



**SHALA LUNA**

# ANATOMIA

1er Año Profesorado Hatha Yoga  
Profesora Vera Reusmann

## Introducción a la anatomía funcional

### Tejido conectivo

El punto de partida para entender la interconexión natural de todas nuestras partes es el tejido conectivo. Cualquier cambio sutil o mínimo en una parte de nuestro cuerpo necesariamente tiene un impacto en la totalidad.

Las siguientes partes del cuerpo son tejido conectivo:

- Huesos
- Cartílagos
- Músculos
- Fascia
- Tendones
- Ligamentos
- Tejido cicatricial.

El tejido conectivo se compone de dos proteínas: colágeno y elastina. El colágeno es conocido por su fuerza; la elastina, como su propio nombre lo indica, es elástica; es el componente más maleable y resistente. Si mezclás todo esto en diferentes proporciones y densidades obtenés el sorprendente surtido de tejidos conectivos que encontraremos en el cuerpo.

**La principal función que caracteriza al tejido conectivo es la integración.**

### Sistema Oseo

Solemos ver el sistema óseo como algo duro e inerte que no es más que el armazón de nuestro cuerpo pero los huesos están vivos. El hueso en sí mismo está sometido a constantes cambios a nivel celular a medida que las células se crean se descomponen y se reubican en función de la actividad que tienen que realizar.

El hueso es otra formación alterada de tejido conectivo corporal. Hay una capa gruesa de tejido conectivo que rodea la superficie exterior del hueso llamada periostio. Esta capa está irrigada, es por eso que a través del periostio tenemos sensibilidad en los huesos.

***Tener conciencia de los propios huesos genera en el plano psicológico: autoconfianza, estabilidad interna, seguridad e integridad.***

### Funciones

El sistema óseo tiene 5 funciones:

- Sostén (soporte estructural)
- Formar palancas (movimiento)
- Protección (contención de vísceras y órganos vitales)
- Hematopoyesis (proceso de formación de células sanguíneas)
- Almacenamiento de calcio y otros minerales.

La función del hueso determina su forma:

-Huesos largos: se encuentran en las extremidades. Están relacionados con la locomoción y el movimiento de palanca. Tienen un cuerpo alargado llamado diáfisis y dos extremos expandidos o epífisis. La médula ósea se encuentra dentro del canal medular (fémur, húmero, tibia, etc).

-Huesos cortos: su función es principalmente amortiguación, como por ejemplo los huesos del carpo y del tarso.

- Huesos planos: su función es de protección (cráneo, costillas, esternón). La médula ósea se encuentra entre las trabéculas que forma el tejido esponjoso.
- Huesos irregulares: protección del sistema nervioso central ( vértebras).

Los huesos también ofrecen puntos de fijación para músculos y otros tejidos. Las prominencias óseas de todo el cuerpo se crean tanto por codificación genética de los propios huesos como por la tensión ejercida sobre ellos por los músculos.

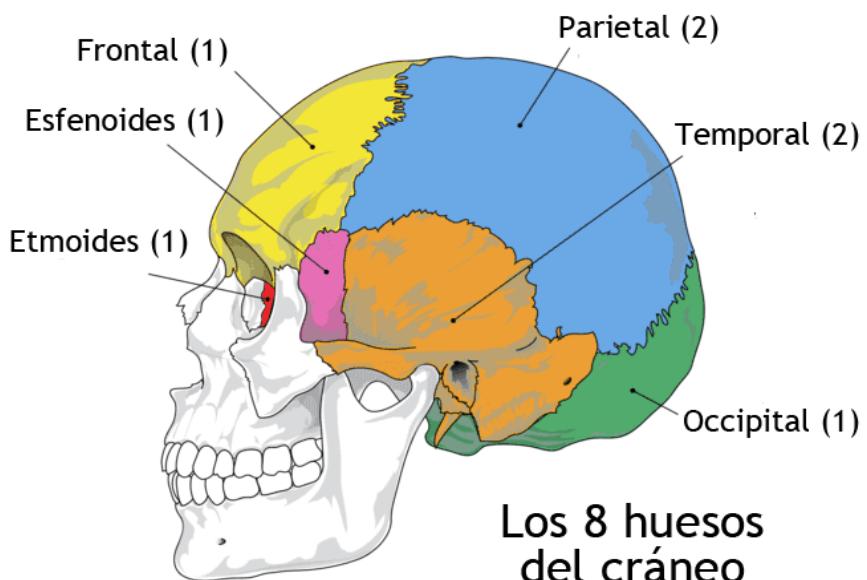
El movimiento se produce cuando dos huesos se unen. A esta unión la llamamos articulación (aunque existen algunos tipos de articulaciones que se consideran casi inmóviles llamadas sinartrosis, por ejemplo las del cráneo).

### Sistema articular

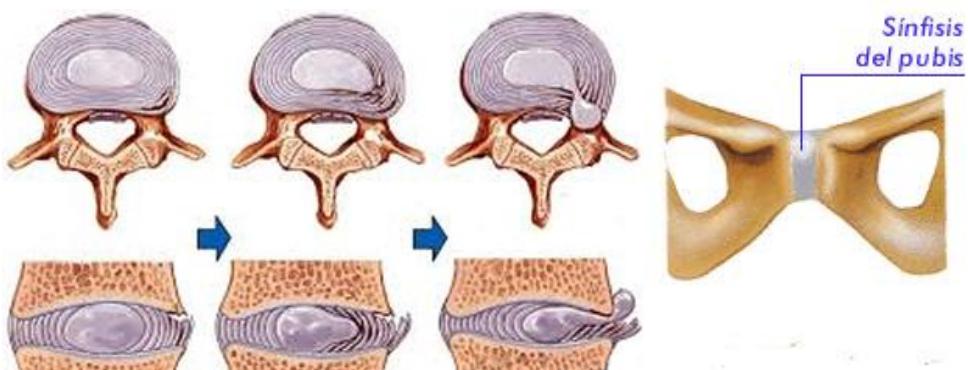
Una articulación es la unión de dos o más huesos.

Tipos de articulaciones de acuerdo a su nivel de movilidad:

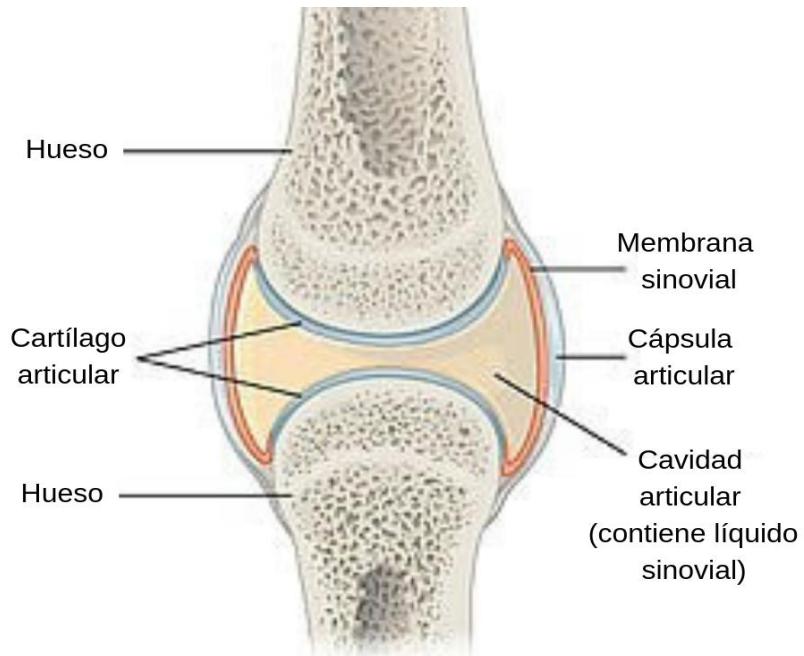
- Sinartrosis: no presentan movilidad (suturas del cráneo)



- Anfiartrosis: no presentan mucha movilidad (síntesis pública, discos intervertebrales). Los huesos están conectados por fibrocartílago.



-Diartrrosis: son las más móviles de todas (codo, hombro, rodilla, etc). Son también llamadas sinoviales. En las carillas articulares presentan tejido cartilaginoso, llamado cartílago hialino. El cartílago no tiene vasos, es nutrido por la membrana sinovial y por el hueso al que recubre.



La artrosis es una degeneración del cartílago articular.

La artritis es una patología inflamatoria de la membrana articular.

## Ligamentos

Los ligamentos son las estructuras formadas por tejido conectivo fibroso que unen un hueso a otro. Sirven para estabilizar la articulación y, al mismo tiempo, para permitir la movilidad. Varían de tamaño y forma según su función.

Tienen una serie de nervios sensoriales que transmiten a la médula espinal y de ahí al cerebro la información sobre la posición de la articulación. Es importante aclarar que sus tejidos no son contráctiles.

Los ligamentos siempre se encuentran en torno a la unión entre dos huesos. Dicho de otra forma los ligamentos se sitúan en las articulaciones. Son muy fuertes y varían de tamaño y forma según su función. Los ligamentos posibilitan y restringen el movimiento en diferentes direcciones. Como sus proteínas de colágeno están tan apretadas no tienen riego sanguíneo directo. La vaina de tejido que recubre el ligamento proporciona los nutrientes necesarios para su función y reparación. Esta falta de riego sanguíneo es una de las principales razones por las que cuando se desgarran los ligamentos no suelen sanarse.

Los ligamentos y los tendones contienen una alta proporción de fibras de colágeno con relación a la elastina (porque no tiene una propiedad elástica) y sus fibras están muy juntas.

## Tendones

Los tendones son parecidos a los ligamentos pero realizan una función diferente. Son los extremos finales de los músculos que se fijan en los huesos, conectan los músculos a los huesos y permiten que el músculo se contraiga y mueva el hueso en una articulación de una determinada manera. Ambos están hechos de proporciones similares de colágeno y elastina y por lo tanto tienen resistencias parecidas.

## Músculos

Son órganos compuestos por células que tienen la capacidad de contraerse y relajarse, generan y transmiten tensiones. A este tipo de células se las denomina células contráctiles. Están organizadas en filamentos compuestos por tejido conectivo llamado fascia, de manera similar en que las vainas envuelven las semillas de las plantas.

Con su contracción y relajación transforman energía química en movimiento. El sistema muscular depende del sistema nervioso, que es quien informa qué acción debe realizar y cuánta fuerza necesita y puede soportar cada músculo.

La gravedad y la posición del cuerpo determinan qué músculos funcionan en cada situación.

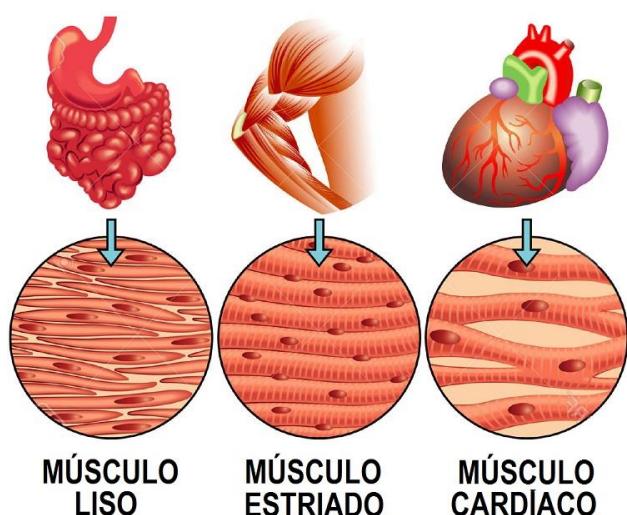
El estudio de todos los músculos del cuerpo es muy complejo. En lo que respecta a lo que nos interesa veremos algunos de ellos en concreto que tienen que ver con el yoga.

Estructuras musculares:

De acuerdo con la función del músculo, sus fibras se organizan de manera diferente.

Hay tres tipos de estructuras musculares:

- Músculo liso: tiene funciones viscerales, de acción involuntaria (se encuentran, por ejemplo, en el aparato gastrointestinal).
- Músculo cardíaco: es el del corazón. Sus fibras actúan en forma de red.
- Músculo estriado: sus fibras actúan de modo voluntario. Es el tipo de estructura de todos los músculos involucrados en el movimiento.



De acuerdo a su función en el movimiento, los músculos estriados pueden clasificarse en agonistas, antagonistas y sinergistas.

### Músculo agonista:

Es un músculo que está contrayéndose. Es considerado el principal actor de un movimiento articular, o es el que está manteniendo la postura.

Siempre se contrae activamente para producir una contracción (que puede ser concéntrica, excéntrica o isométrica).

Ejemplo: el músculo agonista en el movimiento de abducción del muslo es el glúteo medio.

### Músculo antagonista:

Posee la acción anatómica opuesta a la del agonista.

No está contrayéndose y no resiste al movimiento sino que acompaña o guía alargándose pasivamente para permitir que el movimiento ocurra.

Ejemplo: el músculo antagonista en el movimiento de abducción del muslo es el abductor mayor.

### Músculo Sinergista:

Se contrae al mismo tiempo que el agonista, pero no es el principal responsable del movimiento o mantenimiento de la postura. Normalmente existe más de un músculo sinergista en un movimiento articular.

Ejemplo: los músculos sinergistas en el movimiento de abducción del muslo son el recto femoral, el glúteo mayor (porción que se inserta en el tracto iliotibial), tensor de la fascia lata, glúteo menor, sartorio y piriforme (o piramidal).

### Tipos de contracciones musculares

- Isométrica: cuando un músculo se contrae y produce fuerza sin alterar su longitud. Normalmente es usada para el mantenimiento de la postura pero funcionalmente estas contracciones estabilizan articulaciones. Los huesos no se mueven.
- Concéntrica: un acortamiento del músculo durante la contracción es llamada concéntrica o de acortamiento. Por ejemplo esto sucede cuando llevas un vaso hasta la boca con los flexores del codo o con los cuádriceps cuando te levantas de una silla. En las contracciones concéntricas el origen y la inserción se aproximan.
- Excéntrica: cuando un músculo se alarga durante la contracción. En las contracciones excéntricas el origen e inserción se alejan. Por ejemplo esto sucede con los cuádriceps cuando te sientas o con los flexores del codo cuando el vaso es bajado hasta la mesa.

### Fascias

En el cuerpo hay tres divisiones principales de fascia. La fascia superficial se encuentra justo debajo de la piel; la fascia visceral rodea y suspende los órganos. El tercer tipo es la fascia profunda que rodea a todos los músculos.

El sistema fascial es como una funda o un traje para el cuerpo que no sólo se encuentra en la superficie sino que también envuelve estructuras más profundas como músculos, arterias, venas y huesos. Todas estas conexiones crean una red de tejido que rodea una estructura y continúa su recorrido para envolver otra estructura y luego otra y así sucesivamente. De hecho todo el cuerpo está conectado por esta red ubicua de tejido conectivo.

Fascia y músculo constituyen una unidad. La fascia separa y conecta el músculo. Realiza divisiones dentro del todo.

Todas estas estructuras son compuestas por tejido conectivo que no tienen ningún principio ni final obvio sino que se van entrelazando unas con otras. Por ejemplo el tendón se enlaza con la capa de tejido conectivo que rodea al hueso.

**Todas estas combinaciones de tejido conectivo posibilitan la maravillosa gama de movimientos que puede realizar el cuerpo humano.**

**Cuando el tejido conectivo está más suelto, los huesos y la postura pueden alinearse con mayor facilidad (tanto el cuerpo como la mente están más cómodos).**

**El yoga es un gran aliado en la manipulación de estos tejidos. Al utilizar la fuerza de algunos músculos para alargar otros, o al usar el suelo o la gravedad como resistencia, podemos estirar de forma activa los tejidos conectivos.**

#### CLASIFICACIÓN DE LOS MÚSCULOS EN FUNCIÓN DE LA POSTURA:

##### **MÚSCULOS DE LA ESTÁTICA Y DE LA DINÁMICA**

Los músculos de la estática nos mantienen erguidos contra la fuerza de gravedad, son posturales. Su estructura es fibrosa, lo que refuerza su resistencia y poseen un tono elevado, lo que en otras palabras significa que algunas de sus fibras se encuentran en estado de contracción permanente.

Son llamados músculos tónicos. Representan dos tercios de la totalidad de nuestra musculatura, y tienen como característica principal que no descansan, proporcionándonos estabilidad en todos los planos de movimiento y llevando a cabo la función de frenar el movimiento. Su patología es la rigidez y la pérdida de longitud. Entre los más representativos encontramos los músculos del cuello, la parte posterior del muslo, o los músculos de la columna vertebral.

Los músculos de la dinámica o fáscicos son los que nos permiten desplazarnos (junto con los de la estática), son los responsables del movimiento. Tienen poca resistencia, sus fibras son blancas. Cuando su contracción ha finalizado y debido a que no son indispensables para la posición erguida, regresan a su posición de relajación natural. Podemos definirlos como músculos vagos, que se acomodan y buscan una relajación que en muchas ocasiones es excesiva por la falta de actividad física. Son más superficiales que los anteriores.

Entre estos músculos encontramos los cuadriceps y los abdominales.

Sintetizando: los dinámicos siempre tienen tendencia a la relajación mientras que los estáticos a la pérdida de longitud.

La rigidez de los músculos estáticos presiona las articulaciones.

La flexibilidad perfecta es aquella que permite obtener al mismo tiempo todas las amplitudes articulares normales.

#### CADENAS MUSCULARES:

Las cadenas musculares representan las estructuras dinámicas que ponen en marcha la organización cinética del cuerpo.

El concepto de cadena muscular es funcional, no anatómico.

El cuerpo sabe de movimientos no de músculos.

Los músculos no funcionan biomecánicamente de forma aislada, sino en sistemas de cadenas musculares formados por éstos y sus respectivas fascias. Mencionamos aquí solo dos de estas cadenas.

- CADENA ESTÁTICA DE EXTENSIÓN POSTERIOR

Esta es la responsable de la mayor parte de los movimientos de extensión y sobre todo de mantenernos erguidos, combatiendo la fuerza de la gravedad. Esta formada por: tríceps, isquiotibiales, los músculos profundos de los glúteos (piriforme o piramidal, gémino superior e inferior, obturador interno), los músculos espinales. La hipertonicidad de esta cadena puede suponer una curvatura excesiva en la región lumbar por una musculatura muy desarrollada en el dorso, así mismo se pueden observar anomalías como la pelvis demasiado vertical, las rodillas separadas o los pies cavos debido a la retracción de los músculos posteriores de la pierna.

- CADENA ESTÁTICA ANTERIOR

Esta compuesta por los músculos de la parte superior del cuerpo, entre los que encontramos: Escalenos, intercostales, psoas, aductores y los músculos anteriores de la pierna. Los escalenos e intercostales mantienen el tórax y el importante sistema fibroso profundo, sosteniendo al mismo tiempo el diafragma y la masa visceral. Esta cadena es la responsable de la mayoría de los movimientos de flexión del raquis y de la cadera. El perder la longitud de los músculos de esta cadena provoca que la cabeza se incline hacia delante, juntándose los hombros y curvando la espalda. Al contrario que la anterior la retracción será por parte de los aductores, tirando de las rodillas hacia dentro, girando los músculos anteriores de la pierna (rotación interna) haciendo que los pies parezcan planos.

***“Todo nuestro pasado y presente está reflejado en nuestro cuerpo”.***

**(Ph.E. Souchard)**

### PLANOS DE MOVIMIENTO:

#### **El plano sagital:**

Divide el cuerpo en dos mitades, derecha e izquierda. En este plano se realizan los movimientos vistos de perfil: flexiones y extensiones.

#### **El plano frontal:**

Divide el cuerpo en dos mitades, anterior y posterior. En este plano se realizan los movimientos visibles de frente: aducciones, abducciones, inclinaciones laterales del tronco.

#### **El plano transversal:**

Divide al cuerpo en parte superior e inferior. Es el plano en el que se realizan los movimientos visibles desde arriba o desde abajo: rotaciones, supinación y pronación.

### Otros términos que deberíamos conocer:

**Medial:** cercano al centro del cuerpo y **lateral:** alejado del centro.

**Proximal:** cercano al tronco o al centro y **distal:** alejado del tronco o al centro.

**Superior:** por encima e **inferior:** por debajo.

**Anterior:** por delante y **posterior:** por detrás.

**Superficial:** hacia la piel y **profundo:** hacia el interior

**Ventral:** en la parte frontal del cuerpo y **dorsal:** en la parte trasera del cuerpo

### MOVIMIENTOS POSIBLES:

**Flexión**

**Extensión**

**Abducción**

## **Aducción**

**Rotación interna o medial**

**Rotación externa o lateral**

**Columna: Rotación, Flexión y Extensión, Flexión lateral, Estiramiento axial.**

**Antebrazo: Pronación y Supinación.**

**Pie: Inversión y eversión, flexión plantar y flexión dorsal.**

**Pelvis: retroversión y anteversión.**

**Omóplatos: protracción y retracción, elevación y descenso, campaneo interno y externo.**

## **LISTA DE ALGUNOS MUSCULOS Y SUS ACCIONES EN LAS ARTICULACIONES**

### **Tobillo:**

Flexión plantar: gemelos y sóleo.

Flexión dorsal: tibial anterior y peróneos.

Eversión: peróneos.

Inversión: tibial anterior.

### **Rodilla:**

Extensión: cuádriceps.

Flexión: isquiotibiales, gemelos.

Rotación interna: bíceps femoral

Rotación externa: semitendinoso y semimembranoso.

### **Cadera:**

Extensión: glúteo mayor e isquiotibiales.

Flexión: psoas ilíaco y recto anterior del cuádriceps.

Rotación interna: aductores y glúteo medio, menor.

Rotación externa: pélvito-cantéricos (6)

Aducción: aductores.

Abducción: glúteo medio y menor.

### **Columna:**

Extensión: espinales y cuadrado lumbar.

Flexión: abdominales.

Estabilización: psoas ilíaco.

Rotación: oblicuos externos e internos, espinales.

### **Articulación escapulo- humeral (hombro)**

Flexión: pectoral mayor, deltoides anterior.

Extensión: dorsal ancho, deltoides posterior.

Abducción: supraespinoso, deltoides.

Aducción: pectoral mayor, dorsal ancho

Rotación externa: deltoides posterior, infraespinoso y redondo menor.

Rotación interna: subescapular, pectoral mayor, dorsal ancho.

### **Cintura escapular:**

Elevación: trapecio superior, elevador de la escápula o angular del omóplato, ecom.

Depresión: trapecio inferior, dorsal ancho.

Estabilización: serrato anterior y romboides.

Protracción: serrato anterior.

Retracción: romboides.

**Codo:**

Flexión: bíceps.

Extensión: tríceps.

**PRINCIPIOS NEUROMUSCULARES:**

El sistema nervioso es el que controla los músculos en diferentes situaciones. Este principio que describiremos a continuación es particularmente fascinante.

*Cuando un músculo encuentra una resistencia que no puede vencer, su antagonista se relaja.*

Apliquemos esto al yoga:

Uttanasana: los músculos en la parte delantera del muslo (cuádriceps) son los opuestos a los isquiotibiales. Cuando te inclinas hacia delante, aprovecha este principio activando tus cuádriceps y otros flexores de cadera, entonces el sistema nervioso reduce la estimulación de los isquiotibiales para que se relajen más, permitiendo así una inclinación hacia adelante más profunda.

*La gravedad:*

Ya hemos hablado de los diferentes tipos de contracciones, sin embargo tenemos que tener en cuenta la gravedad. Si levantas la pierna, pesa por culpa de la gravedad, si soltamos los músculos que la subieron la pierna volverá a su lugar. Pero tengamos en cuenta otras acciones, volviendo a uttanasana.

Cuando te inclinas a tocarte la punta de los pies, los músculos se contraen para resistirse a la gravedad y al peso de la parte superior del cuerpo, si no sucediera se aceleraría la inclinación adelante como si te desplomaras.

Si bien es una flexión de cadera, son los flexores de cadera los responsables de la inclinación adelante? Pues no, los responsables son la gravedad y el peso de la parte superior del cuerpo. Cuando vas bajando son los isquiotibiales en contracción excéntrica los que se van alargando y controlan el movimiento de flexión. Una vez que estás en la postura puedes utilizar los flexores de cadera para profundizarla.

Para volver a la posición de erguido, serán los isquiotibiales que se acortarán en contracción concéntrica contra la fuerza de gravedad.

Y con esta explicación estamos listos para adentrarnos en el análisis del cuerpo en movimiento.

**EL SISTEMA NERVIOSO**

El sistema nervioso encarna la conexión entre la mente y el cuerpo. Los nervios surgen de las profundidades de la columna vertebral y el cráneo para luego abrirse camino por todo el cuerpo, entrando hasta el último rincón. Los nervios envían información a todo el cuerpo y reciben información a través del cerebro/mente sobre toda la actividad que se está produciendo en el sistema. Por lo tanto el cuerpo y la mente son una sola cosa.

El asana es la forma más popular de interactuar para conocerse a uno mismo. El yoga , incluso si se reduce a algo meramente físico, tiene la capacidad de cambiar a la gente tanto física como emocional y mentalmente. La razón parece ser el sistema nervioso.

El Hatha Yoga nos permite usar el cuerpo para acceder y controlar la mente. La comprensión, el estiramiento y la contracción de los tejidos despiertan la conexión cuerpo- mente mediante la estimulación del sistema nervioso.

**Bibliografía:**

Anatomía para el movimiento tomo I, Blandine Calais-Germain.

La respiración – Anatomía para el movimiento tomo IV, Blandine Calais-Germain.

Yoga Anatomy, Leslie Kaminoff / Amy Matthews.

Stretching Global Activo, Ph. E. Souchard.

Las cadenas musculares, tomo I, Léopold Busquet.

Los Músculos Clave en el Hatha Yoga, Ray Long.

Anatomía funcional del yoga, David Keil.