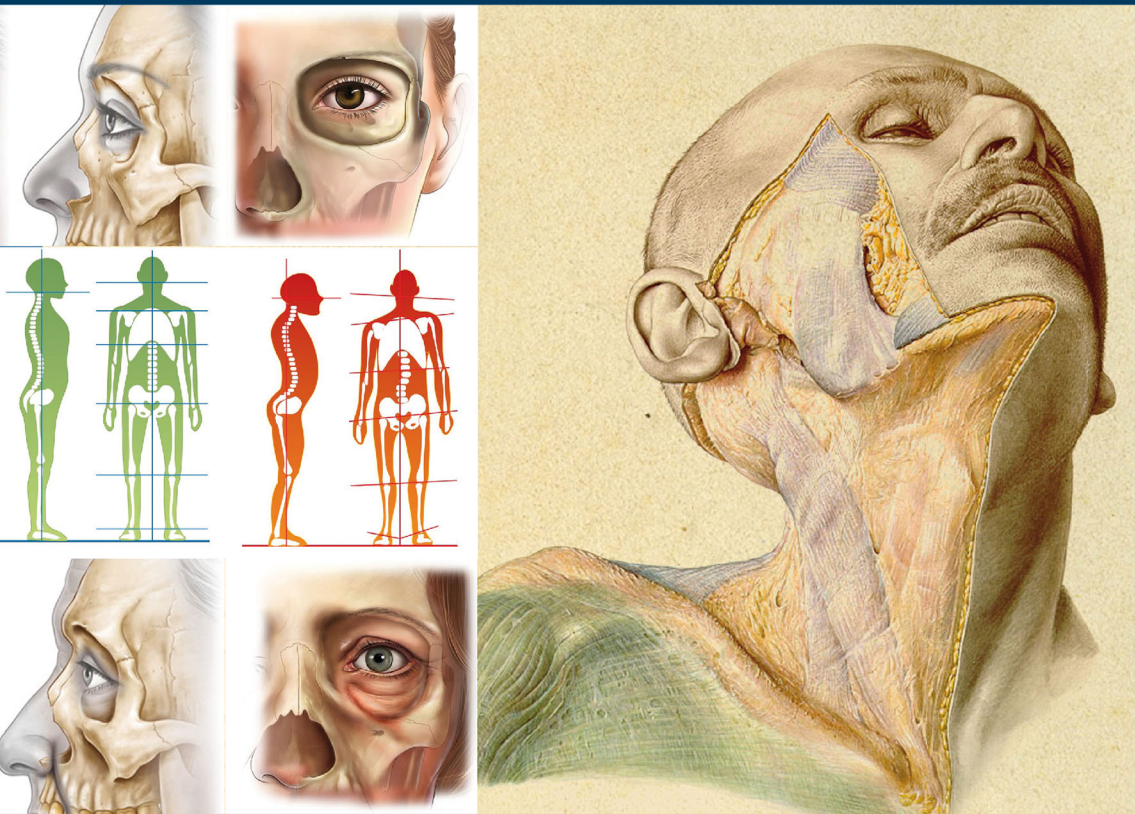


MOTRICIDAD OROFACIAL

Fundamentos basados en evidencias



Volumen 2

Coordinadores

Franklin Susanibar (Perú)
Jenny Castillo (Perú)
Carlos R. Douglas (Brasil)
Irene Q. Marchesan (Brasil)
Ricardo Santos (Portugal)



EL SISTEMA ESTOMATOGNÁTICO EN EL CONTEXTO POSTURAL

Giuseppe Stefanelli

POSTURA Y SISTEMA POSTURAL

La postura corporal se puede definir simplemente como la posición compleja y recíproca del cuerpo y de las extremidades, y de la orientación asumida por las mismas en el espacio.

El sistema postural ha sido definido por muchos como un complejo sistema cibernético, conformado por una unidad central con función de comando: el Sistema Nervioso Central (SNC) que elabora e integra la información a partir de los receptores; un sistema efector, es decir, el sistema músculo-ligamentoso, y varias subunidades interconectadas y de intercomunicación, que tienen la capacidad de modificar su propia estructura con el objetivo de mantener y mejorar en el tiempo, la estructura y la función del sistema biológico al cual pertenecen.

Los principales receptores son sin duda el ocular y el podálico, el oído interno que ha sido considerado por mucho tiempo como el principal elemento de la regulación es en realidad un acelerómetro destinado a coordinar la posición de la cabeza y de los ojos durante el movimiento. Los otros receptores de entrada son:

- Los centros superiores.
- El aparato estomatognático.
- La piel.
- Las articulaciones y los músculos.

La información llega al cerebro, el cual la integra y procesa en base a las experiencias adquiridas previamente, creando varios engramas neuronales de movimiento que reenvía a los músculos.

Por consiguiente, los músculos son los efectores del sistema y, al mismo tiempo, funcionan como receptores; de esta manera el sistema se adapta y se mantiene por sí mismo (Figura 3.1).

RECEPTORES

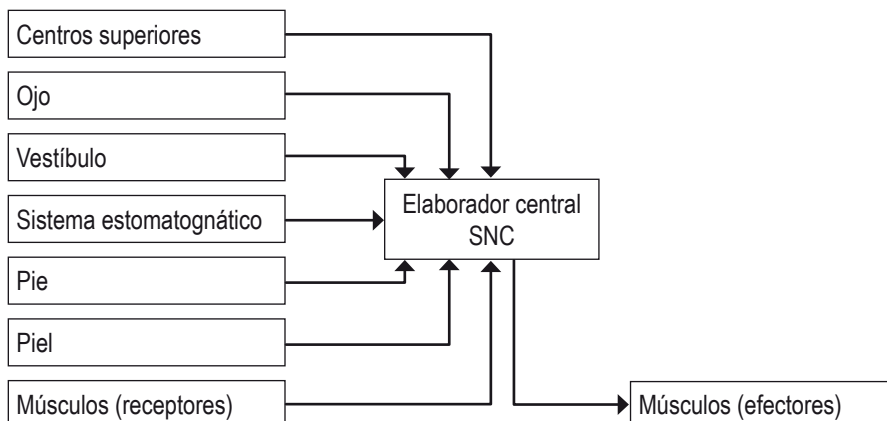


Figura 3.1

Las subunidades del Sistema cibernético pueden ser distintas:

Una subunidad de configuración funcional, constituida por el *sistema óseo-músculo-tendinosoligamentoso*, que como estructura de geometría variable, distribuye uniformemente la presión sobre los elementos constitutivos.

Cuatro subunidades de configuración espacial relacionadas entre sí a través de la interposición de segmentos:

- 1) *Cráneo-mandibular*, la articulación temporomandibular (ATM) con 6 grados de libertad.
- 2) *Cintura escapular*, la articulación escapulohumeral es aquella con 6 grados de libertad.

- 3) *Cintura pélvica*, la articulación de la cadera.
- 4) *Complejo tobillo-pie*, la articulación subastragalina.

Las subunidades de configuración espacial constituyen los sistemas de amortiguamiento de las tensiones mecánicas en flexión-extensión, flexión lateral, torsión, realizadas por el sistema músculo-ligamentoso, con el objetivo principal de proteger la columna vertebral.

Siempre y cuando estas tensiones se mantengan dentro de un rango fisiológico, el organismo se adapta y compensa; más allá de este rango aparecen las disfunciones, los desequilibrios estáticos y dinámicos, y los dolores.

Los diferentes receptores pueden ser todos elementos que causan el fracaso o ser adaptativos entre ellos; por ejemplo, la oclusión se puede adaptar a un problema ocular o podálico y este último en particular, siendo el amortiguador terminal del sistema postural, está dotado de la mayor capacidad de adaptación.

El componente adaptativo es a menudo reversible en un primer momento, pero si se mantiene continuo, se vuelve crónico, se fija, convirtiéndose a su vez en la causa del desequilibrio postural. No se trata de una relación lineal de causa/efecto, sino de un sistema “circular de feedback”. Todos los sistemas, vivientes y no vivientes, se autorregulan y se auto-organizan sobre la base de “anillos de retroacción”. Un anillo de retroacción es una disposición circular de elementos conectados en la cual, una causa inicial se propaga a lo largo de las conexiones del anillo, de tal manera que cada elemento actúa sobre el otro, hasta que el último propaga nuevamente el efecto sobre el primer elemento del ciclo.

La finalidad de los receptores sensoriales posturales es aquella de transmitir al cerebro una referencia de la verticalidad. Este es el objetivo que el hombre se ha propuesto durante su evolución luchando contra la fuerza de gravedad y el ambiente circundante.

Los diferentes receptores sensoriales han sido moldeados por la evolución para posicionar el cuerpo en su verticalidad a través de sus reacciones reflejo-tónicas, aprendidas con el movimiento gracias al “sentido muscular” en diversas circunstancias ambientales. Cada persona es capaz de modular su integración sensomotora a su manera y de acuerdo a su historia, por lo que sería simplista reducir al individuo a una regla y a una estática. (Aprendizaje Instintivo, Gould-Marler 1987).

La capacidad de mantener la verticalidad en posición erecta se define como “equilibrio”. El equilibrio, en función de la adquisición de la posición erecta y de la reducción de la base de apoyo, es algo que conquistamos a cada momento y de lo que solo nos damos cuenta cuando estamos a punto de perderlo.

Para mantenerlo, el SNC elabora una gran cantidad de información por segundo gracias a un complejo mecanismo de control en el cual se integra la información de origen visual, táctil, propioceptiva y vestibular.

En 1906, Sherrington describe la clasificación de los receptores periféricos que tiene en cuenta el origen del estímulo. Estos son:

- Exteroceptores: exploran el ambiente externo, como los cutáneos y el gusto.
- Teleceptores: visual, auditivo, olfativo que reciben el estímulo que proviene de lejos, a distancia, sin contacto con el cuerpo.
- Propioceptores: receptores músculo-tendinosos, articulares y laberínticos que receptionan el estímulo que nace al interior del organismo.

La propiocepción y los feedback neuromusculares relacionados, representan “impulsos aferentes primarios” que, una vez que llegan al SNC, son elaborados en base a las experiencias sensoriales previamente adquiridas, convirtiéndose en fundamentales para el mantenimiento de la estabilidad funcional de las articulaciones, para el manejo del equilibrio, la regulación del tono postural y el control de los movimientos.

En la propiocepción se distinguen dos componentes:

- El componente consciente: En la práctica representa una variación especializada de la modalidad sensorial del “tacto” que incluye la sensación de la posición y del movimiento articular (cinestesia).
- El componente inconsciente: Definido como “arquipropiocepción” que involucra las estructuras más primitivas del SN (médula espinal, tronco encefálico y parte primordial del cerebelo).

Dichas estructuras son denominadas subcorticales ya que no entran en el dominio de la consciencia. Teniendo en cuenta que entre las señales que provienen de los músculos y las articulaciones, aproximadamente solo una entre un millón consigue llegar a la corteza, se comprende fácilmente que el control refinado de la regulación postural y de todos los movimientos es realizado a nivel inconsciente.

La ejecución de cualquier movimiento voluntario o el mantenimiento de la posición erecta requieren continuamente ajustes posturales a fin de:

- Sustener la cabeza/el cuerpo contra la gravedad.
- Mantener el centro de la masa alineado al interior de la base de apoyo.
- Establecer las partes del cuerpo que actúan como “estabilizadores”.

Los ajustes posturales son respuestas rápidas, moduladas por el aprendizaje, mediadas por los receptores vestibulares, propioceptores musculares, aferentes visuales.

- Anticipatorias (feed-forward) que previenen el trastorno y generan respuestas “preprogramadas” para el mantenimiento de la estabilidad.
- Compensadores (feedback) que son evocados por estímulos sensoriales tras la pérdida del equilibrio.

Debido al tiempo de transmisión de los impulsos nerviosos, los procesos biológicos de feedback operan con bastante lentitud y los sistemas de feed-forward más rápidamente.

Probablemente, una buena parte de nuestros movimientos se somete a un tipo de control intermitente que para un mejor uso, emplea simultáneamente ambos sistemas de control.

Las respuestas propioceptivas tónicas representan las soluciones posibles a disposición del SNC, que las adoptará de forma automática, con el propósito de optimizar el movimiento y, al mismo tiempo, proteger la estructura.

Estas son esencialmente de 2 tipos:

- *Por inervación recíproca*. La contracción de un músculo agonista determina la inhibición del antagonista. Es la mejor manera de efectuar el movimiento, aquella de mayor energía y conservación para el sistema, sometido a un mecanismo de feedback.
- *Por co-contracción*. No hay relajamiento del antagonista y esto nos pone en una fase de alerta a fin de responder rápidamente a las condiciones que alteran la postura y el equilibrio. Sometido al mecanismo de feed-forward, es la respuesta que mayormente utilizamos para la ejecución de los movimientos coordinados. Sin embargo, si se mantiene de manera crónica tiende a destruir el propio sistema (splinting).

La presencia del régimen de la co-contracción nos advierte que aún no hay un grado de seguridad suficiente para una situación dada. Las situaciones estresantes de cada tipo (estructural, químico, psíquico) se traducen inmediatamente en un estado mayor de co-contracción.

La cabeza inclinada, la columna cervical recta, los hombros contraídos, la pelvis girada, una pierna más corta, no son más que expresiones de la postura más idónea para esa persona, basada en sus experiencias sensoriales. Una postura de defensa que se manifiesta de manera objetiva solo mediante la recuperación de la vía sensorial que la provocó. Por lo tanto, la postura es una respuesta “*adaptativa*”. La adaptación es un proceso que traduce la capacidad adaptativa en una nueva condición, reversible si corresponde a una función elástica; persistente si se traduce en un fenómeno plástico (fibrosis, aumento o disminución de los sarcómeros de la fibra muscular).

La adaptación necesita de estructuras con capacidad dinámica: **¡los músculos!**

LA COORDINACIÓN MOTORA

La coordinación motora se basa en el concepto que el cuerpo humano está organizado en cadenas osteo-miofasciales unidas entre sí en el sentido que una tensión puede distribuirse a lo largo de una concatenación de músculos unidos, pasando de una cadena a otra a través de puntos clave, situados generalmente a los polos de una unidad articular.

Hay cinco unidades articulares: dos en los miembros superiores, dos en los miembros inferiores y una en el tronco que se mueve por muchas cadenas musculares. La asociación de una cadena articular con una muscular constituye una “*unidad de coordinación*”.

Una unidad de coordinación es un conjunto formado por dos elementos rotatorios que se colocan bajo tensión por oposición al sentido de su rotación por medio de los músculos conductores y gracias al dispositivo intermedio de flexión-extensión.

El resultado es el helicoide como expresión de la tendencia de los movimientos del cuerpo de rotación y traslación, tridimensionalmente (Figura 3.2)

El cerebro no razona en términos de contracción muscular aislada sino en esquemas integrados de movimiento, por lo cual nunca existirá un movimiento puro de flexión o extensión pero sí siempre una asociación de varios movimientos.

Por ejemplo, el movimiento de flexión de la extremidad inferior es el resultado de una extensión+abducción+rotación externa del muslo, realizada principalmente por el psoas y el cuádriceps, y una flexión+aducción+rotación interna de la pierna, generada por el sartorio y por los tibiales, gracias a la oposición del sentido de rotación entre dos esferas representadas por la articulación de la cadera y del pie. (Fig. 3.3)

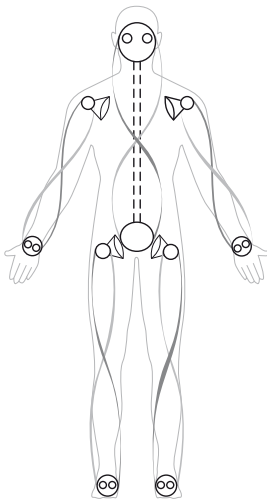


Figura 3.2

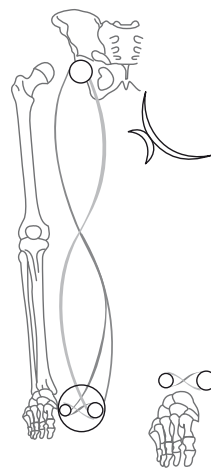


Figura 3.3

LAS CADENAS MUSCULARES

Existen cinco cadenas musculares, de las cuales una en realidad está compuesta por dos partes, por lo cual se distinguen doce cadenas en total:

- Antero-posterior (AP)
- Póstero-anterior (PA)
- Antero-mediana (AM)
- Postero-mediana (PM)
- Antero-lateral (AL)
- Póstero-lateral (PL)

De todas ellas, las cadenas AP-PA-AM-PM gobiernan la coordinación del cuerpo sobre el plano antero-posterior y constituyen el “*circuito del eje sagital*”, mientras que las cadenas AL-PL constituyen y coordinan el “*circuito del eje horizontal o cruzado*”.

El Sistema Sagital

Cadena Antero-Posterior (AP) y Cadena Postero-Anterior (PA)

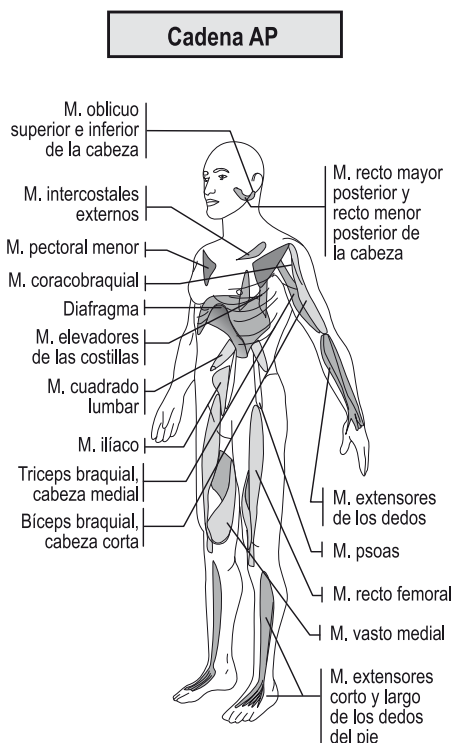


Figura 3.4.a

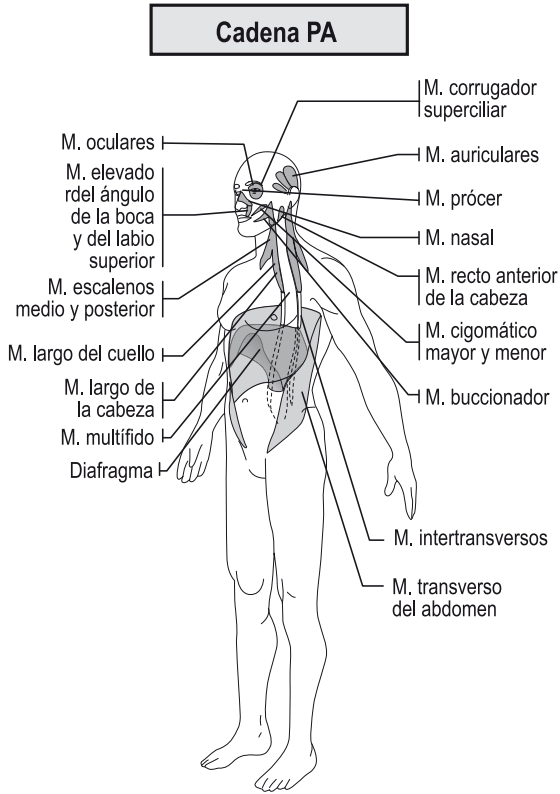


Figura 3.4.b

La función de postura erecta depende exclusivamente del mecanismo de la extensión axial sin el cual las funciones primarias como: respiración, deglución y fonación no pueden realizarse correctamente (Figura 3.4)

A través de la coaptación vertebral, realizada por los multífidos, PA sostiene el cuerpo interno para el tubérculo faríngeo del occipital, mientras AP se adapta a las curvas convexas anteriores secundarias a los cambios necesarios para el movimiento, con el objetivo de mantener el equilibrio. AP y PA son automáticamente conectados al nivel del diafragma y por lo tanto representan el soporte básico de la respiración. La Tabla 1 muestra los músculos de las cadenas AP y PA.

Estos nunca deberían retraerse ni ser soporte para la postura; su acción no debe ser fuerte, pero sí vigilante.

Tabla 1. Músculos de las cadenas AP y PA.

Cadena muscular Antero-Posterior (AP)	Cadena muscular Postero-Anterior (PA)
<ul style="list-style-type: none"> • Oblicuo superior e inferior de la cabeza • Recto posterior mayor y menor • Intercostal externo • Elevador de las costillas • Diafragma • Cuadrado lumbar • Pectoral menor • Coracobraquial • Bíceps braquial cabeza corta • Tríceps braquial cabeza medial • Extensor de los dedos • Psoas • Iliáco • Recto femoral • Vasto medial • Extensor corto y largo de los dedos del pie 	<ul style="list-style-type: none"> • Músculos oculares • Corrugador superciliar • Prócer • Nasal • Músculos auriculares • Cigomático mayor y menor • Buccinador • Elevador del ángulo de la boca y del labio superior • Escaleno medio y posterior • Largo del cuello • Largo de la cabeza • Recto anterior de la cabeza • Multifidos • Intertransverso • Transverso del abdomen • Diafragma

Cadena Antero-Medial (AM)

Si todo el cuerpo se vuelve hipertónico, será en flexión con pérdida de la lordosis, la pelvis en retroversión y el sacro verticalizado, las extremidades superiores e inferiores en rotación interna y aducción (Figura 3.5). Los músculos que componen esta cadena se encuentran en la Tabla 2.

La columna cervical en flexión con hioides bajo, la lengua en postura baja y tendencia a la 3^o clase funcional.

Cadena Postero-Medial (PM)

Si se retrae todo el cuerpo, está en extensión con tendencia a la lordosis total e inclinado hacia adelante. (Figura 3.6). Los músculos que componen esta cadena se encuentran en la Tabla 2.

La columna cervical en extensión eleva el hioides y la lengua en protrusión con tendencia a la clase 2 mordida abierta.

Cadena PM

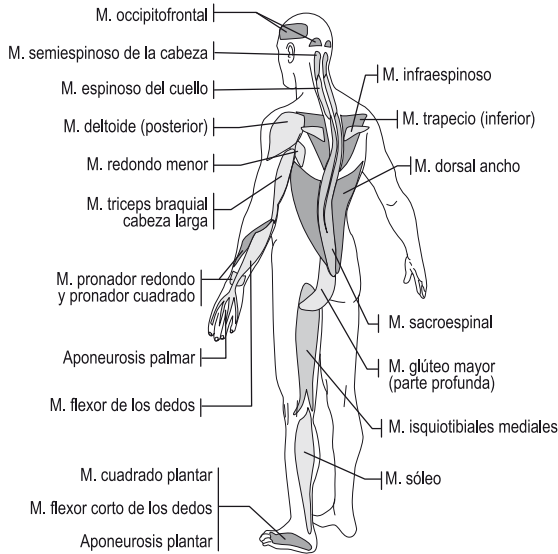


Figura 3.5

Cadena AM

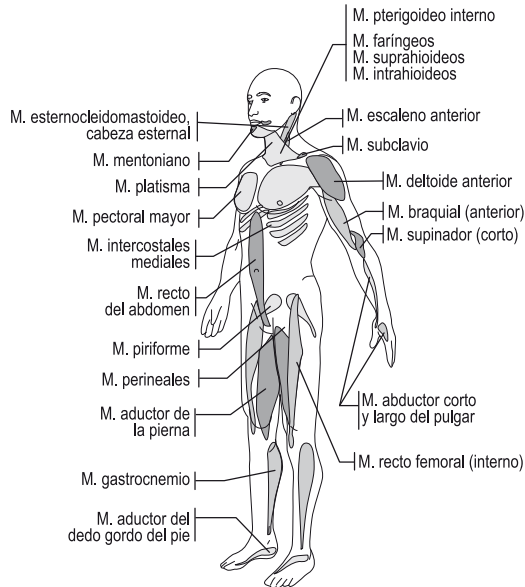


Figura 3.6

Tabla 2. Músculos de las cadenas AM y PM.

Cadena muscular Antero-Medial (AM)	Cadena muscular Postero-Medial (PM)
<ul style="list-style-type: none"> • De la expresión facial • Platisma • Mentoniano • Músculos de la lengua • Faríngeos • Suprahioideos • Infrahioideos • Pterigoideo interno • Esternocleidomastoideo cabeza esternal • Subclavio • Escaleno anterior • Intercostal medio (profundo o íntimo) • Pectoral mayor • Deltoide (anterior) • Braquial (anterior) • Supinador (corto) • Abductor corto y largo del pulgar • Recto del abdomen • Músculos perineales 	<ul style="list-style-type: none"> • Occipitofrontal • Semiespinoso de la cabeza • Espinoso del cuello • Sacroespinal • Dorsal ancho • Trapecio (inferior) • Infraespinoso • Redondo menor • Deltoide (posterior) • Triceps braquial cabeza larga • Flexor de los dedos • Pronador redondo y pronador cuadrado • Aponeurosis palmar • Glúteo mayor (parte profunda) • Isquiotibiales mediales • Sóleo • Cuadrado plantar • Flexor corto de los dedos • Aponeurosis plantar
<p>Las funciones de la cadena AM son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Flexión anterior del tronco • Aducción de las extremidades • Deglución • Defecación • Acoplamiento 	<p>Las funciones de la cadena PM son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extensión posterior del tronco • Tendencia a la rotación externa de las extremidades

El circuito del eje vertical

El paso de la tensión entre las cadenas del eje vertical o sagital se da por una secuencia definida: AM—>PA—>PM—>AP—>AM.

Todo inicia con la deglución que organiza la flexión-extensión de la cabeza a partir de los músculos del mentón y del labio inferior (AM) pasando luego por el labio superior, naso-cigomático (PA) al occipitofrontal (PM), para llegar a los suboccipitales y a los rectos anteriores y laterales de la cabeza (AP). Desde aquí la tensión llega hasta el sacro a través de los multifidos (AP) que la reenvían al sacroespinal (PM) para regresar a los suboccipitales (Figura 3.7).

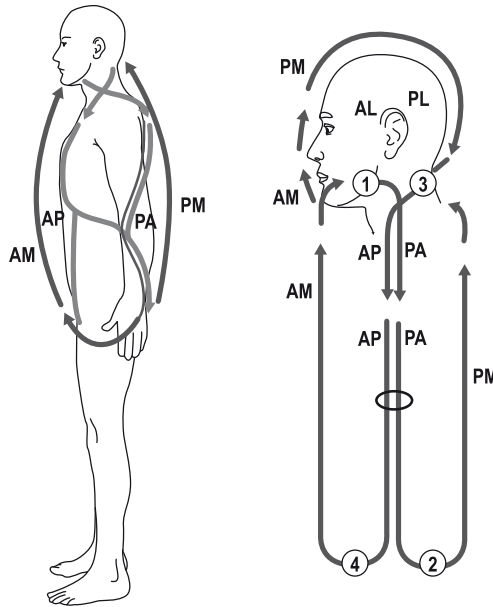


Figura 3.7

Los puntos clave del paso de la tensión son:

- 1) Sistema hioides-lengua.
- 2) Sacro.
- 3) Eje C0-C1-C2.
- 4) Pubis.

El tronco representa el **eje corporal** que reagrupa las dos formas de tensión: enrollamiento y torsión (Figura 3.8).

La cabeza es cóncava desde el “arco esfenoidal” que se prolonga hacia atrás con el occipucio y con la columna vertebral (eje posterior), y por delante con un eje anterior ósteo-muscular formado por los huesos de la cara, el hioides, el esternón, los músculos abdominales hasta el coxis. **La pelvis** es a su vez **cóncava**, a veces **invertida**, formada por el sacro, el perineo y los ligamentos ciáticos. **ASI, sacro, C0-C1-C2** son las articulaciones entre las esferas y los ejes. **Perineo e hioides** son los centros de las tracciones musculares. **Boca y ombligo** son los centros de comando.

En el sistema cibernético postural, la posición de equilibrio de la cabeza sobre la columna cervical asume entonces una particular importancia (Figura 3.9).

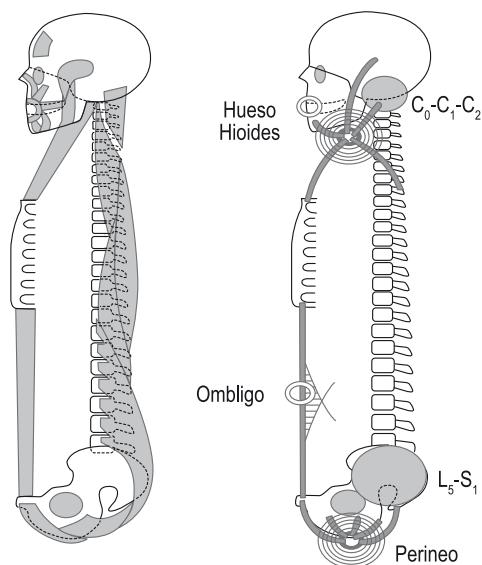


Figura 3.8

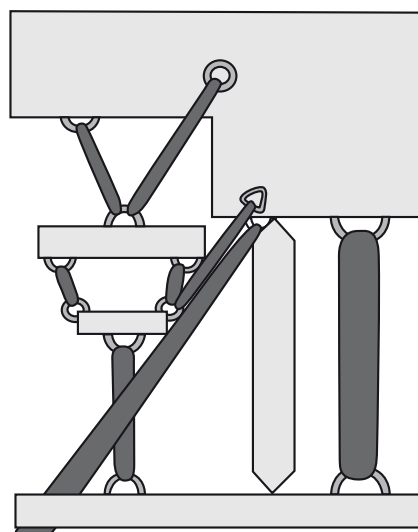


Figura 3.9. Esquema de Brodie (1949)

La musculatura posterior de la columna cervical debe equilibrar la fuerza gravitacional en sinergia con los músculos anteriores de la columna vertebral.

En el contexto del sistema de flexión anterior se inserta el aparato estomatognático, por lo cual sus funciones no pueden prescindir del contexto neuromuscular sinérgico general.

De acuerdo a la representación del homúnculo cortical de Penfield y Rasmussen, en las estructuras centrales los aferentes de naturaleza sensorial y motora de la cabeza son más importantes que aquellos provenientes de otras zonas (30%).

En este sobredimensionamiento topográfico, las estructuras de la cabeza deben proporcionar un número adecuado de neuronas correspondiente a funciones mucho más finas y complejas.

El Sistema cérvico-cráneo-mandibular-hioideo

El hueso hioides representa el soporte óseo de la lengua.

En la kinesiología aplicada es definido como un giroscopio que, como un nivel de burbuja, debe respetar la horizontalidad a pesar de ser el centro de paso de todas las tensiones musculofaciales ascendentes y descendentes provenientes de las cadenas musculares del sistema sagital y cruzado.

Establece relación con 9 bandas y presenta 24 inserciones musculares.

Está en relación con el cráneo (estilohioideo, digástrico posterior), con la sinfisis mentoniana (digástrico anterior), con el tórax (esternohioideo, esternotiroideo), con las escápulas (omohioideo) (Figura 3.10).

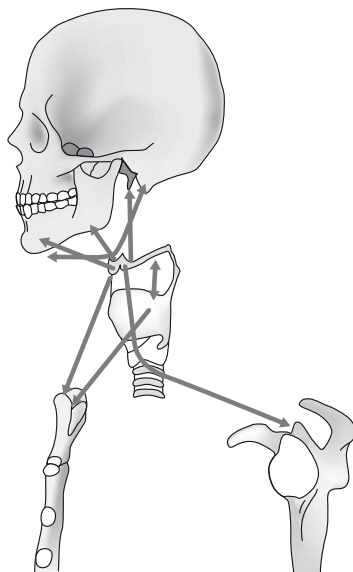


Figura 3.10

En función de estas conexiones, representa un centro de coordinación que, a través de los husos neuromusculares, informa al cerebro de las estructuras conectadas a él, además de constituir el punto fijo que permite la cinemática mandibular y cervical.

La situación espacial tridimensional del hioides es condicionante y condicionada por la posición de la cabeza también en virtud de los datos embriológicos y neurológicos (Couly).

La musculatura lingual, derivante de los primeros 3 somitas cefálicos, constituye en sí una “unidad embriológica” con el occipital y los nervios hipoglosos.

Los hipoglosos son nervios de tipo raquídeo, derivantes de la columna anterior de la médula espinal, dotados solo de raíces posteriores, por lo cual no son capaces de transmitir la sensibilidad propioceptiva de la lengua.

La modalidad de control de la posición temporo-espacial lingual viene garantizada por la anastomosis que los hipoglosos establecen con las primeras 4 raíces cervicales, permitiendo que la dinámica lingual y cervical sean interdependientes.

Recordemos que el fenómeno de enderezar la cabeza es el primer acto motor que el niño realiza en su evolución hacia la posición erecta, a través de la adquisición de los reflejos tónicos simétrico y asimétrico del cuello.

Por lo tanto, detengámonos para analizar el movimiento de la flexión de la cabeza, punto de origen de la flexión del tronco entero.

Esto se organiza a partir de las tracciones musculares del hioides y se extiende desde el C2 hasta el C6, describiendo la curva superior de una elipse, que se completa por el enderezamiento que se produce a lo largo de la curva inferior, ya que el movimiento parte desde el tórax. (Figura 3.11).

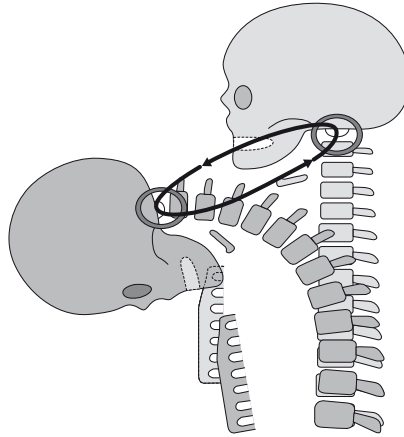


Figura 3.11

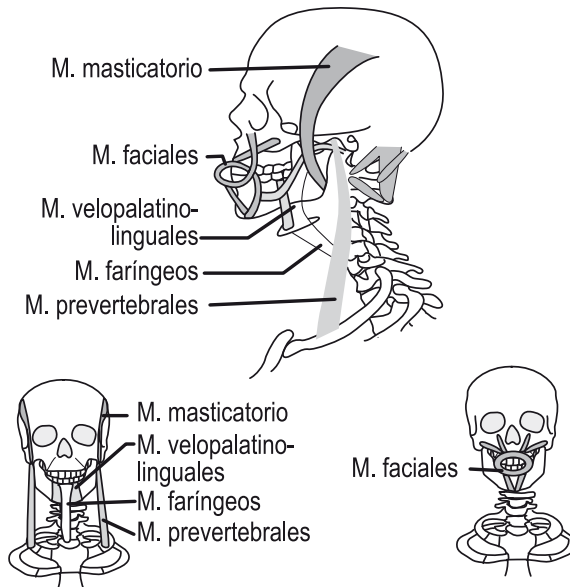


Figura 3.12

Los músculos suprahioides son músculos de flexión, distribuidos en cinco filas verticales (Figura 3.12), son extremadamente unidos ya que conducen a una acción global. Se distinguen en:

- 1) **Faríngeos:** constituyen el plano más profundo y central y, principalmente a través del músculo constrictor superior y el buccinador, conectan la columna cervical a los labios, y por medio del glosofaríngeo a la lengua (Figura 3.13).
- 2) **Velo palatino-linguales:** se encuentran delante de los faríngeos, unen el velo del paladar a la lengua.
- 3) **Masticatorios:** se ubican en el mismo plano de la segunda fila pero más lateralizados. Los elevadores (masetero, temporal, pterigoideo interno) estabilizan los maxilares en la deglución, mientras el pterigoideo externo inferior inicia el movimiento de apertura, desde el milohioideo, el geniohioideo y el digástrico.
- 4) **Faciales:** músculos del mentón y del labio inferior (AM) pasan tensión al labio superior (PA) que da apoyo a los músculos del ala de la nariz para la apertura de las narinas. Desde aquí la tensión pasa al orbicular de los ojos, al frontal, al occipitofrontal hasta los suboccipitales. ¡Pensar que el movimiento de la cabeza se organiza a partir de una sonrisa o de una mueca! (Figura 3.14)
- 5) **Prevertebrales:** los rectos laterales, el recto anterior menor y mayor, se intersectan con el largo del cuello y los escalenos, hasta la primera costilla. Sin embargo es necesario que el eje C0-C1-C2 se mantenga en flexión por los músculos suprahioides porque, de lo contrario (la pérdida de la extensión axial garantizada por PA), los escalenos y los esternales producirían la lordosis del cervical en vez de enrollarla en flexión (Figura 3.15).

La contracción simultánea de los músculos de las 5 filas del movimiento de la cabeza corresponde a una deglución completa.

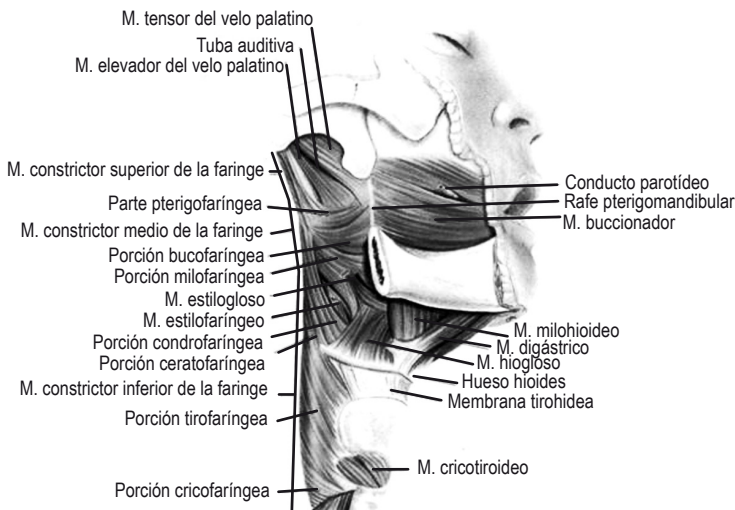


Figura 3.13

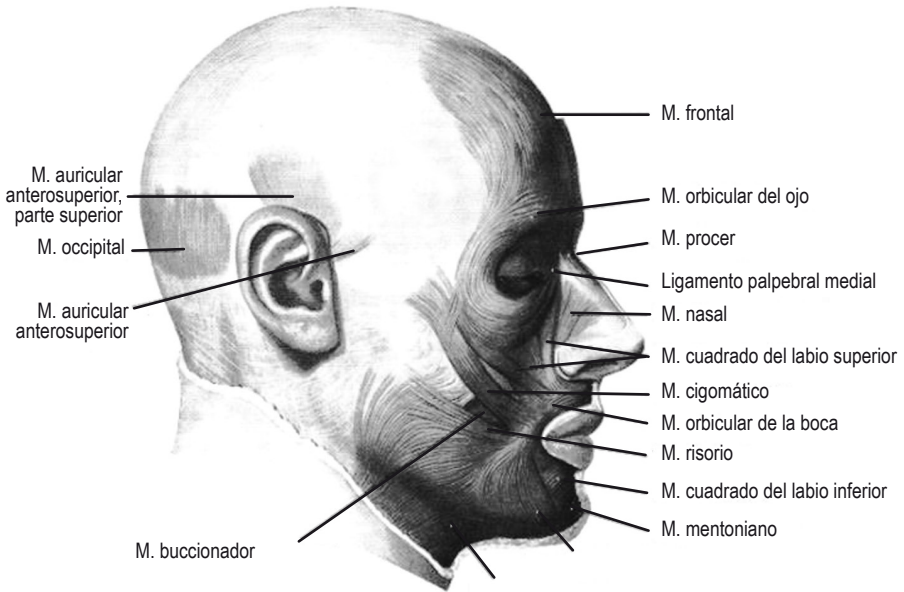


Figura 3.14

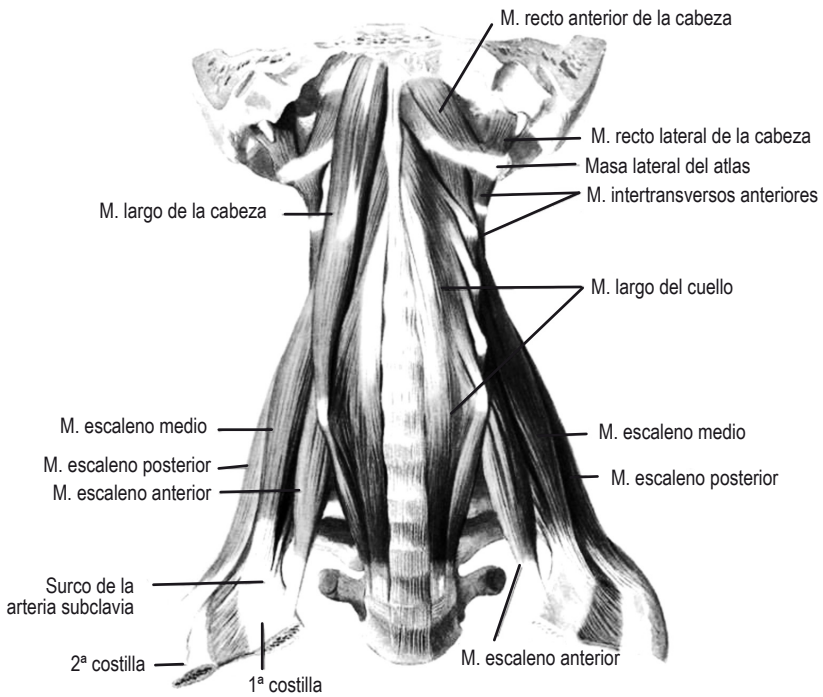


Figura 3.15

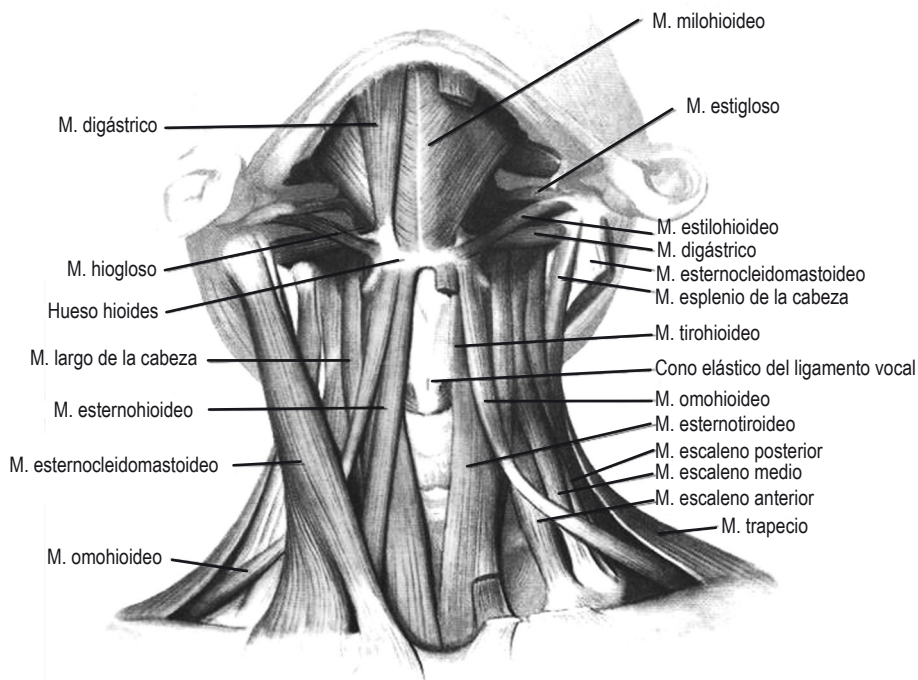


Figura 3.16

Por lo tanto, cráneo, mandíbula, hioides y columna cervical constituyen un sistema integrado capaz de realizar diferentes funciones (deglución, apertura y cierre, flexión-extensión de la cabeza), según la variación del punto fijo (Figura 3.16)

El sistema cruzado

Representa el sistema dinámico por medio del cual la elipse del tronco realiza una torsión sobre si misma, oponiendo el sentido de la rotación de la cabeza, cintura escapular y pélvica, gracias a la organización de las capas musculares cruzadas de las cuales una trabaja en flexión (cadena AL) y la otra en extensión (cadena PL) (Figura 3.17 y 3.18).

Analicemos en detalle estas dos cadenas.

Cadena Antero-Lateral (AL)

Cuando la postura típica se retrae, se da un cierre con flexión acentuada, el tórax en espiración presenta hombros caídos y anteriorizados, los codos flexionados y los brazos rotados hacia dentro. La pelvis está evertida, las rodillas tienden a doblarse y las extremidades con rotación interna mientras que los pies tienden al cavo varo.

También a nivel cráneo-oclusal, la tensión del AL se evidencia desde el lado en flexión con paladar cóncavo/estrecho. Los músculos que componen esta cadena se encuentran en la Tabla 3.

Cadena Postero-Lateal (PL)

Si se retrae tendremos una lordosis total con proyección posterior del tronco, acto inspiratorio con hombros anchos y elevados y brazos rotados hacia afuera. La pelvis en retroversión y el sacro verticalizado, fémures en abducción, rodillas con tendencia al varo y pies en eversión con tendencia al plano. A nivel cráneo-oclusal determina el hemipaladar más amplio, en extensión y rotación externa. Los músculos que componen esta cadena se encuentran en la Tabla 3.

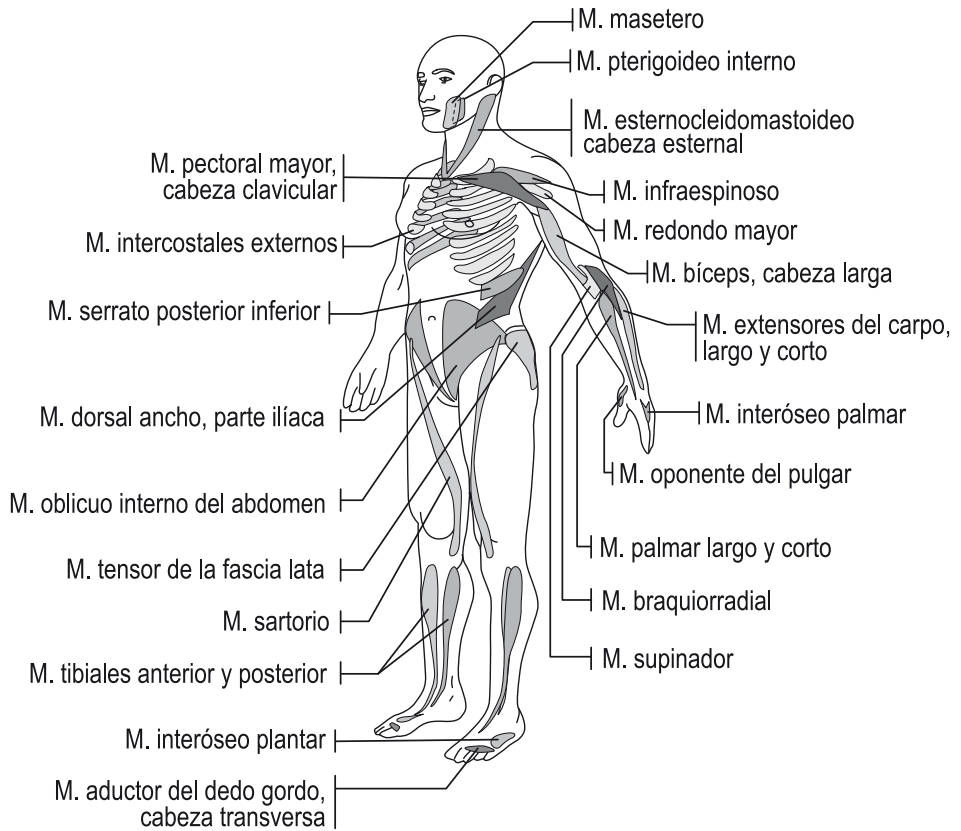


Figura 3.17

Tabla 3. Músculos de las cadenas AL y PL.

Cadena muscular Antero-Lateral (AL)	Cadena muscular Postero-Lateral (PL)
<ul style="list-style-type: none"> • Masetero • Pterigoideo interno • Esternocleidomastoideo • Pectoral mayor, clavicular • Infraespinoso • Intercostal externo • Redondo mayor • Dorsal ancho, parte ilíaca • Serrato posterior inferior • Bíceps cabeza larga • Braquiorradial • Supinador • Palmar largo y corto • Extensor del carpo largo y corto • Oponente del pulgar • Interóseo palmar • Oblicuo interno del abdomen • Tensor de la fascia lata • Sartorio • Tibiales anterior y posterior • Interóseo plantar • Aductor del dedo gordo, cabeza transversa 	<ul style="list-style-type: none"> • Temporal • Pterigoideo externo • Trapecio superior y medial • Serrato posterior superior • Supraespinoso • Deltoide, parte media • Tríceps lateral • Ancóneo • Flexor del carpo • Aductor menor de los dedos • Aductor oblicuo del pulgar • Interóseo dorsal de la mano • Oblicuo externo del abdomen • Glúteo mayor superficial • Glúteo medio • Obturador interno y externo • Cuadrado femoral • Bíceps femoral • Vasto lateral • Peroneo largo y corto • Gemelo lateral • Plantar • Abductor del meñique • Oponente del meñique • Flexor corto de los dedos • Aductor oblicuo del dedo pulgar del pie • Interóseo dorsal del pie
<p>Las funciones de la cadena AL son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torsión del tronco con PL opuesta • Rotación interna de las extremidades • Caminar y masticar (esquemas automáticos cruzados) • Espiración forzada (Fig. 3.18). 	<p>Sus funciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Torsión posterior del tronco con AL contralateral • Rotación externa de extremidades • Marcha (paso posterior) • Inspiración forzada

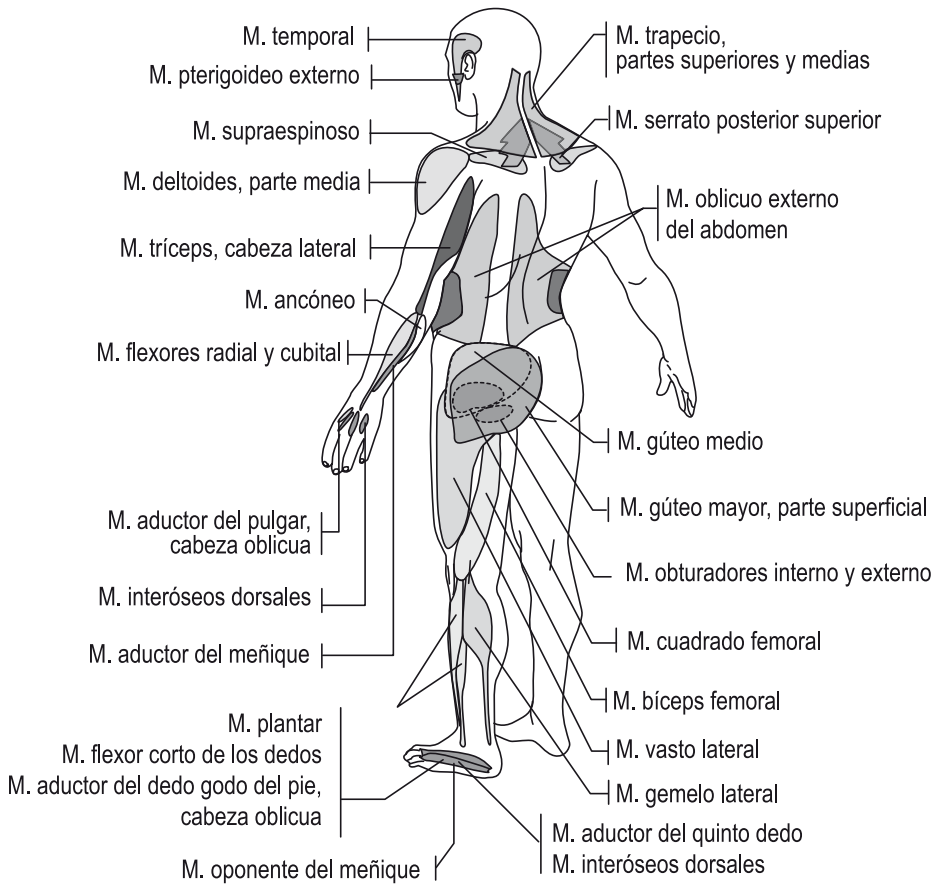


Figura 3.18

El circuito del eje horizontal

Las cadenas AL-PL pueden funcionar de modo ipsilateral (homolateral) y contralateral (heterolateral). La intersección de los músculos que componen las dos cadenas se coordina alrededor de un plano horizontal que pasa por D12 (Figura 3.19)

Anteriormente, a través del glúteo menor AL pasa tensión al oblicuo interno del abdomen, que se inserta sobre la línea alba, la tensión viene guiada a PL desde las fibras del oblicuo externo del lado opuesto; la tensión es ascendente.

Posteriormente AL, a través del dorsal ancho, lleva tensión desde la cresta ilíaca hasta la línea vertebral media; las fibras del glúteo medio y mayor pasan la tensión a PL.

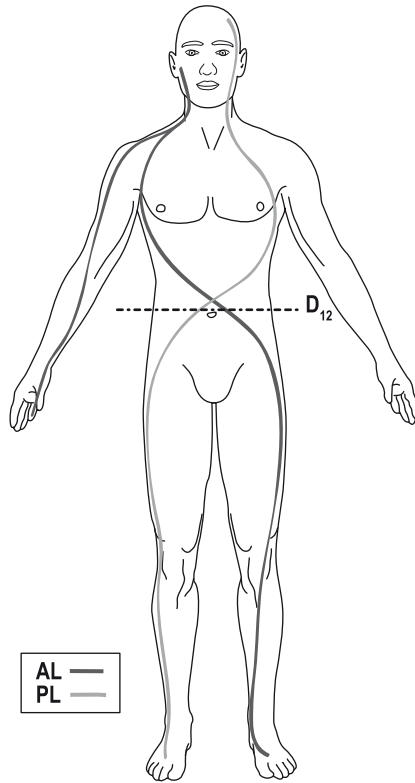


Figura 3.19

Circuito de la cara

Además del eje vertical AM-PA-PM-AP hay un segundo circuito determinado por el pasaje entre PL (T.P.-PTE-TR.S.) y AL (T.A.-PTI-MM-SCM) a nivel del ATM que es un punto de encuentro de la tensión del eje vertical y del eje horizontal.

La acción combinada de las cadenas del eje horizontal, dirigida por un preciso “engrama neuronal automático” determina la función de marcha en la cual la flexión, generada por la capa profunda (AL), acerca el hombro de un lado a la cadera contralateral mientras la extensión, generada por la capa superficial (PL), aleja las unidades articulares opuestas. Esta sensación de movimiento se transmite desde el tronco a las extremidades inferiores, por lo cual una pierna se flexiona para iniciar la marcha y la otra se extiende de apoyo en el suelo. La flexión de la extremidad sigue siempre las leyes de la dinámica helicoidal por la cual las dos esferas de la articulación coxofemoral (de la cadera) y tibiotarsiana oponen su rotación y flexionan la rodilla.

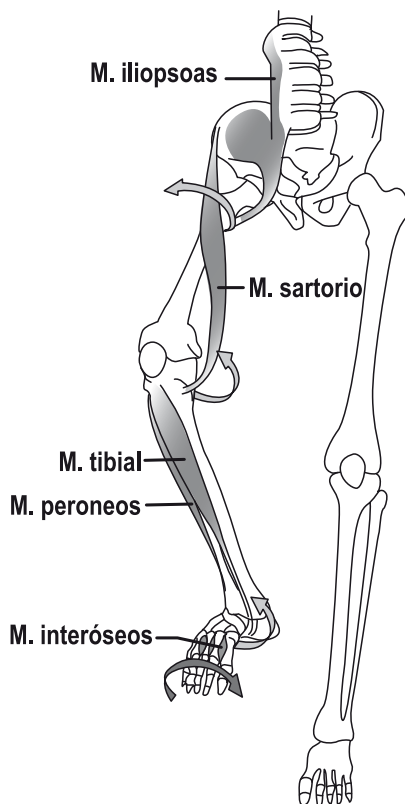


Figura 3.20

La formación del pie en elemento esférico y la constitución del arco plantar se origina a partir de la flexión de la extremidad iniciada desde el **psaos** iliaco con la rotación externa del fémur, aquella interna de la tibia por el **sartorio**, que, a su vez, inicia el trabajo de los tibiales que conduce a la inclinación externa del talón.

El talón se inclina hacia el exterior en supinación mientras el resto del pie se inclina al interior en pronación con la formación del arco plantar (Figura 3.20)

La helicoides, originada desde la cabeza, permite la flexión de la extremidad inferior y estructura el arco plantar que mantiene su torsión hasta el momento en que el talón se apoya en el suelo. Sigue la detorsión del arco para transferir energía elástica por los dedos que impulsarán la extensión. (Figura 3.21).

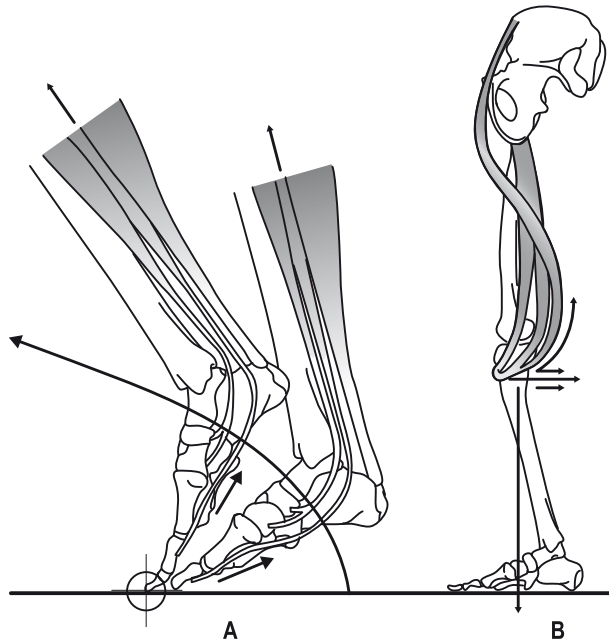


Figura 3.21

Cada movimiento de la extremidad inferior no puede ser estudiado sin considerar su ejecución completa, de la cabeza a los pies y de los pies a la cabeza.

El concepto fundamental de la asimilación es que el movimiento de la marcha tiene su origen primario a nivel del sistema cráneo-estomatognático, específicamente por la función de deglución. Por ello, el niño puede comenzar a caminar correctamente solo cuando su sistema cérvico-cráneo-mandibular-hioideo funcione adecuadamente.

El desarrollo y la dinámica helicoidal

El principio físico de la conservación de energía dice que en un sistema aislado, la energía total se conserva, tenemos solo conversiones de energía desde una zona a otra del mismo sistema. Generalmente, cuando existe armonía, las 12 cadenas musculares se equilibran en torno a un punto que sirve como centro (Figura 3.22).

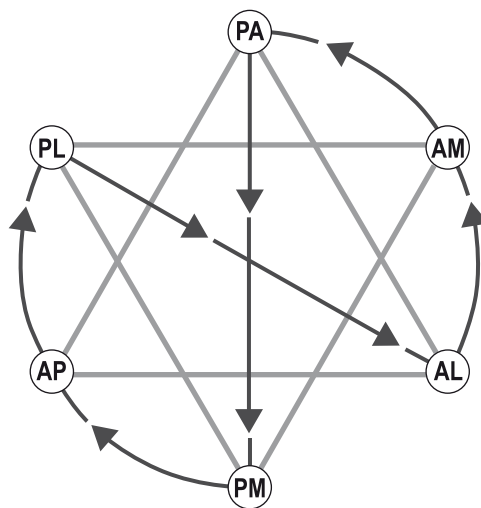


Figura 3.22

El paso de la tensión sigue una secuencia definida a partir de las cadenas del eje horizontal que transforman la energía potencial en energía cinética $PL \rightarrow AL \rightarrow AM \rightarrow PA \rightarrow PM \rightarrow AP$.

Cualquier desequilibrio que se inserte en este circuito cerrado, creará secuencias de desorganización estructural que se manifestarán en la estática y dinámica postural con alteraciones del equilibrio. La pérdida del tono o de la propioceptividad de una cadena, generará la compensación de otra cadena del sistema, que producirá, a su vez, una impronta característica en el cuerpo y la postura.

En la figura se aprecia el simbolismo arquetípico del cuerpo humano representado por dos triángulos invertidos, en los cuales el ápice del triángulo superior corresponde a la cabeza y el inferior a los pies; se entiende cuan precario es nuestro equilibrio sobre el estrecho polígono de apoyo del que disponemos. Para mantener el equilibrio sirve la alternancia de fuerzas aplicadas en los tres planos del espacio con resultante casi cero (*hélice*).

La hélice es el resultado del acto de un objeto que gira moviéndose simultáneamente hacia adelante; esa es la expresión primaria del movimiento y de la vida misma.

La organización mecánica del cuerpo, fundada en el antagonismo muscular, está construida en el principio de los elementos esféricos puestos bajo tensión de los músculos conductores que, desde la cabeza hacia la mano y el pie, reagrupan el cuerpo entero en una tensión que gobierna su forma y su movimiento.

La irradiación muscular, asociada a los circuitos de inhibición recíproca, de inducción sucesiva y de reflejos cruzados, responde a su vez a precisos engramas de organización neuronal, destinados al mantenimiento de la homeostasis postural.

También la masticación es un acto reflejo y comportamental por el cual, por motivos de economía, el sistema nervioso central utiliza mecanismos de irradiación según patrones cerebrales preordenados, así como lo hace para la marcha.

Filogenéticamente, los dientes en los peces y reptiles eran homodontos y conodontos, es decir, morfológica y dimensionalmente todos iguales.

Con la aparición de la locomoción cuadrúpeda se inicia la diferenciación de los elementos dentarios y de las curvas de compensación, pero solo con la adquisición de la posición erecta y la liberación de la mano, estamos en presencia del desarrollo del “plano oclusal helicoidal” como expresión de una evolución neurobiomecánica de millones de años.

Es interesante observar cómo la separación del niño del suelo y el sucesivo refinamiento motor, por un lado, y la evolución de la organización de la dentadura, por el otro, son procesos relacionados e interdependientes.

Un niño con lesión cerebral, o en todo caso aquel que no presenta el reflejo de enderezamiento de la cabeza, no puede desarrollar arcadas armónicas.

Cuando aún no está estructurado el patrón motor helicoidal y no hay una buena definición de la curvatura de la columna vertebral, la planta del pie es plana y el plano oclusal sigue una curva plana, así como el punto articular del temporal.

El niño llega al patrón masticatorio evolucionado antes del cambio de dientes y en tal fase es muy frecuente el bruxismo (ya que la alimentación actual es demasiado suave y sofisticada, no ardua). La función y la parafunción producen entonces la portabilidad necesaria para la aparición de la tendencia helicoidal del plano oclusal decidido maduro en el cual la curva plana se transforma en una curva sinistrorsa, exactamente como ocurre en la columna vertebral.

Los estudios sobre la forma de oclusión existen desde 1925 con autores como Stein, Muller, Gerber, Ackermann.

En particular, Pleasure en 1937, examinando 12000 cráneos primitivos proponía, para la superficie oclusal, una curva helicoidal, en la cual los premolares debían tener una curva invertida anti-Wilson, el molar una superficie plana y el segundo molar una curva de Wilson.

Formación del plano oclusal

Las fuerzas musculares son responsables de la “Vis a tergo”, esto es por el empuje eruptivo de los dientes. La contracción del Masetero conlleva a un ampliación de la mandíbula y a un estrechamiento del maxilar (Fig. 3.23).

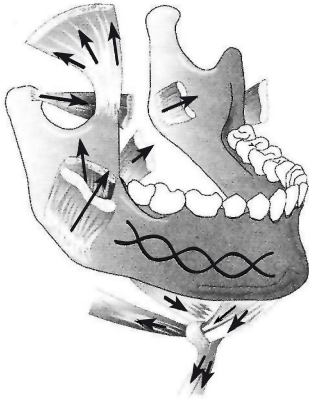


Figura 3.23

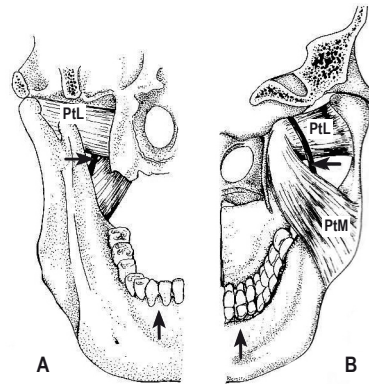


Figura 3.24

Los Pterigoideos tienen una acción contraria (Figura 3.24): la contracción muscular determina un acercamiento de los corticales que tienden a la expulsión de los dientes; la acción del Pterigoideo, acercando los cóndilos determina una mayor fuerza de expulsión a nivel anterior y de hecho los incisivos deciduos inferiores son los primeros dientes en erupción.

La resultante de los vectores expresada por las fuerzas musculares de las líneas de fuerza de una trayectoria helicoidal al interior de los corticales que determinan la erupción dental en sentido vertical y distal-mesial.

Esta combinación de eventos orienta a cada diente en los tres planos del espacio para ordenar las pendientes cuspidas en modo tal que favorezca sus funciones y puedan resistir mejor a las tensiones a las que son sometidas, en particular las horizontales.

Durante los diversos actos funcionales, cada pendiente cuspeada trabaja guiada por la relación entre un músculo perpendicular y un músculo paralelo a ella (Teoría de las pendientes musculares de G.M. Esposito; Figura 3.25).

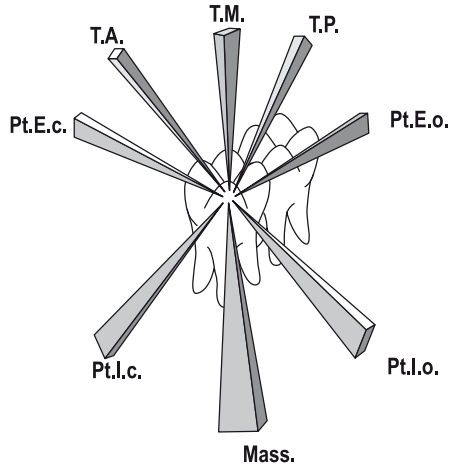


Figura 3.25

En otras palabras, el diente tiene una relación espacial con todas las estructuras que lo rodean, que es el resultado de las fuerzas antagonistas a las cuales está sometido y que lo orientan en la búsqueda de una relación entre forma y función que puede ser integrado en el órgano de la masticación.

Los dientes erupcionan posicionándose dentro de un corredor muscular (zona neutral) formado por la lengua y por la musculatura de las mejillas y los labios (Figura 3.26).

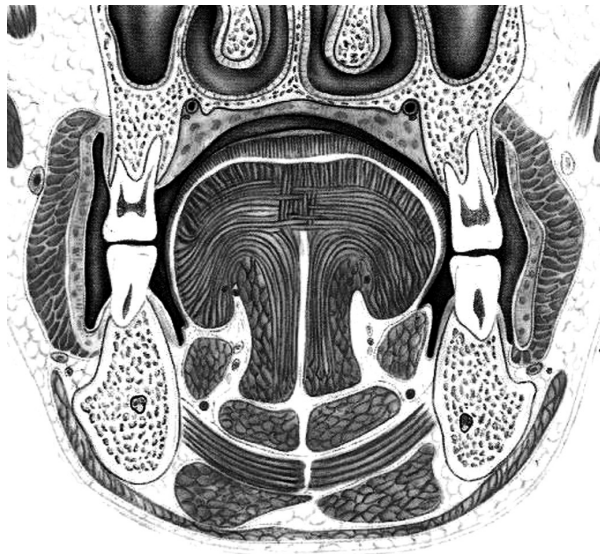


Figura 3.26

Tal musculatura recibe la influencia biotipológica, siendo más activa en los sujetos mesomórficos y más débil en aquellos ectomórficos, pero sobretodo, de la tensión de la cadena postural a la cual pertenece (A.M.)

El equilibrio de las fuerzas musculares puestas en juego desde una función masticatoria correcta, determina la formación de una doble hélice que tiene como centro la superficie oclusal, expresión de las fuerzas aplicadas en los tres planos del espacio del corredor muscular.

Los cruces del helicoides oclusal y las inversiones de la curva ocurren a nivel de las suturas en la maxila superior, entre el primer y segundo molar posteriormente y en el medio de los caninos en la parte anterior; el plano mandibular se adapta al superior y lo compensa bajo el estímulo funcional (Figura 3.27 y 3.28).



Figura 3.27

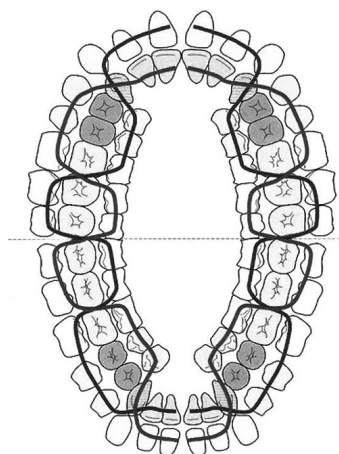


Figura 3.28

La morfología oclusal también refleja la dinámica helicoidal, según el concepto de las superficies esféricas que se confrontan para acomodar la cúspide antagonista, con el apoyo de trípode. Según la “Teoría de la oclusión esférica” de Monson (recientemente recuperada por R. Slavicek), los dientes se disponen a lo largo de una curva resultante de una circunferencia, con un radio de 104 mm., cuyo centro es representado por la apófisis crista galli (Curva de Monson o de Von Spee).

Los ejes longitudinales dentales también convergen en el mismo punto situado a 3 cm, detrás del punto nasal (sec. Villain.) (Figura 3.29).

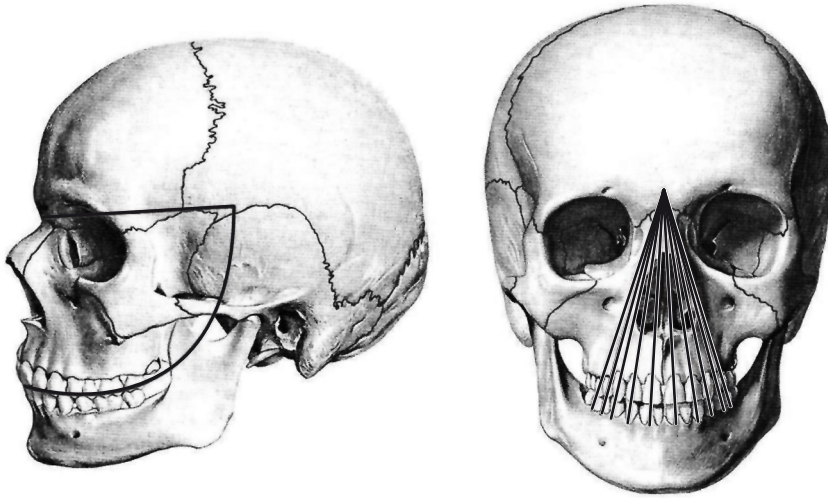


Figura 3.29

Asimismo, la resultante de las fuerzas musculares axiales, maxilares y mandibulares, pasa por la apófisis crista galli etmoidal que representa el punto de ataque anterior de la Hoz del cerebro (Figura 3.30).

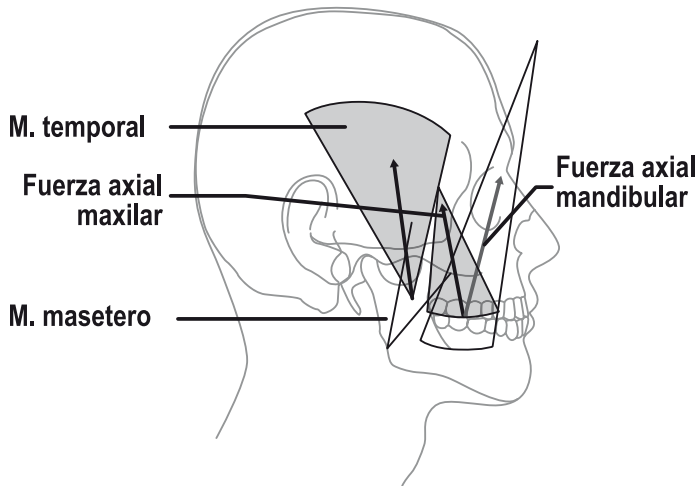


Figura 3.30.a

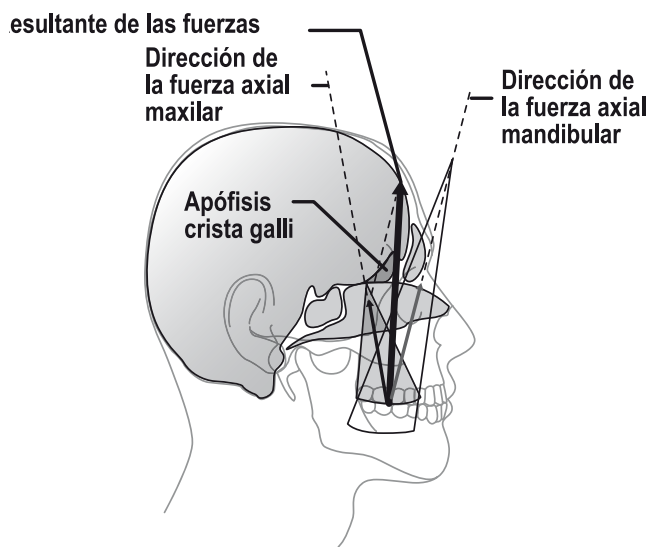


Figura 3.30.b

¿Por qué los vectores de las fuerzas musculares se descargan en este punto? La disposición de los dientes y los vectores de fuerza muscular prueban que los dientes participan en la biomecánica craneal general y son orientados con la finalidad de ejercitar sus fuerzas hacia los pilares arquitectónicos craneofaciales. Esto permite que las estructuras óseas de compensar y adaptar las fuerzas masticatorias.

Postura y función lingual: Punto focal del equilibrio postural

De lo expuesto hasta ahora, parece evidente como las funciones primarias: respiración y deglución sean esenciales para el desarrollo y el mantenimiento del equilibrio postural. Es conocido, por ejemplo, que el paciente con respiración oral, interposición lingual anterior y mordida abierta presente una situación de hipertensión cervical, con posición avanzada de la cabeza, con la finalidad de mejorar la permeabilidad de las vías aéreas. (Figura 3.31)

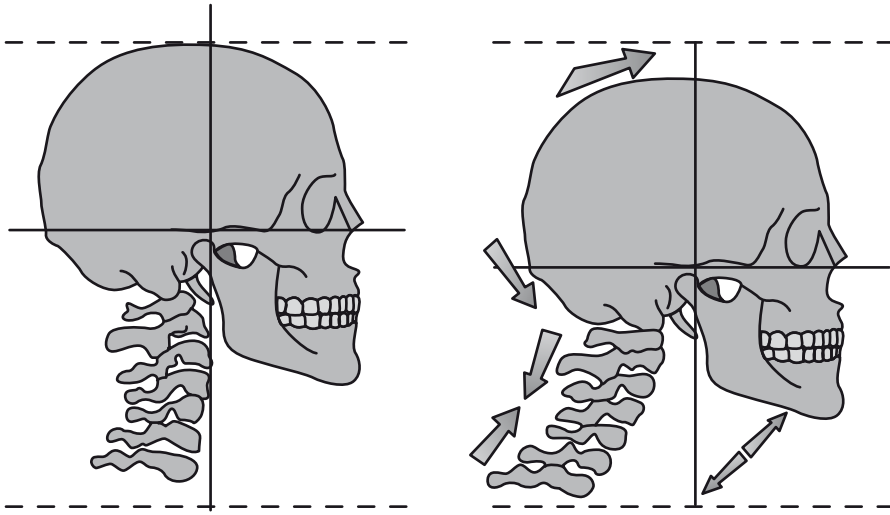


Figura 3.31

Entonces buscamos analizar cuales son las relaciones de estrecha interdependencia entre la respiración, el cierre labial, la postura y la función lingual y la columna vertebral. La lengua es un volumen tridimensional que asume un rol morfogenético en fase de crecimiento, un rol equilibrador en fase intermedia (15 años ca.) y un rol compensador en fase adulta. Sus límites de función se encuentran a nivel del ecuador dental, es decir en el punto coronal correspondiente a la profundidad de las fosas. En situaciones patológicas y más allá de la fase evolutiva, no pudiendo variar su volumen, se verá obligada a desviar su postura para asumir un rol compensatorio y llenar eventualmente los espacios de verticalidad, anterioridad y lateralidad creadas por la falta de ortogonalidad entre cráneo y columna.

Por la disposición prevalentemente transversal de sus fibras puede ser de hecho considerada un diafragma que comunica las cadenas músculo-faciales anteriores y posteriores. La Figura 3.32 ilustra este concepto en el plano sagital.

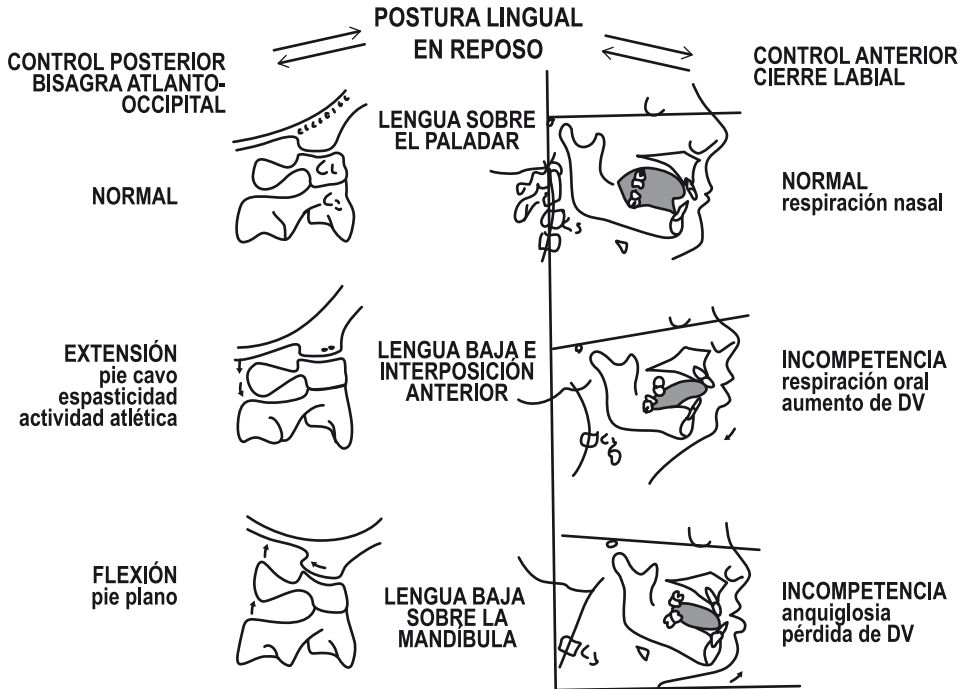


Figura 3.32

(tomado de “Ortodoncia dinámica y restauración de las funciones” de G. Guaglio)

En una situación de equilibrio cervical y de buen control del cierre anterior corresponde una correcta postura lingual. En condiciones de hiperextensión cervical (que puede ser debido también a las causas posturales como el pie cavo) y/o de incompetencia labial, la lengua se presenta baja (cuerpo) y en interposición anterior.

El equilibrio anterior, después de la pérdida de extensión axial se asocia a una postura “adinámica” en la cual la cabeza es proyectada hacia adelante, con extensión cervical y compresión atlanto-occipital. La lordosis lumbar aumenta con anteversión pélvica, las rodillas extendidas, los pies cavo-valgo, que es básicamente la misma postura del respirador oral (Figura 3.33 y 3.34)



Figura 3.33

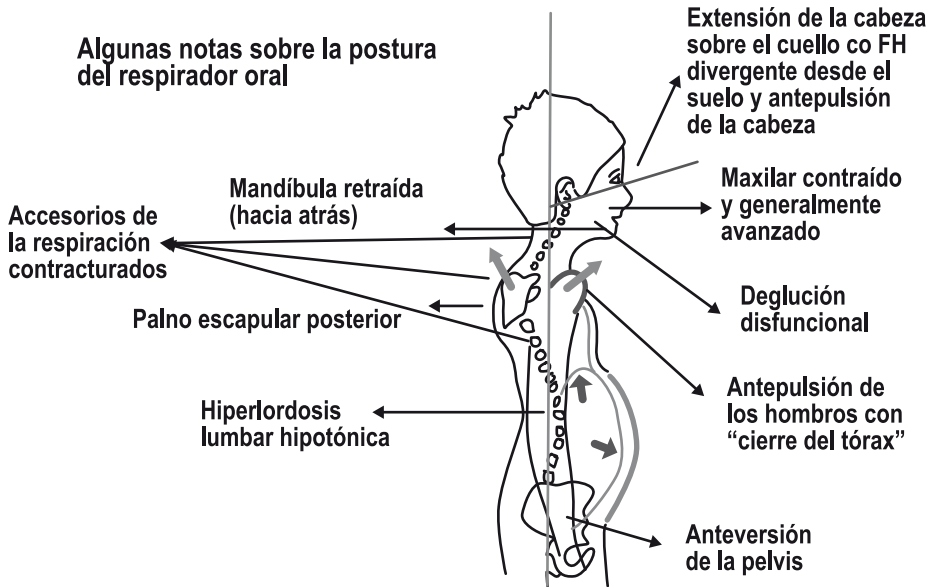


Figura 3.34

Por el contrario, si la columna cervical estuviese en situación de flexión (por ejemplo a causa de un pie plano), o estuviese en presencia de un déficit de dimensión vertical oclusal o de anquiloglosia, la lengua se mantendría en postura baja incluso con la parte posterior. Los mismos criterios de interdependencia valen sobre el plano frontal. Como ya se ha señalado, la lengua se adapta al recipiente que lo recibe, es decir, las arcadas dentarias donde encuentra sus límites de función. Imaginemos la cavidad oral como una caja provista de una cremallera anterior (el cierre labial) y posterior (la columna cervical superior) (Figura 3.35).

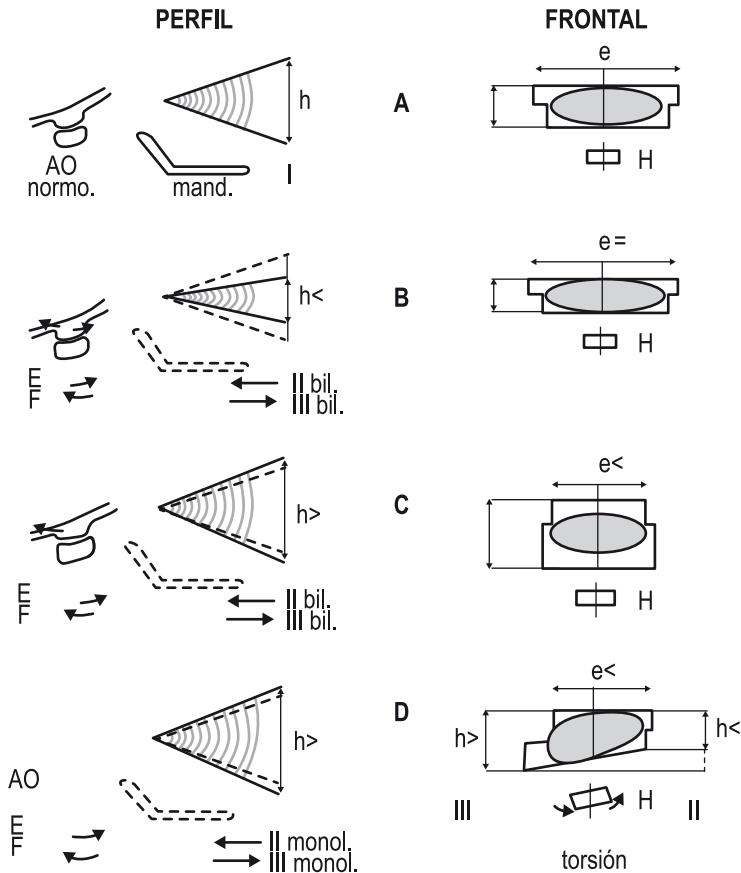


Figura 3.35

(tomado de "Ortodoncia dinámica y restauración de las funciones" de G. Guaglio).

- A) La caja es normoconformada: alto y ancho, el cierre labial es normotónico y la columna cervical neutra: postura y función lingual correctas.
- B) C0-C1 flexionada (3a cl.) o extendida (2a cl.) con dimensión vertical reducida (deep): caja más baja pero la bilateralidad de las funciones simétricas mantie-

ne el ancho de la misma: lengua aplastada que se interpone en anterioridad y/o en lateralidad.

- C) C0-C1 flexionada o extendida con aumento de dimensión vertical (2a o 3a clase hiperdivergente); la reducida dimensión transversal mantiene la lengua en postura baja (márgenes de indentación) que en deglución se interpone anteriormente.
- D) C0-C1 flexionada de un lado y extendida del otro (torsión); asimetría vertical y transversal de los hemi-paladares. Del lado en extensión, reducción de la dimensión vertical y aumento de la dimensión transversal, la lengua con dorso elevado y distoclusión de 2a clase. Del lado flexionado, aumento de la dimensión vertical y reducción de la transversal, la lengua compensa en verticalidad y anterioridad, función de 1a o 3a clase.

En un paladar asimétrico, la lengua es obligada a trabajar en torsión en los 3 planos del espacio, a nivel oral sucede que, aquello que se reduce en el plano transversal avanza homolateralmente en sagital, se inclina hacia abajo en el plano frontal y se eleva en vertical contralateralmente (Figura 3.36).

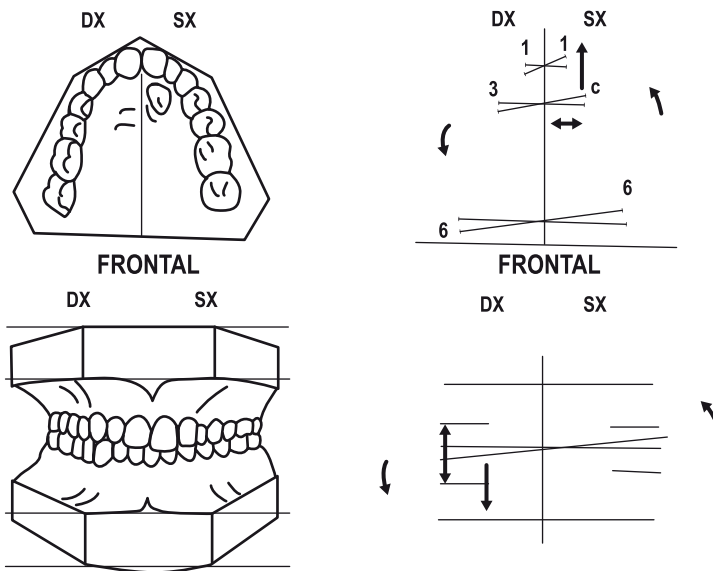


Figura 3.36

(tomado de “Ortodoncia dinámica y restauración de las funciones” de G. Guaglio).

Una asimetría estructural del paladar obliga a la lengua a trabajar en torsión en los tres planos del espacio, un plano inclinado que el hioides y la cintura escapular reproducen: la cintura pélvica compensa conduciendo a una asimetría funcional de

las extremidades inferiores y en los apoyos al suelo a nivel del retropié, con valgo homolateral al hemipaladar más estrecho (G. Guaglio) (Figura 3.37).

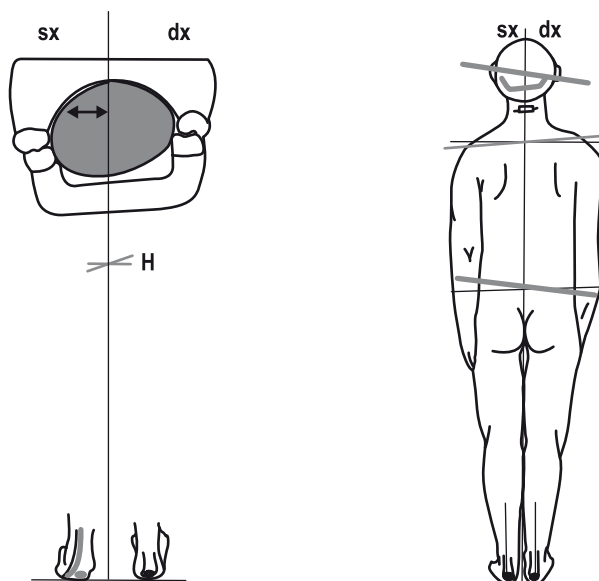


Figura 3.37

(tomado de “Ortodoncia dinámica y restauración de las funciones” de G. Guaglio)

CONCLUSIONES

La alternancia de los resultados ofrecidos por la ortodoncia funcional con aparatos y por la terapia de habla son desde hace tiempo uno de los principales problemas de la ortodoncia que les ha llevado a ser consideradas como terapias paliativas.

Con respecto a las críticas hechas por distintos sectores con respecto a la mioterapia funcional, y en particular de la terapia del habla, me parece importante subrayar que ninguno hasta ahora se ha preocupado por analizar el rol “postural” desempeñado por el sistema hioides-lengua.

Frecuentemente se asiste a fenómenos de “peloteo” del paciente entre un ortodoncista en dificultad frente a los problemas que crea una lengua disfuncional, y un terapeuta de lenguaje que continuamente ve desvanecerse sus esfuerzos frente a la falta de aquellos prerequisites de oclusión mandibular y posturales necesarios para los fines de una correcta terapia rehabilitadora. A la luz de los actuales conocimientos sobre los mecanismos que regulan la homeostasis postural y la coordinación motora, una actitud de este tipo no es más permitida. Hoy podemos y debemos saber cuando tales terapias pueden o no funcionar.

Funcionan cuando la causa de la disfunción lingual y de la disgnacia reside en el sistema cráneo-estomatognático: lactancia y sucesivo destete no naturales, respiración oral con obstrucción de adenoides-tonsilas, malos hábitos, maloclusiones y agenesia, masticación unilateral que induce a mordidas cruzadas, todas las condiciones en grado de modificar las relaciones volumétricas normales entre lengua y arcadas dentarias, y de inducir, descendiendo, alteraciones posturales y motoras.

Pero atención, aún en estos casos resulta fundamental el tiempo de intervención, que debe ser el más precoz posible, y antes de los 6-7 años, es decir, antes que se forme el arco reflejo a partir de los barorreceptores podálicos que después influirán de modo determinante en la estática vertebral.

En el caso de que tales intervenciones sean tardías, las alteraciones estado-dinámicas inducidas en las cadenas musculares por las problemáticas anteriores, se fijarán a un nivel más caudal que, a su vez determinará un problema que influirá en modo ascendente, la situación postural y funcional del sistema cráneo-estomatognático.

No funcionan cuando la causa o las causas primarias de la disfunción no son a nivel cráneoestomatognático: alteración de los otros receptores del sistema postural como el pie, el ojo, el complejo otovestibular, los traumas y las cicatrices, los problemas viscerales, la desorganización neurológica, sin olvidar el aspecto bioquímico-nutricional y aquel psico-emocional.

Todos estos factores están en grado de dar una particular huella, tanto en sentido hiper como hipotónico de las cadenas musculares, y crear entonces engramas cerebrales de coordinación motora patológica, con inevitables repercusiones sobre todos los componentes y funciones del sistema estomatognático.

En tales condiciones, como también en el caso de la intervención tardía, la terapia ortodóntica y la terapia del habla encontrarán la dirección correcta, con diversas intenciones y solo si antes, o simultáneamente, es compensado y reorganizado el sistema postural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balboni, G. *Anatomia Umana Vol. 1-2-3*. Edi-ermes, Terza edizione
- Bienfait, M. (1997). *I disequilibri statici*. Ed. Riabilitazione.
- Bourdiol, R.J. (1999). *La Scoliosi*. Ed. Gemmer Italia, Sillabo seminario dicembre.
- Bourdiol, R.J. (1980). *Pied et statique*. Ed. Maisonneuve.
- Bricot, B. (1996). *La riprogrammazione posturale globale*. Ed. Sauramps.
- Busquet, L. (1986). *Le catene muscolari, Vol.1-2-3-4*, Marrapese editore.
- Busquet, L. (1998). *Osteopatia craniale*. Marrapese editore.

- Caprioglio, D., Levrini, A. y Levrini, L. (1993). Posizione di riposo della lingua e metodi d'indagine; *Orto gn. It. Vol.2, (4)*.
- Clarkson, H.M. *Valutazione cinesiologica*. Edi-ermes.
- Clauzade-Daraillans. *Concept osteopatique de l'occlusion, S.E.O.O.* Editeur, Perpignan.
- Clauzade-Daraillans, L'homme, le crane, les dents, S.E.E.O. Editeur, Perpignan 1991
- Couly, G. (1989). La lingua apparecchio naturale di ortopedia dento-facciale nel bene e nel male. *Mondo Ortodontico, vol. XIV*.
- Crisera, P. (1997). *Cranio-sacral Energetics, Vol.1*, privately published.
- Delaire, J. (1977). Recidives di prognathies mandibulaires par trouble del la statique cervicale. *Rev. De stomatologie, 78, 173-185*.
- Deshaies, M.J. (1986) *Croissance cranio-faciale et ortodontie. Aport de la biodynamique cranienne*. Masson, Paris.
- Dettori-Confaloni (2001). *Evoluzione del rapporto dinamico funzionale tra occlusione e ATM*. Mercurio editore.
- Dudal, F. (1991). *Le sette chiavi dell'organizzazione strutturale del corpo umano*. Seminari.
- Esposito, G.M. *Cause discendenti di disequilibrio posturale*. Seminari AIKA.
- Fonzi, L. *Anatomia funzionale e clinica dello splanocranio*. Edi-ermes
- Fraietta, N. (1991). *Uomo e Movimento*, Marrapese editore.
- Ganong, W.F. *Fisiologia Medica*. Piccin.
- Guaglio, G. *Correlazioni tra deglutizione e appoggio podalico* Seminari AIKA.
- Guaglio, G. *Correlazioni tra masticazione e deambulazione*. Seminari AIKA.
- Guaglio, G. (2002). *Ortodonzia dinamica e ripristino delle funzioni*. Euroedizioni.
- Kapandji, I.A. (1983). *Fisiologia Articolare, Vol. 2-3*, Marrapese editore Demi.
- Kendall-Kendall-Provance (1997). *I muscoli, funzioni e test*, Verduci editore.
- Kimura, D. (1973). *L'asimmetria del cervello umano*, Le Scienze.
- Nahmani, L. (1991). *Kinesiologia*. Ed. Comedent.
- Piret-Beziere (1976). *La coordinazione motrice*. Napoli Idelson.
- Pirola, V. *Cinesiologia, il movimento umano applicato alla rieducazione e alle attività sportive* Edi-ermes.
- Planas, P. (1994). *Rehabilitacion neuro-oclusal*. Ed. Masson-Salvat, Barcelona.
- Rasario. *Semeiotica medica*. Napoli Idelson.
- Rocabado, M. (1983) Biomechanical relationship of the cranial, cervical and hyoid regions. *J. Craniomandibular Practice, 3*.
- Rochard, B. (1986). *Trattato di Osteopatia Strutturale, Vol. 1-2-3*, Marrapese editore.
- Sartori, F. (1989). Basi cinesiologiche e neurologiche delle asimmetrie. *Mondo Ortodontico, 5*.
- Sartori, F. (1992). Filogenesi ed Ontogenesi dell'apparato stomatognatico. *Ortodonzia Italiana Vol.1,2*.

- Sartori, F. (1991). *Kinesiologia mandibolare nei patterns globali automatizzati*. Seminario AIKA.
- Sartori, F. (1989). L'apparato stomatognatico organo sensoriale deputato al controllo dell'allineamento posturale. Congresso SIDO.
- Souchard, E. (1989). *Le diaphragme*. Maloine.
- Souchard, E. (1979). *Methode Mezièrès*, Maloine.
- Souchard, P.H.E. (1988). *La respirazione*. Marrapese editore.
- Stefanelli, G. *Occlusione e Dinamiche corporee*. Seminari AIKA.
- Stefanelli, G. *Protocollo di valutazione posturale*. Seminari AIKA.
- Struyf, D. *Les chaines musculaires et articulaires*. Prodim, Bruxelles.
- Travell-Simons (1982). *Myofascial Pain and Dysfunction*, Williams&Wilkins, USA.
- Upledger, J.E. (1998). *Il trauma e la mente*. Marrapese editore.
- Upledger, J.E. (1997). *Terapia cranio-sacrale, oltre la dura madre*. Marrapese editore.
- Upledger-Vredevoogd (1996). *Terapia Cranio-sacrale*, Ed. Red.
- Viel, E. (1979). *La methode Kabat*, Masson.
- Walther, D.S. (1983). *Applied Kinesiology, Vol. 1-2*. Systems DC, Pueblo Colorado.