

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

LAS CADENAS FISIOLÓGICAS EN LA MEDICINA OSTEOPÁTICA.

Maryory Consuelo Amado Suárez.

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Medicina Bogotá,

Colombia

LAS CADENAS FISIOLÓGICAS EN LA MEDICINA OSTEOPÁTICA.

Maryory Consuelo Amado Suárez

Tesis presentada como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Medicina Alternativa, con profundización en Osteopatía y

Quiropraxia

Director (a):

CLAUDIA SÀNCHEZ CORTES

MD. MSc Medicina Alternativa, Área Osteopatía y Quiropraxia. Docente auxiliar Maestría en Medicina Alternativa, Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.

Codirector (a):

ABEL HERNÁNDEZ ARÉVALO

MD. MSc Medicina Alternativa, Área Osteopatía y Quiropraxia, Medicina Física y Rehabilitación. Docente auxiliar Facultad de Medicina Universidad Nacional de Colombia.

Revisión del Estado del Arte

Universidad Nacional de Colombia

Maestría en Medicina Alternativa

Facultad de Medicina

Bogotá, Colombia

2018

Objetivos:

General:

- Describir el estado del arte y la aplicación de las cadenas fisiológicas en la medicina osteopática

Específicos:

- Desarrollar un material de estudio para la maestría, acerca de las cadenas fisiológicas en la medicina osteopática.
- Organizar el material existente acerca del tema para una posterior sistematización que conlleve a una mejor y más profunda comprensión.
- Extrapolar el conocimiento teórico de las cadenas fisiológicas a la patología para que Médicos osteópatas y otros profesionales hallen su utilidad en la práctica clínica.

Contenido

Pág.

Introducción.....	7
Marco teórico.....	9
1. Antecedentes.....	9
2. Fundamentos conceptuales.....	10
2.1 Las unidades funcionales.....	12
2.2 La Estática.....	12
2.3 El movimiento.....	13
2.4 Las Cadenas Fisiológicas.....	15
2.4.1 Cadena Estática Posterior. CEP.....	15
2.4.2 Cadenas de Flexión. CF.....	17
2.4.3 Cadenas de Extensión. CE.....	19
2.4.4 Cadenas Cruzadas de Apertura. CCA.....	22
2.4.5 Cadenas Cruzadas de Cierre. CCC.....	24
2.4.6 Cadena Visceral.....	27
2.4.7 Cadena Neurovascular.....	28
2.5 Las Compensaciones.....	29
2.5.1 El Despliegue Visceral.....	30
2.5.2 El Repliegue Visceral.....	30
2.5.3 Modificaciones de la forma.....	31
2.6 Las Cadenas Fisiológicas en la Medicina Osteopática.....	32
2.6.1 Anamnesis y Examen físico.....	33
2.6.2 Análisis del caso: etiopatogenia y Diagnóstico.....	35
2.6.3 Tratamiento.....	38
Bibliografía.....	40
Anexos.....	42

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 1: Cadena Musculo-esquelética.....	16
Figura 2: Cadena de Flexión.....	19
Figura 3: Cadena de Extensión.....	21
Figura 4: Cadenas Cruzadas de Apertura.....	24
Figura 5: Cadenas Cruzadas de Cierre.....	26
Figura 6: Cadena Visceral.....	28
Figura 7: Cadena Neurovascular.....	29

Lista de tablas

Pág.

Tabla 1:	Movimientos.....	14
Tabla 2:	Cadena de Flexión.....	18
Tabla 3:	Cadena de Extensión.....	20
Tabla 4:	Cadenas Cruzadas de Apertura.....	23
Tabla 5:	Cadenas Cruzadas de Cierre.....	26
Tabla 6:	Test de Movilidad.....	35
Tabla 7:	Diagnóstico Osteopático.....	36

Introducción

En occidente se ha considerado el cuerpo humano, como un sistema rígido, formado por huesos, músculos y articulaciones, que de manera aislada ejercen una función. Sin embargo, este paradigma se ha reemplazado por la percepción del cuerpo como una unidad autorregulada donde las acciones habituales, solo son ejecutadas si existe la integración y sincronización adecuada de cada individuo en su totalidad y de éste con el medio.

El cuerpo humano es una estructura que se encuentra interrelacionada por el sistema miofascial, tanto a nivel macroscópico como microscópico, esta característica de continuidad, permite que el organismo se autorregule, inclusive con estímulos realizados a larga distancia (1). Para el médico osteópata, este sistema de comunicación, es la clave para comprender como un estímulo mecánico puede generar fenómenos bioquímicos, respuestas de adaptación celular y numerosos cambios en la organización estructural (1). Es decir, como, a través de la manipulación, la disfunción osteopática (lesión mecánica, funcional y estructural de naturaleza benigna y reversible, caracterizada por falta de movilidad y dolor) se corrige y el organismo se reequilibra.

Desde la perspectiva filosófica de la medicina osteopática, el cuerpo es una unidad, un todo con una fuerte relación con el entorno. En esta unidad, la anatomía y la fisiología se encuentran integradas, formando un tejido de comunicación en la totalidad del cuerpo, una parte aislada carece de significado, pero un todo contiene la información e integración necesaria para que el médico osteópata acompañe al paciente e impulse su proceso de auto curación (1). Este principio osteopático del cuerpo como unidad, capaz de autorregularse, se refuerza y respalda con el concepto de tenseguridad formulado por el arquitecto Richard Buckminster Fuller, en 1930: “un sistema estructural está constituido por elementos de compresión discontinuos conectados por elementos de tensión continuos. Debido a la forma en que se distribuyen las fuerzas tensionales y de compresión en su interior constituyen una estructura estable que es capaz de reaccionar e interactuar de manera dinámica” (1); dicho esto en términos de Biotenseguridad, palabra acuñada por Donald Ingber, biólogo celular y patólogo de la universidad de Harvard, quien traslado este modelo a la célula “las fuerzas mecánicas son tan importantes como la señalización bioquímica en la configuración del desarrollo adecuado de las células, la función y los procesos patológicos” (1).

El modelo biomecánico de Biotenseguridad, explica y justifica a través de la fascia de tejido conectivo el efecto de la Osteopatía a todos los niveles de profundidad (1).

Si partimos del nivel microscópico, en la célula, como unidad más pequeña de vida y estructura íntegra, observamos como diversas modificaciones de su citoesqueleto (tejido de “sostén”) pueden generar cambios bioquímicos e incluso genéticos de gran importancia (1). Asimismo, la matriz extracelular actúa como una red continua, que además de dar soporte, incide en el comportamiento de las células adyacentes, generando cambios en su programación, que abarcan: supervivencia, desarrollo, migración, proliferación, forma y función (2). A nivel macroscópico, el sistema miofascial que actúa como tejido integrador e interconector a lo largo de todo el cuerpo (red tridimensional continua de tejido conectivo y cadenas musculares), es capaz de redistribuir las fuerzas producidas por diferentes estímulos mecánicos en todas las direcciones, reequilibrando la estructura e inclusive creando cambios y respuestas bioquímicas a larga distancia (1).

El modelo de las cadenas fisiológicas, integra la anatomía humana con la fisiología, la biomecánica y la patología (3). Hace énfasis en la interrelación entre todas las partes del cuerpo (3), revalidando los principios fundamentales de la filosofía de la medicina osteopática: la unidad del cuerpo (cuerpo- mente y espíritu en búsqueda del equilibrio), la estructura gobierna la función (enfermedad como efecto del cambio físico), la autocuración y la regla de la arteria absoluta (mala circulación se traduce en enfermedad) (3). Este modelo, pretende identificar las disfunciones que afectan el cuerpo del paciente y son las responsables de una mala dinámica que produce un deterioro del equilibrio general del organismo (3). A partir de un completo y profundo examen músculo esquelético y de las cavidades torácica, abdominopélvica y craneal (3) (evalúa las relaciones existentes entre el continente- cavidad- y el contenido – órganos-), se realiza un diagnóstico de la lesión osteopática y se instaura un tratamiento manual global con el fin de reestablecer el equilibrio del cuerpo, rearmonizando la función y liberando las tensiones y compensaciones secundarias a la lesión (3). Es decir, se obtendrá como resultado una dinámica sana de nuestro paciente (3).

Basados en los antecedentes, una completa revisión bibliográfica y la integración del conocimiento de las cadenas fisiológicas, en este capítulo se describirá: la anatomía, la repercusión en la biomecánica, el diagnóstico y tratamiento de la disfunción somática.

MARCO TEÒRICO

1. Antecedentes

François Mezieres, kinesiterapeuta francesa, desarrolló y enseñó el método de reeducación corporal funcional de Mezieres, que con una visión diametralmente opuesta a la enseñanza clásica buscaba de una forma global abordar los trastornos de la estática y sus consecuencias. Tal como lo refiere Mezieres “tras efectuar numerosas observaciones de las desviaciones raquídeas, de las deformaciones torácicas y de los miembros; en el año 1949 atribuyó la patología a: las deformaciones torácicas no traumáticas o raquílicas, todos los dolores vertebrales llamados reumáticos, los pinzamientos discales y subluxaciones vertebrales y las desigualdades o las actitudes viciosas de los miembros” (4). Por esta razón es considerada la precursora de la fisiología muscular, la cual resume en los siguientes siete principios: 1. Todo proviene de la rigidez de los músculos posteriores, 2. Solo existe la lordosis. La lordosis es la responsable de la cifosis, 3. Solidaridad del tronco y los miembros. Influencia de la rotación interna de los miembros, 4. Influencia del bloqueo diafragmático, 5. Sin cuádriceps no hay buen sostén, 6. Los ejercicios abdominales no tienen efectividad sobre el tórax y 7. Efectos de las posiciones de la cabeza (reclutamientos musculares) (4).

Posteriormente, Godelieve Struyf- Denys, propuso una organización basada en la clasificación de los meridianos de la medicina tradicional china, a la que denominó: cadenas musculares y articulares. Agrupó los músculos en seis grandes grupos de acuerdo a la dirección de sus fibras: 1. Cadena postero-anterior, 2. Cadena posteromedial, 3. Cadena anteroposterior, 4. Cadena anteromedial, 5. Cadena posterolateral y 6. Cadena anterolateral, y las articulaciones en 5 grupos de acuerdo al segmento anatómico en el que se encuentran ubicadas: cadena articular del tronco, cadenas articulares de los miembros superiores y cadenas articulares de los miembros inferiores (5). Apoyada en la experiencia de la observación morfológica y su relación con lo psicológico desarrollo el término de “terreno predispuesto” que hace referencia a la impronta de las vivencias en la conducta gestual del hombre y de qué manera estas determinan las características corporales y biomecánicas de la misma forma que predisponen a padecer diversas enfermedades (5).

En la misma época, Philippe Souchard, osteópata francés, desarrolló el método de reeducación postural global, RPG. Basado en los principios de individualidad del paciente, la compensación como respuesta a las agresiones para evitar el dolor y la lesión como consecuencia tardía y a distancia de las compensaciones, crea un método, en el que posturas correctoras individualizadas realizan el estiramiento

global de los músculos y recuperan la adecuada morfología corporal, partiendo de la consecuencia hasta llegar a la causa de la lesión (6).

Leopold Busquet, Osteópata francés, retoma los estudios realizados por sus antecesores en el campo de las cadenas musculares, pero profundiza los conocimientos en anatomía y fisiología del cuerpo humano. Decide aclarar y desarrollar nuevas propuestas sobre estas bases para generar su propio método “las cadenas fisiológicas”.

En primer lugar, determina cadenas musculares claras y precisas respetando la anatomía, sin separar los músculos según su tipo fisiológico, estático o dinámico e integra la anatomía humana completa con la fisiología, la biomecánica y la patología. Así mismo habla de la globalidad del examen y el tratamiento, concibiendo el cuerpo como una unidad “no se puede tratar de manera global a un sujeto decapitado e inversamente no se puede tratar solo el cráneo ignorando el cuerpo, no se puede tratar de manera global un sujeto eviscerado” (7). Leopold Busquet construye así un método con un enfoque global para liberar los puntos de tensión con el fin de devolver una buena motilidad tisular, una mejor función y una mejor estática en estas diferentes cadenas fisiológicas.

2. Fundamentos conceptuales

El cuerpo humano es un organismo perfecto y equilibrado fisiológicamente, regido por tres leyes: 1. Equilibrio (físico, mental y biológico), 2. Economía (consumo de la menor energía posible) y 3. Comodidad (rechazo al sufrimiento y eliminación del dolor mediante cambios adaptativos) (3). El hombre, regido por estas tres leyes, debe administrar cuatro funciones principales: la estática, los movimientos, el equilibrio y las compensaciones (3).

Para cumplir con este fin, cuenta con siete cadenas fisiológicas (estructuras integradoras): 1. La cadena estática posterior, 2. Las cadenas de flexión, 3. Las cadenas de extensión, 4. Las cadenas de apertura, 5. Las cadenas de cierre, 6. La cadena visceral y 7. La cadena neurovascular (3). Su adecuado funcionamiento, hace posible mantener el equilibrio del cuerpo e impulsa su capacidad auto curativa y auto regeneradora.

Recordemos que el cuerpo es una unidad, indivisible, interconectada e integrada. Desde esta perspectiva el método de las cadenas fisiológicas basa su aplicabilidad en la existencia del sistema miofascial, que rodea, protege e incide sobre el funcionamiento del total de las estructuras del organismo y por tanto puede actuar como causa o como consecuencia de las diferentes disfunciones o patologías en

cualquier segmento corporal. Significa entonces que todas las funciones mecánicas y fisiológicas van a depender del buen funcionamiento de dicho sistema.

La medicina Osteopática, define la disfunción somática como “una restricción funcional, independiente, que no incluye enfermedades o entidades patológicas como infección o malignidad, ruptura de tejidos, contusión grave, fractura o dislocación, malformación o anquilosis” (8). La clasifica, además, de acuerdo a su duración en aguda (menos de tres meses) o crónica (más de tres meses) y de acuerdo a su orden de aparición en lesión primaria (la original) y lesión secundaria (compensatoria) (8). El método propuesto por Busquet, explica la existencia de estas disfunciones de acuerdo a la organización funcional del cuerpo y los mecanismos fisiológicos y adaptativos que se presentan ante la enfermedad. El esquema fisiológico tiene como prioridad la conservación del equilibrio-homeostasis (la función gobierna a la estructura, un mal funcionamiento derivará en alteraciones o cambios estructurales), mientras que el esquema adaptativo propende por el equilibrio, pero da prioridad a la eliminación del dolor y el sufrimiento (la estructura gobierna la función, de manera adaptativa, una alteración o cambio estructural generará daños en la función) (3).

Es por esto que el tratamiento en el método de las cadenas fisiológicas va dirigido hacia las disfunciones y no a las patologías. Su objetivo es relajar las tensiones para permitir al organismo recuperar su funcionamiento fisiológico natural, modificando el Patrón neuromuscular y mejorando la estática, la movilidad y el trofismo (9). La anatomía y la fisiología aplicadas le dan coherencia al funcionamiento y al tratamiento de las disfunciones.

De acuerdo, a los fundamentos anteriormente expuestos, se describen tres ejes que direccionan este método: 1. El examen: debe incluir una completa anamnesis, un examen postural y una evaluación funcional de cada cadena, 2. La síntesis: es un momento de gran relevancia, pues el médico debe estar en la posibilidad de reunir y procesar toda la información que ha obtenido del primer eje para emitir un diagnóstico y un tratamiento lógico y coherente con su dictamen y 3. El tratamiento manual específico para los hallazgos realizados: este proceso se basará en posturas de relajación o distensión tisular (relajar el organismo para permitir que recupere su funcionamiento fisiológico), posturas de realineación, técnicas de dinamización y técnicas de propioceptividad (reequilibrio del musculo esquelético) (9).

2.1 Las Unidades Funcionales

Como se expuso anteriormente, el cuerpo es una unidad, sin embargo posee un sistema de jerarquización, que facilita la coordinación global para la ejecución de los movimientos y el mantenimiento del equilibrio. Este sistema, divide el cuerpo en unidades funcionales, capaces de gestionar y resolver problemas a nivel local, para que el nivel central no se sobrecargue y se limite la capacidad autocurativa (7). Estas unidades funcionales son: 1. Una unidad funcional cefálica, encargada de conducir: cabeza y cuello, 2. Una unidad funcional del tronco, encargada de administrar: tórax y abdomen, y 3. Una unidad funcional para cada miembro, encargada de activar: miembros inferiores, miembros superiores y mandíbula.

Dichas unidades son capaces de ejecutar por si solas múltiples acciones, pero a la vez se interrelacionan y suman esfuerzos para la organización y acciones del cuerpo humano a nivel general.

Además de esta división del cuerpo en unidades funcionales, anatómicamente podemos describir también tres esferas, cajas o cavidades, que presentan múltiples similitudes respecto a sus funciones y fisiología: la cavidad craneana, la cavidad torácica y la cavidad pelviana (7).

Estas tres cavidades, son estructuras protectoras de los órganos que contienen, cada una de ellas tiene un diafragma que la separa de las otras (diafragma craneano, diafragma torácico y diafragma pelviano) y las tres tienen una referencia anatómica que permite la independencia de su ritmo pero a la vez lo sincroniza con los demás (apéndice xifoideo del esternón, el coxis y el hueso wormiano) (7). Además forman las cifosis de la columna vertebral (de aquí deriva el concepto de cifosis como forma anatómica protectora) y están unidas entre sí por la lordosis cervical y la lordosis lumbar (7).

2.2 La Estática

Al hablar de estática hacemos referencia a la rama de la mecánica que estudia las condiciones de equilibrio de las fuerzas sobre un cuerpo en reposo para alcanzar un equilibrio mecánico, es decir, que sus propiedades se conserven sin ninguna alteración en el tiempo (10).

La función estática en el hombre, se manifiesta en el mantenimiento de su verticalidad (bipedestación). En la biomecánica clásica se ha atribuido la estática del hombre en bipedestación al sistema muscular, sin embargo, no son los músculos los encargados de preservar esta función, pues si así fuera se encontrarían todo el

tiempo en contracción, alterando su vascularización e induciendo atrofia, contracción y fibrosis. No es el reforzamiento muscular el factor principal de la estática, el músculo tiene una función rítmica, no estática (11).

La estática del hombre de pie, está establecida sobre un desequilibrio anterior, secundario al trazo de la línea de gravedad, que sitúa dos tercios del total del peso corporal en el plano anterior y solo un tercio de este peso en el plano posterior. En bipedestación y reposo no nos encontramos nunca en equilibrio, sin embargo el cuerpo está tan perfectamente construido, que esta función se encuentra asegurada por el tejido conjuntivo o fascia (vainas, tendones, tejido conjuntivo intramuscular, periostio, capsulas, ligamentos, aponeurosis, peritoneo, pleura, pericardio y meninges), su relación con las vísceras y las presiones internas derivadas de dicha relación (11). Como este desequilibrio está dirigido hacia adelante, el movimiento se inicia con un gasto mínimo de energía, lo que favorece la economía corporal, segunda ley fisiológica. Este desequilibrio en reposo, se “reequilibra” permanente con el movimiento. Los músculos inician el movimiento y gestionan el equilibrio de cada articulación para que este sea coordinado (11).

Constantemente nuestra estática está cambiando, aunque parezca contradictorio de acuerdo a la definición propia del término, el cuerpo realiza cambios adaptativos de esta función en relación a la actividad física, las lesiones traumáticas y a una amplia gama de patologías estructurales y psicológicas que alteran las relaciones entre el musculo esquelético y los órganos contenidos en las tres cavidades anatómicas descritas anteriormente.

Como la estática no depende de los músculos, si no del tejido conjuntivo y de las relaciones existentes entre el musculo esquelético y las vísceras (presiones resultantes), como se ha establecido anteriormente, es lógico entonces que el tratamiento de su alteración tampoco es el fortalecimiento muscular. La función estática, al estar relacionada con la función de reequilibrio, se reestablece mediante un tratamiento dirigido con trabajo propioceptivo, es decir trabajo encaminado a optimar el equilibrio postural, la estabilidad articular y las sensaciones consientes periféricas (11).

2.3 El Movimiento

El movimiento está definido clásicamente como el cambio de la posición de un cuerpo a lo largo del tiempo con respecto a un sistema de referencia (10).

La característica principal para que se genere un movimiento, es el reequilibrio del peso alrededor de la línea de gravedad, función que ejercen las cadenas

fisiológicas al coordinar el cuerpo de manera global (9). Todos los movimientos del cuerpo, están programados y gestionados por estas cadenas y poseen una cualidad importante: *la libertad*, que permite la existencia de una mayor precisión, coordinación y variedad en los movimientos (11).

Existen tres movimientos básicos: la flexión, la extensión y la torsión, a partir de ellos las cadenas fisiológicas en conjunto crean el resto de los movimientos corporales (11), la asociación de diferentes cadenas generan los movimientos más complejos: flexión, rotación, traslación, pronación y supinación (tabla 1). Esta es la base para afirmar que dentro del esquema de las compensaciones, las cadenas son capaces de generar cualquier modificación estática (cifosis, lordosis, escoliosis) para eliminar el dolor.

La adecuada programación de las cadenas fisiológicas está relacionada con una adecuada expresión corporal (11). Por el contrario su hiperprogramación se corresponde con posturas compensatorias dirigidas a rechazar el sufrimiento corporal. Si las cadenas fisiológicas están afectadas por compensaciones estáticas se alteran todos los movimientos corporales (11). Por tanto el tratamiento de los componentes de base de las deformaciones (las cadenas) controla la disfunción.

Tabla 1. Movimientos.

Combinación de cadenas	Movimiento Resultante
Cadena de flexión + cadena de extensión	Flexión lateral
Cadena de cierre + cadena de apertura	Rotación - traslación
Cadenas de flexión+ cadenas de cierre	Cierre y pronación
Cadenas de extensión + cadenas de apertura	Apertura y supinación
Cadenas de flexión + cadenas de apertura	Traslación anterior
Cadenas de extensión + cadenas de cierre	Traslación posterior

2.4 Las cadenas fisiológicas

Las cadenas fisiológicas deben cumplir con tres requerimientos: 1. Ser continuas anatómica y fisiológicamente desde la cabeza hasta los pies, 2. Integrar todos los músculos desde la cabeza hasta los pies y 3. Ser capaces de generar todos los movimientos posibles en su recorrido (3).

Tenemos dos tipos de cadenas:

Las cadenas estáticas, organizadoras del cuerpo: 1. La cadena estática posterior, 2. La cadena estática neurovascular y 3. La cadena estática visceral (12). Las cadenas estáticas representan las uniones conjuntivas y tienen como objetivo garantizar la coherencia estática y el relevo dinámico, aspectos necesarios para un buen funcionamiento de las estructuras musculoesqueléticas, las estructuras neurovasculares y las estructuras viscerales (12).

Las cadenas dinámicas, cadenas musculares: 1. Las cadenas de extensión, 2. Las cadenas de flexión, 3. Las cadenas cruzadas de apertura y 4. Las cadenas cruzadas de cierre (12).

A continuación se presenta una breve descripción de cada una de las cadenas fisiológicas, para facilitar su comprensión y su análisis e integración desde la Medicina Osteopática.

2.4.1 Cadena estática posterior. CEP

Cadena Musculoesquelética. Se encuentra en la línea media posterior desde la cabeza hasta el segmento distal de los muslos, allí se divide en un trayecto lateral y un trayecto posterior para cada pierna. Tal como se dijo anteriormente se trata de tejido conjuntivo que garantiza la estática corporal.

Está conformada de arriba hacia abajo por:

A. Cabeza y cuello: la aponeurosis epicraneal, las meninges: duramadre, aracnoides y piamadre, la hoz del cerebro y la hoz del cerebelo a nivel de la cabeza y se continúa en el cuello con el ligamento nual, la fascia nual y la fascia cervical (9).

B. Tórax, abdomen y pelvis: se disponen en este segmento la aponeurosis dorsal, la aponeurosis lumbar y la aponeurosis del cuadrado lumbar, se continúa con el periostio en la cara posterior del sacro. A nivel de la pelvis se prolonga con los ligamentos iliolumbares, sacroiliacos, sacrotuberosos, sacroespinosos, la fascia del

piriforme, la fascia de los obturadores, la fascia endopelviana, la fascia del periné, el ligamento anococcigeo y el centro tendinoso del periné (9).

C. Miembros superiores: se prolonga con el esqueleto conjuntivo del miembro superior, la aponeurosis del trapecio, la aponeurosis pectoral, la aponeurosis y fascículos deltoideos, la capsula y los ligamentos de la articulación escapulohumeral, el tabique intramuscular lateral y medial y la aponeurosis braquial. Continúa su recorrido hacia el antebrazo y la mano uniéndose a la capsula articular y ligamentos del codo, la aponeurosis antebraquial, el tabique interóseo, el ligamento anular del carpo, las capsulas y ligamentos de la muñeca y los dedos y termina en las aponeurosis palmares (9).

D. Miembros inferiores: En los miembros inferiores parte de la cavidad pélvica y se continúa con la aponeurosis del glúteo, el tracto iliotibial y la fascia lata. A este nivel se divide en un tracto lateral y un tracto posterior para cada pierna. El tracto lateral está conformado por el tabique intramuscular lateral, los tabiques intermusculares mediales, la fascia del peronero y la aponeurosis plantar. El trayecto posterior lo continúan la membrana interósea de la pierna, la arcada fibrosa del soleo, la lámina del soleo, el tendón calcáneo y la aponeurosis plantar (12).

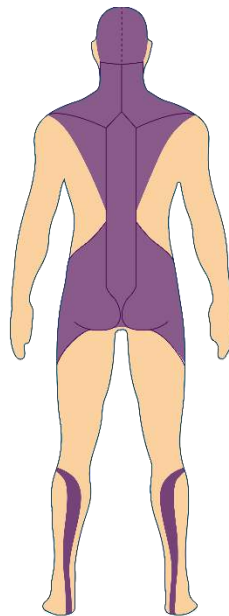


Figura 1. Cadena Musculoesquelética.

Esta cadena es la encargada de asumir la función estática corporal. Sin embargo, a pesar de su existencia el cuerpo podría caer hacia adelante, por esta razón existen

dos apoyos anteriores que mantienen el equilibrio, la cavidad abdominal que constituye un apoyo hidráulico y la cavidad torácica que establece un apoyo neumático (9).

Por tanto, la función estática está garantizada por el conjunto de tejido conjuntivo y las presiones internas, es decir, la relación entre el musculo esquelético y las vísceras o relación entre el continente y el contenido.

2.4.2 Cadenas de flexión. CF

Son dos cadenas, una izquierda y una derecha, dispuestas en el plano anterior del cuerpo, a lado y lado de la línea media.

Estas cadenas realizan el enrollamiento físico (flexión corporal), a nivel de las vértebras al realizar la flexión generan cifosis y a nivel comportamental están relacionadas con la introversión (9).

Están conformadas por los siguientes músculos:

A. Cabeza y cuello: los músculos se disponen en dos planos que respetan el paquete anatómico conformado por la vía aérea y el tubo digestivo, de tal manera que no se genere estrangulación con los movimientos realizados. En el plano posterior o prevertebral, encontramos los músculos: largo del cuello, largo de la cabeza, intertransverso anterior, recto anterior y recto lateral de la cabeza. En el plano anterior, se disponen los músculos: esternotiroideo, tirohioideo, esternohioideo y estilohioideo. Todos estos se continúan con la mandíbula y la articulación temporo mandibular- ATM- a través de los músculos: temporal, pterigoideo medial, masetero y genihioideo, de manera similar se continúan en la cara con la gálea aponeurótica (9).

B. Tórax, abdomen y pelvis: en este segmento anatómico encontramos como parte de las cadenas de flexión, los músculos: intercostales internos, rectos abdominales y piramidal del Abdomen. En la pelvis se prolongan con los músculos elevador del ano y transverso del periné (9).

C. Miembros superiores: las cadenas a este nivel, se prolonga con los músculos: coracobraquial, braquial, porción corta y porción larga del bíceps braquial, palmar largo, flexor radial corto, flexor cubital del carpo, flexor superficial y flexor profundo de los dedos, flexor largo y flexor corto del pulgar, flexor corto del dedo meñique y los lumbricales (9).

D. Miembros inferiores: En los miembros inferiores las cadenas parten de la cavidad pélvica y se continúan con los músculos: psoas iliaco, psoas menor, obturadores, géminos, semimembranoso, poplíteo, extensor largo de los dedos, lumbricales, cuadrado plantar, flexor corto del primer dedo y flexor corto del quinto dedo (12).

Las cadenas de flexión, realizan la flexión de los diversos segmentos corporales (tabla 2) (3).

Tabla 2. Cadena de Flexión.

Segmento Corporal	Acción ejecutada mediante la flexión
CABEZA	Tensiones longitudinales del cuadrante anterior esfenoidal
CARA	Descenso de las cejas, los parpados, las alas de la nariz, el orbicular de los ojos, y cierre de la mandíbula.
MIEMBROS SUPERIORES	Flexión del Hombro, flexión del codo, flexión de la muñeca, flexión de la mano y los dedos.
COLUMNA	Enrollamiento, Cifosis de la columna cervical, dorsal, lumbar y sacra.
CAVIDADES	Replegamiento Longitudinal del tórax, el abdomen y la pelvis.
MIEMBROS INFERIORES	Retroversión de la pelvis, flexión de la cadera, flexión de la rodilla, flexión del tobillo, flexión de la bóveda plantar y flexión de los dedos.

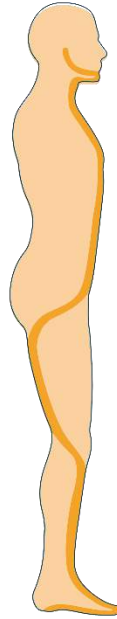


Figura 2. Cadena de Flexión.

Los signos de sobreprogramación de la cadena de flexión son: enrollamiento, cifosis- flexum (12).

Los enlaces anteriores de las cadenas de flexión se continúan con los enlaces posteriores de las cadenas de extensión (9).

2.4.3 Cadenas de extensión. CE

Al igual que las cadenas de flexión son dos, derecha e izquierda, pero a diferencia de estas se ubican en el trayecto posterior del cuerpo a lado y lado de la línea media. Realizan la extensión del tronco, al hacer extensión a nivel vertebral generan lordosis, frenan el enrollamiento de la cabeza, enderezan la columna cervical y a nivel comportamental están relacionadas con el desarrollo psicológico (9).

Están conformadas por los siguientes músculos:

A. Cabeza y cuello: las CE, a este nivel anatómico están compuestas por múltiples músculos que se agrupan en cuatro segmentos, de acuerdo a la altura de su inserción en la región cervical. En la región suboccipital, están los músculos: rectos posteriores de la cabeza mayor y menor. En el nivel cervical superior, encontramos los músculos: esplenio de la cabeza, longísimo de la cabeza y semiespinoso de la cabeza. En el nivel cervical medio, las cadenas de extensión

se continúan con los músculos: esplenio del cuello, interespinoso del cuello e intertransverso posterior. En el segmento cervical inferior, esta cadena se prolonga con los músculos: iliocostal del cuello, longísimo del cuello y semiespinoso del cuello (9). Dependiendo de su nivel de inserción, los músculos ejecutan su acción de extensión. Las CE no paran en el cráneo, se continúan hacia la ATM y la mandíbula con los músculos digástricos y pterigoideos laterales, cuya acción es la apertura mandibular (9). Existe un enlace intracraneal entre las cadenas de extensión y flexión: la hoz del cerebro (9). Donde se interconectan e integran.

B. Tórax, abdomen y pelvis: en este segmento las CE se disponen en tres planos anatómicos: un plano profundo, conformado por los músculos cuadrado lumbar (fibras iliocostales), intertransversos, interespinosos, transverso espinosos, intercostales internos y elevadores de las costillas. Un plano medio, en el que se encuentran los músculos: espinoso torácico, longísimo torácico e iliocostal lumbar y por último, un plano superficial en el que se sitúan los músculos serrato postero superior y serrato postero inferior. A nivel de la pelvis se prolongan con el fascículo profundo del glúteo mayor (9).

C. Miembros superiores: las CE se prolongan a este nivel, con los músculos: tríceps braquial, extensor radial largo y corto del carpo, extensor cubital del carpo, extensores de los dedos, extensor largo y corto del pulgar, extensor propio del índice y extensor propio del meñique (9).

D. Miembros inferiores: En los miembros inferiores, las CE parten de la cavidad pélvica y se continúan con los músculos: glúteo mayor, cuadrado femoral, recto femoral, vasto intermedio, soleo, flexor corto de los dedos del pie, interóseos, extensor corto de los dedos del pie y extensor corto del hallux (12).

Las cadenas de extensión realizan la extensión de los diversos segmentos corporales (tabla 3) (3).

Tabla 3. Cadena de Extensión.

Segmento corporal	Acción ejecutada mediante la extensión
CABEZA	Tensiones longitudinales del cuadrante posterior occipital
CARA	Elevación de las cejas, los párpados, la nariz y el orbicular de los ojos, apertura de la mandíbula.

MIEMBROS SUPERIORES	Extensión del hombro, extensión del codo, extensión de la muñeca, extensión de la mano y los dedos.
COLUMNA	Enderezamiento, lordosis de columna cervical, dorsal, lumbar y sacra.
CAVIDADES	Desplegamiento longitudinal del tórax, del abdomen y la pelvis.
MIEMBROS INFERIORES	Anteversión de la pelvis, extensión de la cadera, extensión de la rodilla, extensión del tobillo, extensión de la bóveda plantar y extensión de los dedos.

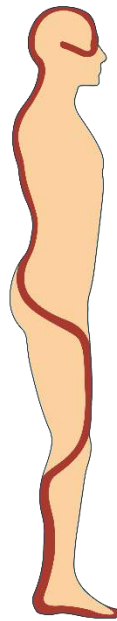


Figura 3. Cadena de Extensión.

Los signos de sobreprogramación de la cadena de extensión son: enderezamiento, lordosis- recurvatum (12).

2.4.4 Cadenas cruzadas de apertura. CCA

Son dos cadenas cruzadas, en la región posterior del tronco, una derecha y otra izquierda.

La CCA derecha, parte del pie derecho, enlaza a la pelvis derecha y de allí se une a la cintura escapular izquierda con un trayecto posterior en el tronco. De la cintura escapular izquierda, cruza por delante del cuello, formando a nivel cervical la cadena cruzada anterior izquierda y llega al cráneo a la derecha (9).

La CCA izquierda, parte del pie izquierdo, enlaza con la pelvis izquierda y de aquí se une a la cintura escapular derecha con un trayecto posterior en el tronco. De la cintura escapular derecha cruza por delante el cuello, formando la cadena cruzada anterior derecha y llega al cráneo a la izquierda (9).

Las CCA, se continúan en el cráneo con la ATM y la mandíbula (9).

Con fines prácticos, describiremos la CCA izquierda; sin embargo, es importante recordar que la CCA derecha, estará conformada por los mismos músculos, pero se invertirá su lateralidad.

La CCA izquierda, está conformada por los siguientes músculos:

A. Cabeza y cuello: recordemos que en este segmento corporal la CCA izquierda une la cintura escapular derecha cruzando el cuello por su región anterior con el cráneo a la izquierda. A la derecha de dicho trayecto, se disponen los músculos: omohioideo derecho, digástrico derecho, cutáneo del cuello derecho, pectoral mayor y esternocleidomastoideo. A la izquierda se continúa con los músculos milhoideo izquierdo, temporal, pterigoideo lateral y esternocleido izquierdo (9).

B. Tórax, abdomen y pelvis: a este nivel la CCA izquierda enlaza la pelvis izquierda con el hemitórax derecho, recorriendo la región posterior del tronco. A la izquierda de dicho trayecto, se sitúan los músculos: cuadrado lumbar (fibras iliolumbares), músculos de la masa común (fascículo iliolumbar), intercostales externos y transversos espinosos. A la derecha, se sitúan los músculos cuadrado lumbar (fibras costo lumbares), serrato posteroinferior y los intercostales internos (9).

C. Miembros superiores: las CCA se extienden, desde la cara posterior del hombro y brazo, cruzan la cara lateral del codo y terminan en la cara postero lateral de la muñeca y de la mano. También son conocidas en este segmento corporal, como cadenas de supinación, por su acción sinérgica con las cadenas de extensión: movimiento de apertura de la palma y separación de los dedos, es decir supinación, abducción y rotación externa (9). En los miembros superiores, las CCA están formadas por los músculos: deltoides, supraespinoso, infraespinoso, redondo

menor, supinador corto y supinador largo, abductor corto y abductor largo del pulgar, abductor del dedo meñique e interóseos dorsales (9).

D. Miembros inferiores: las CCA parten del sacro y el hueso iliaco y se dirigen hacia abajo y adelante para terminar a nivel del arco medial del pie, primer dedo y bóveda plantar. Encontramos en este trayecto los siguientes músculos: glúteo menor y mayor, piramidal de la pelvis, sartorio, tensor de la fascia lata, vasto lateral, bíceps largo y bíceps corto, tibial anterior y posterior, gemelo medial, extensor largo del hallux, flexor largo del hallux, flexor largo de los dedos, abductor del primer dedo y oponente del quinto dedo (12).

Las cadenas cruzadas de apertura, hacen la apertura (torsión posterior, abducción, rotación externa y supinación) de los diversos segmentos corporales (tabla 4) (3).

Tabla 4. Cadenas Cruzadas de Apertura.

Segmento corporal	Acción ejecutada mediante la apertura
CABEZA	Tensiones cruzadas de los cuadrantes temporales torsión- apertura.
CARA	Movilidad oblicua divergente, separación lateral y divergencia de los ojos, diduccion de la mandíbula, ampliación de su diámetro transversal y disminución de su diámetro anteroposterior.
MIEMBROS SUPERIORES	Supinación, abducción y rotación externa.
COLUMNA	Torsión posterior de la columna cervical, dorsal, lumbar y sacra.
CAVIDADES	Apertura de tórax y abdomen y cierre de la pelvis.
MIEMBROS INFERIORES	Apertura de la pelvis, varo de la cadera, varo de la rodilla, varo del calcáneo, supinación de la bóveda plantar, quintus varus.

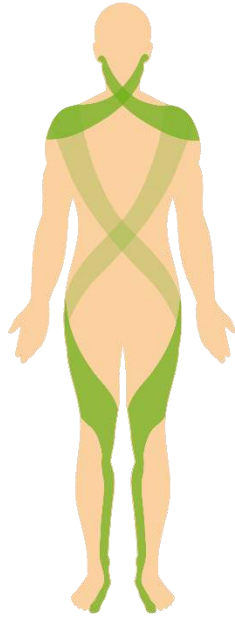


Figura 4. Cadenas cruzadas de apertura.

La sobreprogramación de una cadena cruzada de apertura genera: torsión posterior a nivel del tronco (11). La sobreprogramación de las dos cadenas cruzadas de apertura genera: apertura del tórax y abdomen con cierre de la pelvis, rotación externa y supinación de los miembros: varo (11).

Las cadenas de apertura forman un alargamiento de la proyección vertical del esqueleto y especialmente de los miembros inferiores (12).

2.4.5 Cadenas cruzadas de cierre. CCC

Son dos cadenas cruzadas en la región anterior del tronco, una izquierda y otra derecha.

La CCC izquierda, parte del pie izquierdo y lo enlaza con la pelvis izquierda, de allí en un trayecto anterior del tronco va al hemitórax derecho, desde donde cruza por la parte posterior del cuello y llega a la izquierda del cráneo (9).

La CCC derecha, parte del pie derecho y lo enlaza con la pelvis derecha, de allí en un trayecto anterior del tronco va al hemitórax izquierdo, para posteriormente cruzar el cuello por su región posterior y llegar a la derecha del cráneo (9).

En el cráneo las CCC, se continúan hacia la ATM y la mandíbula con los músculos digástrico y milohioideo (9).

Con fines prácticos, describiremos la CCC izquierda; sin embargo, es importante recordar que la CCC derecha, estará conformada por los mismos músculos, pero se invertirá su lateralidad.

La CCC izquierda, está conformada por los siguientes músculos:

A. Cabeza y cuello: recordemos que en este segmento corporal la CCC izquierda une la cintura escapular derecha cruzando el cuello por su región posterior con el cráneo a la izquierda. A la derecha de dicho trayecto, se disponen los músculos: escaleno, semiespinoso del cuello, serrato anterior, romboides y el elevador de la escápula. A la izquierda se continúa con los músculos semiespinoso de la cabeza, esplenio de la cabeza, oblicuo inferior y oblicuo superior de la cabeza, esplenio del cuello y esplenio de la cabeza (9).

B. Tórax, abdomen y pelvis: a este nivel, la CCC izquierda enlaza la pelvis izquierda con la cintura escapular derecha, en un trayecto anterior del tronco. A la derecha de este recorrido, en un plano superficial se sitúan los músculos: oblicuo externo derecho, intercostales externos derechos y serrato postero superior. A la izquierda, en un plano profundo se ubican los músculos: oblicuo interno izquierdo y los intercostales internos izquierdos (9).

C. Miembros superiores: las CCC parten de la cintura escapular y se extienden por la cara anterior del hombro, cruzan de dentro hacia afuera el brazo y antebrazo y terminan en la cara anterolateral de la muñeca y la mano (9). A este nivel, también son conocidas como cadenas de pronación, por su acción sinérgica con las cadenas de flexión: movimiento de cierre de la palma y acercamiento de los dedos, es decir, pronación, aducción y rotación interna (9). Está conformada en este segmento, por los músculos: subescapular, redondo mayor, pronador redondo, pronador cuadrado, anconeo, aductor del pulgar, oponente del pulgar, oponente del meñique e interóseos palmares (9).

D. Miembros inferiores: las CCC, se sitúan en la cara anterior del muslo y se dirigen hacia abajo y hacia afuera, insertarse en el borde lateral del pie, cruzando el hueso cuboides por su cara plantar y terminando en el primer dedo (9). Encontramos en este recorrido, los siguientes músculos: pectíneo, aductor corto, aductor largo y aductor mayor, grácil, semitendinoso, vasto medial, gemelo lateral, peronéo largo y peronéo corto, tercer peronéo, abductor del quinto dedo, aductores oblicuo y transversal del primer dedo (12).

Las cadenas cruzadas de cierre hacen el cierre (torsión anterior, aducción, rotación interna y pronación) de los diferentes segmentos corporales (Tabla 5) (3).

Tabla 5. Cadenas Cruzadas de Cierre.

Segmento corporal	Acción ejecutada
CABEZA	Tensiones cruzadas de los cuadrantes temporales, torsión- cierre.
CARA	Movilidad oblicua convergente- aproximación medial, movimientos convergentes de los ojos, diducción de la mandíbula, disminución de su diámetro transversal y elongación de su diámetro anteroposterior.
MIEMBROS SUPERIORES	Pronación, aducción y rotación interna
COLUMNA	Torsión anterior de la columna cervical, dorsal, lumbar y sacra.
CAVIDADES	Cierre del tórax, del abdomen y abertura de la pelvis.
MIEMBROS INFERIORES	Cierre de la pelvis, valgo de la cadera, valgo de la rodilla, valgo del calcáneo, pronación de la bóveda plantar, hallux valgus.

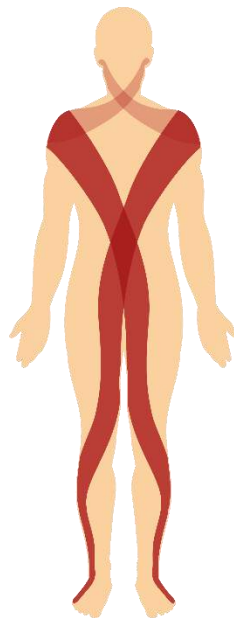


Figura 5. Cadenas cruzadas de cierre.

La sobreprogramación de una cadena cruzada de cierre genera: torsión anterior a nivel del tronco (12). La sobreprogramación de las dos cadenas cruzadas de cierre generan: cierre del tórax y el abdomen con abertura de la pelvis, rotación interna y pronación de los miembros: valgo (12).

Las cadenas de cierre forman un acortamiento de la proyección vertical del esqueleto y especialmente de los miembros inferiores (12).

2.4.6 Cadena visceral

El análisis de las cadenas fisiológicas, atribuye una gran importancia a las repercusiones de las tensiones viscerales sobre el músculo esquelético, lo que se traduce en alteraciones de la estática del ser humano (12). Al hablar de la cadena visceral, se hace referencia a la cavidad torácica, la cavidad abdominal, la cavidad pélvica, la garganta y sus contenidos.

En primer lugar, es importante referirnos a dos fenómenos que explican la importancia del equilibrio en la relación entre el músculo esquelético de las cavidades y los órganos que contienen: 1. La contigüidad (contenido- continente) entre el sistema visceral y el sistema musculoesquelético y 2. La continuidad de la cadena visceral entre las cavidades pélvica- abdominal- torácica, garganta y boca (12).

La relación existente entre el continente y el contenido depende del tejido conjuntivo: pleura, pericardio y peritoneo. Las tensiones internas a nivel del tejido conectivo se manifiestan en el tejido musculoesquelético debido a las relaciones anatómicas existentes entre los diferentes tejidos, este fenómeno provoca una modificación estática (13). Estas adaptaciones posturales se llevan a cabo mediante modulaciones de la programación de las cadenas y pueden generar: dolor crónico, disfunciones y deformaciones (13).

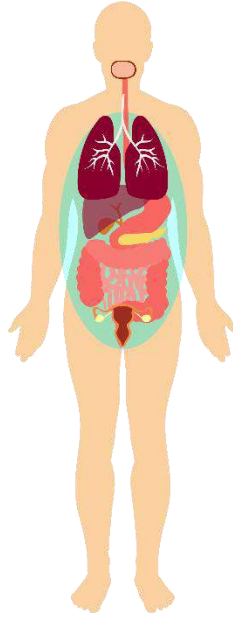


Figura 6. Cadena visceral.

2.4.7 Cadena neurovascular

El cráneo posee las siguientes cualidades: ligereza, solidez y plasticidad. Dichas condiciones, lo hacen una estructura ideal para proteger los órganos internos, en particular el cerebro (14). Además de este complejo anatómico protector, las meninges y el líquido cefalorraquídeo, conforman un sistema de suspensión que protege y asegura los movimientos del conjunto cerebroespinal (14).

El cráneo actúa dando dos tipos de protección al organismo: 1. Protección traumática y 2. Protección térmica (14).

La protección traumática corresponde a la protección de los órganos internos (cerebro), llevada a cabo por varios elementos: a. el esqueleto craneano (ligero pero resistente), b. la plasticidad generada por la columna craneana (occipucio, esfenoides y etmoides) que permite el manejo de las presiones internas y externas, c. las suturas craneanas (estructuras de refuerzo de seguridad longitudinales y transversales), d. la parte anterior deformable del cráneo (cara) cuyo mecanismo de defensa será la fractura por compactación, e. Los puntos de anclaje del cerebro (hoz del cerebro, hoz y tienda del cerebelo) que estabilizan el cerebro de adelante a atrás y transversalmente, y por último f. Las meninges y el líquido cefalorraquídeo que actúan como amortiguadores ante un eventual trauma (14).

La protección térmica, por su parte, consiste en un sistema de climatización ante los cambios de temperatura y está dada por materiales no conductores térmicos propios de la estructura del cráneo (huesos, cabello, senos frontales, senos maxilares, senos etmoidales y seno esfenoidal) y por la mucosa que se extiende a lo largo de la vía aérea e incide en los cambios de temperatura locales (14).

La cadena neurovascular es una columna cerebroespinal, cuya finalidad es la suspensión y protección a nivel del canal medular (13).

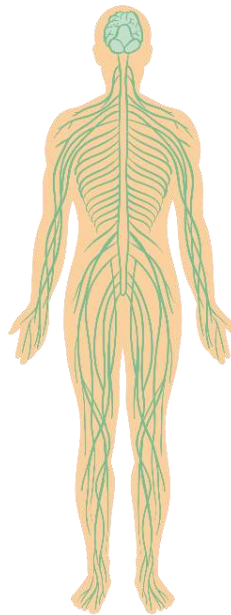


Figura 7. Cadena neurovascular.

2.5 Las compensaciones

Al margen del movimiento, las cadenas musculares no se deben forzar, para no perturbar la función estática (11). Un músculo contraído permanentemente altera la estática y ocasiona deformaciones como compensación para evitar el dolor (11). Dicho de otra manera, una disfunción provoca con el tiempo una deformación.

El instinto natural en el hombre ante cualquier lesión, es suprimir el dolor, lo que invierte el orden de las tres leyes fisiológicas: pasan de ser 1. Equilibrio, 2. Economía y 3. Comodidad; a disponerse de la siguiente manera: 1. Comodidad, 2. Economía y 3. Equilibrio (11).

La prioridad cuando existe una disfunción, es la comodidad y para ello los músculos adoptan una posición antálgica, formando contracturas musculares primarias, aunque esto signifique un aumento del gasto de energía corporal. Para lograr el reequilibrio y en respuesta a la formación de dichas contracturas, otros músculos se activan y se producen las contracturas musculares secundarias (11) (teoría concordante con los conceptos de cadenas lesionales ascendentes y cadenas lesionales descendentes en la medicina Osteopática).

Las cadenas fisiológicas asumen los esquemas de compensación (11). Cuando se necesita compensar, la estática se vale de las diferentes cadenas (de extensión, flexión, cruzadas anteriores, cruzadas posteriores). Estas se reprograman en híper o hipo tonicidad, parcial o totalmente, de acuerdo al problema primario, con el objetivo de conseguir una adecuada relación entre el musculo esquelético y las vísceras (12). De acuerdo a la disfunción existente, como compensación se generan dos tipos de respuestas estructurales: el despliegue visceral y el repliegue visceral.

2.5.1 El despliegue visceral

El musculo esquelético de las diferentes cavidades -continente- , debe desplegarse o extenderse para controlar el aumento de las presiones internas, generadas por el aumento o el cambio del contenido (11).

La extensión del sistema musculo esquelético (enderezamiento vertebral) libera y reduce la presión en las vísceras. Esta respuesta se dará en dos tiempos: un primer tiempo de extensión y un segundo tiempo de apertura (11). De acuerdo a lo anterior, la respuesta corporal que se obtiene ante el despliegue visceral, es una posición lordótica, que se traduce en un aumento del volumen de las diferentes cavidades, secundario al aumento de tono de las cadenas fisiológicas posteriores y de la presión vertebral (11). La lordosis favorece una estática posterior.

2.5.2 El repliegue visceral

El musculo esquelético de las diferentes cavidades –continente-, se enrolla o encoge sobre el contenido – vísceras-, controlando las tensiones internas y eliminando el dolor (11). Por causas como descensos de presiones y espasmos orgánicos (cicatrices, adherencias, retracciones, etc.) el musculo esquelético se fleja (enrollamiento vertebral) en dirección de las vísceras buscando un equilibrio y el cese del dolor.

La cifosis, disminuye el volumen de las cavidades abdominal, pélvica y torácica, aumentando la tonicidad de las cadenas fisiológicas anteriores, lo que favorece una estática anterior (11).

2.5.3 Modificaciones de la forma

Tanto el despliegue como el repliegue visceral en las cavidades abdominal, torácica y pélvica, se generan en respuesta al desequilibrio corporal causado por una disfunción. Estas respuestas conciben cambios anatómicos y fisiológicos que buscan compensar la lesión inicial.

En la cavidad abdominal, el despliegue visceral, genera los siguientes cambios anatómicos: elevación del diafragma y el tórax, aumento de la lordosis lumbar, anteversión de la pelvis y relajación de los músculos abdominales (11). Su objetivo es lograr una ampliación de la superficie de la cavidad abdominal, lo cual controla el aumento de las presiones internas. El repliegue abdominal, se genera en casos de hiperextensión, fibrosis, ptosis o espasmos musculares. Anatómicamente se manifiesta con: descenso del diafragma y del tórax, cifosis lumbar, retroversión de la pelvis y aumento de la tonicidad de los músculos abdominales (11). Contrario al despliegue, busca disminuir la superficie de la cavidad abdominal para eliminar el dolor.

En la cavidad torácica, el despliegue visceral, se da en presencia de varias entidades patológicas: enfisema, hipertrofia cardíaca y edema pulmonar. Anatómicamente se presenta con: elevación del tórax superior, descenso del diafragma, enderezamiento dorsal y apertura torácica. Su finalidad es aumentar el volumen de la cavidad torácica para disminuir las presiones internas (11). El repliegue torácico, se forma en tres situaciones: descenso de las presiones intratorácicas, sensibilidad del parénquima pulmonar de los bronquios y presencia de cicatrices o adherencias. Los cambios anatómicos a los que conlleva son: elevación del diafragma, cifosis dorsal, descenso y cierre del tórax. Su propósito es obtener un equilibrio propioceptivo a expensas de la disminución de la cavidad torácica (11).

Por último, en la cavidad pélvica el despliegue visceral, produce: anteversión de la pelvis, lordosis del sacro, apertura de la pelvis menor y relajación del periné y el abdomen. Al aumentar el volumen de la pelvis menor disminuye la presión intrapélvica (11). El repliegue pélvico, se presenta en casos de ptosis, fibrosis, cicatrices, espasmos y algias de la pelvis menor. Trae consigo varios cambios anatómicos: cifosis del sacro, cierre de la pelvis menor, tensión del periné y

retroversión de la pelvis. Estas modificaciones eliminan el dolor al disminuir el volumen de la pelvis menor (11).

2.6 Las cadenas fisiológicas en la Medicina Osteopática

Como se expuso en el transcurso de este capítulo, las cadenas fisiológicas organizan, integran, generan y mantienen, los movimientos, la estática, el reequilibrio y las compensaciones corporales que se generan ante cualquier disfunción.

La Medicina Osteopática y el método de las cadenas fisiológicas, se encuentran relacionados, desde la manera de concebir y conceptualizar el proceso de salud y enfermedad, la visión global del ser humano y el tratamiento holístico de sus disfunciones. En efecto, las cadenas fisiológicas revalidan los principios de la Medicina Osteopática con sus fundamentos y aplicabilidad clínica:

1. El método de las cadenas organiza la continuidad de las estructuras, revela como el cuerpo es y funciona como una unidad, interdependiente e interconectada a todo nivel. Explica cómo es posible encontrar lesiones a distancia de la disfunción osteopática primaria y que el síntoma por el cual consulta el paciente es la manifestación de una disfunción en cualquier parte del cuerpo y puede estar distante de la causa. También nos permite, con base en los circuitos anatómicos descritos, correlacionar los síntomas e inclusive trabajar en la prevención de lesiones.

2. Al definir y describir la estática, los movimientos y las compensaciones, no estamos hablando de otra cosa diferente que del principio que establece “la estructura gobierna la función”, es decir, puntualizamos: a. Como una anatomía adecuada condiciona una fisiología adecuada, b. Como un cambio estructural puede generar una disfunción, y c. Como el cuerpo en respuesta a esta disfunción logra generar cambios estructurales a distancia (lo que en medicina osteopática conocemos bajo los conceptos de cadenas lesionales ascendentes y cadenas lesionales descendentes) . Así mismo, dentro de este punto, se considera la importancia de la relación entre el musculo esquelético (continente) y las vísceras (contenido) y como algún cambio en su presión, su motilidad o su volumen, genera compensaciones en búsqueda de la comodidad.

3. Por otra parte, la existencia de una cadena fisiológica neurovascular, es la encargada de corroborar el principio de “la regla de la arteria absoluta”, pues al prolongarse por todo el organismo, interrelacionarse y garantizar la nutrición de

todas las estructuras y tejidos corporales, cualquier alteración anatómica o fisiológica de esta, se traducirá en una disfunción osteopática.

2.6.1 Anamnesis y Examen físico

Con respecto a la anamnesis, como en cualquier acto médico, es trascendental recopilar la mayor cantidad de información acerca de la historia de vida del paciente, que nos pueda llevar a formular varias hipótesis acerca de su caso; recordemos que además de los antecedentes, las emociones y la psiquis del paciente también intervienen y alteran la estructura y la fisiología del organismo. Datos como, la condición inicial del paciente (edad, sexo, ocupación, estado civil, dirección), el motivo de consulta (¿Qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Dónde?), sus hábitos de vida (alimentación, ejercicio), sus funciones corporales (hábito intestinal y urinario), sus antecedentes (patológicos, quirúrgicos, traumáticos, toxico alérgicos, familiares, gineco- obstétricos, ocupacionales, hospitalarios, etc.) y su red de apoyo, nos pueden orientar, hacia la búsqueda de sus adaptaciones, funcionalidad, biomecánica corporal, e inclusive de un origen remoto de la disfunción osteopática.

Teniendo en cuenta, que los síntomas son una manifestación de la disfunción del organismo y de acuerdo a la disposición corporal del sistema miofascial, se establecen compensaciones de las cadenas fisiológicas, se debe indagar exhaustivamente al paciente, en todos sus contextos, para encontrar la causa primaria de la disfunción osteopática.

El examen físico realizado por el médico osteópata, debe ser un examen integral, pues su objetivo es realizar una evaluación funcional, un análisis profundo de las disfunciones y compensaciones corporales, emitir un diagnóstico Osteopático y plantear un tratamiento acorde a los hallazgos en búsqueda del bienestar y reequilibrio del organismo de nuestro paciente. El método de las cadenas fisiológicas, hace énfasis en este punto, en la búsqueda de la lesión osteopática primaria y la determinación de las compensaciones, aspecto que influirá en el tratamiento. Las compensaciones son lo más inteligente que pudo hacer el cuerpo al presentar la disfunción osteopática con tal de no afectar la función.

El examen físico, por tanto, debe incluir la valoración de: a. La estática raquídea o examen postural, en el que se evalúa la influencia de las cadenas fisiológicas de acuerdo a la postura adoptada por el paciente, b. Los reparos óseos y musculares a cada nivel, observar cómo se disponen los miembros y evaluar el tono muscular, valoración de cada cadena fisiológica, d. el examen segmentario y a distancia, c. Los Test de movilidad pasiva y activa, incluyendo los test específicos para la evaluación funcional de los circuitos anatómicos descritos

para cada cadena fisiológica y e. El examen neurológico, que compruebe la integridad motora y sensitiva de los diferentes segmentos corporales.

El examen postural estático, evalúa al sujeto en posición de pie, en los planos anterior, posterior y laterales (derecho e izquierdo), determinando de acuerdo a la línea de gravedad su tipo de postura. En una vista lateral, podemos determinar: una postura posterior (mentón descendido, el cuello inclinado hacia abajo, punto de máxima tensión localizado en las primeras vertebrales dorsales, curvatura dorsal aumentada, la mayor parte del cuerpo se encuentra en un plano posterior a la línea de gravedad, el peso recae sobre los dedos del pie) (15), una postura anterior (mentón elevado, curvatura cervical aumentada, anteversión pélvica, punto de máxima tensión localizado entre las vértebras lumbares y el sacro, el peso corporal recae sobre los calcáneos) (15) o una postura normal. En una vista frontal, anterior o posterior, la línea de gravedad divide al cuerpo en dos mitades, el peso corporal idealmente debería repartirse la mitad en cada pierna; esta vista nos permite determinar si la altura de las piernas es la misma, o si existe asimetría, de ser así se debe determinar donde compensa esa diferencia de longitud (15).

Esta observación inicial nos permite detectar las asimetrías, las desviaciones respecto a los puntos de referencia anatómica, los cambios en el tono muscular, las zonas dolorosas y las posibles deformaciones corporales. De acuerdo a los hallazgos, se debe correlacionar con la o las cadenas fisiológicas que se pueden encontrar alteradas, por ejemplo: una postura posterior se encuentra relacionada con una hiperprogramación de las cadenas de extensión y las cadenas cruzadas de apertura, por el contrario, una postura anterior se encuentra relacionada con una hiperprogramación de las cadenas de flexión y las cadenas cruzadas de cierre. Pero, surge aquí una pregunta ¿Porque es importante esta relación?, su respuesta es simple y lógica, el conocimiento de los circuitos anatómicos asociados nos llevan al descubrimiento de las disfunciones y las adaptaciones del cuerpo a dichas disfunciones. El examen de los reparos óseos y musculares en los diferentes niveles corporales, nos brinda un acercamiento más profundo a las asimetrías presentes, las retracciones y contracturas musculares primarias y secundarias, podemos así comprobar o descartar nuestras hipótesis diagnósticas generadas durante el examen postural.

El siguiente paso del examen físico, es la realización de los test de movilidad pasiva y activa, que nos indican el estado de la estática y la dinámica corporal del paciente. La movilidad pasiva determina el estado de la cadena estática posterior y de las relaciones entre el musculo esquelético y las vísceras de las cavidades torácica, abdominal y pélvica, mientras la movilidad activa explora los arcos de movilidad de los diferentes segmentos corporales e identifica las limitaciones o determinada posición (13). Tabla 6 (16).

Tabla 6. Test de Movilidad.

TEST	CADENA EVALUADA
Test de flexión global	Tensiona la cadena de extensión
Test de extensión global	Tensiona la cadena de flexión
Test de inclinación	Tensiona la cadena de flexión y del lado contrario a la inclinación la cadena de extensión
Test de rotación en flexión	tensiona la cadena cruzada posterior de apertura
Test de rotación en extensión	tensiona la cadena cruzada anterior de cierre
Test de las espinas ilíacas postero- superiores	Movilidad de la columna lumbar y sacroilíacas

Los resultados obtenidos de los test de movilidad nos indican acerca de la disfunción osteopática y las posibles compensaciones corporales. El examen segmentario y el examen neurológico, nos ayudan a correlacionar síntomas a distancia y verificar la integridad de las estructuras anatómicas.

2.6.2 Análisis del caso: etiopatogenia y Diagnóstico

Al integrar el método de las cadenas fisiológicas en el diagnóstico de la lesión osteopática, es posible realizar una lectura anatómica de acuerdo a la cadena fisiológica afectada (13), dicho en otras palabras, al realizar el diagnóstico de una disfunción osteopática el método de las cadenas fisiológicas, nos permite de acuerdo a los circuitos anatómicos descritos valorar la existencia de compensaciones estructurales secundarias a contracturas, disminución de la movilidad y la motilidad tisular y las alteraciones de la relación entre el musculo

esquelético y las vísceras. Esta visión nos permite integrar al diagnóstico Osteopático, toda una ilustración anatómica y fisiológica de la o las causas de la disfunción, las posturas anatómicas y cambios estructurales generados como compensación y así mismo dilucidar un tratamiento adecuado dirigido a relajar las tensiones, estirar, posturar y reestablecer el reequilibrio tisular a partir del correcto funcionamiento y propagación de la fuerza a través de las cadenas fisiológicas (12). para entender este concepto, es necesario ejemplificar las consecuencias de una disfunción osteopática dentro de los circuitos anatómicos que garantizan el adecuado funcionamiento corporal (tabla 7).

Tabla 7. Diagnóstico Osteopático.

Disfunción Osteopática	Hiperprogramación de las cadenas
<ul style="list-style-type: none"> • Occipucio posterior • Lesión de las vértebras cervicales inferiores en divergencia • Lesión de las carillas articulares posteriores dorsales en divergencia • Lesión de las carillas articulares posteriores lumbares en divergencia • Iliaco anterior • Rama púbica descendida • Sacro anterior • Disfunción en flexión de la cadera • Flexum de rodillas • Anteriorización de la tibia • Dedos en martillo 	<p><u>CADENAS DE FLEXIÓN:</u> Enrollamiento, cifosis, flexum</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Occipucio anterior • Lesión de las vértebras cervicales inferiores en convergencia • Lesión de las carillas articulares posteriores dorsales en convergencia • Lesión de las carillas articulares posteriores lumbares en convergencia • Iliaco posterior • Rama púbica ascendida • Sacro posterior • Disfunción en extensión de la cadera • Recurvatum de rodillas • Posteriorización de la tibia 	<p><u>CADENAS DE EXTENSIÓN:</u></p> <p>Enderezamiento, lordosis, recurvatum</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en los movimientos oculares por falta de cruce de las cadenas a nivel del cráneo • Lesión en eversión iliaca • Disfunción en rotación externa de la cadera • Disfunción en abducción de la cadera • Rotación externa de la tibia en relación al fémur 	<p><u>CADENAS CRUZADAS DE APERTURA:</u></p> <p>Una genera torsión posterior del tronco (el hombro opuesto va hacia atrás y baja y el miembro superior se dispone en varo). Si las dos están afectadas generan apertura del tórax y el abdomen, cierre de la pelvis y rotación externa con supinación de los miembros (varo). Conductualmente se asocia a dispersión y proyección hacia el futuro</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Alteraciones en los movimientos oculares por falta de cruce de las cadenas a nivel del cráneo • Lesión en inversión iliaca • Disfunción en rotación interna de la cadera • Disfunción en aducción de la cadera • Rotación interna de la tibia en relación al fémur 	<p><u>CADENAS CRUZADAS DE CIERRE:</u></p> <p>una genera torsión anterior a nivel del tronco, las dos generan cierre del tórax y el abdomen, abertura de la pelvis y rotación interna y pronación de los miembros (valgo)</p>

<ul style="list-style-type: none"> • En casos de despliegue visceral: <ul style="list-style-type: none"> ○ Rectificación de la lordosis lumbosacra ○ Recurvatum de rodillas • En casos de repliegue visceral: <ul style="list-style-type: none"> ○ Cifosis lumbosacra ○ flexum de rodillas ○ Alteraciones de la motilidad vísceras. 	<p><u>CADENA VISCERAL:</u></p> <p>El aumento o disminución de las tensiones a nivel del tejido conectivo se manifiesta en el tejido musculoesquelético, modificando la estática. Se encuentran adaptaciones posturales de las otras cadenas, lo que propicia dolor crónico, disfunción y deformación</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Disfunción del sistema craneosacral • Disfunción de los ganglios • Disfunción de los nervios. 	<p><u>CADENA NEUROVASCULAR:</u></p> <p>Genera alteraciones en la protección térmica y traumática del cerebro y las vísceras, alteración de la nutrición de los órganos y el sistema miofascial, lo que se traduce en disfunción y sufrimiento</p>

Debido a que son circuitos anatómicos continuos no es usual encontrar la hiperprogramación de una sola cadena (12), durante el examen físico vamos a encontrar varias disfunciones osteopáticas a tratar.

2.6.3 Tratamiento

El tratamiento debe siempre ir encaminado a las causas, el conocimiento y la comprensión de la anatomía y la fisiología.

Como ya se discutió anteriormente, el sistema miofascial se encuentra interconectado de los pies a la cabeza, pero además está en íntima relación con el sistema neurovascular y con los órganos de las cavidades corporales, por tanto el tratamiento de una disfunción osteopática no debe limitarse exclusivamente al restablecimiento de la estructura y la mecánica, sino que debe extenderse inclusive a la implementación de diferentes hábitos de vida por parte del paciente para poder reequilibrar de manera eficaz y duradera el organismo.

Son cuatro los objetivos del tratamiento de la disfunción osteopática a partir del método de las cadenas fisiológicas: relajar, restaurar la movilidad tisular de las cadenas fisiológicas, recuperar la función y recobrar la estática.

El tratamiento va dirigido hacia las disfunciones y no a las patologías. Su objetivo es relajar las tensiones para permitir al organismo recuperar su funcionamiento fisiológico natural, modificando el Patrón neuromuscular y mejorando la estática, la movilidad y el trofismo. Este proceso se basará en posturas de relajación o distensión tisular, posturas de realineación, técnicas de dinamización y técnicas de propioceptividad (reequilibrio del musculo esquelético).

Caso clínico:

Mujer de 32 años de edad, primigestante, con 18 semanas de embarazo. Acude a la consulta de medicina osteopática por lumbalgia de intensidad moderada, que aumenta con el ejercicio y la marcha y disminuye con el reposo. Al examen físico, se describen los siguientes hallazgos: tensión arterial 120/70, frecuencia cardiaca 82 lpm, frecuencia respiratoria 20 rpm, talla 160 cm, peso 70 kg. Rectificación de la lordosis lumbar, hiperextensión de las rodillas, varo de rodillas. Se realiza el análisis del caso donde se encuentra que secundario al aumento del volumen de la cavidad abdominopélvica por el útero grávido, se genera un despliegue visceral que se traduce en la hiperprogramación secundaria como mecanismo compensatorio de las cadenas de extensión (responsables de la rectificación lumbar y la hiperextensión de las rodillas) y las cadenas cruzadas de apertura (responsables de la rotación externa de los miembros inferiores). La finalidad de estos nuevos esquemas posturales de las cadenas fisiológicas es el aumento de la superficie de la cavidad abdominal para reducir las presiones internas y eliminar el dolor. Podemos concluir, que la lumbalgia es una compensación estructural a la alteración de la relación entre el contenido y el continente en la cavidad abdominal. Recordemos, el cuerpo es una unidad, indivisible, interrelacionada e interconectada, capaz de autorregularse y auto equilibrarse.

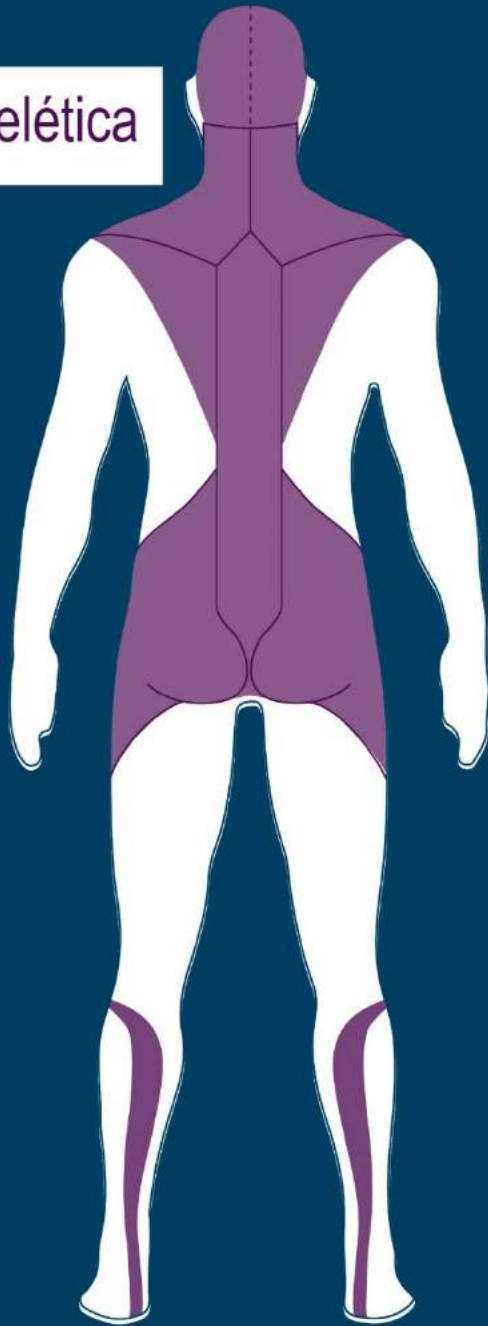
BIBLIOGRAFÍA

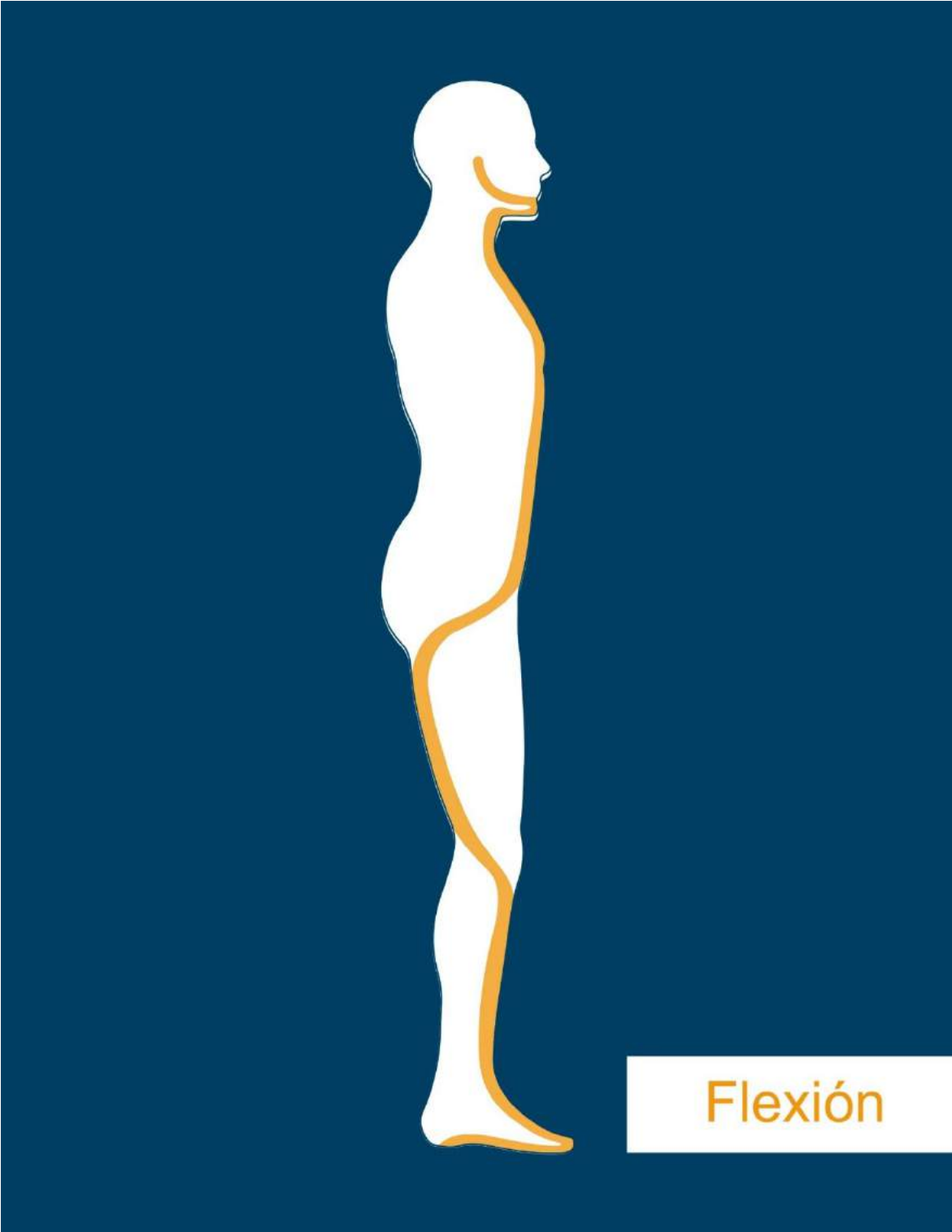
1. Tricot, P. 2017. Abordaje tisular de la osteopatía, libro 1: un modelo de cuerpo consiente. Tensegridad. Editorial Dilema.
2. García Barreno, P. 2011. Mecanotransducción: Una aproximación tensegridal. Monografía. Real Academia Nacional de Farmacia.
3. Busquet, L., Pionnier B. 2011. Las cadenas fisiológicas. Formación Busquet. Editorial Paidotribo.
4. Mezieres, F. 1984. Originalité de la méthode Mézières. Editorial Maloine S.A.
5. Campignon, P. 2001. Cadenas musculares y articulares concepto g.d.s: nociones de base. Editorial Philippe Campignon.
6. Souchard, P.E. 2005. Principios de la reeducación postural global. Editorial Paidotribo.
7. Busquet, L. 2013. Las cadenas musculares, tomo I: Tronco, columna cervical y miembros superiores. Octava edición. Editorial Paidotribo.
8. Kenneth N., Thomas G. 2014. Somatic Dysfunction in Osteopathic Family Medicine-Lippincott Williams and Wilkins. Segunda Edición. Editorial Wolters Kluwer Health.
9. Busquet, L., Busquet Vanderheyden, M. 2016. Las cadenas fisiológicas: Fundamentos del método. Tronco, columna cervical y miembro superior. Tomo I. Editorial Paidotribo.
10. Repetto, A. 2005. Bases biomecánicas para el análisis del movimiento humano. Edición en CD-Rom, Escuela de Kinesiología y fisioterapia, Universidad de Buenos Aires.
11. Busquet, L. 2011. Las cadenas musculares, tomo II. Séptima edición. Editorial Paidotribo.
12. Busquet, L. 2012. Las cadenas fisiológicas: La cintura pélvica y el miembro inferior. Editorial Paidotribo.
13. Busquet, L. 2010. Las cadenas fisiológicas, tomo VII. La cadena visceral, tórax, garganta, boca, descripción y tratamiento. Primera edición. Editorial Paidotribo.

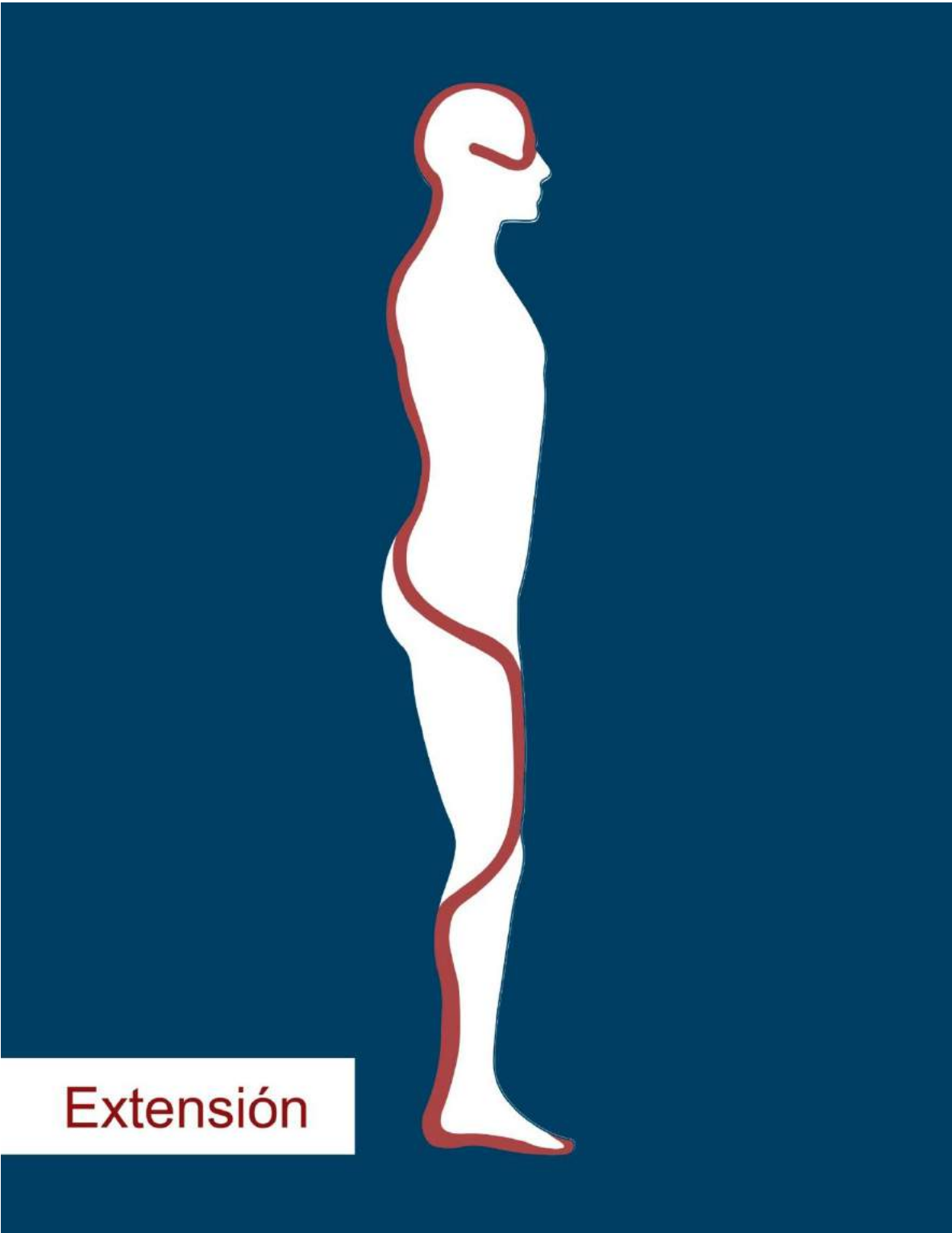
- 14.** Busquet, L. 2010. Las cadenas fisiológicas, tomo V. Tratamiento del cráneo. Segunda edición. Editorial Paidotribo.
- 15.** Palmer, L.M. Fundamentos de las Técnicas de Evaluación Músculo Esquelética. Capítulo 4: Evaluación Postural. Editorial Paidotribo.
- 16.** Martínez Lesmes, M. L. 2016. De las cadenas fisiológicas hasta la Osteopatía. Bogotá- Colombia

ANEXOS
CADENAS FISIOLÓGICAS

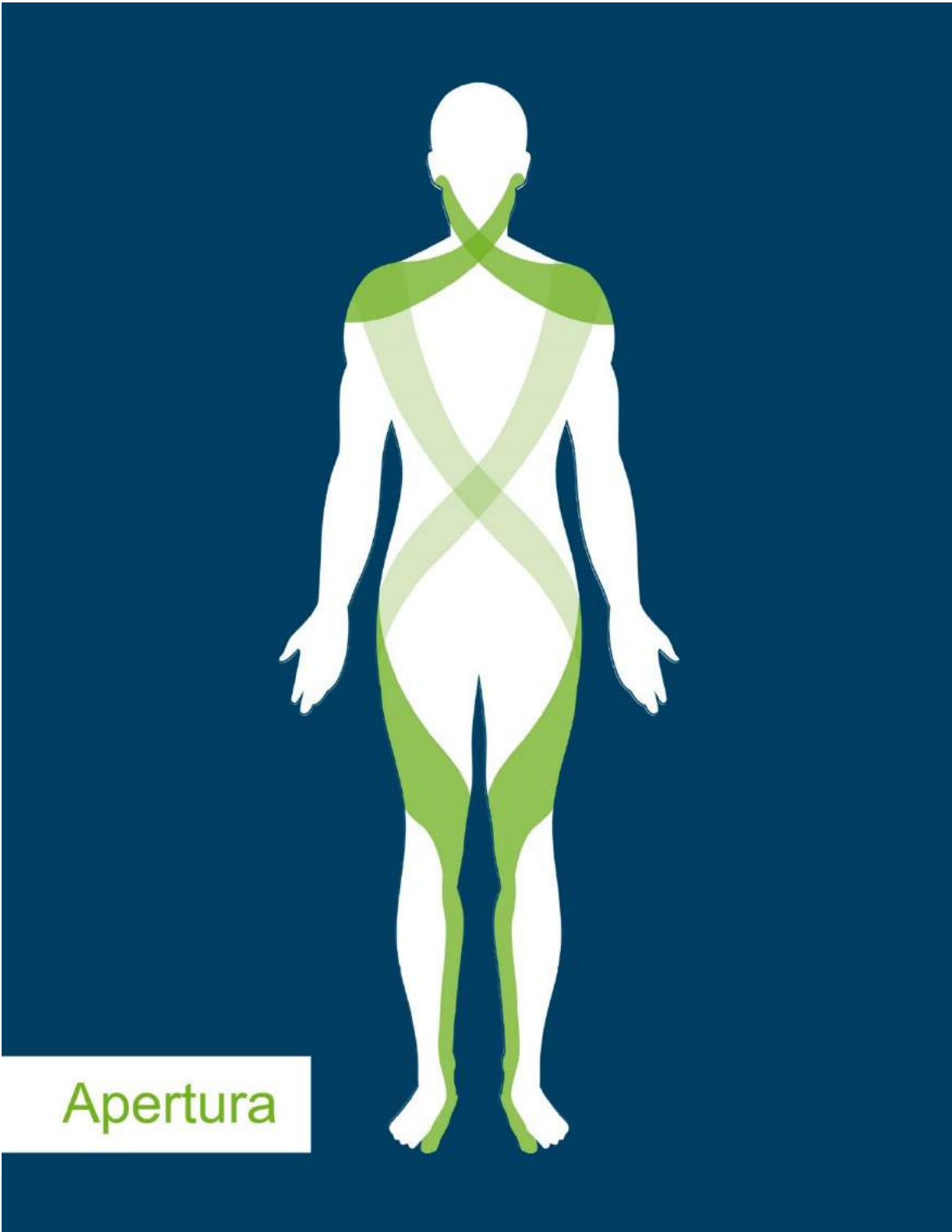
Musculoesquelética



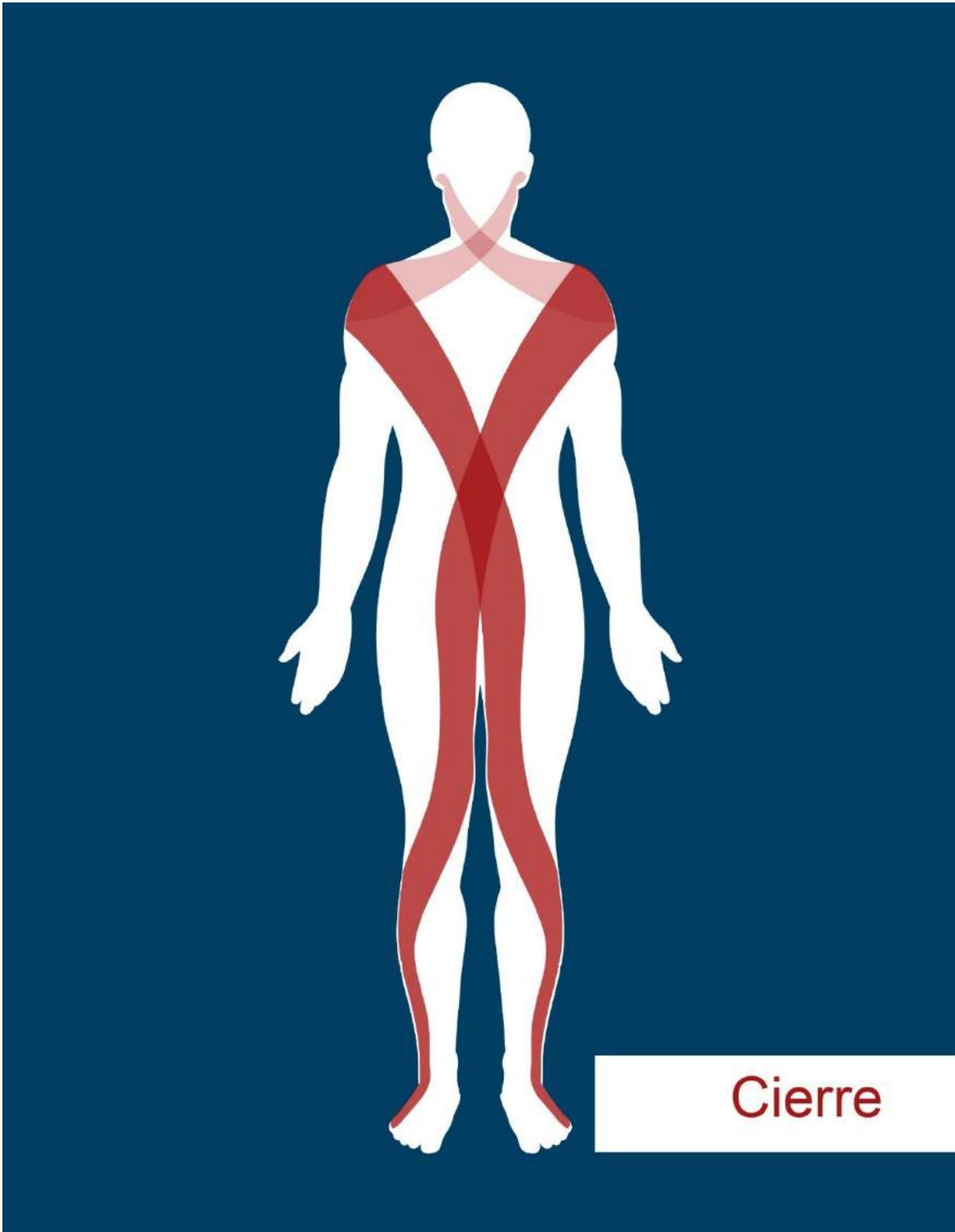




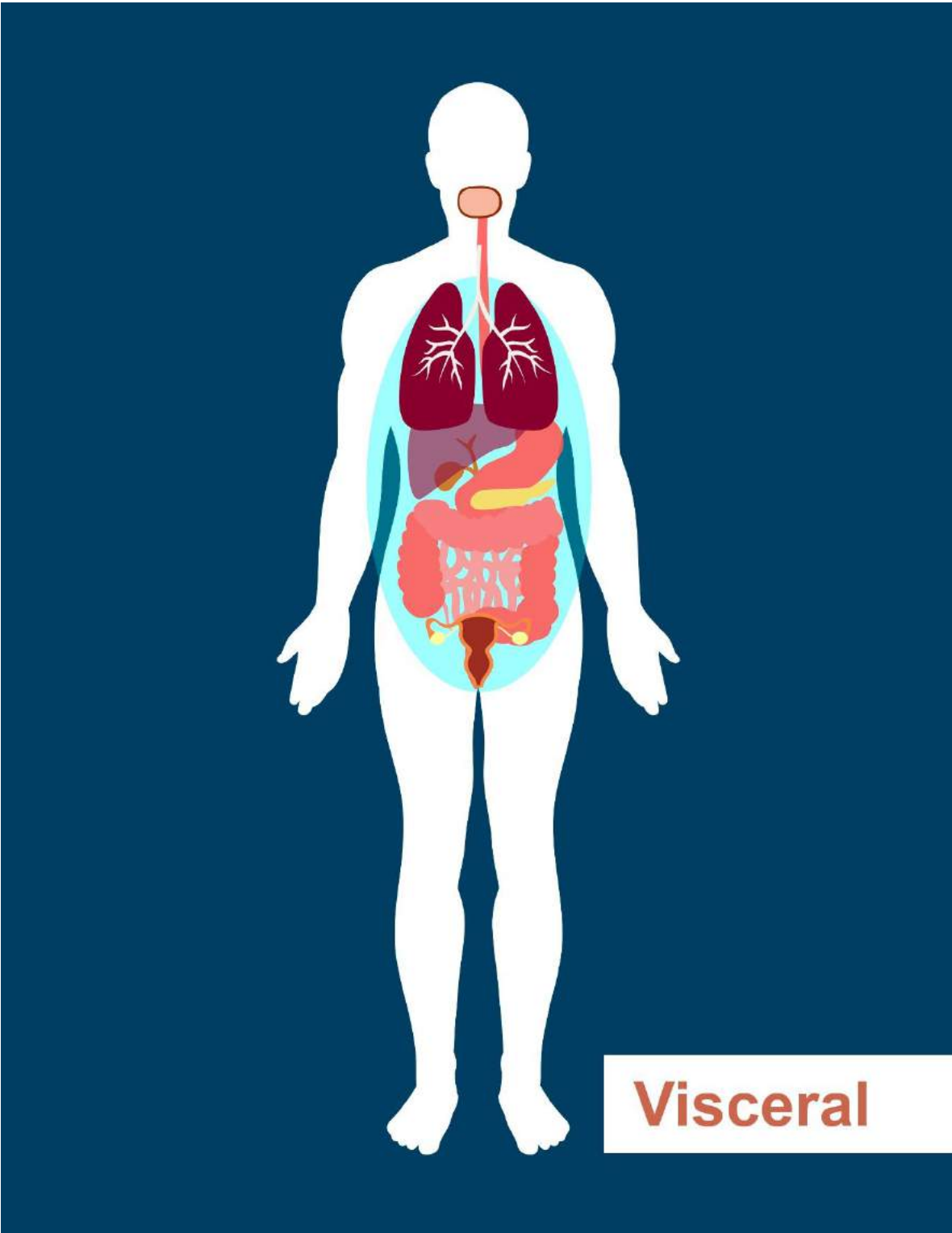
Extensión



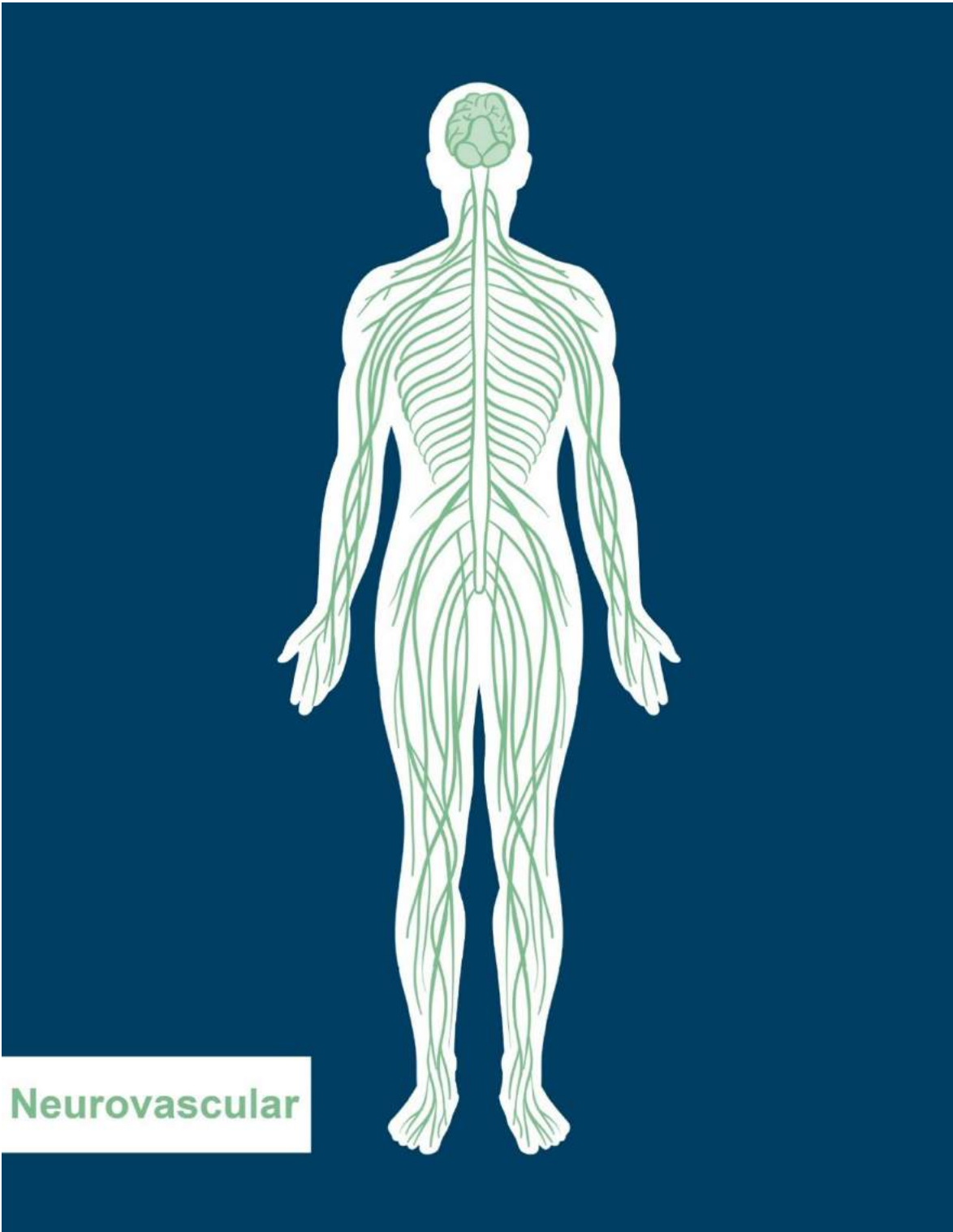
Apertura



Cierre



Visceral



Neurovascular