extensión de las cervicales bajas, haciendo que la columna cervical quede rectificadas.
- › **Lumbares planas.** Paso ya especificado durante las correcciones de la pelvis.

Con estos dos puntos fijos en pelvis y cervicales, intentaremos pedir al paciente que intente crecer y estirar toda su columna.

15.1.3. Deflexión

Manteniendo cada uno de los puntos anteriores, el paciente realizará una deflexión de su columna, es decir, disminuirá la curva de inclinación de la escoliosis en la región dorsal. Para ello, es importante indicar al paciente que debe realizar una traslación del bloque dorsal desde el lado convexo hacia el lado cóncavo, como si realizara una inclinación hacia la convexidad dorsal, por ejemplo, en caso de tener una 3CC derecha, el paciente debe realizar una inclinación de su tronco hacia la derecha.

15.1.4. Desrotación

Conseguido mantener cada uno de estos parámetros descritos, pasaremos a realizar una desrotación de la columna vertebral.

Para una desrotación activa, utilizaremos la técnica denominada como **respiración desrotatoria**. Una de las herramientas principales de trabajo de los pacientes con escoliosis, permitiendo disminuir el componente rotacional de las vértebras al mismo tiempo que potenciamos el trabajo cardiorrespiratorio, muy comprometido en pacientes con escoliosis de curvas importantes.

Para su realización, el paciente debe focalizar la atención sobre su parrilla costal y, a partir de ahí, desplaza el movimiento de inspiración hacia el lado cóncavo, hinchándolo y expandiendo los espacios intercostales. Desde ahí y manteniendo lo ganado, la espiración debe ser aplicada sobre el lado de la convexidad, disminuyendo los espacios intercostales y desplazando el bloque convexo hacia anterior (realizando una ligera rotación de tronco hacia la concavidad, como si el paciente “quisiera mirar” hacia la concavidad).

Para poder facilitar la toma de contacto de esta respiración desrotatoria, sería adecuado guiar al paciente con nuestras propias manos, aplicando leves vibraciones en los segmentos que queremos movilizar. También se pueden utilizar herramientas como espejos, cintas, gomas elásticas... que permitan guiar al paciente en todo el proceso de respiración.

En los pacientes con importante repercusión respiratoria, se suelen realizar ejercicios con resistencia de la respiración, por ejemplo:

- › Ampliar los tiempos de fases inspiratorias y espiratorias, contando 3, 4 o 5 segundos en cada fase. También se pueden incluir pausas entre las fases inspiratorias y espiratorias.
- › Limitar el proceso de inspiración para fortalecer la musculatura diafragmática, por ejemplo, con aletas nasales o tapando una narina y luego la contraria.
- › Prolongar la espiración con labios fruncidos, hinchando un globo o soplando una vela.

15.1.5. Contracción o estabilización (fase del ejercicio)

Manteniendo todos los parámetros de corrección anteriores, llega el momento de realizar el ejercicio. Por lo general, en el método Schröth podremos realizar 3 tipos de ejercicios, todos ellos en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria:

- **Ejercicios de empuje (contracción asimétrica o contracción escapular).** El objetivo de este tipo de ejercicios es disminuir la giba costal y, por tanto, disminuir el componente de rotación posterior del lado convexo dorsal. Consiste en realizar una contracción del serrato mayor y pectoral mayor, aplicado, exclusivamente, en el lado convexo dorsal. Esta contracción permite disminuir la gibosidad de la región dorsal. Para poder desarrollarla, podemos guiar al paciente de cuatro formas (aumentando la dificultad en cada una de ellas):
 - › Con una pica o vara larga, el paciente realiza un empuje de esta contra una superficie, colocando el codo en máxima flexión y abducción de hombro de 90°, dejando la mano próxima al hombro.
 - › Sin pica, el paciente coloca su mano sobre el la cara superior del hombro con abducción de 90° y máxima flexión de codo. Para desarrollar la contracción, el paciente debe intentar desplazar su escápula hacia abducción, como intentando desplazar lateralmente su codo.
 - › Con el brazo en abducción glenohumeral de 90° y extensión de codo, el paciente tendrá que realizar un empuje hacia externo provocando una abducción de hombro. En estos casos, se suele añadir una resistencia (mancuerna o goma elástica) para incrementar la acción del serrato mayor.
 - › Con el brazo en flexión glenohumeral de 90° y extensión de codo, el paciente tendrá que realizar un empuje hacia anterior (protracción de

hombro). En estos casos, se suele añadir una resistencia (mancuerna o goma elástica) para incrementar la acción del serrato mayor.

- **Ejercicios de elongación axial o tracción (contracción simétrica).** Requiere una activación del dorsal ancho (con ambos brazos), realizando un descenso de las escápulas (alejar los hombros de las orejas) con el fin de autoelongar la columna con cada contracción. Esta activación puede realizarse de forma isométrica o, por el contrario, mediante una contracción similar al gesto de dominada (*pull – ups*).
- **Activación de abdominales.** Este tipo de ejercicios va destinado a potenciar la musculatura del *core* y, como veremos, se realizarán abdominales manteniendo todas las correcciones anteriores e intentando activar los músculos de la convexidad lumbar especialmente.

Cualquiera de estos ejercicios se aplicará siempre y cuando el paciente controle la respiración desrotatoria y, se realizará la contracción activa, **en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria**. Durante la inspiración, se disminuye la tensión intentando evitar perder lo ganado en los pasos anteriores. Normalmente, **8 – 10 ciclos respiratorios**, separados en 4 – 6 series, aunque siempre depende de la capacidad del paciente, pudiendo aumentarse si es capaz de resistirlo.

Por tanto, a modo de resumen cada ejercicio que realicemos en este método contará con las siguientes fases: correcciones pasivas y, seguidamente correcciones activas de autoelongación y deflexión. Una vez que el paciente mantiene todos estos parámetros, realizaremos el ejercicio físico (tracción, empuje o abdomen) en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria.

15.2. Ejercicios de calentamiento y descanso de Schröth

Los siguientes ejercicios se suelen utilizar al inicio y al final de las sesiones de ejercicio para escoliosis para mejorar la elasticidad de la columna vertebral y comenzar a calentar. De igual forma, se pueden utilizar para descansar entre series de ejercicios más potentes o que requieran mayor fuerza.

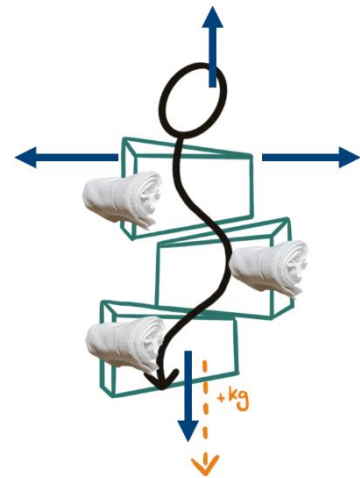
- **Relax en supino para patrón 3CC**

El paciente debe disponerse tumbado en decúbito supino sobre su esterilla. Las rodillas deben estar flexionadas, con los pies apoyados sobre el suelo y, los brazos, apoyados sobre el suelo con abducción de hombros de 90° y flexión de codos de 90° .

Correcciones pasivas:

Para ayudar a cambiar los diferentes componentes de rotación de la escoliosis, se pueden añadir las siguientes almohadillas:

- Se coloca una primera almohadilla bajo la pelvis situada en el lado torácico cóncavo.
- Se coloca una almohadilla cuneiforme bajo la gibosidad costal, en el lado torácico convexo.
- Se coloca una almohadilla bajo la escápula del lado torácico cóncavo.
- (Opcional) se coloca una o varias almohadillas bajo cada codo para situar los brazos a la altura del tronco, ligeramente ventrales.



En los casos donde haya una curvatura lumbar muy pronunciada (hiperlordosis), se puede realizar una abducción del muslo flexionado del lado torácico cóncavo.

Correcciones activas:

A continuación, pasamos a realizar las siguientes correcciones específicas:

- › Fijamos la pelvis en una posición de retroversión, que el paciente debe mantener de forma activa mediante la contracción de sus abdominales, de forma que las lumbares quedan planas en el suelo.
- › La espalda debe quedar completamente apoyada en el suelo, ayudando al proceso de autoelongación. El paciente debe mantener de forma activa, además, el doble mentón, permitiendo una elongación completa de toda la columna.
- › Se realiza una traslación del bloque torácico hacia el lado cóncavo, permitiendo la deflexión de la columna.

Manteniendo todas las correcciones y bien dispuesto sobre las cuñas, el paciente comenzará a realizar la respiración desrotatoria.

Fase de ejercicio:

En este ejercicio tenemos dos opciones para poder realizar el ejercicio (figura 32):

1. Con dos picas: el paciente usará dos picas colocadas en sus manos y apoyadas contra la pared. En la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar un empuje de las dos picas contra la pared para activar el dorsal ancho.
2. Con las manos apoyadas sobre los hombros: en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar un descenso de sus escápulas, como si quisiera alejar los hombros de sus orejas, realizando una activación isométrica del dorsal ancho.

En ambos casos, en la fase de inspiración, relaja la tensión intentando mantener lo conseguido, al mismo tiempo que amplía el lado cóncavo de la región dorsal. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

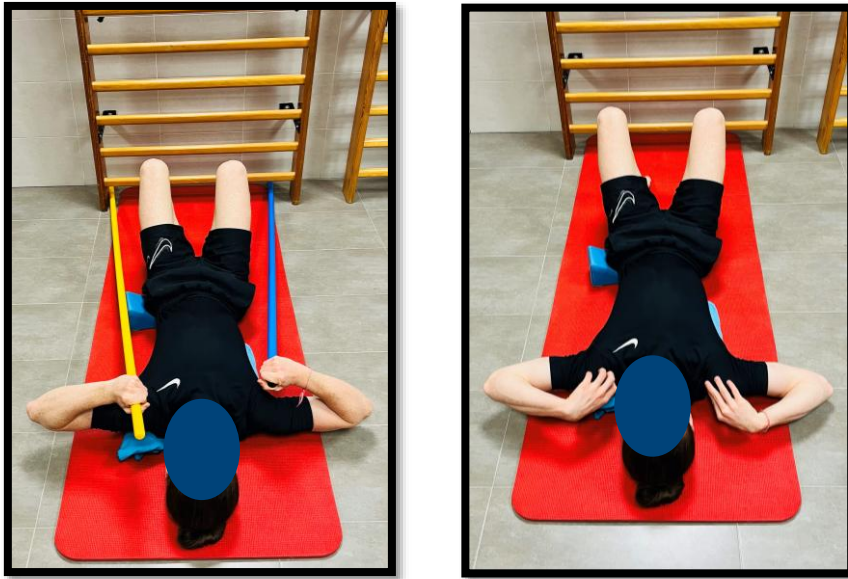


Figura 32. Relax en supino para 3CC con picas o sin picas.

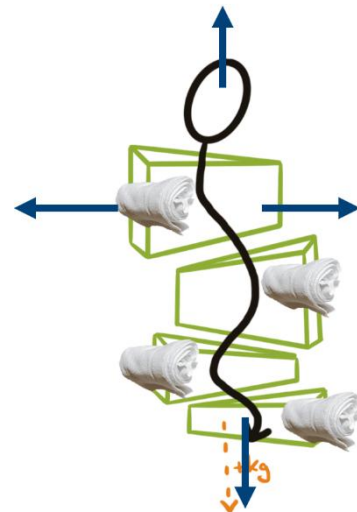
- **Relax en supino para patrón 4C.**

El paciente se debe colocar tumbado en decúbito supino sobre el suelo con los pies orientados hacia una espaldera. En dicha posición, el paciente debe colocarse con la pierna del lado convexo en flexión de cadera y rodilla, con el pie apoyado en el suelo, mientras que, la pierna del lado opuesto queda estirada en abducción. Las manos deben colocarse encima de los hombros en posición de taza con abducción de hombros de 90° y flexión de codos de 90° .

Correcciones pasivas:

Una vez colocados en dicha posición, se añadirán almohadillas de corrección que permitan mejorar la desrotación de los diferentes bloques:

- Se coloca una primera almohadilla bajo la convexidad lumbar.
- Se coloca una cuña pequeña bajo la sacroilíaca posteriorizada, en el lado torácico convexo.
- Se coloca una segunda almohadilla bajo la convexidad torácica.
- Se coloca una almohadilla bajo el hombro del lado torácico cóncavo.
- (Opcional) en caso de que sea necesario, podemos añadir un par de almohadillas bajo los codos, permitiendo así que queden a la misma altura que el tronco.



Correcciones activas:

A continuación, pasamos a realizar las siguientes correcciones específicas:

- › Fijamos la pelvis en una posición de retroversión, que el paciente debe mantener de forma activa mediante la contracción de sus abdominales, dejando las lumbares planas en el suelo.
- › La espalda debe quedar completamente apoyada sobre el suelo, ayudando al proceso de autoelongación. El paciente debe mantener de forma activa, además, el doble mentón, permitiendo una elongación completa de toda la columna.

- › Se realiza una traslación del bloque torácico hacia el lado cóncavo, permitiendo la deflexión de la columna.

Manteniendo todas las correcciones y bien dispuesto sobre las cuñas, el paciente comenzará a realizar la respiración desrotatoria.

Fase de ejercicio:

En este ejercicio tenemos dos opciones para poder realizar el ejercicio:

1. Con dos picas: el paciente usará dos picas colocadas en sus manos y apoyadas contra la pared. En la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar un empuje de las dos picas contra la pared para activar el dorsal ancho (figura 33).
2. Con las manos apoyadas sobre los hombros: en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar un descenso de sus escápulas, como si quisiera alejar los hombros de sus orejas, realizando una activación isométrica del dorsal ancho.

En ambos casos, en la fase de inspiración, relaja la tensión intentando mantener lo conseguido, al mismo tiempo que amplía el lado cóncavo de la región dorsal. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

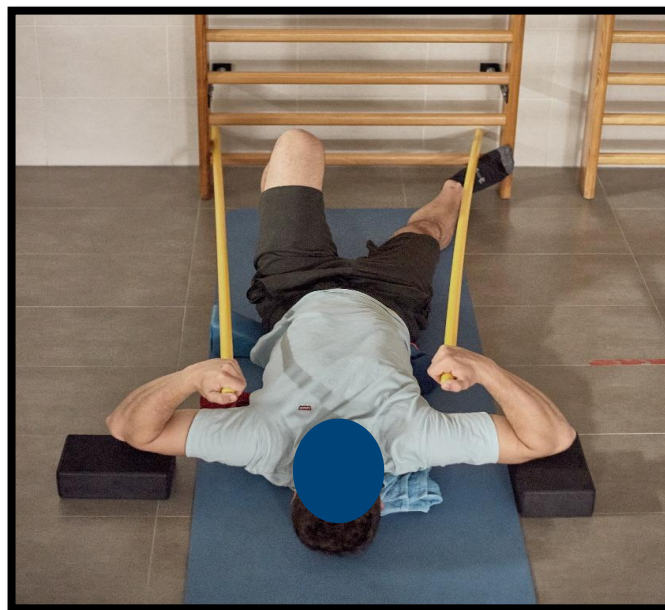


Figura 33. Relax en supino para 4C con picas.

- **El niño para 3C, 3CC y 4C**

Es uno de los ejercicios más recomendados para pacientes con escoliosis e hipercifosis dorsal, ya que, debido a la posición de la que se parte, disminuirémos ambas deformidades (figura 34).

El paciente debe colocarse de rodillas en el suelo, con una separación de las piernas a la anchura de sus caderas. Desde ahí, el paciente realiza una flexión anterior del tronco hasta apoyar sus codos sobre el suelo con la frente apoyada en el dorso de ambas manos.

En esta posición, el paciente debe evitar en todo momento que se forme una importante cifosis lumbar o que, por el contrario, la región dorsal se coloque en lordosis hundida entre sus escápulas. Por así decirlo, toda la espalda debe estar plana por completo, sin hundirse demasiado.

Correcciones pasivas:

Las correcciones pasivas dependerán de si se realiza para un paciente con 3C, 3CC o 4C:

- › En 3C: no se realiza ninguna corrección en pelvis y hombros, ya que se encuentran equilibrados.
- › En 3CC: se coloca una almohadilla de corrección bajo la rodilla y el codo del lado convexo, permitiendo posteriorizar los bloques.
- › En 4C: se coloca una almohadilla de corrección bajo el codo del lado convexo y, otra, bajo la rodilla del lado cóncavo dorsal, permitiendo posteriorizar los bloques.

Correcciones activas:

Con todas las correcciones anteriores, se pedirá al paciente que intensifique la autoelongación con un ligero doble mentón y retroversión/anteversión que permita dejar las lumbares planas. Junto a esto, ayudaremos al paciente a realizar la deflexión de la columna, indicándole que la debe mantener durante todo el ejercicio de forma activa y consciente.

Si controla de forma adecuada estos pasos, el paciente puede comenzar a realizar la respiración desrotatoria, disminuyendo la gibosidad.

Fase de ejercicio:

Mediante la ayuda de la respiración desrotatoria y manteniendo las correcciones anteriores, el paciente, en fase espiratoria, podrá realizar una contracción escapular en el lado torácico convexo. Para ello, el paciente debe intentar empujar el codo del lado convexo dorsal contra el suelo o la almohadilla. En la fase inspiratoria, disminuye las tensiones y acompaña la desrotación de la respiración.

Variante 1 (para pacientes con importante giba costal):

Para incrementar la contracción escapular en el lado torácico convexo y facilitar el enderezamiento, el paciente puede llevar el brazo del lado torácico cóncavo estirado hacia adelante apoyando la mano en el suelo y, el brazo del lado torácico convexo, flexionado con el codo a 90° y la mano apoyada en el suelo.

Manteniendo todas las correcciones anteriores, el paciente realiza, en fase espiratoria, un empuje de su mano del lado torácico convexo contra el suelo para disminuir la giba y adelantarla.

Variante 2 (para pacientes con hipercifosis dorsal y escoliosis):

En esta variante, los dos brazos se colocan en V para estirar la región dorsal, por lo que está recomendada en pacientes con escoliosis e hipercifosis dorsal. En esta variante, se coloca un bloque o cuña de corrección bajo la mano del lado conexo dorsal.

Debido a la posición en la variante 2, **no se realiza contracción escapular**, sólo se mantiene la posición respirando.

En las tres variantes, en la fase de inspiración, relaja la tensión intentando mantener lo conseguido, al mismo tiempo que amplía el lado cóncavo de la región dorsal. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.



Figura 34. Variantes de la posición del niño para corregir la escoliosis.

De izquierda a derecha, se muestran las tres variantes del ejercicio del niño. La primera imagen muestra la posición de base para una 3CC izquierda. La segunda imagen muestra la variante 1 para disminuir la giba costal izquierda y, la tercera imagen, muestra la variante 2, para pacientes con hiper cifosis. En la variante 2 no se realizará contracción escapular y, el paciente solo estará respirando usando la respiración desrotatoria.

- **Gato – vaca para 3C, 3CC y 4C**

Uno de los ejercicios más recomendados para movilizar la columna vertebral en sentido de corrección de la escoliosis. Suele utilizarse, especialmente, en adultos cuando comienzan el tratamiento de su escoliosis, con el fin de disminuir la rigidez de sus cuerpos vertebrales y comenzar los ejercicios de corrección.

El paciente se coloca en cuadrupedia en el suelo con las manos ligeramente separadas al ancho de los hombros y a la altura de la cabeza y, con las rodillas, bajo las caderas.

Correcciones pasivas:

Las correcciones pasivas dependerán de si se realiza para un paciente con 3C, 3CC o 4C:

- › En 3C: no se realiza ninguna corrección en pelvis y hombros, ya que se encuentran equilibrados.
- › En 3CC: se coloca una almohadilla de corrección bajo la rodilla y la mano del lado convexo, permitiendo posteriorizar los bloques.
- › En 4C: se coloca una almohadilla de corrección bajo la mano del lado convexo y, otra, bajo la rodilla del lado cóncavo dorsal, permitiendo posteriorizar los bloques.

Correcciones activas:

Al tratarse de un ejercicio que se realizará en movimiento rítmico, la única corrección que debe intentar mantener en todo momento el paciente es la deflexión de la columna, inclinando la región dorsal hacia la convexidad.

Fase de ejercicio:

En fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente realiza: anteversión de caderas, flexión de codos y hombros a 90° (con codos separados del costado) y hunde la región dorsal entre sus escápulas, intentando anteriorizar el lado convexo dorsal. Seguidamente, en inspiración, redondea toda la espalda y extiende de los codos y deja la cabeza colgando hacia abajo.

Este ejercicio se repetirá de 8 a 6 ciclos respiratorios de la respiración desrotatoria. Se recomienda que, en cada fase de espiración, se insista en intentar mantener la deflexión de la columna, ya que es uno de los parámetros que más fácilmente se podrá perder (figura 35).



Figura 35. Progresión del ejercicio Gato – vaca en inspiración y espiración.

- **Perro boca abajo para 3C, 3CC y 4C**

El paciente debe comenzar desde cuadrupedia y, desde ahí, extender sus piernas para pasar a posición de plancha, con apoyo de las manos debajo de los hombros y piernas completamente estiradas. Desde ahí, el paciente flexiona caderas y tronco, manteniendo las rodillas y brazos extendidos, permitiendo formar un triángulo con su cuerpo.

Es importante indicar al paciente que, desde la posición de plancha, las manos y los pies no se deben mover ya que, la posición de perro boca abajo corresponde al ancho exacto de una plancha. Si el paciente camina con sus manos o sus pies, la posición cambiará y la espalda quedará demasiado redondeada y cifosada, disminuyendo el componente de autoelongación.

Desde la posición de perro boca abajo, el paciente podrá realizar las siguientes variantes:

- › Si el paciente tiene bastante flexibilidad de la cadena posterior, intentará extender por completo rodillas y dejar los talones apoyados en el suelo, siempre y cuando no se redondee la columna.
- › Si el paciente no tiene suficiente flexibilidad de la cadena posterior, el paciente podrá elevar talones del suelo y flexionar rodillas, intentando dejar la columna lo más plana posible.

Como podemos comprobar con las variantes, lo importante de esta posición no será estirar isquiotibiales o gemelos, sino intentar estirar todo lo posible la columna vertebral en autoelongación. Por tanto, el terapeuta debe estar pendiente y comprobar que la columna del paciente queda lo más plana posible, intentando ofrecer cualquiera de las dos alternativas anteriores (figura 36).

Correcciones pasivas:

Estas correcciones sólo se aplicarán si el paciente se encuentra en una posición estable y segura, ya que, su uso, puede dificultar la estabilidad del paciente.

Las correcciones pasivas dependerán de si se realiza para un paciente con 3C, 3CC o 4C:

- › En 3C: no se realiza ninguna corrección en pelvis y hombros, ya que se encuentran equilibrados.
- › En 3CC: se coloca una almohadilla de corrección bajo el pie y la mano del lado convexo, permitiendo posteriorizar los bloques.

- › En 4C: se coloca una almohadilla de corrección bajo la mano del lado convexo y, otra, bajo el pie del lado cóncavo dorsal, permitiendo posteriorizar los bloques.



Figura 36. Progresión y variantes de la posición de perro boca abajo para 3CC derecha.

El ejercicio se puede comenzar en posición de plancha y pasar directamente a la posición flexionando caderas. En caso de que haya mucho acortamiento de isquiotibiales y la espalda quede muy redondeada, pediremos al paciente que flexione rodillas para disminuir la tensión.

Fase de ejercicio:

Desde la posición de partida, el paciente intentará elongar su columna en doble mentón y lumbares planas y, además, realizará una deflexión de la columna, disminuyendo el componente de inclinación lateral.

Una vez logrados estos parámetros, el paciente comenzará a realizar la respiración desrotatoria, manteniendo cada uno de los componentes anteriores. En este ejercicio **no se realiza ninguna estabilización isométrica, sólo se mantendrá la respiración desrotatoria de 6 a 8 ciclos completos.**

Variante 1 (ejercicio dinámico):

Este mismo ejercicio puede realizarse de forma dinámica, de forma que, en inspiración, el paciente se coloca en posición de plancha y, en espiración desrotatoria, el paciente pasa a la posición de perro boca abajo.

15.3. Ejercicios de empuje para disminuir la gibosidad costal

Al tratarse de ejercicios para disminuir la giba presente en la región dorsal, en la fase de ejercicio se utilizará la contracción escapular (contracción asimétrica), que permite activar el músculo serrato mayor y pectoral mayor, permitiendo desplazar las costillas en sentido anterior.

- **Side Kick para 3CC y 4C**

Los ejercicios en decúbito lateral son considerados de los más intensos para los pacientes con escoliosis ya que, la simple posición de tumbado provoca un efecto de corrección de la escoliosis. Veremos que muchos pacientes no toleran este ejercicio, ya sea por dolor o por incomodidad; por este motivo, si el paciente lo realiza, siempre debemos terminar en decúbito supino con una pequeña fase de relajación. En caso de que el paciente no tolere por completo este ejercicio, podremos utilizar su variante en el ejercicio del picaporte.

El paciente debe disponerse tumbado en decúbito lateral sobre el suelo, dejando el lado torácico cóncavo en contacto con el suelo. La pierna de abajo debe estar en flexión de cadera y de rodilla de 90°, mientras que, la pierna superior, debe estar extendida con ligera abducción, apoyada sobre una superficie. De igual forma, el miembro superior que está en contacto con el suelo debe estar completamente estirado a la altura de la cabeza, intentando elongar aún más su lado cóncavo dorsal (figura 37).



Figura 37. Primera variante del ejercicio de Side Kick para 3CC.

Correcciones pasivas:

En el caso de una escoliosis 3CC se colocará una almohadilla de corrección bajo la axila del lado cóncavo dorsal y, otra cuña, bajo la pelvis del paciente.

En el caso de una escoliosis 4C se colocará una almohadilla de corrección bajo la axila del lado cóncavo dorsal y, otra cuña, bajo la gibosidad muscular, en las lumbares del lado cóncavo dorsal (figura 38).

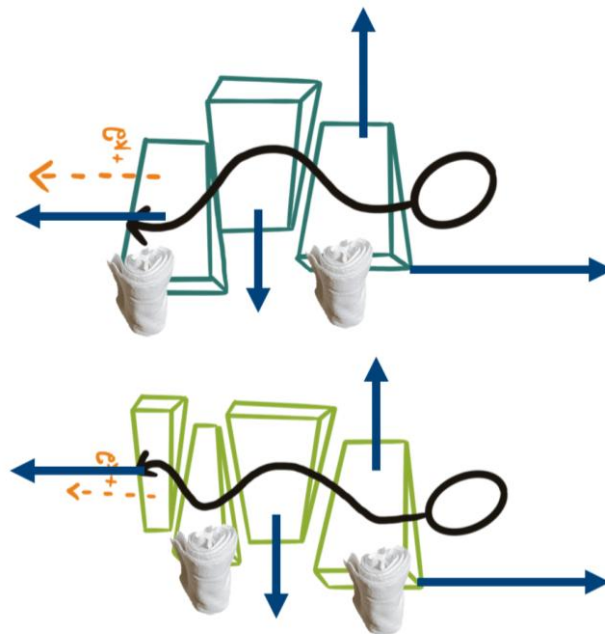


Figura 38. Disposición de las cuñas de corrección pasivas para escoliosis 3CC y 4C.

La única diferencia entre un ejercicio para 3CC y para 4C es la posición de la cuña inferior, ya que, en una escoliosis 3CC se coloca bajo el ilíaco del lado cóncavo dorsal y, en una 4C, se coloca bajo la giba muscular del lado cóncavo dorsal.

Correcciones activas:

En este ejercicio, no será necesario realizar la deflexión de la columna, ya que, la propia posición ya facilita esta corrección.

Con todos los puntos de corrección pasivos añadidos, el paciente debe intentar no dejarse desplomado en el suelo, sino trabajar su autoelongación, manteniendo la retroversión de la pelvis y el doble mentón. El miembro superior del lado cóncavo, al estar apoyado en el suelo, puede ayudarle de punto fijo para mejorar la autoelongación.

Fase de ejercicio:

Una vez alcanzada la máxima capacidad del paciente para la autoelongación, se comenzará con la respiración desrotatoria, insistiendo en la anteriorización del lado

convexo, ya que, en esta postura, será más efectiva. A partir de este punto, tendremos 4 posibles ejercicios que van en progresión de dificultad (figura 39):

1. Con pica: el paciente debe coger una pica con el brazo superior (brazo convexo) y debe apoyarla contra la pared. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe empujar la pica contra la pared.
2. Con la mano apoyada sobre el hombro: el paciente debe colocar el brazo superior (brazo conexo) en taza con abducción de 90° de hombro y flexión máxima de codo. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar una contracción escapular (abducción de escápula), activando el serrato mayor.
3. Con mancuerna y brazo a 90° de abducción: el paciente debe poner el brazo en abducción de 90° con extensión de codo sujetando una pequeña mancuerna. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar una protracción de hombro (abducción de escápula), intentando llevar la mancuerna hacia el techo.
4. Con mancuerna y brazo en flexión de 90°: el paciente debe poner el brazo en flexión de 90° de hombro con extensión de codo sujetando una mancuerna pequeña. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar protracción de hombro (abducción de escápula), intentando empujar la mancuerna hacia el frente.

En las cuatro variantes, en la fase de inspiración, relaja la tensión intentando mantener lo conseguido, al mismo tiempo que amplía el lado cóncavo de la región dorsal. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

Al tratarse de un ejercicio intenso, se le puede solicitar al paciente que, tras acabar, vuelva a decúbito supino con las almohadillas de corrección colocadas en las curvas convexas y se deje relajado unos instantes. Las cuñas se deben colocar como en el ejercicio de relax en supino.

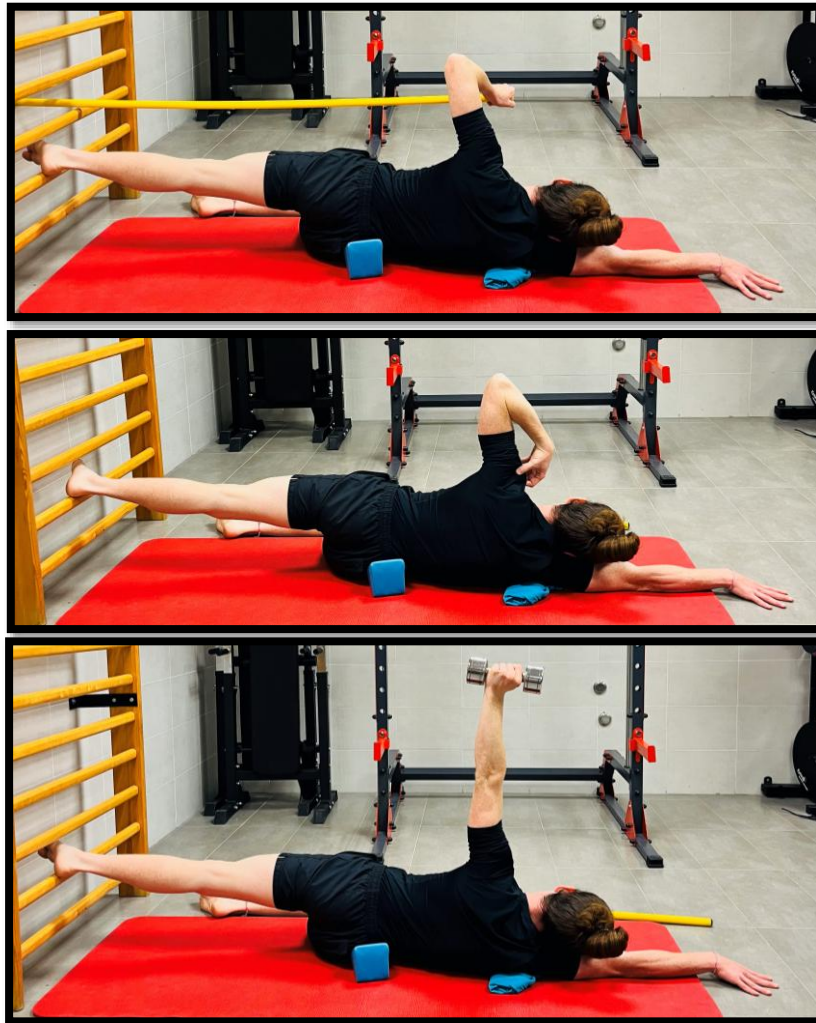


Figura 39. Tres primeras variantes del ejercicio Side Kick.

- **Ejercicio del picaporte para 3C, 3CC y 4C**

El paciente debe colocarse sentado de rodillas apoyado sobre sus talones, dejando su lado torácico cóncavo junto a la espaldera. El brazo del lado de la espaldera se estira y se agarra de los listones superiores en flexión glenohumeral de 180° y extensión de codo, permitiendo abrir el lado cóncavo dorsal.

Para corregir la torsión de los ilíacos, dependerá del patrón de escoliosis que tenga el paciente:

- › En el caso de una escoliosis 3C: no se realiza ninguna modificación de la posición inicial.
- › En el caso de una escoliosis 3CC: se lleva hacia atrás la rodilla del lado convexo dorsal.
- › En el caso de una escoliosis 4C: se lleva hacia atrás rodilla del lado cóncavo dorsal.

Correcciones activas:

Manteniendo las correcciones anteriores, solicitaremos al paciente las siguientes activaciones específicas:

- › Autoelongación mediante la activación de doble mentón y retroversión de la pelvis.
- › El paciente debe realizar una traslación del bloque torácico hacia el lado cóncavo. Para ello, puede ayudarse del brazo que tiene pegado a la espaldera, traccionando hacia ese lado.

Fase de ejercicio:

Manteniendo todas las correcciones anteriores, se guiará al paciente a realizar la respiración desrotatoria, realizando la contracción escapular (empuje) en el lado torácico convexo en las fases espiratorias. En el caso del picaporte, podremos realizar tres tipos de ejercicios en función de la capacidad de nuestro paciente (figura 40):

1. Con pica: el paciente debe sujetar una pica en su mano con el hombro en 90° de abducción y flexión máxima de codo. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria debe realizar un empuje de su pica contra el suelo, realizando una contracción escapular.

2. Con la mano apoyada sobre el hombro: el paciente debe colocar el brazo superior (brazo conexo) en taza con abducción de 90° de hombro y flexión máxima de codo. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente debe realizar una contracción escapular (abducción de escápula), activando el serrato mayor.
3. Con mancuerna y hombro en flexión de 90° : el paciente debe disponer su brazo en flexión glenohumeral de 90° con extensión completa de codo, sujetando una pequeña mancuerna. Desde ahí, en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente realiza una protracción de hombro, intentando desplazar la mancuerna hacia el frente.



Figura 40. Tres variantes del ejercicio del picaporte.

En las tres variantes, en la fase de inspiración, relaja la tensión intentando mantener lo conseguido, al mismo tiempo que amplía el lado cóncavo de la región dorsal. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

- **La bailarina para 3CC y 4C**

Los ejercicios de la bailarina van destinados a ganar propiocepción en sentido de la corrección, por lo que suelen ser de los más utilizados en los casos de escoliosis.

En el caso de un paciente con escoliosis 3CC, debe colocarse de rodillas en el suelo con la pierna del lado convexo en abducción de cadera, extensión de rodilla y rotación externa.

Por el contrario, si el paciente presenta una escoliosis 4C, debe colocarse en bipedestación con la pierna del lado conexo en abducción de cadera, extensión de rodilla y rotación externa, apoyado sobre una superficie (como una barra de la espaldera o una banqueta).

Desde esta posición, el paciente debe realizar una inclinación del tronco hacia el lado cóncavo, como si quisiéramos formar una línea entre la pierna estirada y el cuerpo del paciente.

Correcciones activas:

Tendremos en cuenta sólo dos aspectos principales:

- › Autoelongación activa, mediante retroversión de la pelvis y doble mentón, que el paciente mantendrá durante todo el ejercicio de forma activa.
- › Inclinación de todo el tronco hacia el lado torácico cóncavo, intentando formar una línea con la pierna que hemos estirado.

Debemos tener cuidado con la posición, ya que, los pacientes suelen perder fácilmente el equilibrio. De ahí la importancia de colocar las picas lo primero de todo.



Figura 41. Bailarina para 3CC (izquierda) y para 4C (izquierda).

Fase de ejercicio:

Si es capaz de mantener las correcciones, el paciente utilizará la respiración desrotatoria para mejorar la alineación de su tronco. Si, además de esto, el paciente tiene un adecuado control del equilibrio, se pueden realizar varias variantes (figura 41):

- › Se puede realizar una contracción escapular en el lado torácico convexo con o sin la vara de corrección.
- › El paciente, si tiene buen control de su equilibrio, se podrán retirar las varas y colocar las manos en sus hombros o en sus caderas, permitiendo así una mayor activación de la musculatura de la espalda.

15.4. Ejercicios de autoelongación con tracción

Al ser ejercicios de elongación axial, activaremos erectores de columna y dorsal ancho principalmente. Para ello, en todos estos ejercicios, se realizará una activación de tipo tracción similar al gesto de dominada o *pull – up*.

- **Pull – ups sentado para 3C, 3CC y 4C.**

El paciente se debe colocar en sedestación con las piernas cruzadas mirando a la espaldera con los brazos agarrados de un listón superior lo más alto que pueda (figura 42).

Correcciones pasivas:

Dependiendo del patrón de escoliosis, realizaremos una o varias modificaciones:

- › En el caso de una escoliosis 3C: no se realiza ninguna modificación de la posición inicial.
- › En el caso de una escoliosis 3CC: la pierna del lado convexo dorsal debe cruzarse la primera con máxima abducción y rotación externa permitida por la flexibilidad.
- › En el caso de una escoliosis 4C: la pierna del lado cóncavo dorsal debe cruzarse la primera con máxima abducción y rotación externa permitida por la flexibilidad.

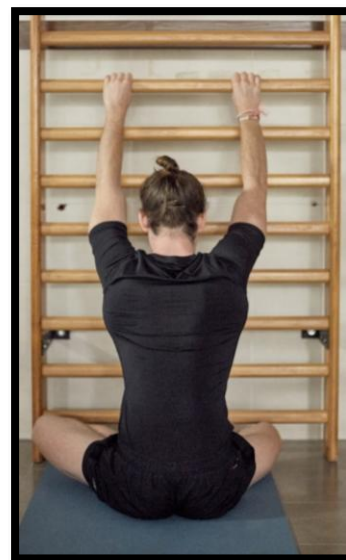


Figura 42. Pull – up sentado.

Una vez corregidos los ilíacos, debemos asegurarnos de que el paciente tiene el peso bien repartido entre ambos isquiones, intentando que sea lo más simétrico posible.

Correcciones activas:

Partiendo de la posición de partida, se pedirá al paciente, inicialmente una autoelongación, intentando estirarse mediante la ayuda de la espaldera, dejando la

pelvis en ligera retroversión/anteversión (lumbares planas) y, la región cervical, en doble mentón.

Además de ello, añadiremos una ligera deflexión de la columna, desplazando el lado convexo dorsal hacia la línea para mejorar la autoelongación de la columna.

Fase de ejercicio:

Si el paciente es capaz de mantener todas las correcciones, se pasará a realizar la respiración desrotatoria. Si, además de esto, el paciente controla de forma adecuada la respiración, se pasará a acompañarla de una activación isométrica: en fase espiratoria de la respiración desrotatoria, el paciente dobla ligeramente los codos, manteniendo la pelvis bloqueada en el suelo, ejerciendo una activación de su dorsal ancho, intentando descender las escápulas. En la fase inspiratoria, descansará y quitará la contracción, repitiendo todo el procedimiento por series en función de la capacidad y condición física del paciente.

Por así decirlo, durante la contracción de los brazos (realizando una falsa dominada), el paciente incrementará la tensión de su musculatura de la espalda, permitiendo autoelongar aún más la columna.

El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

- **Pull – ups en bipedestación para 3C, 3CC y 4C**

Se trata de un ejercicio más avanzado del ejercicio anterior. Para poder realizarlo, el paciente debe colocarse en bipedestación frente a la espaldera, con los miembros inferiores separadas el ancho de las caderas y las rodillas ligeramente flexionadas. Los brazos se deben agarrar a la espaldera, con flexión máxima de hombros y codos extendidos.

Desde esta posición, el paciente debe dejar caer la pelvis hacia posterior, permitiendo así llevar la región pélvica a retroversión mediante ligera flexión de rodillas. Además, el paciente desplaza ligeramente el bloque torácico hacia el lado cóncavo, permitiendo así deflexionar el tronco. Es importante indicarle al paciente que el peso del cuerpo debe estar bien repartido entre ambos pies. Finalmente, para aumentar la elongación, el paciente realiza doble mentón (figura 43).



Figura 43. Pull – up en bipedestación.

Fase de ejercicio:

Guiado mediante la respiración desrotatoria, el paciente intenta elevar su cuerpo del suelo mediante la activación de sus miembros superiores, intentando flexionar más sus codos, activando el dorsal ancho. Esta activación se realizará en la fase espiratoria de la respiración desrotatoria y, disminuirá la activación, en la fase inspiratoria. La contracción isométrica en fase espiratoria va destinada a

incrementar el efecto de autoelongación, por lo que, la pelvis, en todo momento, debe mantenerse en retroversión.

Si el paciente tiene el suficiente control, podremos solicitar al paciente que intente elevar los pies del suelo ligeramente, pero sin retirar la flexión de sus rodillas para que la pelvis no se desplace en anteversión.

Poco a poco, este ejercicio debe ir progresando hacia una dominada (con o sin goma auxiliar que le ayude a elevarse, tal y como se explicará en el capítulo 17).

15.5. Ejercicios de activación de CORE

Los siguientes ejercicios irán destinados a trabajar abdomen y, especialmente, oblicuos del abdomen, debido a su efecto estabilizador de la columna vertebral. Como ya comentamos anteriormente, este tipo de pacientes sufren de inestabilidad, especialmente en rotación, de toda su columna vertebral, por lo que el trabajo de *core* será esencial durante su recuperación.

- **Bicicleta en suspensión para 3C y 3CC**

El paciente debe disponerse colgado con sus brazos de la espaldera del listón más alto posible. Esta posición ya posibilita la autoelongación de toda la columna y todas las correcciones pasivas se obtienen de forma automática, pero, para permitir una activación del dorsal ancho, el paciente debe intentar alejar los hombros de sus orejas, permitiendo una activación isométrica de dicho músculo.

Una vez dominada la posición de inicio, siguiendo la respiración desrotatoria, el paciente realizará el siguiente movimiento:

- › En espiración de la respiración desrotatoria, el paciente lleva a flexión de cadera y rodilla (hacia el pecho) la pierna del lado convexo dorsal intentando encoger su tronco.
- › En inspiración de la respiración desrotatoria, el paciente relaja la pierna y la deja estirada al mismo tiempo que intenta expandir el lado cóncavo dorsal (figura 44).

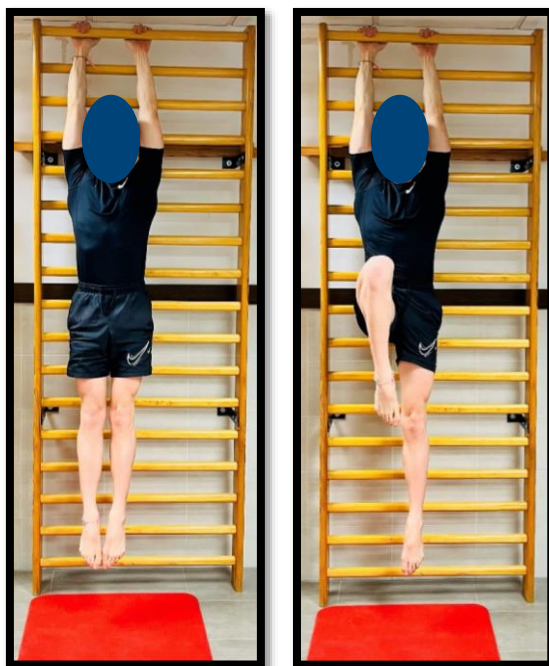


Figura 44. Bicicleta en suspensión.

- **Spine – arcs para 3C, 3CC y 4C**

El paciente se coloca en decúbito supino sobre el suelo con la pelvis en posición neutra (lumbares planas) y las rodillas y caderas flexionadas a 90° en posición de mesa. Las manos deben quedar apoyadas sobre sus rodillas.

La columna dorsal alta y las cervicales están ligeramente flexionadas mirando hacia las rodillas.

Correcciones pasivas:

La corrección mediante cuñas dependerá del patrón de escoliosis que presente el paciente:

- › En el caso de una escoliosis 3C: el paciente tendrá una cuña de corrección bajo la gibosidad costal.
- › En el caso de una escoliosis 3CC: el paciente tendrá una cuña de corrección bajo la gibosidad costal.
- › En el caso de una escoliosis 4C: el paciente tendrá una cuña de corrección bajo la gibosidad costal y bajo la gibosidad muscular lumbar.

Las cuñas pueden ser opcionales en función de la tolerancia del paciente.

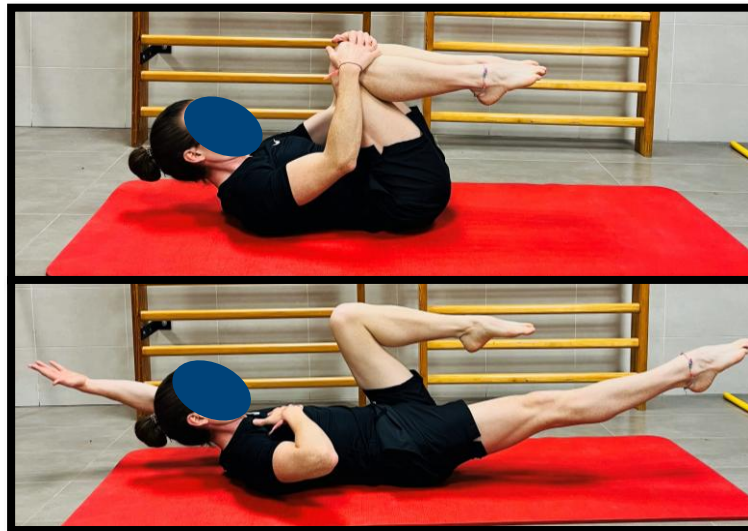


Figura 45. Spine – arcs para 3CC o 4C derecha.

Correcciones activas:

Desde la posición de partida, el paciente realizará una autoelongación de su columna intentando mantener en todo momento un ligero doble mentón. De igual forma, realizaremos una deflexión de la columna dorsal intentando disminuir el componente de inclinación.

Fase de ejercicio:

El ejercicio dependerá del tipo de escoliosis que presente el paciente. En inspiración de la respiración desrotatoria:

- › Los patrones de escoliosis 3CC y 4C: estiran el brazo de la concavidad dorsal y la pierna contraria (figura 45).
- › Los patrones de escoliosis 3C: estiran el brazo de la concavidad dorsal y las dos piernas (figura 46).

Por el contrario, en espiración de la respiración desrotatoria, se vuelve a la posición inicial de mesa. El ejercicio se realizará 8 – 10 ciclos respiratorios, separados en 4 – 6 series.

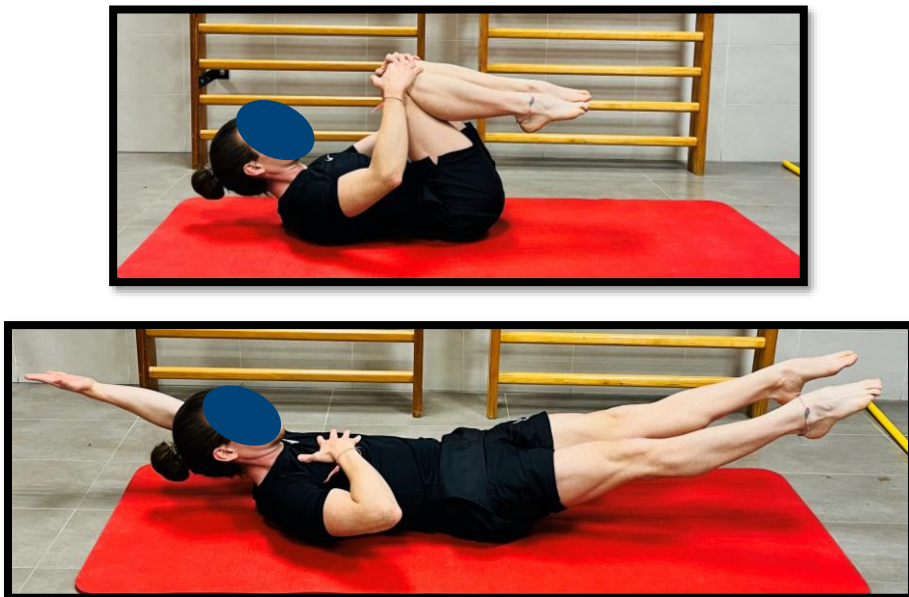


Figura 46. Spine – arcs para 3C derecha.

Capítulo 16



16. Método RPG para el tratamiento de la escoliosis

El método RPG es un tratamiento activo basado en posturas de tratamiento cuyo objetivo principal es mejorar la alineación corporal mediante el trabajo excéntrico de los músculos posturales acortados. Tal y como comenta el propio Souchard (2):

“El raquis de una persona con escoliosis es mantenido durante tanto tiempo gracias a la acción de los músculos posturales, manteniendo el equilibrio corporal a pesar de la inclinación y rotación. En estos casos, encontraremos acortamientos asimétricos de las cadenas miofasciales, es decir, se encuentran acortadas en el lado de la concavidad y elongadas en el lado de la convexidad” (figura 47).

En el caso del tratamiento mediante cadenas miofasciales de RPG, ninguna postura debe ser, a priori, excluida para el tratamiento, aunque, la evaluación de la deformidad escoliótica, nos va a dar una guía específica para el tratamiento personalizado de dicha alteración.

En el caso de la escoliosis, Souchard (2) recomienda, siempre que sea posible, una postura en decúbito, que permitirá un mejor modelaje manual y, una postura en carga, para mejorar la propiocepción y participación del paciente. De entre todas las posturas, la rana al suelo, la rana al aire, la postura sentada y de pie en el centro son las más adaptadas para la escoliosis, especialmente, las dos últimas posturas en carga, debido a la posibilidad de utilizar técnicas de modelaje de la columna. Dentro de las posturas en decúbito, el cierre de brazos está siempre indicado, debido a la posibilidad de estirar el trapecio superior, que suele encontrarse en situación de espasmo en pacientes escolióticos.

Realmente, como tal, el tratamiento de la escoliosis mediante el método RPG se basa en la utilización de las posturas de tratamiento añadiendo pequeñas modificaciones que ayuden a mejorar la alineación de la columna. Estas modificaciones son:

- Ayudar a la elongación axial de la columna, permitiendo disminuir las repercusiones de hipercifosis e hiperlordosis. Además, otorga un estiramiento longitudinal a los músculos posturales, acortados en dicha escoliosis.
- Utilización de técnicas de bombeo sacro y de inhibición de suboccipitales que ayuden a potenciar el efecto de autoelongación en toda la columna y provocando una decoaptación articular.
- Estímulos táctiles para ayudar a la deflexión de la columna, provocando una traslación del tórax hacia el lado cóncavo de la deformidad, permitiendo una mejor alineación.
- Se pueden utilizar cuñas sobre la pelvis para corregir la torsión de los ilíacos en las posturas de descarga.
- Podremos utilizar, en vez de la respiración paradójica propia de RPG, la respiración desrotatoria del método Schröth.

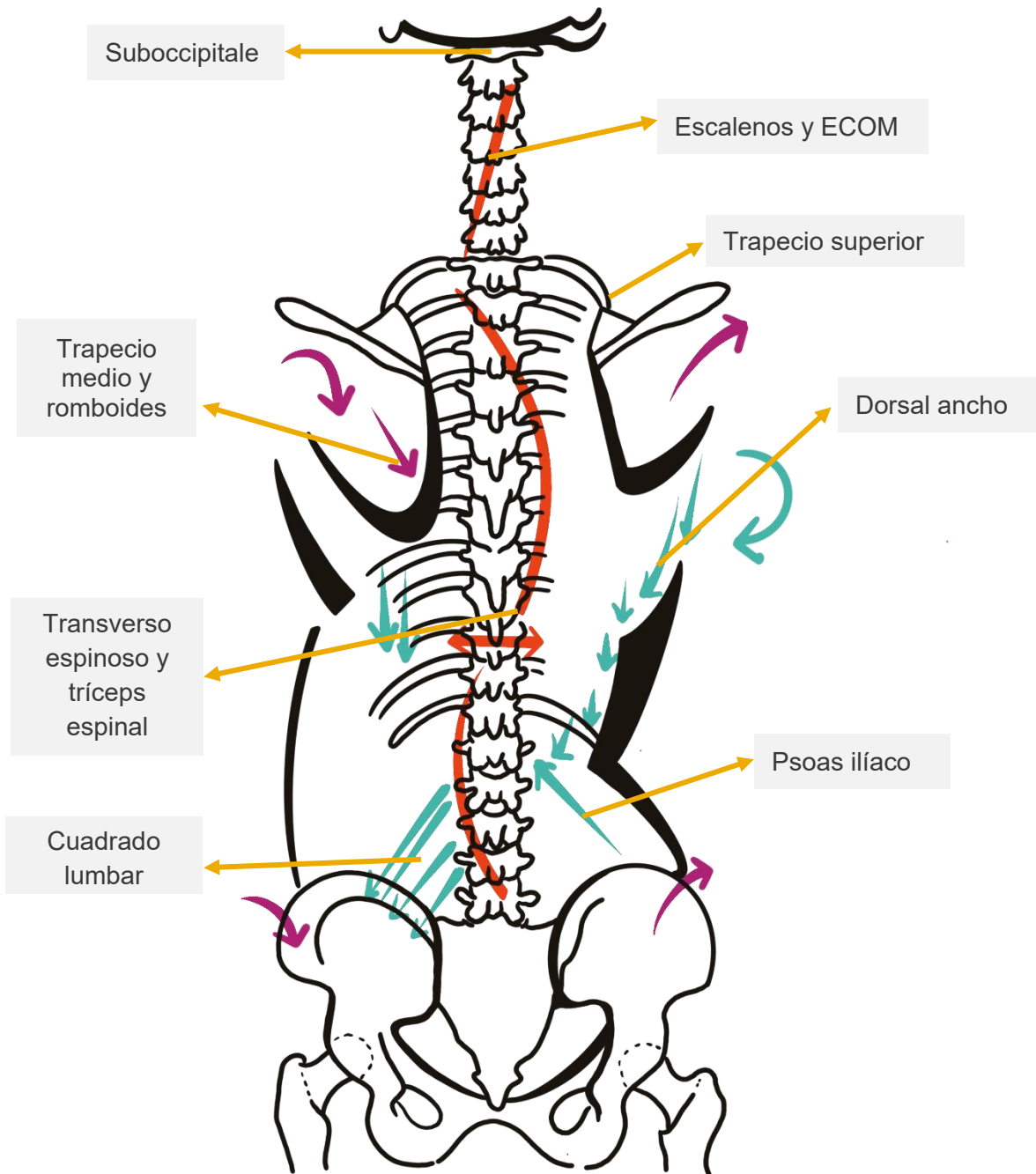


Figura 47. Patrón de asimetría de los músculos posturales en un raquis con escoliosis.
Adaptada de Freres (1).

En función del tipo de escoliosis, Souchard (2) recomienda un tipo de tratamiento u otro, dependiendo del diagnóstico obtenido durante la evaluación de las retracciones de la cadena maestra anterior o posterior (figura 48)

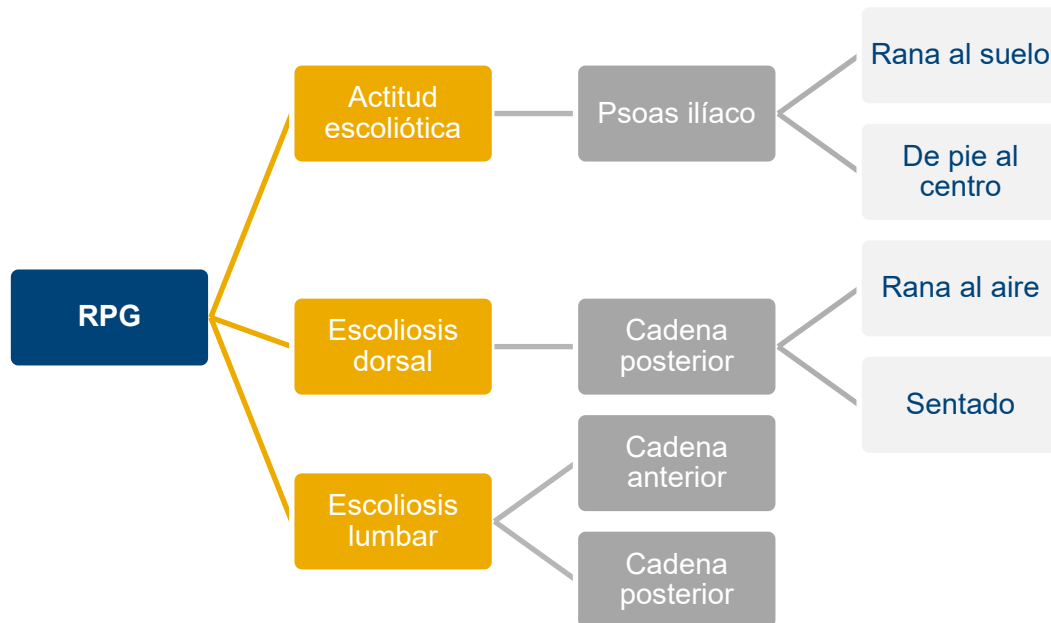


Figura 48. Esquema general del tratamiento de RPG para el tratamiento de la escoliosis.

16.1. Tratamiento de la actitud escoliótica

Recordemos que la actitud escoliótica no se trata de una deformidad como tal, sino una posición o tendencia a la alineación de la columna en inclinación, donde, el test de Adams es negativo.

La actitud escoliótica es provocada, en la gran mayoría de casos, debido a una retracción asimétrica de la cadena maestra anterior, involucrando, especialmente, al sistema suspensor del diafragma y al psoas ilíaco del lado de la concavidad. Es por este motivo que, para su tratamiento mediante RPG, utilizaremos posturas de elongación de la cadena maestra anterior, con especial hincapié en de pie al centro, ya que, permite una mejor modelación de toda la columna vertebral, teniendo en cuenta que, las actitudes escolióticas, involucran a muchos segmentos vertebrales en la misma inclinación.

16.2. Tratamiento de la escoliosis dorsal

En el caso de las escoliosis, nos encontramos un acortamiento asimétrico de la cadena maestra posterior, afectando, concretamente a los músculos paravertebrales.

La actividad tónica de nuestros músculos espinales se ejerce desde un punto fijo de la pelvis. Una retracción del transverso espinoso de un lado generará una inclinación de la vértebra de este lado y girará la apófisis espinosa hacia la concavidad. Es por ello por lo que, se considera el transverso espinoso el responsable de esa disposición particular de las apófisis espinosas, que puede ser localizada tanto a nivel dorsal como a nivel lumbar. Junto a esto, se suma el efecto del tríceps espinal y músculos paravertebrales, que ayudarán a generar el efecto de inclinación en la concavidad y giro hacia la convexidad (figura 49).

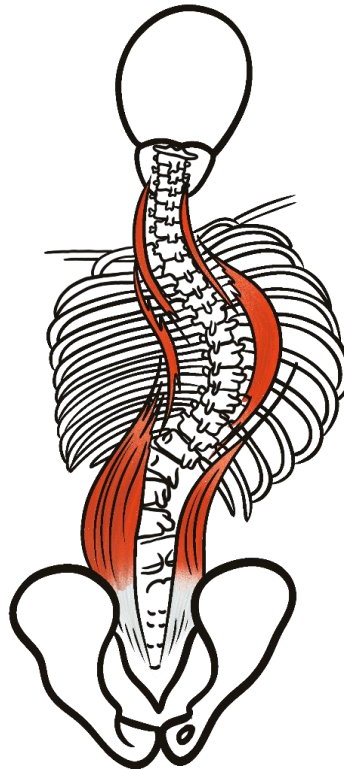


Figura 49. Representación del tríceps espinal en escoliosis.
Adaptación de Lehnert-Schroth et al. (46)

Es por ello por lo que, en estos casos, la escoliosis dorsal debe ser tratada como una retracción asimétrica de la cadena maestra posterior y, por tanto, debe ser tratada con posturas específicas de esta cadena.

16.3. Tratamiento de la escoliosis lumbar

Las escoliosis lumbares, a diferencia de las provocadas en la región dorsal, pueden ser provocadas tanto por una retracción de la cadena maestra anterior como una retracción de la cadena maestra posterior. En el caso de las anteriores, serán provocadas por el psoas ilíaco, capaz de llevar las vértebras lumbares a una posición de inclinación y rotación contraria, aunque, en estos casos, se acompañará de una importante hiperlordosis (figura 50).

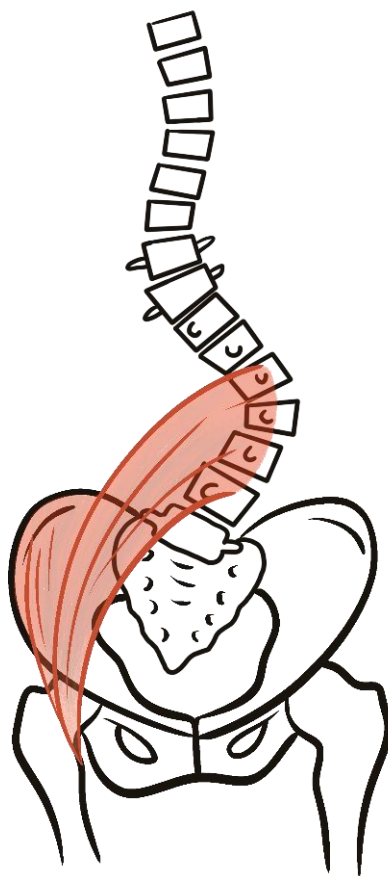


Figura 50. Representación del psoas ilíaco en una escoliosis.

Adaptado de Lehnet-Schroth et al. (46).

Por el contrario, las escoliosis lumbares provocadas por una retracción del transversario espinal de la cadena posterior generarán una pérdida de la lordosis lumbar, acompañada de una retracción de los isquiotibiales que llevarán la pelvis a retroversión.

Al poder ser ambas cadenas las que provoquen estas retracciones, tendremos que utilizar los test de reequilibración y la evaluación de las retracciones para conocer específicamente que cadena es la acortada y, a partir de ahí, escoger el tratamiento de elección.

16.4. Indicaciones específicas para las posturas en descarga en el tratamiento de escoliosis

Como hemos comentado anteriormente, el tratamiento de RPG para escoliosis no difiere especialmente del ya aprendido para otro tipo de patologías, solo se incluyen algunos datos específicos y maniobras determinadas que pueden ayudar y permitir una mejora en la corrección de la deformidad. En el caso de las posturas en descarga (tanto rana al suelo como rana al aire), podremos seguir las siguientes indicaciones para poder incluirlas en el tratamiento:

16.4.1. Colocación de las cuñas de corrección pélvica

Las cuñas de corrección de la pelvis se utilizan para romper el patrón de compensación de la pelvis en pacientes con escoliosis. En los sujetos con curvas importantes (patrones 3CC y 4C de Schröth), la pelvis compensa realizando una rotación anterior de un ilíaco y una rotación posterior del ilíaco contrario. Para poder corregirlo, podemos utilizar unas cuñas que modifiquen el patrón de alineación.

Las cuñas que se suelen utilizar son las desarrolladas por el método Dejarnette, unas cuñas acolchadas con una medida de 10x10x20cm, salvo en niños, cuyas medidas son la mitad a las anteriores, 5x5x10cm.

Para poder realizar este procedimiento, podemos seguir los siguientes pasos:

- Posición del paciente: el paciente debe disponerse tumbado en decúbito supino sobre la camilla.
- Maniobra de colocación. En primer lugar, evaluaremos la posición de los ilíacos desde los maléolos de los miembros inferiores. La primera cuña se debe disponer sobre la hemipelvis de la pierna en rotación posterior del ilíaco, a nivel de la espina ilíaca posterosuperior, transversal a la columna vertebral, mientras que, la segunda cuña, se dispondrá sobre la pierna con el ilíaco anterior, a la altura del trocánter mayor, oblicua hacia la cuña superior (figura 51).
- Desde estas pautas, seguimos los siguientes pasos específicos:
 - a. Normalizamos la pelvis pidiendo al paciente que se eleve en puente mediante una flexión de rodillas y extensión de caderas y, a continuación, que se deje caer de golpe sobre la camilla.
 - b. Comprobamos la longitud de los miembros inferiores desde los maléolos. Recordemos que, el maléolo más bajo tendrá un ilíaco anterior y, el maléolo más corto, tendrá un ilíaco posterior.

- c. Colocamos las cuñas siguiendo el procedimiento anterior.
- d. Comprobamos que los maléolos se han igualado. En caso contrario, introduciremos más las cuñas hasta conseguir que se iguale.

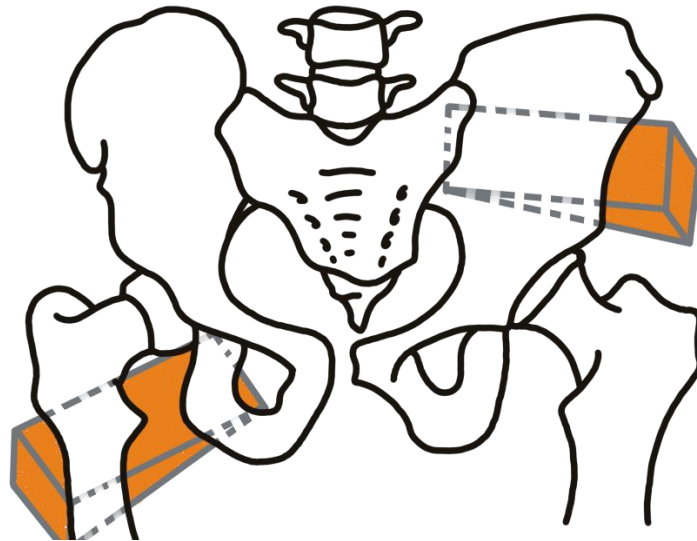


Figura 51. Colocación de las cuñas para equilibrar la pelvis.
Adaptado de Monk (48).

Como se observa en la imagen, la cuña del ilíaco posterior (maléolo corto), se coloca en la espina ilíaca posterosuperior en dirección transversal, mientras que, la cuña del ilíaco anterior (maléolo largo), se coloca en el trocánter mayor, en dirección oblicua hacia la cuña superior.

El propio peso del cuerpo permitirá una normalización de las palas ilíacas dejándolas en una posición de igualdad.

El resto de las maniobras del método RPG deben realizarse con las cuñas puestas.

16.4.2. Control de la respiración

A diferencia del resto de técnicas de RPG, para el tratamiento de la escoliosis, en vez de utilizar la respiración paradójica propia, se suele utilizar la respiración desrotatoria del método Schröth, ya que permite disminuir el componente de rotación de los cuerpos vertebrales. Esta respiración, genera una contracción del oblicuo mayor del abdomen que permite llevar la convexidad torácica hacia anterior.

En ocasiones, se puede poner una pequeña toalla enroscada bajo la convexidad de la región dorsal más marcada, permitiendo así disminuir el componente de rotación posterior en dicha región.

16.4.3. Autoelongación

Al tratarse de músculos posturales los que mantienen la escoliosis, se debe seguir insistiendo en el proceso de autoelongación. Como se observa durante las técnicas de RPG, se debe mantener, en todo momento, una posición de doble mentón, donde el trago del oído esté orientado hacia las clavículas y, de igual forma, se debe intentar buscar una posición neutra de la pelvis: retroversión en el caso de la cadena anterior y, ligera anteversión activa, en el caso de la cadena posterior.

Souchard (2) recomienda intensificar o aumentar el tiempo de técnicas como el bombeo sacro y la inhibición de suboccipitales para mejorar este efecto de autoelongación, mientras el paciente trabaja con la respiración desrotatoria.

16.4.4. Técnicas para disminuir la inclinación de los cuerpos vertebrales

En estos casos, se realizará una traslación del bloque convexo hacia el lado cóncavo. Esta traslación, en el caso de las maniobras en decúbito supino, es completamente pasiva inicialmente y, después, debe ser el paciente el que la mantenga de forma activa.

16.4.5. Técnicas para corregir la asimetría de escápulas

En el caso de las escoliosis, especialmente de mayor envergadura, siempre encontraremos una asimetría en la posición de las escápulas, normalmente mantenida por un acortamiento asimétrico de la cadena superior del hombro. Es por ello por lo que, en posiciones de decúbito supino, se utilizará la aducción de miembros superiores para mejorar la alineación de las mismas, intentando llevar las clavículas a una línea horizontal.

16.5. Indicaciones específicas para las posturas en carga en el tratamiento de escoliosis

El objetivo de las posturas en carga es conseguir una adecuada alineación de forma activa, por lo que debe ser el paciente el que más participe durante las correcciones. Es por ello por lo que, en carga, se recomienda el uso de espejos próximos al paciente, de forma que el esquema de corrección quede grabado y el paciente conozca los movimientos que debe realizar para mejorar la desviación.

La técnica prácticamente no será modificada a las aprendidas durante el método, solo se insistirá en las siguientes características para poder potenciar el efecto de corrección:

16.5.1. Control de la respiración

Al igual que en las posturas de decúbito supino, se sustituirá la respiración paradójica propia de RPG por la respiración desrotatoria del método Schröth, especialmente durante los esfuerzos de corrección y autoelongación.

16.5.2. Disminuir la inclinación de los cuerpos vertebrales

Para ello, tanto el paciente como el terapeuta deben estar pendientes de la posición que toma la espalda durante el proceso de la postura. El terapeuta, en este caso, debe realizar pequeños estímulos manuales propioceptivos para guiar la corrección y la alineación de la columna, trasladando el bloque convexo hacia el cóncavo para permitir la correcta alineación de la columna vertebral. Es muy posible que, en esta situación de corrección, los puntos de ílion, T6-T7 y S1-S2 no coincidan completamente con la pica de referencia, pero, en estos casos, se tendrá que ir progresando lentamente. No pasa nada si uno de los puntos no contacta correctamente siempre y cuando se haya conseguido corregir la desviación de la columna vertebral.

Capítulo 17



17. Ejercicios inespecíficos para el tratamiento de escoliosis

Como toda alteración músculo – esquelética, la escoliosis puede verse beneficiada de un trabajo completo que cubra áreas como el control motor, la fuerza y el entrenamiento aeróbico. Dentro de este ámbito, hay una amplia evidencia científica en el tratamiento de la escoliosis y, por consiguiente, como todo entrenamiento destinado a mejorar una condición de salud de nuestros pacientes, debe ir combinada por completo de los aspectos necesarios para una adecuada actividad física. Principalmente, en el tratamiento de la escoliosis, debemos centrarnos en tres patrones específicos del ejercicio terapéutico: el control motor, la fuerza muscular y la condición aeróbica (49–51).

En el aspecto de **control motor**, enseñar a nuestros pacientes a conocer su deformidad y aprender a modificar patrones posturales puede ser de gran utilidad en el día a día. Para ello, durante nuestros entrenamientos con el paciente, podemos valernos de estímulos visuales, auditivos y sensoriales, permitiendo mejorar la actividad cortical y el impulso neuronal. Hay que tener en cuenta que la gran mayoría de pacientes desconocen su curva y cómo se puede corregir con pequeños movimientos de la columna, por lo que, el primer paso de todo entrenamiento, siempre debe ser el aprendizaje del control postural.

El entrenamiento de **fuerza** debe ser lo más funcional y progresivo en cuanto a cargas, sin exceder en el peso que debe levantar el paciente cuando solicita los músculos de la espalda. Este tipo de ejercicios van destinados a incrementar la fuerza de nuestros pacientes y el número de fibras musculares tipo I, de forma que disminuyamos la carga que soporta la columna. De igual forma, mejoraremos el dolor presente en los pacientes y mejoraremos la estética propia de esta alteración (52).

Sin embargo, para que el entrenamiento de fuerza sea adecuado para los pacientes con escoliosis idiopática, cuando se intentan trabajar músculos de la convexidad o concavidad, se deben seguir una serie de normas:

- › El peso superado por el músculo debe ser progresivo y adaptado.
- › Nunca se debe llegar al fallo muscular ni forzar el trabajo al 1RM – 5RM.
- › Se debe intentar trabajar con repeticiones en recámara, evitando llegar a la saturación, agotamiento o fallo muscular; por tanto, se debe intentar actuar en %10RM.

- › Se debe priorizar la contracción concéntrica sobre la convexidad de la curva y, el trabajo en estiramiento o excéntrico, sobre los músculos de la concavidad.

Finalmente, el trabajo **aeróbico** nos permitirá mejorar condiciones propias cardiovasculares, como el consumo de oxígeno o la potencia de los músculos respiratorios, que pueden verse afectados en curvaturas importantes de la columna (51). Este tipo de trabajo suele ser recomendado cuando los pacientes presentan una desviación superior a los 25° en el ángulo de Cobb o, por el contrario, cuando se encuentran en lista de espera para ser intervenidos quirúrgicamente, mejorando la recuperación y evitando secuelas cardiorrespiratorias. Sin embargo, debido a las rítmicas rotaciones de tronco que se realizan a la vez que realizamos atletismo, el ejercicio aeróbico más recomendado es el ciclismo.

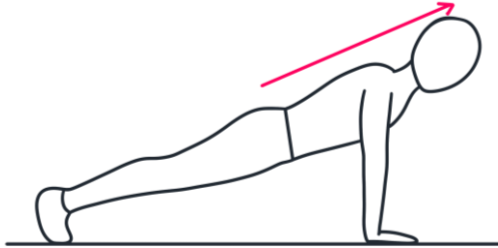

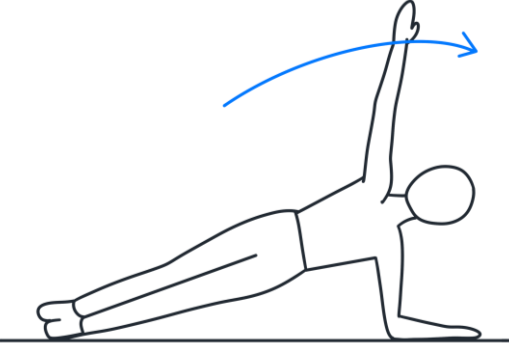
17.1. Adaptación del ejercicio físico para pacientes con escoliosis

Basándonos en los conceptos descritos por los métodos de tratamiento de escoliosis, para mejorar y tratar a un paciente con escoliosis debemos tener claros cuatro puntos principales:

- › Controlar el apoyo de los miembros inferiores sobre el suelo, intentando que sea lo más simétrico posible.
- › Autoelongación: consiste en incrementar la longitud de la columna, tracción del sacro hacia caudal (lumbares planas) y el occipital hacia craneal (doble mentón).
- › Deflexión: corregir la desviación en inclinación, mediante la traslación lateral del tronco hacia el lado cóncavo.
- › Desrotación: conseguir mejorar la rotación de los cuerpos vertebrales, para lo que podemos utilizar la “respiración desrotatoria” descrita en el método Schröth.

A partir de estas premisas, cualquier ejercicio puede ser adaptado cumpliendo con dichos requisitos. En las siguientes tablas 9, 10 y 11, citamos algunos ejemplos de ejercicios funcionales y de fuerza (tracción y empuje) que pueden ser utilizados en pacientes con escoliosis:

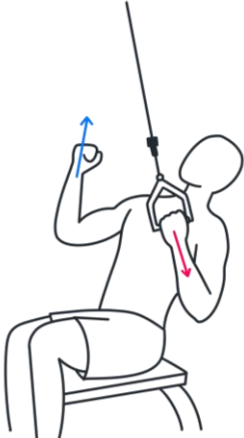
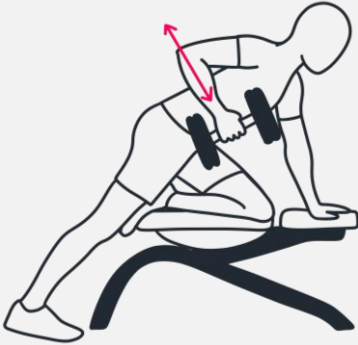
Tabla 9
Ejercicios funcionales adaptados para escoliosis

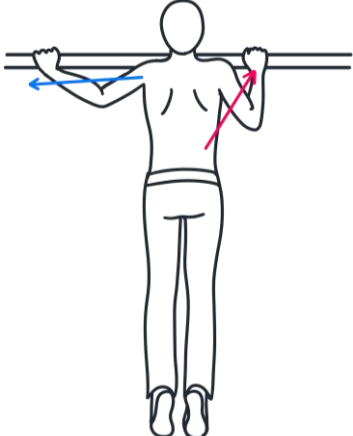
Ejercicio funcional	Descripción
	<p>Plancha frontal</p> <p>El paciente se coloca en cuadrupedia con manos apoyadas en la proyección de su hombro.</p> <p>Desde esta posición, estira rodillas colocándose en posición de plancha con ligera retroversión de su pelvis, intentando formar una línea con todo su cuerpo desde la cabeza hasta los pies.</p> <p>Desde la posición de plancha, realizaremos una ligera deflexión de la columna en sentido de la corrección.</p> <p>La posición se mantendrá durante 6 – 8 respiraciones desrotatorias.</p>
	<p>Extensión de tronco</p> <p>El paciente se debe disponer en decúbito prono con extensión de piernas y, brazos, en completa flexión a ambos lados de la cabeza. Debe intentar mantener una autoelongación de la columna y una ligera deflexión.</p> <p>Desde esta posición, en inspiración, el paciente eleva brazo de la concavidad dorsal, cabeza y pierna de la concavidad lumbar. En espiración, vuelve a la posición inicial y desrota ligeramente su convexidad dorsal.</p> <p>Repite el proceso de 8 a 12 repeticiones.</p>
	<p>Plancha lateral</p> <p>Con la concavidad en el suelo: el paciente sube a una plancha lateral manteniendo el brazo superior pegado a la línea del cuerpo. Todo el cuerpo debe formar una línea. Mantendrá la posición durante 6 – 8 respiraciones desrotatorias.</p> <p>Con la convexidad en el suelo: el paciente sube a una plancha lateral, pero llevará el brazo superior a abducción máxima por encima de su cabeza (abriendo la concavidad). Todo el cuerpo se debe mantener en una línea. Mantendrá la posición durante 6 – 8 respiraciones desrotatorias.</p>

	<p>Criss – cross</p> <p>El paciente debe colocar las manos detrás de su cabeza con la cabeza ligeramente elevada en doble mentón. Las piernas se disponen elevadas en triple flexión de 90° (posición de mesa). Desde esta posición neutra, el paciente realizará un ejercicio oblicuo: rotando cabeza y tronco convexo hacia anterior en tiempo espiratorio de la respiración desrotatoria. Durante la inspiración, el paciente vuelve a la posición neutra.</p>
---	--

Nota. Esta tabla muestra 4 ejercicios específicos para el tratamiento de escoliosis de tipo funcional, sin usar fuerzas externas.


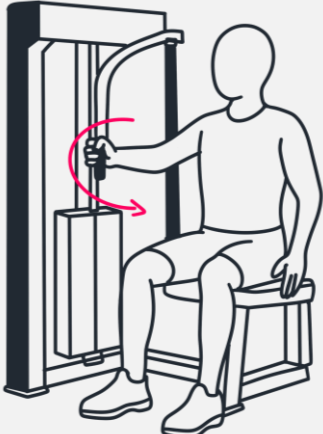
Tabla 10
Ejercicios de tracción para escoliosis

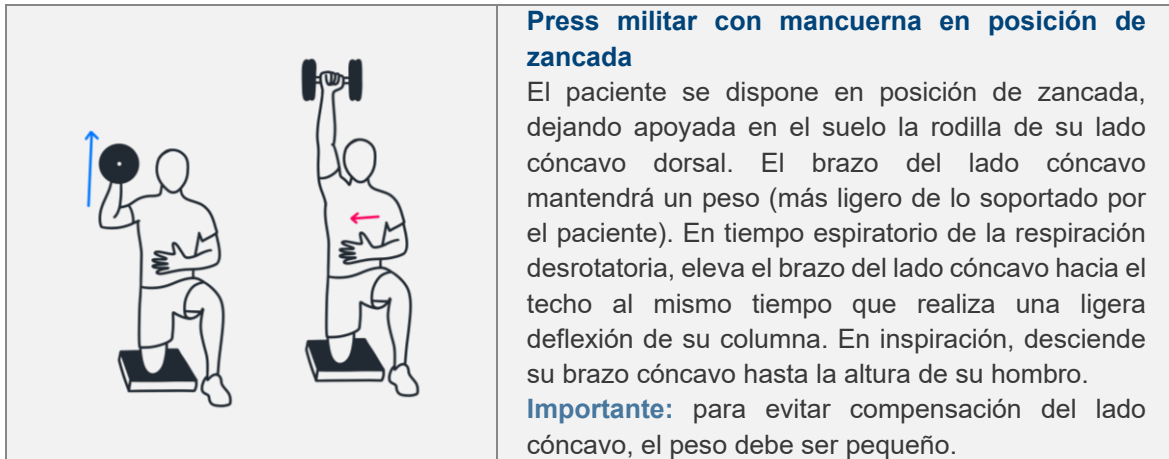
Ejercicio de tracción	Descripción
	<p>Jalón unilateral con polea vertical</p> <p>El paciente toma el agarrador de la polea vertical con el brazo de la convexidad dorsal. Desde ahí, manteniendo una elongación axial, en tiempo espiratorio de la respiración desrotatoria, tracciona de la polea llevándola hacia su hombro al mismo tiempo que realiza una deflexión de su columna. En inspiración, el brazo del lado convexo vuelve a la posición inicial de manera lenta y controlada. De manera opcional, al mismo tiempo que el brazo convexo baja con el peso de la polea, el brazo del lado cóncavo puede estirarse en flexión, permitiendo estirar la concavidad dorsal.</p>
	<p>Remo unilateral en prono</p> <p>El paciente se coloca apoyando el brazo y la rodilla del lado cóncavo sobre un banco de gimnasia, mientras que, el brazo del lado convexo sostiene un peso. Mantendremos una posición autoelongada de la columna y con una ligera deflexión de la columna. Desde la posición inicial, el paciente, en tiempo espiratorio de la respiración desrotatoria, lleva lentamente el brazo del lado convexo hacia su costado. En inspiración, lentamente, extendemos el codo bajando el peso hacia abajo.</p> <p>Importante: no se debe rotar el tronco durante este ejercicio.</p>

	<p>Dominadas en arco</p> <p>El paciente se debe disponer colgado de la barra de tracción. En tiempo espiratorio, eleva su tronco hacia arriba y lo desplaza hacia su lateral convexo. En inspiración, lentamente, baja y desciende hasta estirar sus brazos.</p> <p>Importante: hemos de tener en cuenta que, este ejercicio, debe ser adaptado a la capacidad y fuerza del paciente, por lo que, se pueden usar gomas elásticas para disminuir la dificultad del ejercicio.</p>
---	--

Nota. En esta tabla se muestran tres ejercicios de fuerza en sentido de la tracción adaptados para el tratamiento de la escoliosis.

Tabla 11
Ejercicios de empuje para escoliosis

Ejercicio de empuje	Descripción
	<p>Press banca con mancuerna unilateral</p> <p>El paciente debe estar tumbado en decúbito supino sobre un banco de gimnasia con una ligera autoelongación y deflexión de su columna. El paciente debe tomar un peso con el brazo de su lado convexo dorsal. Desde la posición de press banca, el paciente realiza un empuje hacia anterior con extensión de codo en tiempo espiratorio de la respiración desrotatoria y, vuelve a la posición inicial, en tiempo inspiratorio.</p>
	<p>Mariposa asimétrica</p> <p>Utilizando la máquina de mariposa, el paciente tomará el agarre exclusivamente con el brazo de su lado convexo dorsal. Desde la posición inicial, al soltar el aire de la respiración desrotatoria, el paciente realiza una aducción de hombro y un ligero empuje en sentido anterior. En inspiración, lentamente, volvemos a la posición inicial.</p>



Press militar con mancuerna en posición de zancada

El paciente se dispone en posición de zancada, dejando apoyada en el suelo la rodilla de su lado cóncavo dorsal. El brazo del lado cóncavo mantendrá un peso (más ligero de lo soportado por el paciente). En tiempo espiratorio de la respiración desrotatoria, eleva el brazo del lado cóncavo hacia el techo al mismo tiempo que realiza una ligera deflexión de su columna. En inspiración, descende su brazo cóncavo hasta la altura de su hombro.

Importante: para evitar compensación del lado cóncavo, el peso debe ser pequeño.

Nota. En esta tabla se muestran tres ejercicios específicos para el tratamiento de la escoliosis mediante fuerza en sentido del empuje.

Teniendo en cuenta que se debe priorizar el trabajo asimétrico de columna en pacientes con escoliosis, debemos tener en cuenta que, el número de series de un mismo ejercicio deben ser superiores en el lado convexo frente al lado cóncavo. Por ejemplo, si realizamos 3 series de 10 repeticiones tanto con el lado cóncavo como con el lado convexo del ejercicio de remo unilateral, tendremos que aumentar al menos 2 series más en el lado convexo, permitiendo que se obtenga un incremento de fuerza en la musculatura de la convexidad de la curva.

17.2. Actividades deportivas que pueden facilitar la corrección de la escoliosis

Actualmente, una de las ramas deportivas con mayor evidencia científica sobre la mejoría de la escoliosis idiopática es el trabajo de gimnasio y el trabajo de los músculos estabilizadores de tronco y Core. De hecho, tal y como describe Peng et al. (53) en su revisión sistemática de 2024, el efecto de los ejercicios de fuerza de media y moderada intensidad en adolescentes con escoliosis idiopática tienen una mejoría similar a la realización de sesiones exclusivamente con el método Schröth. Sin embargo, debido a la facilidad de poder desarrollar ejercicios de fuerza, quizá, el entrenamiento de fuerza sea mucho más adaptable para pacientes que los métodos tradicionales, que requieren una supervisión mayor.

Por otro lado, métodos de trabajo funcional como Pilates y Yoga, también han mostrado ser efectivos para el tratamiento de la escoliosis. Aunque ambos métodos deben intentar adaptarse en la medida de lo posible a la curva del paciente, en ambas actividades se trabaja focalizando la atención en la autoelongación, el trabajo de la musculatura estabilizadora de tronco y el control de la respiración (54–58).

De igual forma, los deportes que implican grandes extensiones de tronco, como el baloncesto o el voleibol, pueden ser beneficiosos para tonificar la musculatura erectora de tronco y los músculos abductores y aductores escapulares, pudiendo beneficiar a la corrección y control de la escoliosis idiopática. Estos dos deportes, especialmente en niños y jóvenes, pueden ser un recurso muy adecuado para padres.

Tras estas premisas, es importante destacar a nuestros pacientes que, la práctica deportiva regular (excluyendo el alto rendimiento) se asocia con menor progresión y menor necesidad de corsé a los 12 meses del diagnóstico (19,59).

17.3. Actividades deportivas que pueden estar contraindicadas en escoliosis

Siempre que haya un adecuado control o una conciencia corporal correcta, ninguna actividad deportiva debe ser considerada contraindicada. De hecho, si algún paciente con escoliosis realiza cualquiera de los deportes que nombramos a continuación, solo debemos intentar evitar sus repercusiones con mayor cantidad de ejercicios correctivos específicos para su escoliosis.

Las principales actividades deportivas que podrían ser perjudiciales para nuestros pacientes con escoliosis son:

- Actividades donde haya grandes levantamientos de pesos, como halterofilia o, por el contrario, donde se trabajen en repeticiones más bajas a 8RM con posibilidad de fallo muscular. Este tipo de trabajos pueden potenciar el desarrollo de fibras musculares tipo II tanto en la convexidad como en la concavidad de la curva, dificultando la estabilidad de tronco.
- Deportes que impliquen grandes rotaciones de tronco como atletismo, deportes de raqueta o natación.
- Deportes donde se trabajen con grandes lordosis lumbares bajas, tales como la gimnasia rítmica o artística, el judo o deportes de lucha (60).

17.4. ¿Cómo desarrollar una sesión de ejercicio terapéutico para pacientes con escoliosis?

Tal y como comenta la evidencia científica, para que el ejercicio terapéutico tenga un efecto correctivo, necesitamos al menos dos sesiones a la semana de una hora de duración de media, obteniendo una mejoría que puede oscilar entre 5 – 10° en función de: edad del paciente, hábitos cotidianos, gravedad de la curva y uso del corsé.

El siguiente esquema es una breve recomendación de sesión, basándonos en todos los métodos de actividad física que hemos descrito anteriormente. La sesión puede dividirse en tres partes específicas:

1. Calentamiento:

- › Movilización de la columna: gato – vaca o perro boca debajo de Schröth.
- › Ejercicio dinámico de Klapp en posición horizontal o semi – erguida.
- › Ejercicio estático de Klapp en posición horizontal o semi – erguida.
- › Plancha frontal, plancha lateral o criss – cross.

2. Entrenamiento:

La sesión de entrenamiento suele dividirse en dos tipos: trabajo de autoelongación (tracción) o trabajo para la gibosidad costal (empuje).

▪ Trabajo de autoelongación.

- › Ejercicios de Schröth en autoelongación: pull – ups sentado y bipedestación.
- › Ejercicios estáticos de Klapp en posición erguida e invertida.
- › Ejercicios de tracción con peso.

▪ Trabajo para la gibosidad costal.

- › Ejercicios de Schröth en rotación para la gibosidad costal: side kick y picaporte.
- › Ejercicios estáticos de Klapp en posición baja y semi – baja.
- › Ejercicios de empuje con peso.

Todos los ejercicios se recomiendan realizar en la siguiente cantidad: 3 series de 10 repeticiones con un peso bajo, permitiendo trabajar en porcentajes del 10RM. Entre las tres series de cada ejercicio, se recomienda usar ejercicios como el gato – vaca de Schröth, permitiendo movilizar la columna y evitar la rigidez.

3. Vuelta a la calma:

- › En caso de que el paciente reciba corsé de corrección, se recomienda utilizar una postura de carga (sentado o de pie al centro) como ejercicio final, permitiendo evitar la rigidez y fibrosis de la musculatura postural de la concavidad de la curva.
- › Posturas restaurativas de Pilates y yoga, especialmente para estirar extensores de columna y hombros.
- › Ejercicio de relax en supino de Schröth.

18. Referencias Bibliográficas

1. Freres M. Maestros y claves de la postura. Barcelona: Paidotribo; 2000.
2. Souchard P. Deformaciones morfológicas de la columna vertebral: Tratamiento fisioterapéutico en reeducación postural global RPG. Barcelona: Elsevier; 2016.
3. Dufour M, Pillu M. Biomecánica funcional: Miembros, cabeza, tronco. 2 ed. Barcelona: Elsevier; 2018.
4. Myers TW. Vías anatómicas: meridianos miofasciales para terapeutas manuales y profesionales del movimiento. 4 ed. Barcelona: Elsevier; 2021.
5. Souchard P. Reeducación postural global: tradición, presente, futuro. Zaragoza: Edra; 2022.
6. Busquet L. Las Cadenas Fisiológicas (Tomo I): Fundamentos Del Método. Badalona: Paidotribo; 2018.
7. Chaitow L. Terapia manual: valoración y diagnóstico. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
8. Souchard P. Reeducación postural global: método del campo cerrado, enfoque somato psíquico. 2 ed. Bilbao: Instituto de Terapias Globales; 1994.
9. Campignon P, Denys-Struyf G. Cadenas musculares y articulares, método G.D.S.: aspectos biomecánicos. Alicante: Lencina-Verdú Editores Independientes; 2002.
10. Keleman S. Anatomía emocional: la estructura de la experiencia somática. 10 ed. Bilbao: Desclée de Brouwer; 2014.
11. Denys-Struyf G. El manual del mezierista. 3 ed. Barcelona: Paidotribo; 2011.
12. Hing W. El Concepto Mulligan de Terapia Manual. Badalona: Paidotribo; 2019.
13. Souchard P. Stretching Global Activo I. Badalona: Paidotribo; 1998.
14. Fortin C, Feldman DE, Tanaka C, Houde M, Labelle H. Inter-rater reliability of the evaluation of muscular chains associated with posture alterations in scoliosis. BMC Musculoskelet Disord. 2012;13-80.
15. Werner D. Illuminated Breath. New York: Victory Belt Publishing; 2021

16. Souchard P, Ollier M. Escoliosis: su tratamiento en fisioterapia y ortopedia. 1 ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2012.
17. Roulier G. La práctica de la osteopatía: principios, técnicas e indicaciones terapéuticas. Madrid: EDAF; 1995.
18. Weiss HR. Fisioterapia para la escoliosis: basada en el diagnóstico. Barcelona: Paidotribo; 2004.
19. Negrini S, Donzelli S, Aulisa AG, Czaprowski D, Schreiber S, de Mauroy JC, et al. 2016 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. *Scoliosis Spinal Disord.* 2018;13:3.
20. Sastre Fernández S. Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis. 1 ed. Barcelona: Universitat de Barcelona; 1995.
21. Sastre-Fernandez S. Escoliosis, hipercifosis, hiperlordosis, evaluación y tratamiento. Editorial Académica Española; 2018.
22. Fajardo-Ruiz F. Tratado de osteopatía. Tomo II. Madrid: Editorial Dilema; 2015.
23. Busquet-Vanderheyden M. Las Cadenas Fisiológicas (Vol. VII): La Cadena Visceral. Tórax, Garganta y Boca. Badalona: Paidotribo; 2017.
24. Petrosyan E, Fares J, Ahuja CS, Lesniak MS, Koski TR, Dahdaleh NS, et al. Genetics and pathogenesis of scoliosis. *North Am Spine Soc J.* 2024;20: 100556.
25. Schlösser TPC, Van Stralen M, Chu WCW, Lam TP, Ng BKW, Vincken KL, et al. Anterior Overgrowth in Primary Curves, Compensatory Curves and Junctional Segments in Adolescent Idiopathic Scoliosis. *PLOS One.* 2016;11(7): e0160267.
26. Paramento M, Passarotto E, Maccarone MC, Agostini M, Contessa P, Rubega M, et al. Neurophysiological, balance and motion evidence in adolescent idiopathic scoliosis: A systematic review. *PLOS One.* 22 de mayo de 2024;19(5): e0303086.
27. Rao J, Qian S, Li X, Xu Y. Single nucleotide polymorphisms of estrogen receptors are risk factors for the progression of adolescent idiopathic scoliosis: a systematic review and meta-analyses. *J Orthop Surg.* 2024;19(1): 605.
28. Kim DS, Lee JS. Vitamin D in adolescent idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *BMC Musculoskelet Disord.* 2023;24(1): 689.
29. Jinnah AH, Lynch KA, Wood TR, Hughes MS. Adolescent Idiopathic Scoliosis: Advances in Diagnosis and Management. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2025;18(2): 54-60.

30. Scaturro D, Balbo A, Vitagliani F, Stramazzo L, Camarda L, Letizia-Mauro G. Is There a Relationship between Idiopathic Scoliosis and Body Mass? A Scoping Review. *Nutrients*. 2022;14(19): 4011.
31. Horne JP, Flannery R, Usman S. Adolescent idiopathic scoliosis: diagnosis and management. *Am Fam Physician*. 2014;89(3): 193-8.
32. Schlager B, Krump F, Boettinger J, Jonas R, Liebsch C, Ruf M, et al. Morphological patterns of the rib cage and lung in the healthy and adolescent idiopathic scoliosis. *J Anat*. 2022;240(1): 120-30.
33. Otomo N, Khanshour AM, Koido M, Takeda K, Momozawa Y, Kubo M, et al. Evidence of causality of low body mass index on risk of adolescent idiopathic scoliosis: a Mendelian randomization study. *Front Endocrinol*. 2023;14: 1089414.
34. Cleland JA, Koppenhaver S, Su J. Netter. *Exploración Clínica en Ortopedia: un enfoque basado en la evidencia*. Barcelona: Elsevier; 2022.
35. Hamill J, Knutzen KM, Derrick TR. *Biomecánica: bases del movimiento humano*. 5 ed. L'Hospitalet de Llobregat: Wolters Kluwer; 2022.
36. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major schools. *Scoliosis Spinal Disord*. 2016;11: 20.
37. Schreiber S, Parent EC, Kawchuk GN, Hedden DM. Algorithm for Schroth-Curve-Type Classification of Adolescent Idiopathic Scoliosis: An Intra- and Inter-Rater Reliability Study. *Child Basel Switz*. 2023;10(3): 523.
38. Park JH, Jeon HS, Park HW. Effects of the Schroth exercise on idiopathic scoliosis: a meta-analysis. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2018;54(3): 440-449.
39. Weiss HR. The method of Katharina Schroth - history, principles and current development. *Scoliosis*. 2011;6: 17.
40. Vasiliadis ES, Grivas TB, Kaspiris A. Historical overview of spinal deformities in ancient Greece. *Scoliosis*. 2009;4: 6.
41. Kohler R. Nicolas Andry de Bois-Regard (Lyon 1658-Paris 1742): the inventor of the word «orthopaedics» and the father of parasitology. *J Child Orthop*. 2010;4(4): 349-55.
42. Di Matteo B, Tarabella V, Filardo G, Tomba P, Viganò A, Marcacci M. The «GENESIS» of modern orthopaedics: portraits of three illustrious pioneers. *Int Orthop*. 2013;37(8): 1613-8.

43. Dantas DDS, De Assis SJC, Baroni MP, Lopes JM, Cacho EWA, Cacho RDO, et al. Klapp method effect on idiopathic scoliosis in adolescents: blind randomized controlled clinical trial. *J Phys Ther Sci*. 2017;29(1): 1-7.
44. Iunes DH, Cecilio MBB, Dozza MA, Almeida PR. Quantitative photogrammetric analysis of the Klapp method for treating idiopathic scoliosis. *Rev Bras Fisioter Sao Carlos Sao Paulo Braz*. 2010;14(2):133-40.
45. Mohamed N, Acharya V, Schreiber S, Parent EC, Westover L. Effect of adding Schroth physiotherapeutic scoliosis specific exercises to standard care in adolescents with idiopathic scoliosis on posture assessed using surface topography: A secondary analysis of a Randomized Controlled Trial (RCT). Khurana S, editor. *PLOS One*. 2024;19(4): e0302577.
46. Lehnert-Schroth C. Tratamiento funcional tridimensional de la escoliosis. Barcelona: Editorial Paidotribo; 2004.
47. Weiss HR. La rehabilitación de la escoliosis: control de calidad y tratamiento de los pacientes. Barcelona: Paidotribo; 2003.
48. Monk R. SOT manual. 2edition. Sparta, N.C.: SOTO-USA; 2016.
49. Mordecai SC, Dabke HV. Efficacy of exercise therapy for the treatment of adolescent idiopathic scoliosis: a review of the literature. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2012;21(3): 382-9.
50. McIntire KL, Asher MA, Burton DC, Liu W. Treatment of adolescent idiopathic scoliosis with quantified trunk rotational strength training: a pilot study. *J Spinal Disord Tech*. 2008;21(5): 349-58.
51. Sperandio EF, Alexandre AS, Yi LC, Poletto PR, Gotfryd AO, Vidotto MC, et al. Functional aerobic exercise capacity limitation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. 2014;14(10): 2366-72.
52. Mooney V, Gulick J, Pozos R. A preliminary report on the effect of measured strength training in adolescent idiopathic scoliosis. *J Spinal Disord*. 2000;13(2): 102-7.
53. Peng C, Li D, Guo T, Li S, Chen Y, Zhao L, et al. Efficacy of Different Exercises on Mild to Moderate Adolescent Idiopathic Scoliosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Am J Phys Med Rehabil*. 2024;103(6): 494-501.
54. Li F, Omar Dev RD, Soh KG, Wang C, Yuan Y. Effects of Pilates exercises on spine deformities and posture: a systematic review. *BMC Sports Sci Med Rehabil*. 2024;16(1): 55.

55. Rrecaj-Malaj S, Beqaj S, Krasniqi V, Qorolli M, Tufekcievski A. Outcome of 24 Weeks of Combined Schroth and Pilates Exercises on Cobb Angle, Angle of Trunk Rotation, Chest Expansion, Flexibility and Quality of Life in Adolescents with Idiopathic Scoliosis. *Med Sci Monit Basic Res.* 2020;26: e920449.
56. Gou Y, Lei H, Zeng Y, Tao J, Kong W, Wu J. The effect of Pilates exercise training for scoliosis on improving spinal deformity and quality of life: Meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore).* 2021;100(39): e27254.
57. Si W. Exploring the Effectiveness of Hatha Yoga as a Complementary Treatment for Adolescent Idiopathic Scoliosis: Clinical Effect and Future Research Directions. *Int J Yoga.* 2024;17(1): 61-4.
58. Fishman LM. Isometric Yoga-Like Maneuvers Improve Adolescent Idiopathic Scoliosis-A Nonrandomized Control Trial. *Glob Adv Health Med.* 2021;10: 2164956120988259.
59. Baik SM, Kim SH, Lee JH. A scoping review of the different types of exercise programs proposed for the improvement of postural balance in adolescents with idiopathic scoliosis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2023;36(6): 1261-72.
60. Mousavi L, Seidi F, Minoonejad H, Nikouei F. Prevalence of idiopathic scoliosis in athletes: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2022;8(3): e001312.