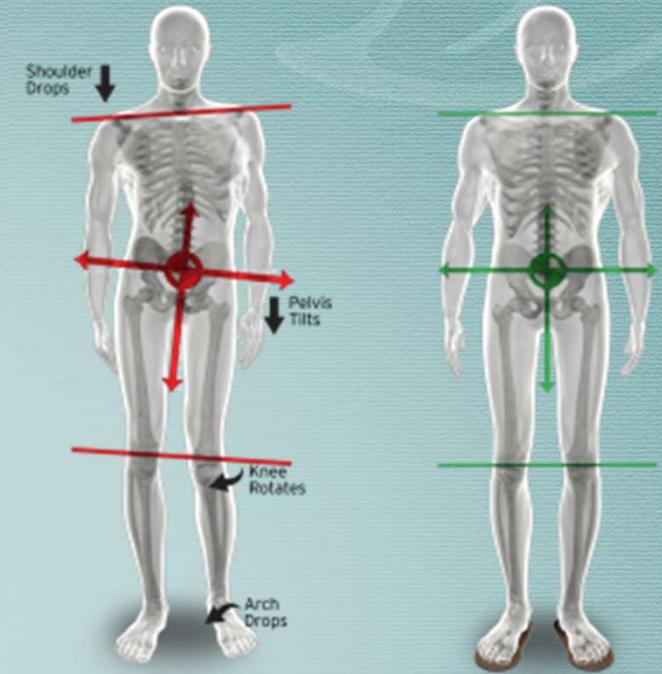


DESARROLLO POSTURAL EN PEDIATRÍA

Neurofisiología de la Postura
Evaluación y diagnóstico

Dr. Aitor Baño Alcaraz PT, DO, PhD



Concepto B-B[®]



La pregunta de Charles Bell



«Cómo un hombre mantiene una postura de pie o inclinada contra el viento que le sopla en dirección contraria? Es evidente que posee un sentido por el que conoce la inclinación de su cuerpo y que posee una aptitud para reajustarla y corregir toda diferencia en relación con la vertical. Pero ¿de qué sentido se trata?»

POSTURA

Conjunto de interacciones entre el sistema musculoesquelético y las vías aferentes y eferentes del sistema nervioso central, cuyo papel principal es mantener el cuerpo en un estado de equilibrio, protegiendo las estructuras de soporte del cuerpo contra lesión o deformidad progresiva.

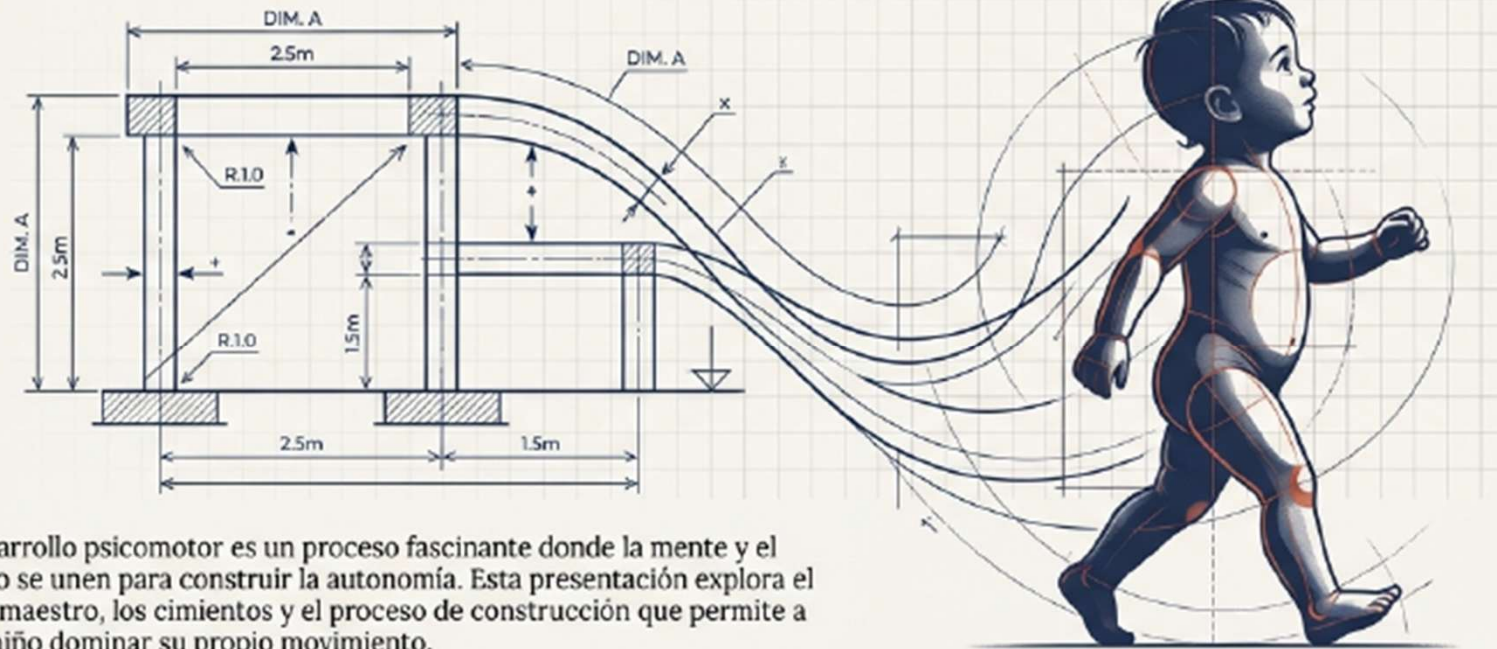


Carini F, Mazzola M, Fici C, Palmeri S, Messina M, Damiani P, Tomasello G. Posture and posturology, anatomical and physiological profiles: overview and current state of art. Acta Biomed. 2017 Apr 28;88(1):11-16. doi: 10.23750/abm.v88i1.5309. PMID: 28467328; PMCID: PMC6166197.



La Arquitectura del Movimiento

Un viaje a través del desarrollo psicomotor infantil.



El desarrollo psicomotor es un proceso fascinante donde la mente y el cuerpo se unen para construir la autonomía. Esta presentación explora el plano maestro, los cimientos y el proceso de construcción que permite a cada niño dominar su propio movimiento.

El desarrollo psicomotriz de base, el de los primeros tres años de vida, es el instrumento por excelencia que la naturaleza y la genética nos ofrecen para poder desarrollar el cerebro.

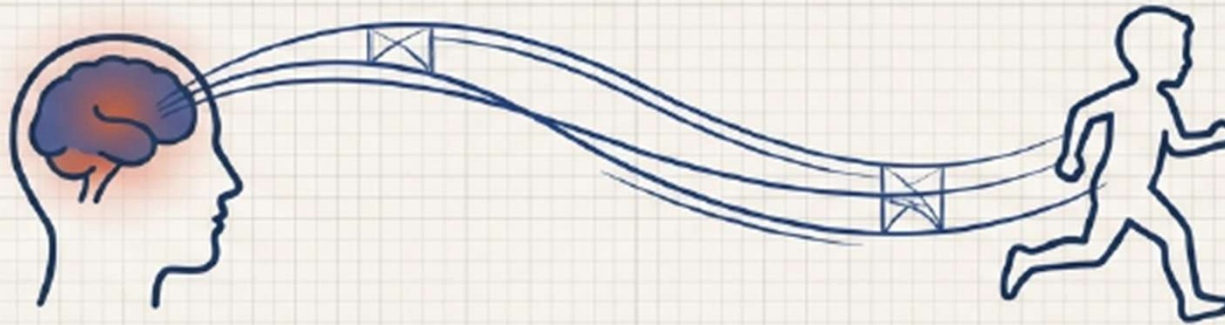
Gracias al desarrollo psicomotriz, sintetizamos la mielina y desarrollamos las conexiones básicas que ponen en relación nuestro cerebro y nuestro cuerpo y nos permiten integrar el espacio, el tiempo y la realidad que nos rodea.

Concepto B-B®



El Plano: ¿Qué es el desarrollo psicomotor?

Se define como un proceso continuo desde la concepción hasta la madurez. Es la evolución de las capacidades para realizar movimientos corporales, acciones y su representación mental consciente. La meta final es el control del propio cuerpo para interactuar con el mundo.



Psico (Mente)

Ligado a la actividad cerebral de la que dependen funciones como el lenguaje, las manifestaciones afectivas y las relaciones sociales.



Motor (Movimiento)

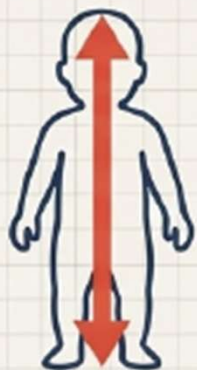
Habilidades ligadas al sistema musculoesquelético para realizar movimientos cada vez más complejos y precisos, coordinados por el sistema nervioso.

“Los movimientos son las únicas manifestaciones psicológicas que se pueden observar en el bebé”.



Las 4 Leyes Fundamentales de la Construcción Motora

La transición de movimientos no coordinados al control voluntario sigue un orden predecible. Estas leyes indican que los músculos maduran siguiendo una secuencia específica.



1. Ley Céfalocaudal

La maduración progresa desde la cabeza hacia los pies. El niño controla la cabeza antes de poder sentarse, y los brazos antes que las piernas.



2. Ley Próximo-Distal

El control se desarrolla desde el eje corporal hacia las extremidades. Se controla el hombro antes que el codo, el codo antes que la muñeca, y la muñeca antes que los dedos.



3. Ley de lo General a lo Específico

Se domina primero la motricidad gruesa y luego la fina. El niño controla todo el brazo antes de poder hacer la pinza con los dedos.



4. Ley de Flexores y Extensores

El control de los músculos flexores se desarrolla antes que el de los extensores. El niño aprende a coger objetos antes de poder tirarlos o soltarlos voluntariamente.

El desarrollo postural es la adquisición gradual de la capacidad de mantener y adaptar el equilibrio vertical a medida que el cuerpo y el sistema nervioso maduran. Comienza con respuestas rudimentarias y automáticas en la infancia y evoluciona hacia estrategias flexibles y específicas para cada tarea en la adolescencia y la edad adulta, luego disminuye a menudo en la vejez.

Trayectoria del Control Postural a lo largo de la Vida

El control postural sigue una forma de U invertida: es más deficiente en la infancia y en la vejez, y óptimo en adultos jóvenes.

Datos transversales amplios (edades entre 7 y 81 años) muestran un aumento del balanceo en niños y adultos mayores, con una estabilidad óptima en adultos jóvenes y de mediana edad.

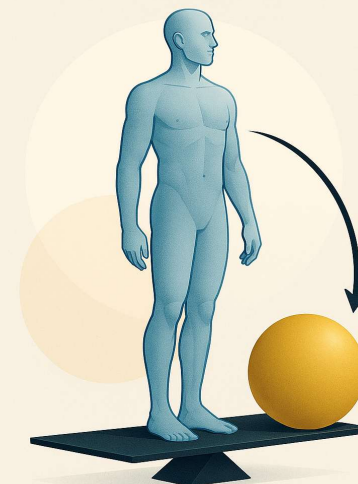
En niños de 6 a 17 años, la maduración se acelera aproximadamente entre los 6 y 9 años y está en gran medida completa hacia los ~13 años, aunque no de manera lineal

El desarrollo completo del sistema postural lleva alrededor de 11 años, y es estable hasta, aproximadamente, los 65 años de edad.

Barker V. Postura, Posizione e
Movimento. Ed. Mediterranee, 1998

La postura determina el mantenimiento de un equilibrio con la mayor estabilidad, mínimo consumo de energía y mínimo estrés para las estructuras anatómicas.

Pastorelli F, Pasquetti P. Biomechanical analysis and
rehabilitation in athletes. Clin Cases Miner Bone Metab
2013; 10(2): 96



Alteraciones posturales más comunes: Hombros y pies 70%.

Mayor frecuencia de alteraciones posturales en varones.

BMI alto incrementa el riesgo de alteraciones en rodillas en el plano frontal y asimetría abdominal.

Edad como factor de riesgo para alteraciones escapulares y de hombros (relación negativa).

No relación con el peso de mochila escolar

Mayor alteración escapular y asimetría coronal en niños con mayor tiempo de exposición a computador. (>2 hr)

Silla no ajustable, mayor desarrollo de asimetría del talle.

> J Clin Med. 2023 Jul 11;12(14):4621. doi: 10.3390/jcm12144621.

An Analysis of the Risk Factors for Postural Defects among Early School-Aged Children

Anna Baranowska ¹, Matylda Sierakowska ¹, Anna Owczarczuk ², Beata Janina Olejnik ³,
Agnieszka Lankau ¹, Paweł Baranowski ⁴

Infancia y Primera Niñez: Construyendo Estrategias Básicas

Incluso antes de sentarse de forma independiente, los bebés muestran ajustes posturales específicos según la dirección, probablemente basados en patrones de respuesta innatos

Existe una alta variabilidad y complejidad en las respuestas posturales tempranas; esta “aleatoriedad organizada” se considera crucial para un control más especializado en etapas posteriores

El entrenamiento (práctica diaria de equilibrio) puede acelerar el desarrollo del equilibrio al sentarse, moldeando qué patrones musculares se seleccionan y fortalecen.

Maduración Sensorial y de Estrategias en la Infancia

Los niños aprenden progresivamente a reajustar el peso de las entradas visuales, propioceptivas y vestibulares.

Las respuestas automáticas básicas maduran temprano, pero la adaptación sensorial dependiente del contexto se retrasa hasta después de los ~7 años.

Las contribuciones visuales maduran primero, luego las propioceptivas y finalmente las vestibulares, con una integración sensorial funcional para la postura cerca de los ~9 años.

La pelvis y el tronco inicialmente sirven como marcos de referencia principales; más adelante, los niños desarrollan una coordinación sofisticada cabeza–tronco y una selección de estrategias específicas para cada tarea.

Características Sensoriales y Relacionadas con la Edad

Aspecto	Patrón de Desarrollo Clave	Rango de Edad / Notas
Respuestas posturales automáticas	Presentes desde temprano, específicas según la dirección	Desde la infancia
Reajuste sensorial (visión/soporte)	Inmaduro; los niños dependen en exceso de señales engañosas	< ~7–8 años
Madurez del sistema sensorial (postura)	Visual → propioceptivo → vestibular	≈ hasta los 9 años
Métricas de postura casi “adultas”	Menor balanceo, COP más regular	Infancia tardía– adolescencia

La **posturología** es la forma de estudiar la postura desde diferentes puntos que incluyen:

- ✓ un modelo **neurofisiológico**, basado en el estudio del tono postural y las funciones de equilibrio;
- ✓ un modelo **biomecánico**, que analiza la relación entre las actitudes corporales y la gravedad y que estudia la organización de las cadenas miofasciales en relación con mecanismos complejos antigravedad;
- ✓ un modelo **psicosomático** que analiza la relación entre defensa y función adaptativa de cadenas miofasciales en relación con el estrés ambiental durante la infancia.

La Construcción: El Niño como Maestro de Obras

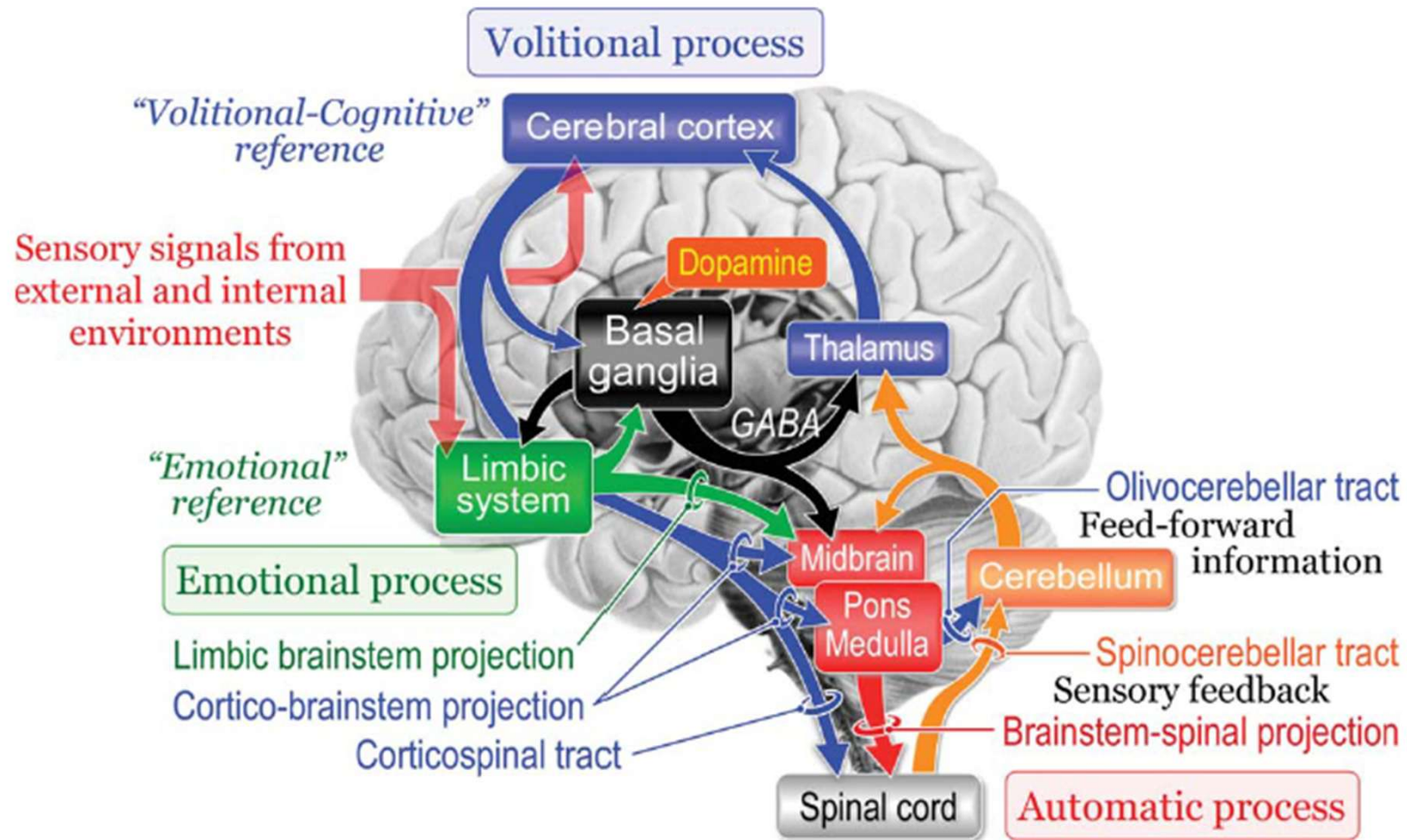
Una vez puestos los cimientos, el niño se convierte en el agente activo de su propio desarrollo. No es un receptor pasivo, sino un explorador que construye su motricidad.



El Principio del Desarrollo Motor Autónomo (Dra. Emmi Pikler)

- **Filosofía Central:** El desarrollo motor es más fisiológico y armonioso cuando surge de la iniciativa propia del niño, sin la intervención directa del adulto para “enseñar” posturas (como sentarlo o pararlo antes de tiempo).
- **Rol del Adulto:** Crear un entorno seguro y afectivo que permita la libertad de movimiento. El adulto observa y provee las condiciones, no fuerza el siguiente hito.
- **Beneficios:** Los movimientos y posturas adquiridos de forma autónoma (reptado, gateo, sentado) preparan la musculatura y el equilibrio de forma óptima para las fases siguientes.





Aprendizaje en Acción: El Bucle Percepción-Acción

El desarrollo no es solo maduración; es un aprendizaje continuo. Los sistemas motor y perceptivo se desarrollan de forma interdependiente a través de la exploración. La acción y la percepción forman un circuito inseparable.



Implicación Clave

Cada tarea motora se adecúa al contexto. El niño utiliza los componentes disponibles que mejor se adaptan a la tarea, demostrando una capacidad emergente para la organización dinámica.

La estabilidad postural es un proceso complejo, que permite la relación coordinada de los diversos segmentos físicos del cuerpo.

Los efectores musculares implicados en el control postural están conectados a varias estructuras del sistema nervioso central, como los ganglios basales, tronco cerebral, cerebelo y varias áreas corticales.

Los componentes del equilibrio funcionalmente importantes son el mantenimiento de la postura, los ajustes posturales anticipados y los ajustes en respuesta a una perturbación externa.

Borah, et al. AGE RELATED CHANGES IN POSTURAL STABILITY Indian J Physiol Pharmacol 2007; 51 (4) : 395–404.

Dos funciones principales que juegan un papel prioritario en la organización y la realización de movimientos:

- Función antigravitoria que permite luchar contra las fuerzas gravito-inerciales,
- Función de interfaz con el mundo exterior que permite orientar los segmentos corporales en relación al entorno.

AJUSTES POSTURALES ANTICIPADOS:

Acompañamientos posturales que prevén el efecto del movimiento con el fin de reducir al mínimo la alteración postural producida por este.

Aparecen en la ejecución de movimientos voluntarios y consisten en la contracción de ciertos grupos musculares que no intervienen en el movimiento pero que sí estabilizan la postura.

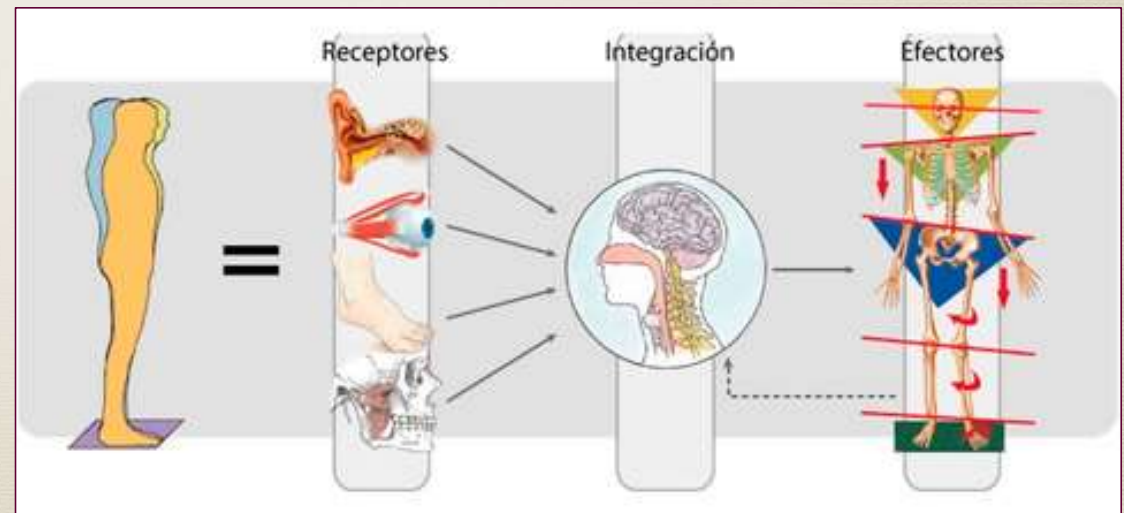
Un buen control postural depende de nuestros inputs, información que proviene de diferentes receptores, entre los que se encuentra, la información propioceptiva, vestibular y aferencias visuales

Cómo interpretemos esta información determina el control postural en nuestra vida cotidiana y nuestra relación con el entorno, por lo tanto, un déficit en una de estas entradas sensoriales puede conducir a un desequilibrio en otras y, por consiguiente, puede provocar inestabilidad postural.

Cuando cualquiera de estos componentes se altera de manera patológica, la oscilación generalmente aumenta y la actividad de los músculos posturales también, con el fin de mantener un buen equilibrio postural.

Gori L, Firenzuoli F. Posturology. Methodological problems and scientific evidence. *Recenti Prog Med* 2005; 96(2): 89-91

El SNC organiza el control postural con la ayuda de las sinergias.



La postura puede caracterizarse según dos propiedades: la orientación y la estabilización (Amblard 1985).

La orientación postural se define como la habilidad para mantener una relación apropiada entre los segmentos del cuerpo y entre el cuerpo y el entorno, así como para mantener una actividad determinada; y para las cuales se utilizan las múltiples referencias sensoriales de las que se dispone (la gravedad, la superficie de soporte, la relación del cuerpo con los objetos del entorno, etc.)

Por otro lado, la estabilidad postural (equilibrio) se define como la habilidad para mantener la posición del cuerpo, y específicamente el centro de masa corporal, dentro de unos límites de estabilidad.

(Amblard 1985)

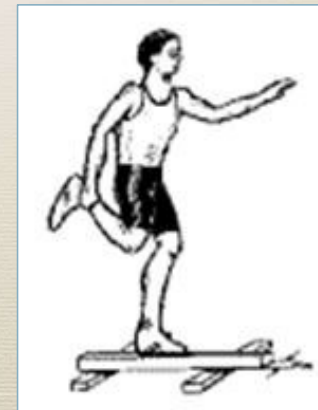


SISTEMA GENERAL DEL EQUILIBRIO

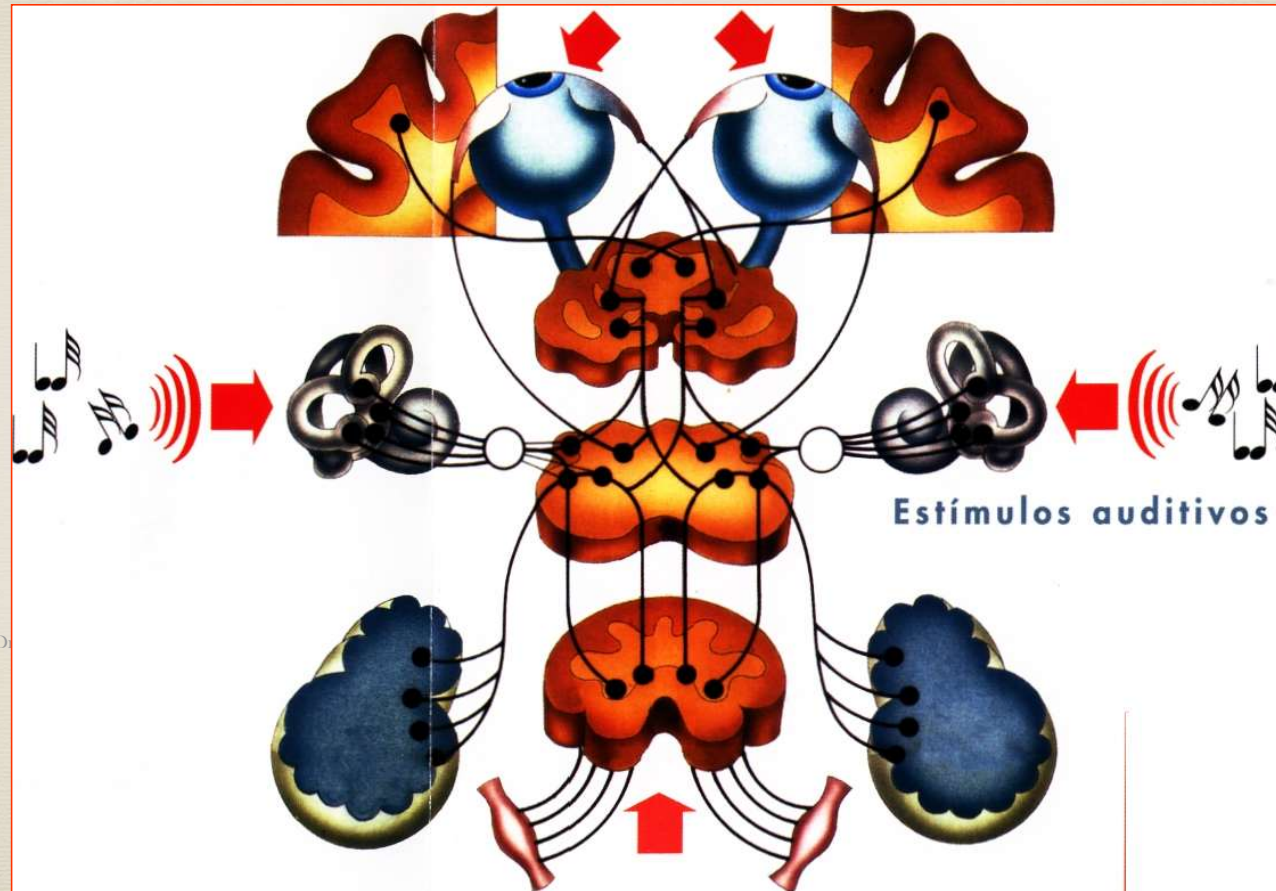
El **equilibrio** se define como la capacidad de asumir y sostener cualquier posición del cuerpo aún en contra de la ley de gravedad. El **equilibrio estático** proyecta el centro de gravedad del cuerpo dentro del área delimitada por los contornos externos de los pies.

El **equilibrio dinámico**, es el estado mediante el que la persona se mueve y durante este movimiento modifica constantemente su polígono de sustentación, y por tanto, su centro de gravedad.

Dr. Aitor Baño Alcaraz, PhD, D.O.



El equilibrio estático y dinámico del cuerpo se mantiene debido a la acción conjunta y coordinada de tres tipos de estímulos diferentes: visuales, auditivos y propioceptivos.



Entradas Posturales

1. Propioceptores de los músculos esqueléticos y de las articulaciones.
2. Receptores táctiles y de presión de los tegumentos plantares. Reflejo de apoyo
3. Receptores laberínticos, especialmente del utrículo y del sáculo.
4. Propioceptores cervicales de músculos, articulaciones y ligamentos
5. Receptores visuales y acústicos, que facilitan la localización de los objetos y del cuerpo (vista), así como de las fuentes sonoras (oído) en el espacio exterior objetivo.

Mecanismos Neurológicos del Equilibrio Dinámico

- ✓ Corteza cerebral motora, vía piramidal → Influjos motores voluntarios.
 - ✓ El sistema cerebeloso, que coordina la actividad muscular → sinergia de los movimientos.
 - ✓ Los centros diencefálicos, a través del sistema extrapiramidal → programas de movimientos automáticos.
- Dr. Aitor Baño Alcaraz, PhD, D.O.
- ✓ Los receptores vestibulares (posición y movimiento). Regula la distribución del tono muscular.

- ✓ Los receptores táctiles plantares y los propioceptores corporales
- ✓ Los receptores visuales. (Referentes ópticos durante los desplazamientos, cálculo de distancias, visión periférica)
- ✓ Los receptores acústicos, que permiten localizar las fuentes sonoras y su variación a medida que nos desplazamos.
- ✓ Todos estos estímulos se integran dentro del sistema nervioso central, donde se realizan en todo momento los ajustes necesarios para el mantenimiento automático del equilibrio corporal.

Dr. Aitor Baño Alcaraz, PhD, D.O.

Planteamientos evolutivos del desarrollo motor como proceso unitario: Arnold Gesell y Myrtle McGraw

Dentro de los muchos teóricos sobre el desarrollo humano en general e infantil en particular, Arnold Gesell y Myrtle McGraw, han proporcionado una importante descripción del desarrollo motor temprano (Thelen & Adolph, 1992; Dalton, 1998) considerando a **la postura y el movimiento como indicadores de los procesos internos de crecimiento**, legando importantes teorías acerca del desarrollo integral como proceso unitario en donde los patrones de comportamiento tienden a seguir una secuencia de aparición ordenada genéticamente.

Teoría de los Sistemas Dinámicos (Thelen E. 2003)

Para esta investigadora el organismo infantil debía ser considerado como un sistema dinámico (Thelen, 1992) que mostraba como peculiaridades el ser no-lineales, **acoplamientos entre la percepción y la acción**, discontinuidades, transiciones, inestabilidades, regresiones y el proceso de cambio consistiría en un conjunto de transiciones con sus estabilidades e inestabilidades caracterizado por una gran variabilidad, una cognición encarnada (Thelen y Smith, 1998).

EL DESARROLLO ES UN PROCESO NO-LINEAL

Para Thelen, el desarrollo sólo puede ser entendido como una múltiple, mutua y continua interacción de todo los niveles del sistema en desarrollo, desde el molecular al cultural a lo largo de un periodo de tiempo, en donde cumple un papel importante un complejo sistema de autoorganización de las interacciones a diversos niveles de análisis, que incluyen las existentes entre el cerebro y el cuerpo, y entre el cuerpo y el ambiente, ofreciendo un sistema de desarrollo caracterizado por la interacción continua y bidireccional entre el mundo, el sistema nervioso y el cuerpo.

Algunos autores como DAZA (2007) sugieren que las alteraciones de la postura según la edad se deben a:

RN: Obstétricas (posición fetal) y/o congénitas

Lactante: + insuficiencia motora de origen central

Preescolares y escolares: + alteraciones angulares y/o torsionales de MMII (pie plano xj)

Adolescentes: + problemas espinales

!!!Muy biomecánico!!!



La coordinación de la respuesta postural, pasa por una transición, 3(4)-6 años y alcanza su madurez entre los 7-10 años.

Para ello, el cerebro utiliza información VISUAL, PROPIOCEPTIVA Y VESTIBULAR.

De los 2 a los 6 años, adquisición de habilidades motrices básicas → detectar y prevenir

Penha PJ et al. Postural assessment of girls between 7 and 10 years of age CLINICS 60(1):9-16, 2005

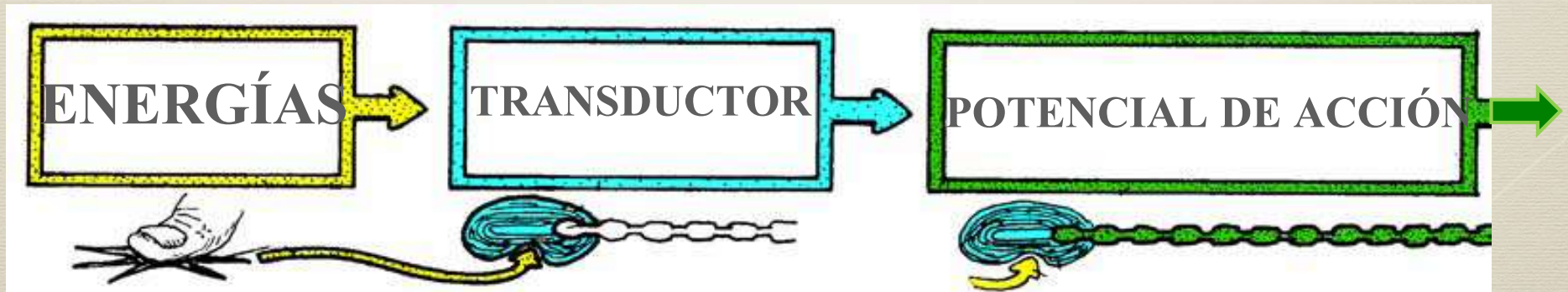


El control postural dependería pues de:

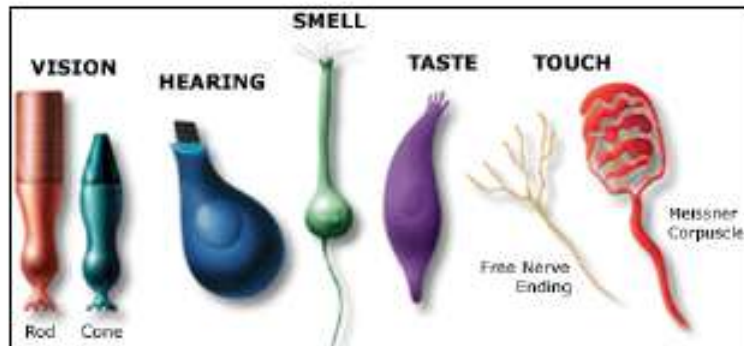
- 1.- Nivel de representación interna (interocepción + propiocepción) → representación o esquema corporal postural.
- 2.- Nivel de implementación o ejecución (STP) → las redes posturales están encargadas del control postural relacionadas con la orientación de los segmentos del cuerpo y el equilibrio (captorex-terocepción)

RECEPTORES

Distintos tipos de energías son transformadas por los **RECEPTORES** en el único tipo de señal que entiende el sistema nervioso = **POTENCIAL DE ACCIÓN**
el proceso se denomina **TRANSDUCCIÓN**



RECEPTOR SENSORIAL



Receptor sensorial + células no neuronales

Transductor biológico capaz de transformar los distintos tipos de estímulos en señales eléctricas.



ORGANO SENSORIAL.

ESTÍMULO

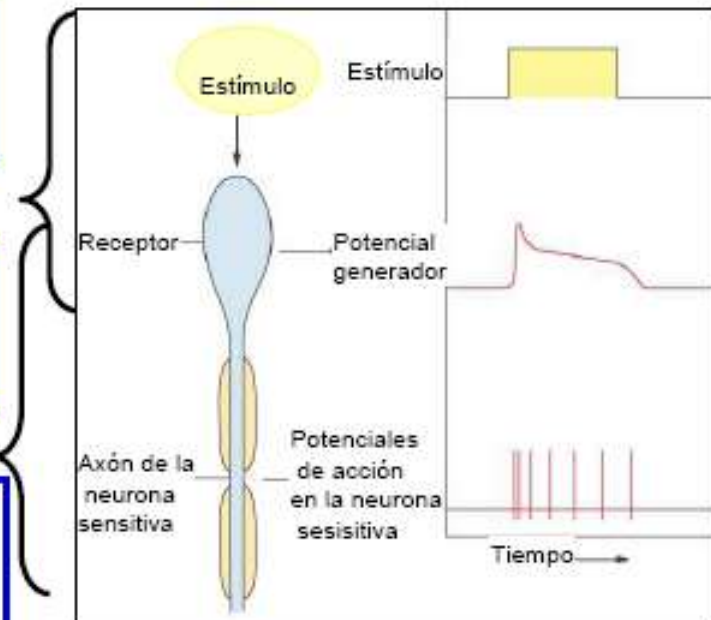
Agente físico o químico procedente del medio interno o externo capaz de activar un receptor sensorial.

TRANSDUCCIÓN o TRADUCCIÓN

Transformación de la energía del estímulo en una señal eléctrica: potencial subumbral llamado **potencial receptor o generador**.

CODIFICACIÓN

Transformación del potencial receptor o generador en una serie de potenciales de acción con una determinada frecuencia.



El sistema Somatosensorial se organiza a 3 niveles:

Nivel de receptor: ¿Cómo percibo?

Nivel de circuitos: ¿Cómo “viaja” lo que percibo?

Nivel de percepción: ¿Cómo interpreto?

Sólo hay dos tipos de respuestas respecto a lo percibido

Tipo de receptores

- ✓ *Según su acomodación*
- ✓ *Según el área de la que informan*
- ✓ *Según tipo de estímulos que los excitan*

Según su acomodación

Tónicos

- Adaptación lenta o inexistente
- Transmisión continua de la señal mientras dura el estímulo
- Monitorización de parámetros que se elevan continuamente, ej. **postura**, propio-R

Fásicos

- Adaptación rápida
- Deja de transmitir si la intensidad de un estímulo continuo permanece constante
 - Permite al cuerpo ignorar información superflua y constante, ej: tacto de la ropa



Según el área de la que informan:

Telerreceptores: informa a distancia.

Exteroceptores: informa de la superficie del cuerpo.

Propioceptores: informa del interior del cuerpo excepto vísceras.

Interoceptores: informa de las vísceras del interior del cuerpo.



"eje microbioma cutáneo-
intestino-vertebral"



Según tipo de estímulos que los excitan:

- Mecanorreceptores: estimulación mecánica.
- Termorreceptores: “ térmica.
- Fotorreceptores: “ lumínica.
- Quimiorreceptores: “ química.

Tipos de receptores

Según su localización corporal:

	TELERECEPTEURS	EXTEROCEPTEURS	PROPRIOCEPTEURS	INTEROCEPTEURS
MECANO- RECEPTEURS	COCLEARES	CUTÁNEOS -Tacto - Presión	MUSCULARES TENDINOSOS ARTICULARES VESTIBULARES	DE TENSION VISCÉRALE DE TENSION ARTÉRIELLE
THERMO- RECEPTEURS		DE CHAUD DE FROID		HYPOTHALAMIQUES
PHOTO- RECEPTEURS	RETINIANS			
CHEMO- RECEPTEURS	OLFACTIFS	GUSTATIFS		DES GLOMUS CAROTIDIENS DES GLOMUS AORTIQUES HYPOTHALAMIQUES

TIPOS DE RECEPTORES

Tipo de receptor	Ejemplos	Estímulos efectivos
Mecanorreceptores	Receptores táctiles: Corpúsculos de Pacini y de Meissner Propioceptores Husos musculares Órganos tendinosos de Golgi Receptores articulares Laberinto del oído Sáculo y utrículo Conductos semicirculares Células pilosas (órgano de Corti)	Contacto, presión Movimiento, posición corporal Contracción muscular Estiramiento de un tendón Movimiento de ligamentos Gravedad, aceleración lineal Aceleración angular Ondas de presión (sonido)
Quimiorreceptores	Papilas gustativas, epitelio olfatorio	Compuestos químicos específicos
Termorreceptores	Terminaciones y receptores nerviosos en piel y lengua	Calor
Fotorreceptores	Conos y bastoncillos de la retina	Energía luminosa

- **Propioceptores:**

- **Receptores Articulares Tipo I: Órgano Tendinoso de Golgi (ligamentos), adaptación lenta.**
- **Receptores Articulares Tipo II: Terminaciones de Ruffini (cápsula articular), adaptación lenta.**
- **Receptores Articulares Tipo III: Corpúsculo de Pacini (Escasos en cápsula articular), adaptación rápida.**
- **Husos Musculares.**



Los tres tipos principales interactúan enviando información continua al sistema nervioso central:

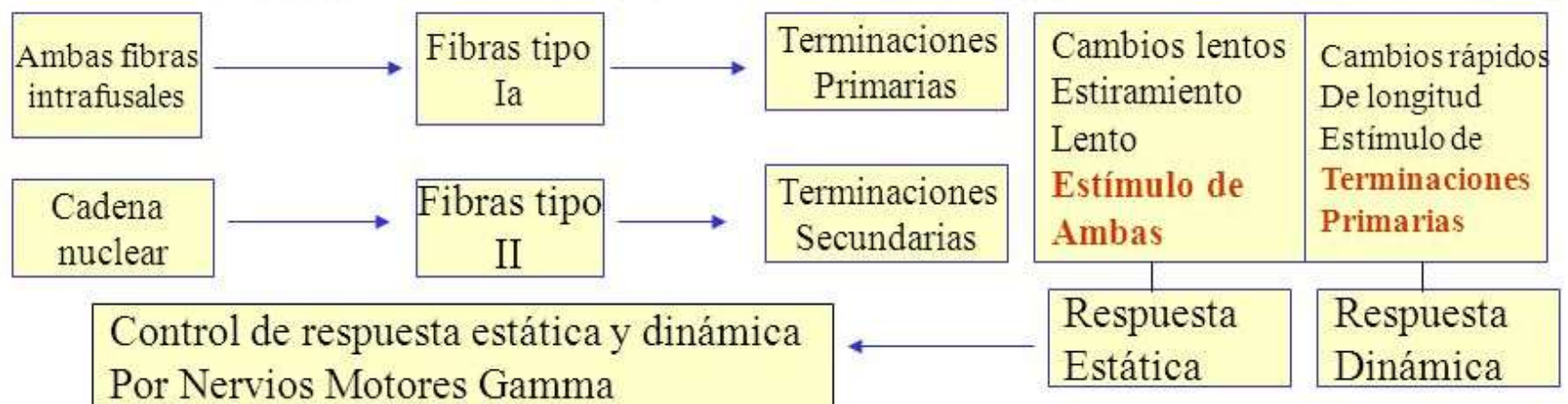
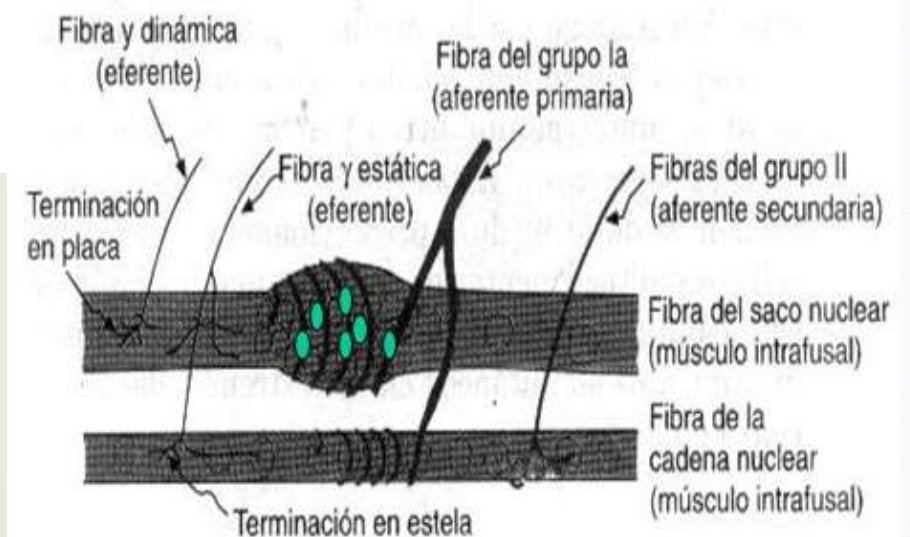
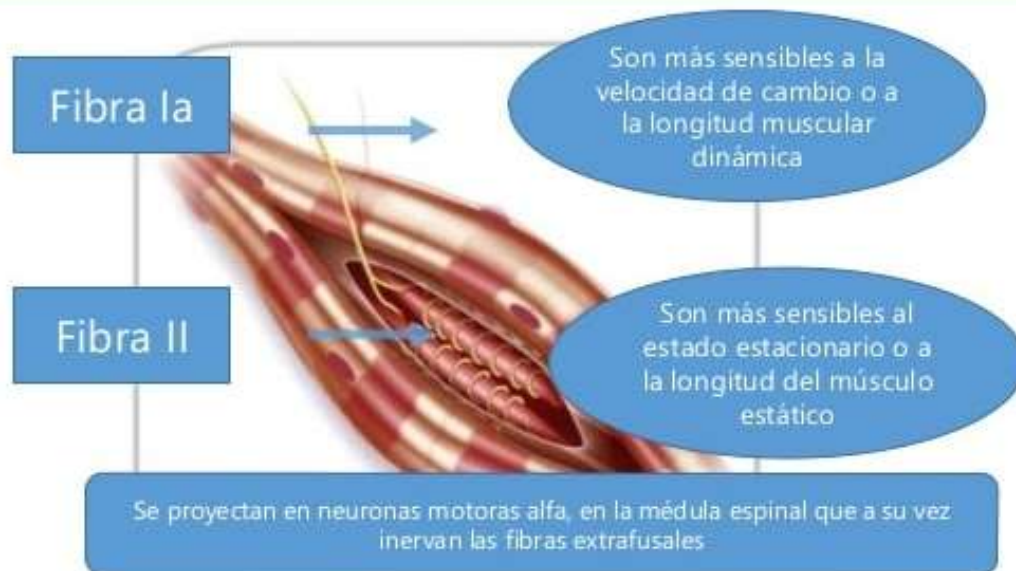
Los HNM ajustan la longitud muscular y mantienen la postura.

Los GTO regulan la fuerza y protegen contra el exceso de tensión.

Los receptores articulares informan sobre la posición de las articulaciones.

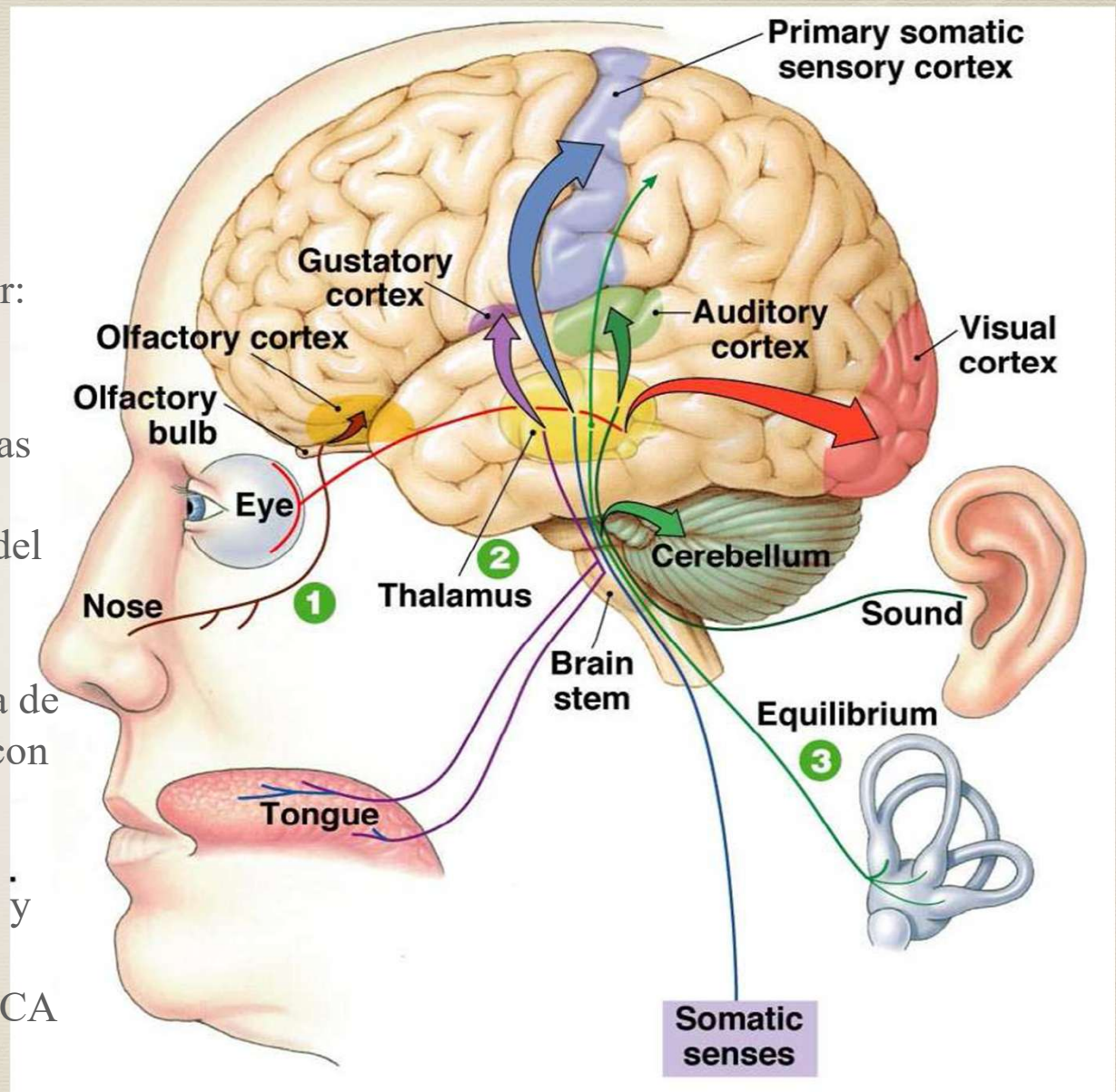
Esta integración permite que el cerebro y cerebelo elaboren una representación precisa del estado músculo-articular para coordinar movimientos, ajustar esfuerzos y mantener estabilidad

Receptor	Localización	Detecta	Respuesta principal
Husos musculares	Vientre muscular	Longitud y velocidad de estiramiento	Reflejo de estiramiento / contracción
Órganos tendinosos GTO	Unión músculo-tendón	Tensión muscular	Inhibición autógena / relajación
Receptores articulares	Cápsulas articulares	Posición y vibración articular	Precisión postural y movimiento articular



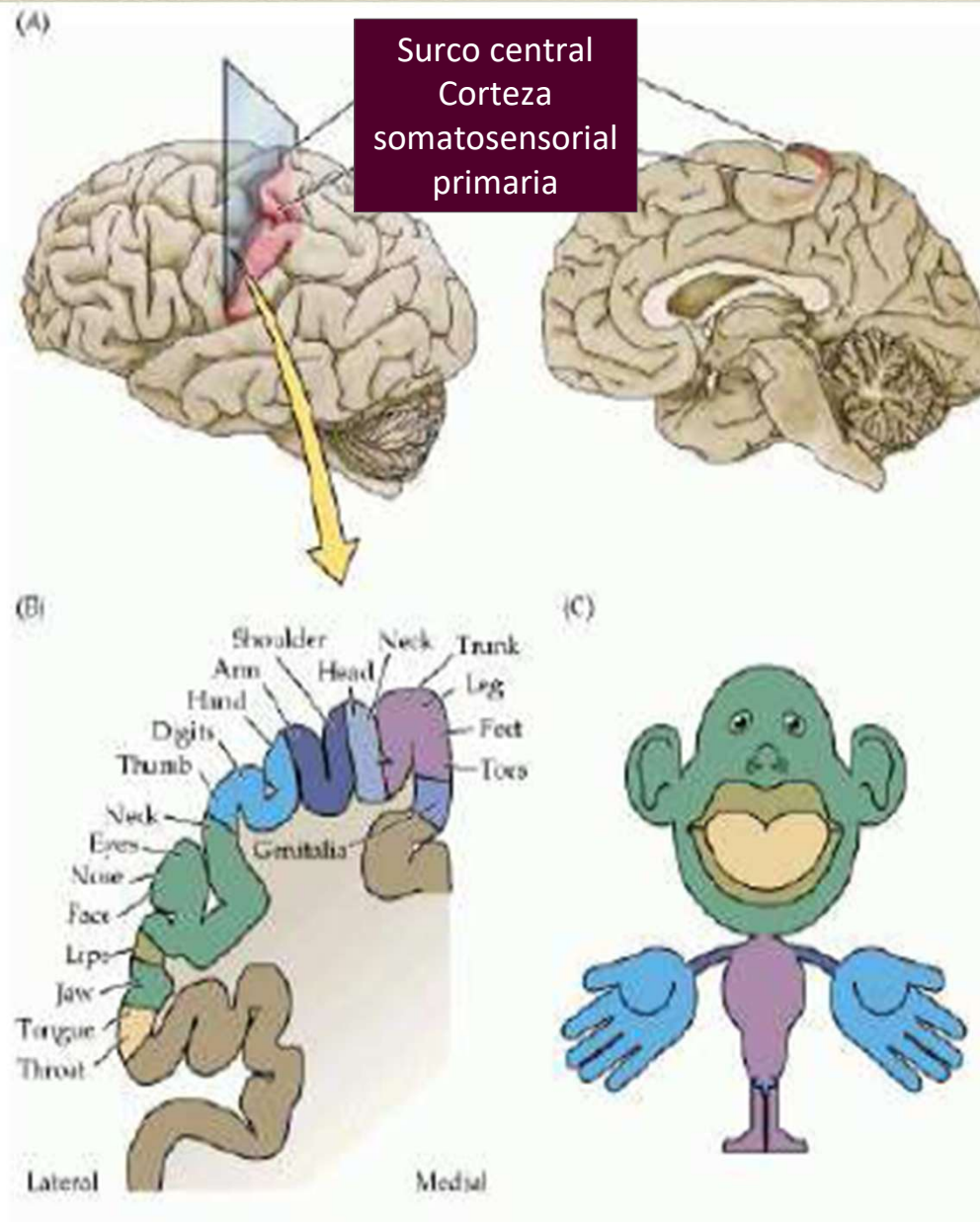
MODALIDAD DEL ESTÍMULO

- Un receptor es más sensible o específico a un estímulo particular: **ESTÍMULO ADECUADO.**
- Cada estímulo activa determinadas fibras nerviosas que establecen conexiones con zonas específicas del SNC.
- El cerebro asocia la señal que llega de un grupo específico de receptores con una determinada modalidad.
- A la asociación entre un receptor y una sensación se conoce como **LEY DE LA ENERGIA ESPECIFICA** de Müller. Vía predeterminada.



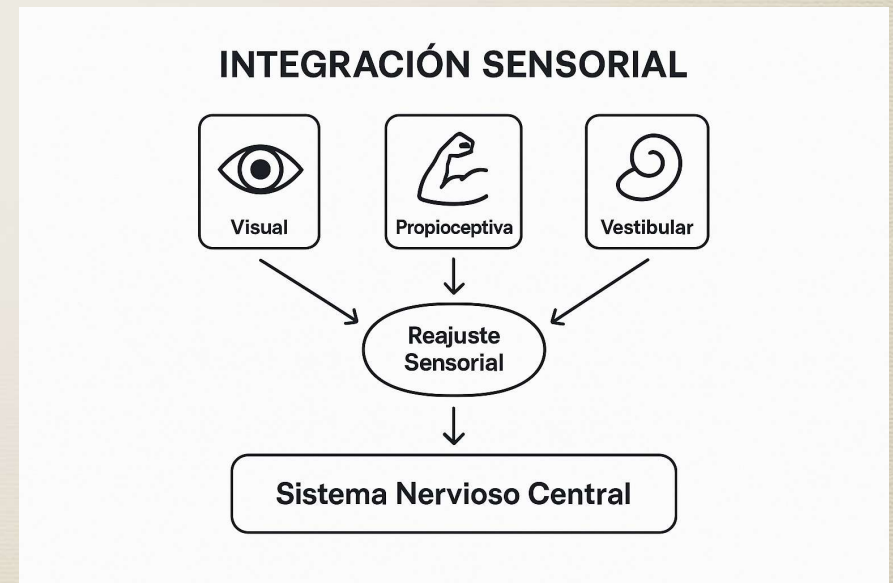
LOCALIZACIÓN DEL ESTÍMULO.

Depende del grupo de receptores que son estimulados. Los receptores están distribuidos topográficamente y esa organización se mantiene en el SNC



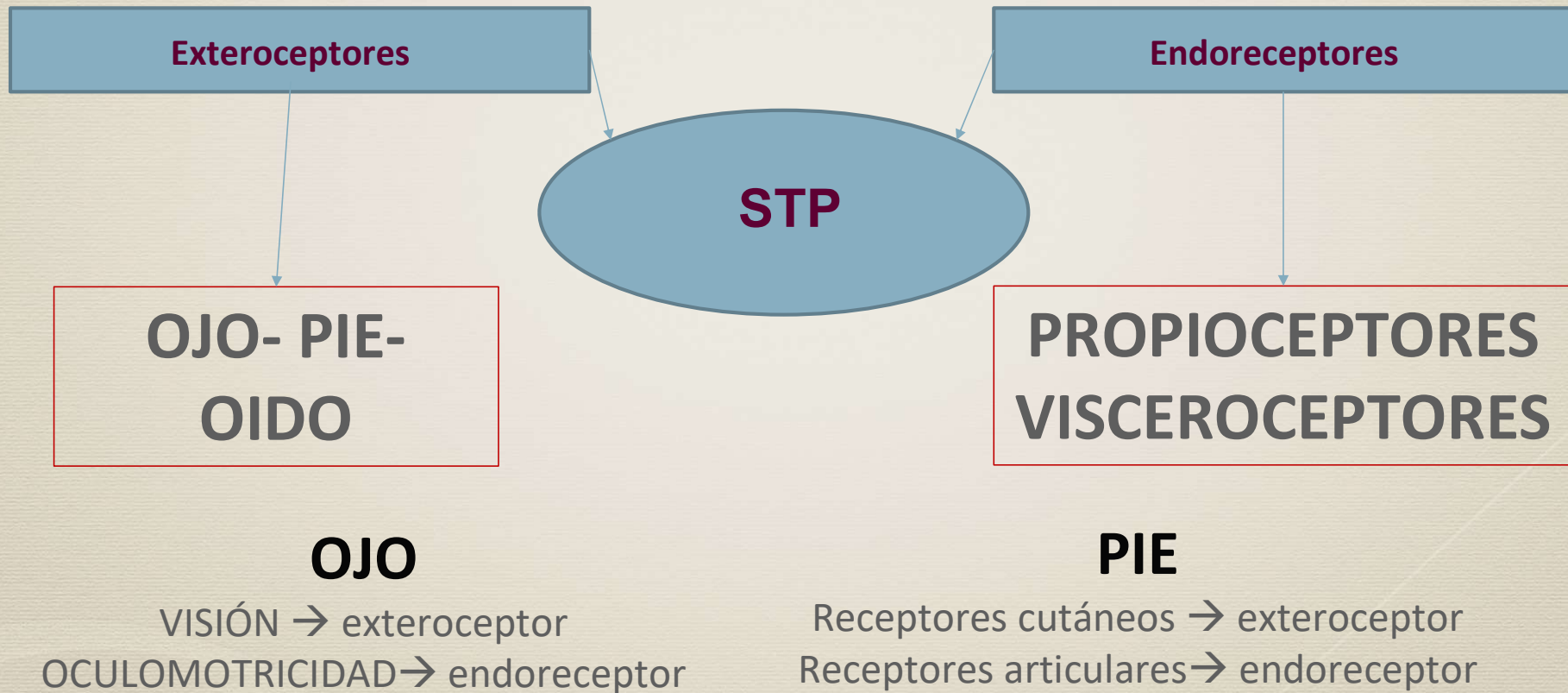
La integración sensorial es el proceso mediante el cual el sistema nervioso central (SNC) combina información procedente de diferentes sistemas sensoriales para generar una percepción coherente y guiar la acción motora. En el contexto del control postural y movimiento, esto implica:

- Generación de estrategias posturales (por ejemplo, ajustes en el tobillo, la cadera o los pasos).
- Coordinación motora fina y estabilidad durante tareas dinámicas.
- Prevención de caídas y optimización del movimiento.

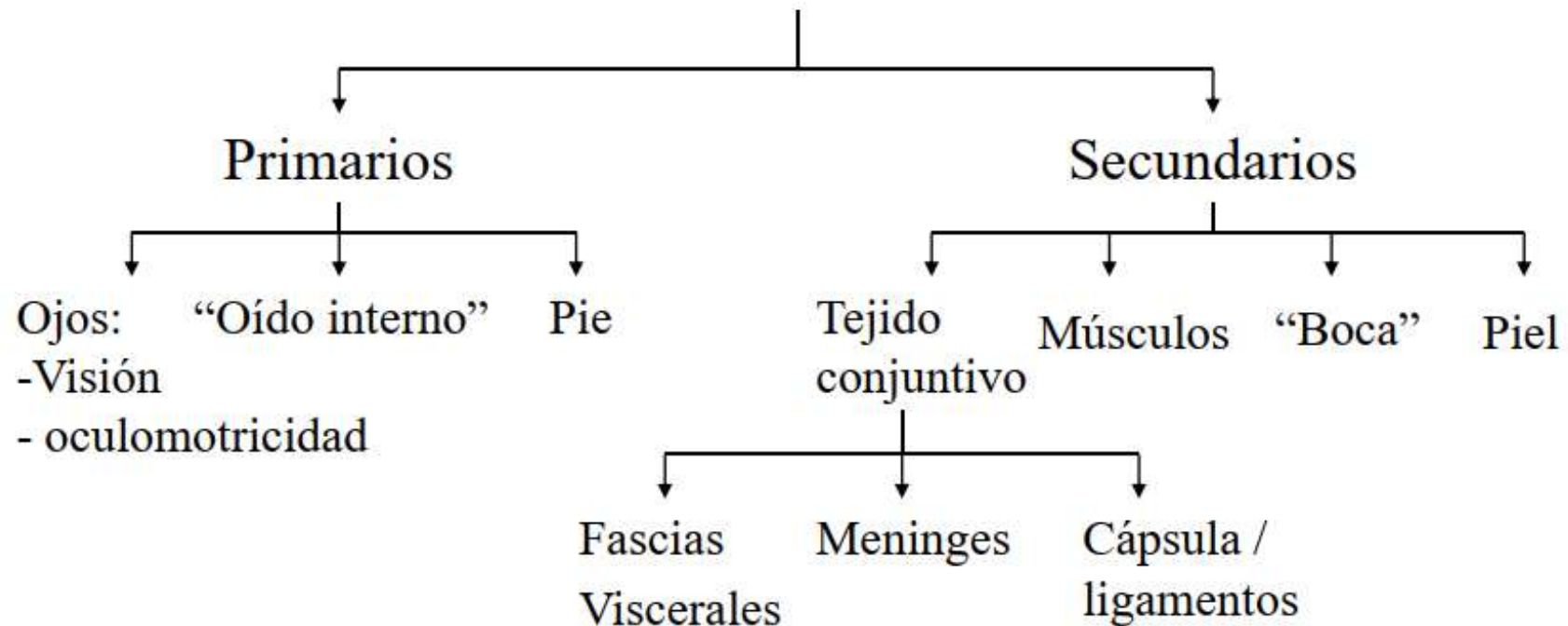


STP (Sistema Tónico Postural) o Postural Fino

Es un sistema que se sirve de receptores internos/externos y de un SNC (Vía Extrapiramidal) para elaborar el tono de base de los músculos tónicos.



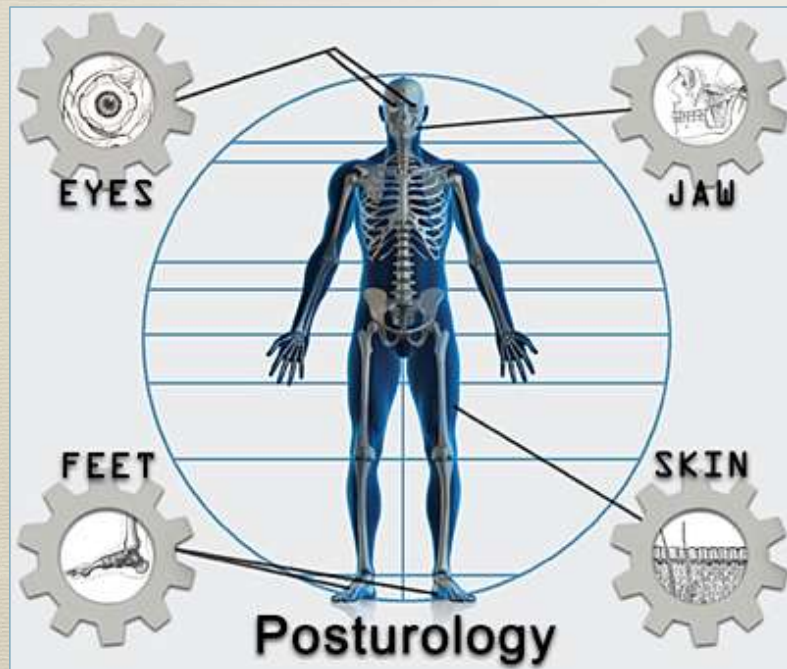
En función de la importancia de las aferencias sensoriales
clasificamos los receptores en:



Desde hace más de cien años que se estudia como se sostiene el hombre de pie. Diversos investigadores han ido respondiendo a esta pregunta: Romberg estudia la relación del ojo y los miembros inferiores, Flourens, la relación del vestíbulo y la postura, Longet, la propiocepción de la musculatura paravertebral, Cyon la oculomotricidad. Poco a poco se ha ido descubriendo como manipular el tono muscular controlando las entradas en el sistema postural.



Fue Da Cunha quien definió en 1979 el Síndrome de deficiencia postural, cuyo prototipo es el síndrome postconmocional. Su diagnóstico se basa en la tríada: **Ausencia** de cualquier relación con una **enfermedad** de etiología claramente definida. Existencia clínicamente objetivable de **asimetrías tónicas anormales**. Los valores de los registros en la **Plataforma de Posturografía** son **anormales**.



TIPOS DE SÍNDROMES POSTURALES

ARMÓNICOS

DISARMÓNICO

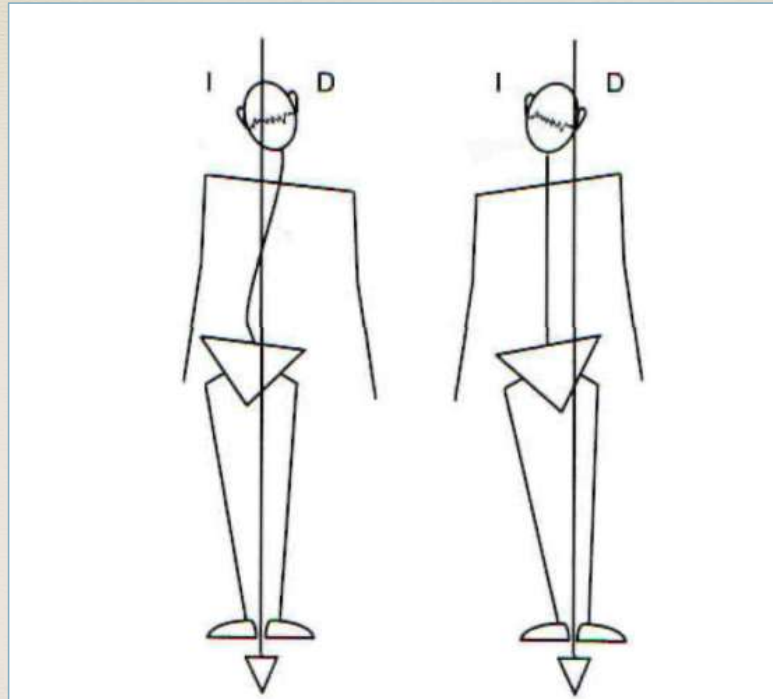


Fig. 5-15. *Síndromes posturales armónicos y disarmónicos.* La hipertonía tónica postural de los músculos axiales y distales puede ser cruzada —síndrome postural armónico— u homolateral —síndrome postural disarmónico. Dos ejemplos de estos síndromes se representan aquí en la vertical de Barré: a la izquierda de la figura, síndrome postural armónico derecha-izquierda; a la derecha de la figura, síndrome postural disarmónico derecha-derecha.

P.-M. GAGEY

Institut de Posturologie, 4, avenue de Corbéra, F 72012 PARIS

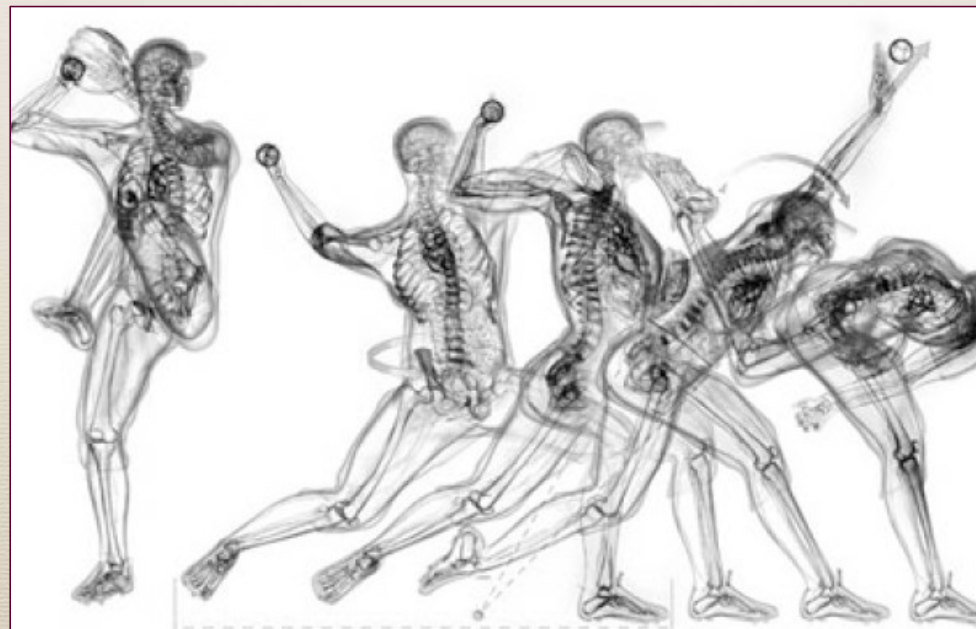
Los trabajos recientes de neurofisiología postural confirman este dato trivial: caminar no es mantenerse de pie. El control de la postura ortostática recurre a un conjunto de mecanismos neurofisiológicos particulares, que nos proponemos denominar “Sistema postural fino” con el fin de evitar todos los errores que pudieran nacer de una confusión entre lo estático y lo dinámico, tanto en fisiología como en clínica postural.

“Entendemos Postura normal o sana a la ausencia de patología, restricciones articulares, tensiones musculares, con unas referencias corporales armónicas y ausencia de dolor”.

(B. Bricot)

El sistema postural se enfrenta a 3 retos principalmente:

- Mantenimiento del equilibrio contra la gravedad
- El origen de respuestas que anticipen los movimientos en la dirección deseada → respuestas anticipadas
- La adaptación continua



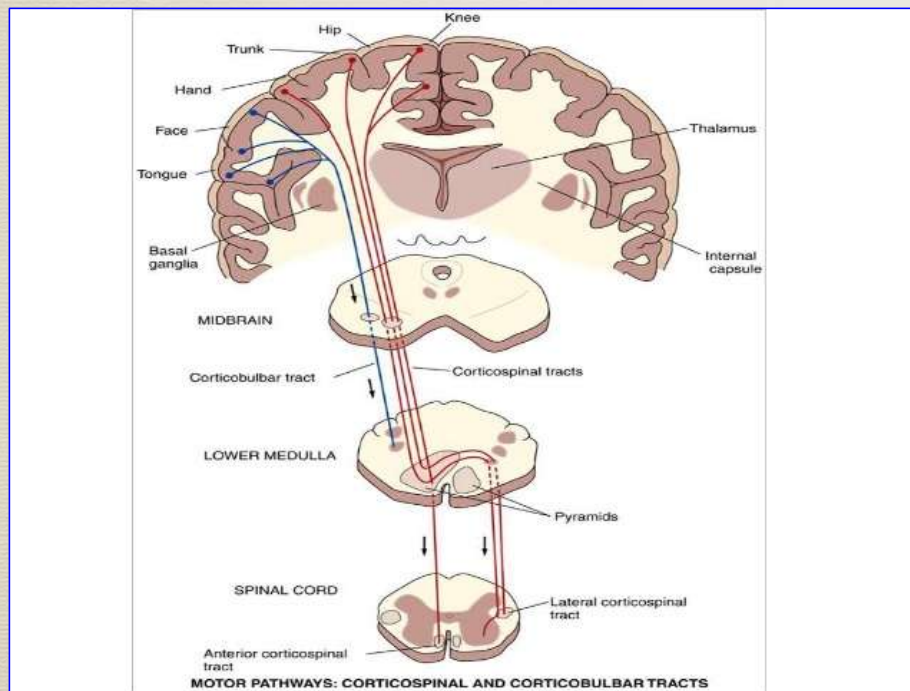
¿Como funciona el sistema tónico postural fino? El hombre se mantiene erguido gracias a:

- el sistema exteroceptivo, que nos informa y sitúa en relación con nuestro entorno
- el sistema propioceptivo, que facilita la información necesaria sobre cual es la posición y tensión de cada una de las partes de nuestro cuerpo.
- la integración de la información recogida a través de los centros superiores neurológicos, es automática, no pasa por la voluntad.

Característica	Vía propioceptiva	Vía exteroceptiva
Qué informa	Posición y movimiento del cuerpo	Estímulos del entorno externo
Receptores	Husos musculares, Golgi, articulares, vestibulares	Mecanorreceptores, termorreceptores, nociceptores
Función clave	Control postural y coordinación motora	Percepción táctil, dolor, temperatura
Tipo de vía	Cordones posteriores (rápida, precisa)	Lemniscal + espinotalámica
Relevancia	Motricidad y equilibrio	Interacción y protección

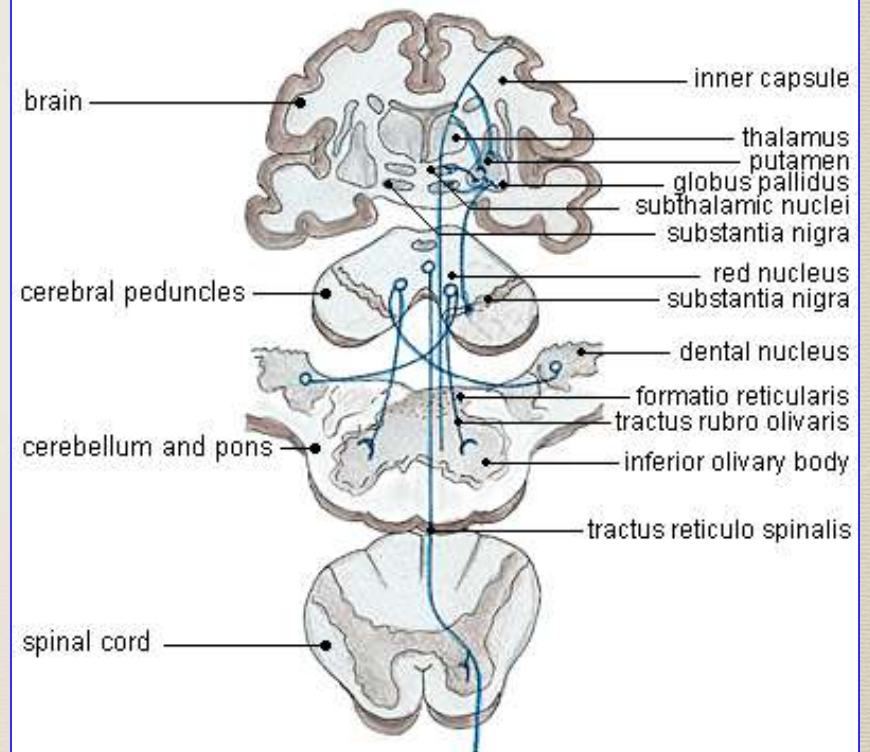
Las vías del sistema tónico postural se materializan a través de los impulsos procedentes de las aferencias laberínticas, retinianas y propioceptivas que son recibidas en la zona mesencefálica y cerebelosa y envían los impulsos motores involuntarios automáticos por las vías de los fascículos **rubroespinal, tectoespinal y vestibuloespinal**, siendo mayormente la vía reticuloespinal la encargada de mantener el tono según las eferencias subcorticales recibidas de los estímulos visuales, dérmicos y de los músculos y articulaciones. Las vías espinocerebelosas transmiten impulsos a más de **100m/seg.**, siendo la vía de conducción más rápida del SNC.

VIA PIRAMIDAL: MOVIMIENTOS VOLUNTARIOS



VIA EXTRAPIRAMIDAL: MOVIMIENTOS INVOLUNTARIOS????

extrapyramidal system



Característica	Vía Piramidal	Vía Extrapiramidal
Tipo de movimiento	Voluntario, fino y preciso	Automático, postura y tono
Origen	Corteza motora	Ganglios basales, tronco encefálico
Tractos	Corticoespinal y corticobulbar	Rubro-, retículo-, vestíbulo-, tecto-espinal
Cruce	Decusación de las pirámides (corticoespinal lateral)	Variable o no cruza
Velocidad	Alta, directa	Más lenta, indirecta

VIA EXTRAPIRAMIDAL

La vía extrapiramidal engloba a todos los haces descendentes diferentes a la vía piramidal y que intervienen también en los movimientos de extremidades, principalmente los de regiones distales de las mismas.

CORTICOESPINAL	• Movimientos voluntarios (PIRAMIDAL)
RETICULOESPINAL	• Facilita o inhibe actividad motora voluntaria
TECTOESPINAL	• Movimiento postural reflejo a estímulo visual y luz
RUBROESPINAL	• Facilita flexores e inhibe extensores
VESTIBULOESPINAL	• Facilita extensores e inhibe flexores. Equilibrio

Todos excepto el haz yuxtapiramidal, parten de regiones subcorticales decusándose hasta llegar a las astas anteriores de la médula espinal.

VÍAS DEL SISTEMA NERVIOSO

Definición	Las vías del sistema nervioso están formadas por grupos de fibras nerviosas que transportan información entre las distintas partes del sistema nervioso central (SNC). Las vías nerviosas que conectan el SNC y la médula espinal se denominan tractos. Los tractos ascendentes van de la médula espinal al encéfalo, mientras que los descendentes van del encéfalo a la médula espinal.
Tractos ascendentes	Columna posterior/dorsal (fascículo grácil y cuneiforme) Tracto espinotalámico anterior Tracto espinotalámico lateral Tracto espinocerebeloso anterior Tracto espinocerebeloso posterior Tracto espinotectal Tracto espino olivar Tracto espinorreticular
Tractos descendentes	Tracto corticoespinal lateral Tracto corticoespinal anterior Tracto rubroespinal Tracto vestibuloespinal lateral Tracto vestibuloespinal medial Tracto espinorreticular Tracto rubroespinal
Conexiones intracerebrales	Sistema límbico Ganglios basales



VÍA EXTRAPIRAMIDAL

Formada por los núcleos de la base y núcleos que complementan la actividad del Sistema Piramidal, participando en el control de la actividad motora cortical.

Regulariza la ejecución de los movimientos voluntarios y asegura su automatismo.

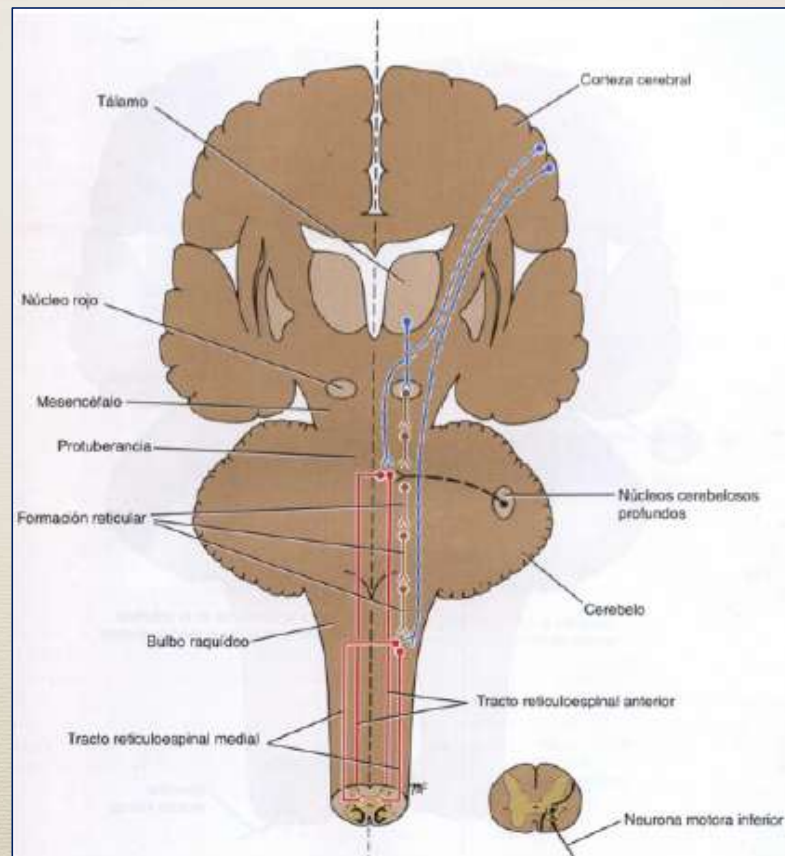
Su actividad es inconsciente.

Recibe información del sistema
laberínticos, vía vestibular y
cerebelo, excitador y control de los
músculos extensores en la postura

VÍA RETICULOESPINAL+++: facilita o inhibe movimientos voluntarios.

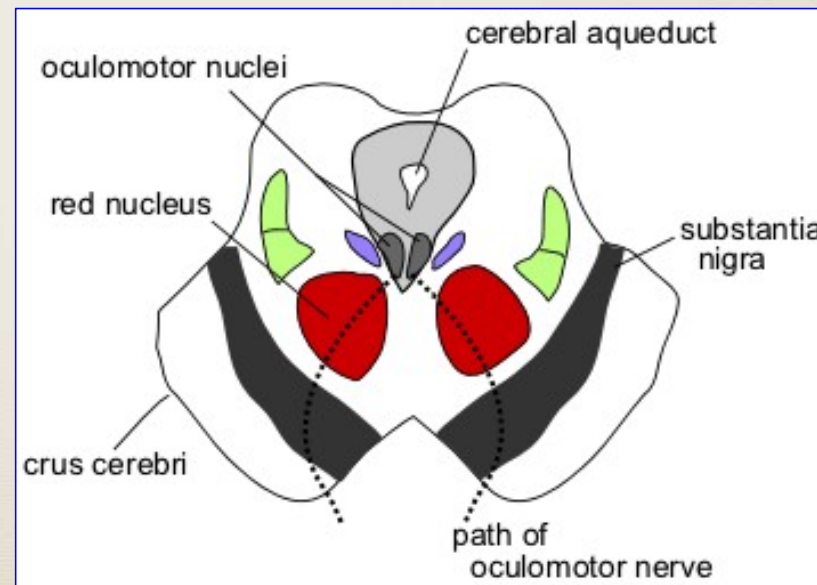
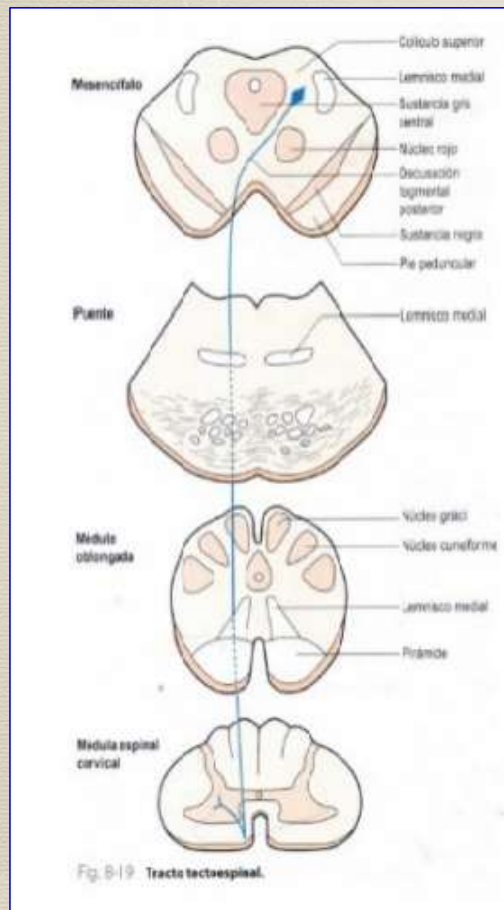
Su función es excitar motoneuronas de los músculos extensores proximales para mantener la postura (porción pontina)

La función de la vía es principalmente inhibitoria (porción raquídea)

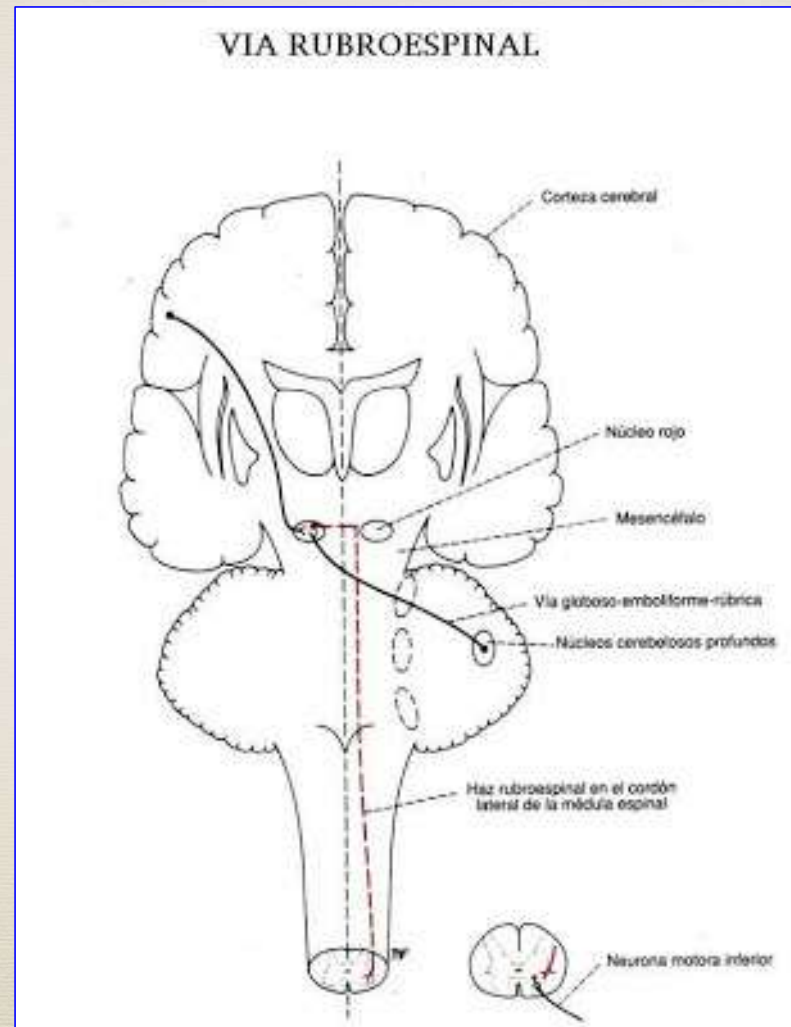


VÍA TECTOESPINAL: interviene en los movimientos posturales cervicales reflejos a estímulos visuales auditivos y somáticos.

Cruza la línea media próximo al FLM, comprende fibras que van desde las proximidades del piso del tercer ventrículo hasta la médula cervical y está especialmente relacionado con el control reflejo de los movimientos de la cabeza y los ojos.



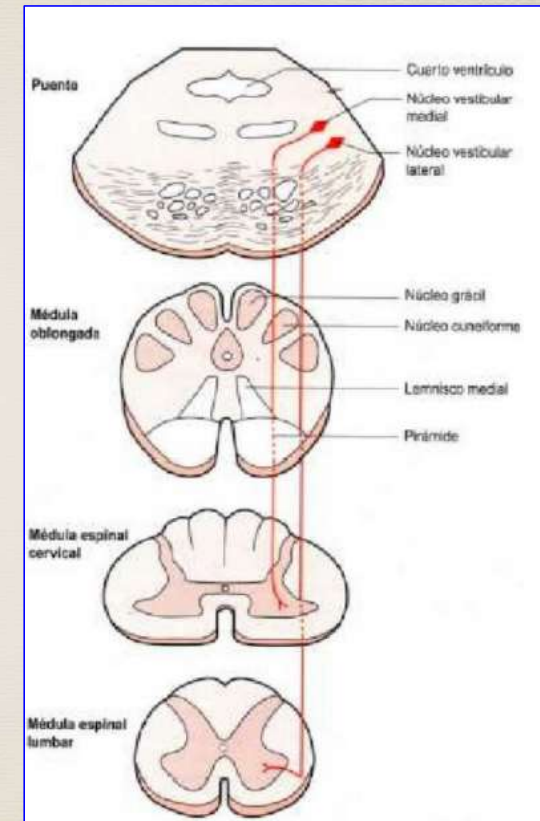
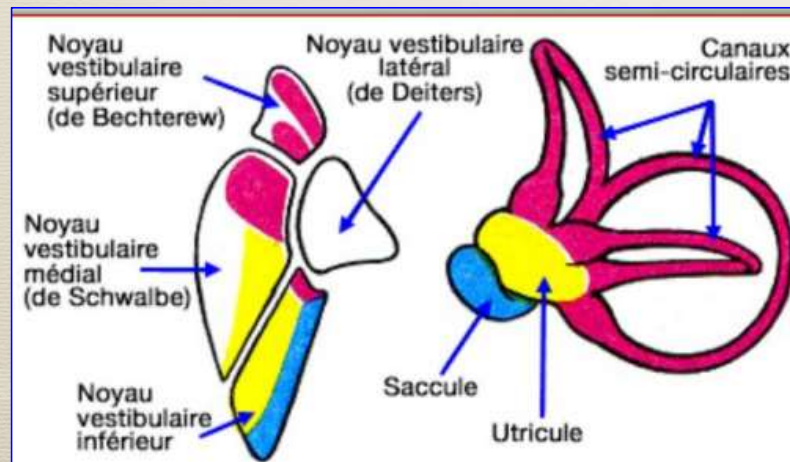
VÍA RUBROESPINAL: estimulan los movimientos flexores e inhiben la actividad extensora de los músculos antigravitacionales. Este haz se complementa con el haz corticoespinal para el control del movimiento voluntario. Se considera un tracto corticoespinal indirecto.



VÍA VESTIBULOESPINAL: Recibe información de la corteza cerebelosa y del oído interno

Mantiene el cuerpo en posición erecta y mantiene un adecuado tono muscular para equilibrar al cuerpo durante el movimiento. En bipedestación, actividad antigravitatoria.

4 Núcleos vestibulares reciben las aferencias provenientes de los canales semicirculares y del sistema otolítico. Las vías vestibulo espinales provienen únicamente de los núcleos mediales (que reciben principalmente aferencias canaliculares y pocas utriculares) y los núcleos laterales (que reciben mayormente aferencias utriculares y saculares).



Investigaciones recientes han demostrado que las neuronas del núcleo vestibular reciben entradas de una variedad de fuentes además del oído interno, de modo que los reflejos inducidos por el vestíbulo se forman de acuerdo con los movimientos y comportamientos en curso. Por ejemplo, Cullen et al. mostró que algunas neuronas del núcleo vestibular comparan el movimiento de la cabeza con las señales sensoriales de retroalimentación y la descarga de acuerdo con las desviaciones del movimiento previsto. Sin embargo, la mayoría de los estudios consideraron la modificación de las respuestas vestibulares centrándose en el control de los movimientos oculares y la mirada, pero no en los reflejos vestibulares que actúan sobre las extremidades y las respuestas vestibulosimpáticas que regulan la presión arterial.

Descending Influences on Vestibulospinal and Vestibulosympathetic Reflexes

*Andrew A. McCull, Derek M. Miller and Bill J. Yates**

Department of Otolaryngology, University of Pittsburgh School of Medicine, Pittsburgh, PA, USA

VÍA ESPINOCEREBELOSA (ascendente)

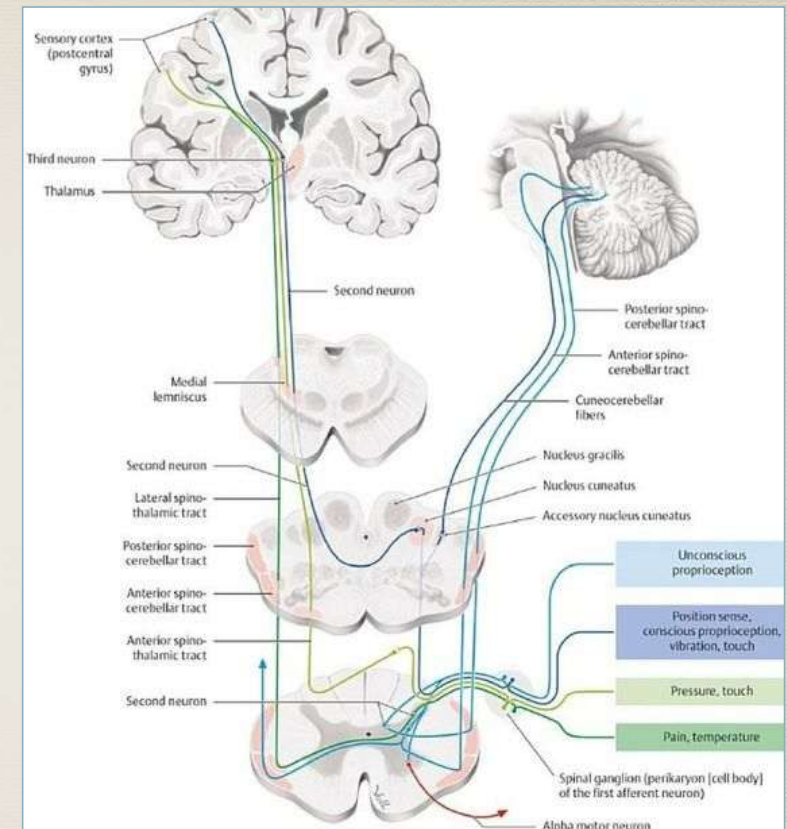
Nuestra vías espino cerebelosas, son fibras hipermielinizadas, lo que permite potenciales de acción a 100m/s. Son las más rápidas del SNC, por ello, el estímulo postural adecuado por esta vía corrige el problema, pues esta vía domina a las demás. Dentro del cerebelo se distinguen varias partes:

- Archicerebelo → controla el tono de base (si no existe lesión postural) y rige las oscilaciones laterales. La mayoría de aferencias que recibe provienen de los núcleos vestibulares y se corresponde en gran medida con el vestibulocerebelo. Tiene una función de equilibrio.
- Paleocerebelo → control motriz que rige oscilaciones anteroposteriores. Más relacionado con el control postural.

- Neocerebelo → coordina la marcha. Coordina movimientos rotatorios y espirales.

Además, el cerebelo integra la vía trigémino cerebelosa, con lo que también estamos implicando en el sistema el sistema estomatognático.

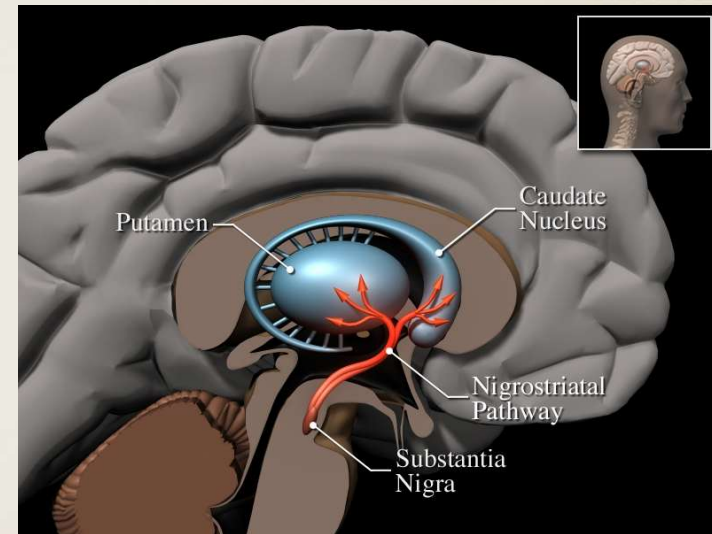
Los núcleos del trigémino mantienen conexiones con el tálamo, el colliculus superior, el cerebelo y con los núcleos de otros nervios craneales que intervienen en los reflejos orofaciales, como el núcleo del tracto solitario y el núcleo del hipoglosio



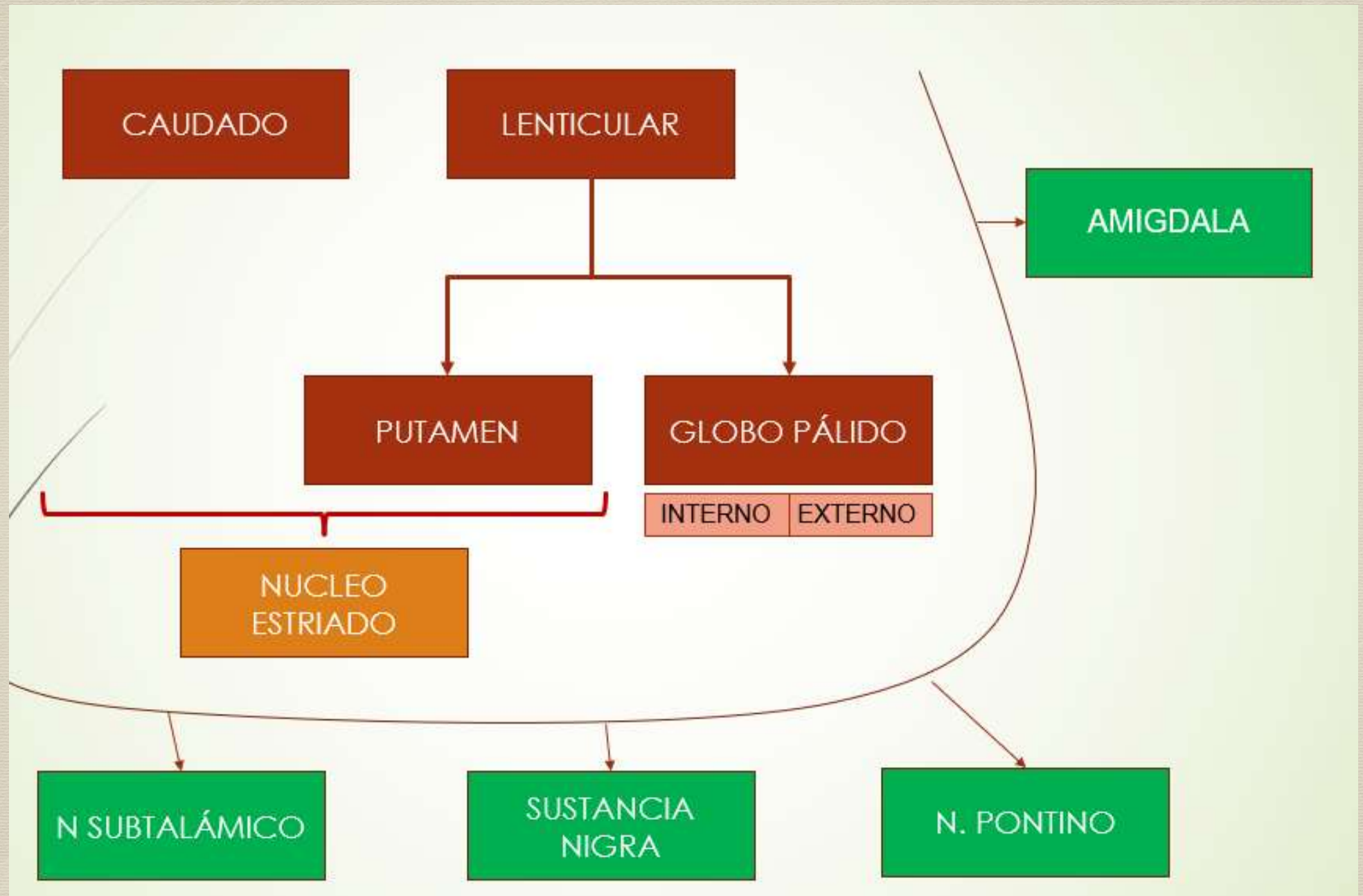
CONTROL MOTOR A TRAVÉS DE LOS GÁNGLIOS BASALES

Los ganglios basales son grandes estructuras neuronales subcorticales que forman un circuito de núcleos interconectados entre sí cuya función es la iniciación e integración del movimiento.

- INHIBE Reflejos Primitivos
- CONTROLA Reflejos Posturales
- REGULA el nivel de actividad
- AUTOMATIZA



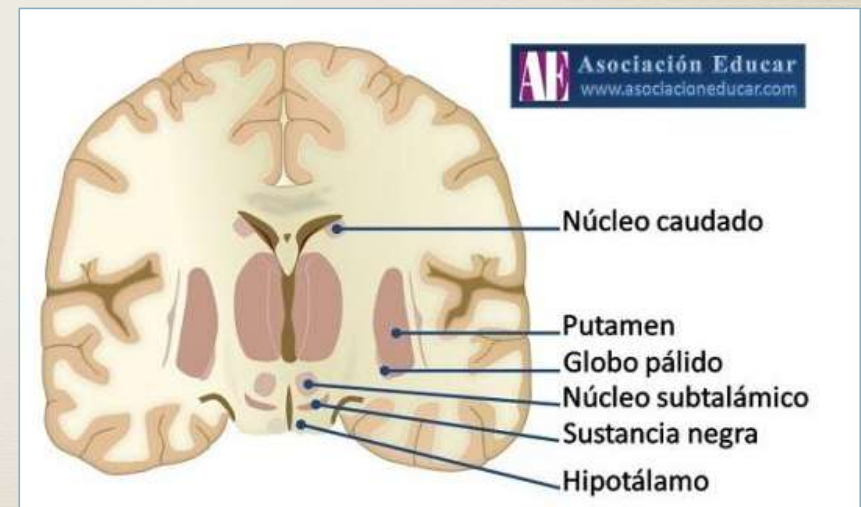
Reciben información de la corteza cerebral y del tronco del encéfalo, (no de la ME), la procesan y proyectan de nuevo a la corteza, al tronco y a la médula espinal para contribuir así a la coordinación del movimiento.



Los ganglios basales influyen principalmente en la **corteza motora**. Esta influencia es consistente con algunas de las alteraciones en el movimiento observadas en los trastornos de los ganglios basales. Los trastornos de estos ganglios pueden afectar, además, a la postura y al tono de los músculos proximales.

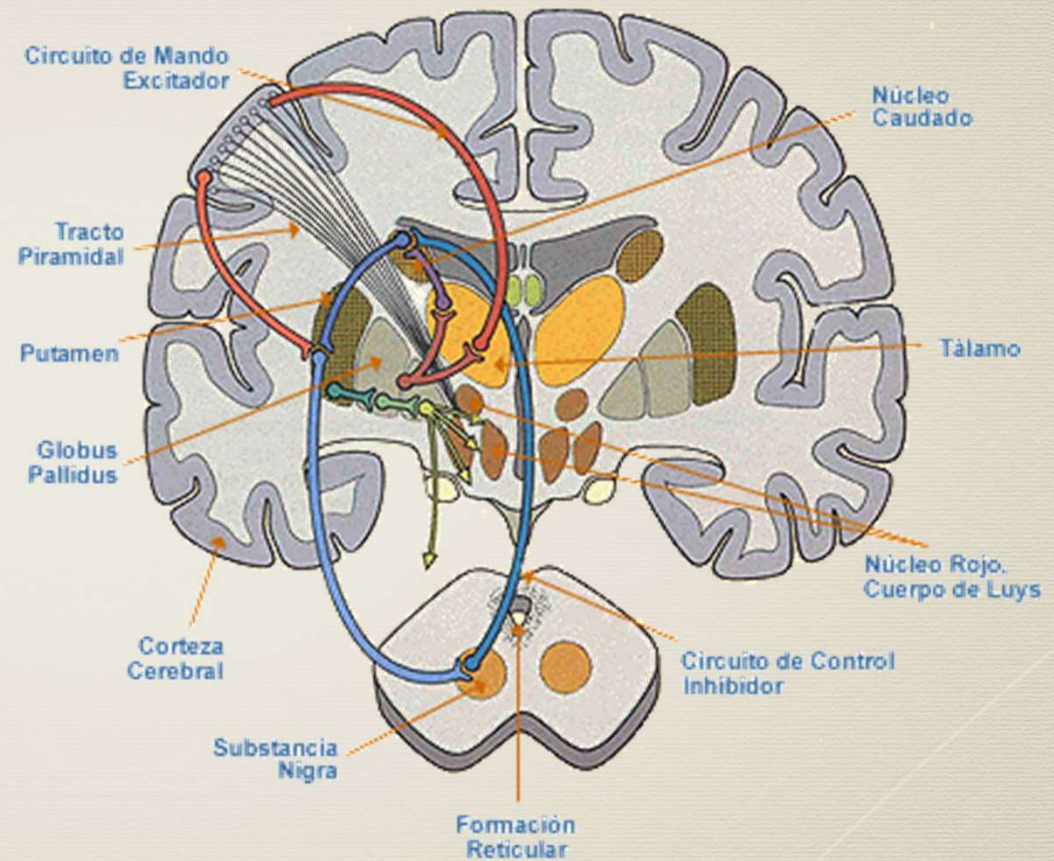
Su mal funcionamiento genera:

- Déficit motores: bradicinesia o acinesia
- Pérdida de reflejos posturales
- Activación anormal del sistema motor:
 - Rigidez
 - Temblor
 - Movimientos involuntarios.



GÁNGLIOS BASALES CONEXIONES

- TÁLAMO
- CEREBELO
- LÓBULO FRONTAL
- SISTEMA LÍMBICO
(a través de la amígdala)

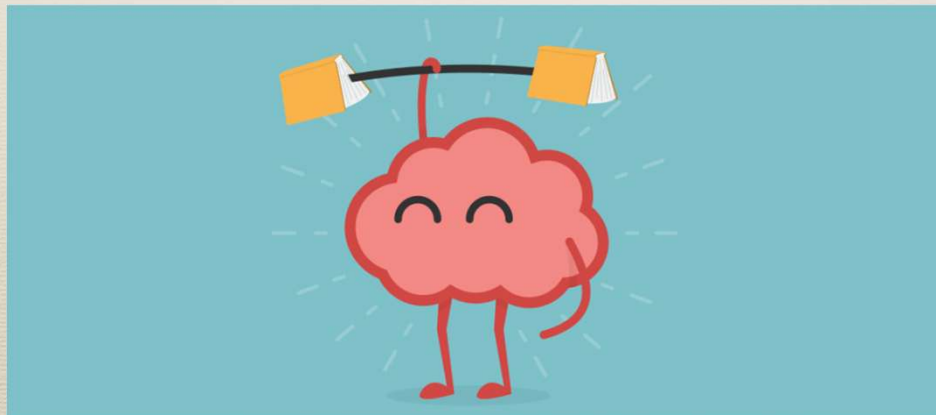


Los roles principales de los ganglios basales relacionados con la producción del movimiento, y que desarrollan gracias a las conexiones con otras partes del cerebro son:

- Desarrollo de secuencias de movimiento estabilizadas, bien aprendidas, previsibles y que, por lo tanto, no necesitan de un control consciente (ejemplo: la marcha, las transferencias, los cambios de postura...)
- Integración y selección de las informaciones sensoriales provenientes de diferentes fuentes, transformándolas en señales coherentes fundamentales para el uso motor (p.ej: la información visual para poder caminar/desplazarse).



- Control predictivo del movimiento.
- Producen referencias internas (corporales) necesarias para a la producción del movimiento
- Intervienen en las funciones ejecutivas como tareas cognitivas y resolución.
- Planificación y elaboración de estrategias comportamentales.
- Intervienen también en procesos de aprendizaje



- Reacciones posturales: aquellas que mantienen la posición de referencia y que se organizan a partir de los mensajes de error mediante dos tipos de bucles: uno continuo ante los cambios lentos de posición, y otro discontinuo y fásico que asegura una rápida corrección.



Neurofisiología de la Marcha

Un Viaje desde la Médula Espinal hasta el Lóbulo Frontal



La marcha es una sinfonía de tres procesos neuronales

El comportamiento locomotor dirigido a un objetivo es el resultado de la integración de tres procesos distintos, que se originan en diferentes niveles del sistema nervioso.

Proceso Volitivo

Origen: Corteza Cerebral.

Función: Genera comandos motores intencionales y se basa en una "referencia volitiva-cognitiva".

Vías: Proyecciones corticobulbares y corticoespinales.

Proceso Emocional

Origen: Sistema Límbico.

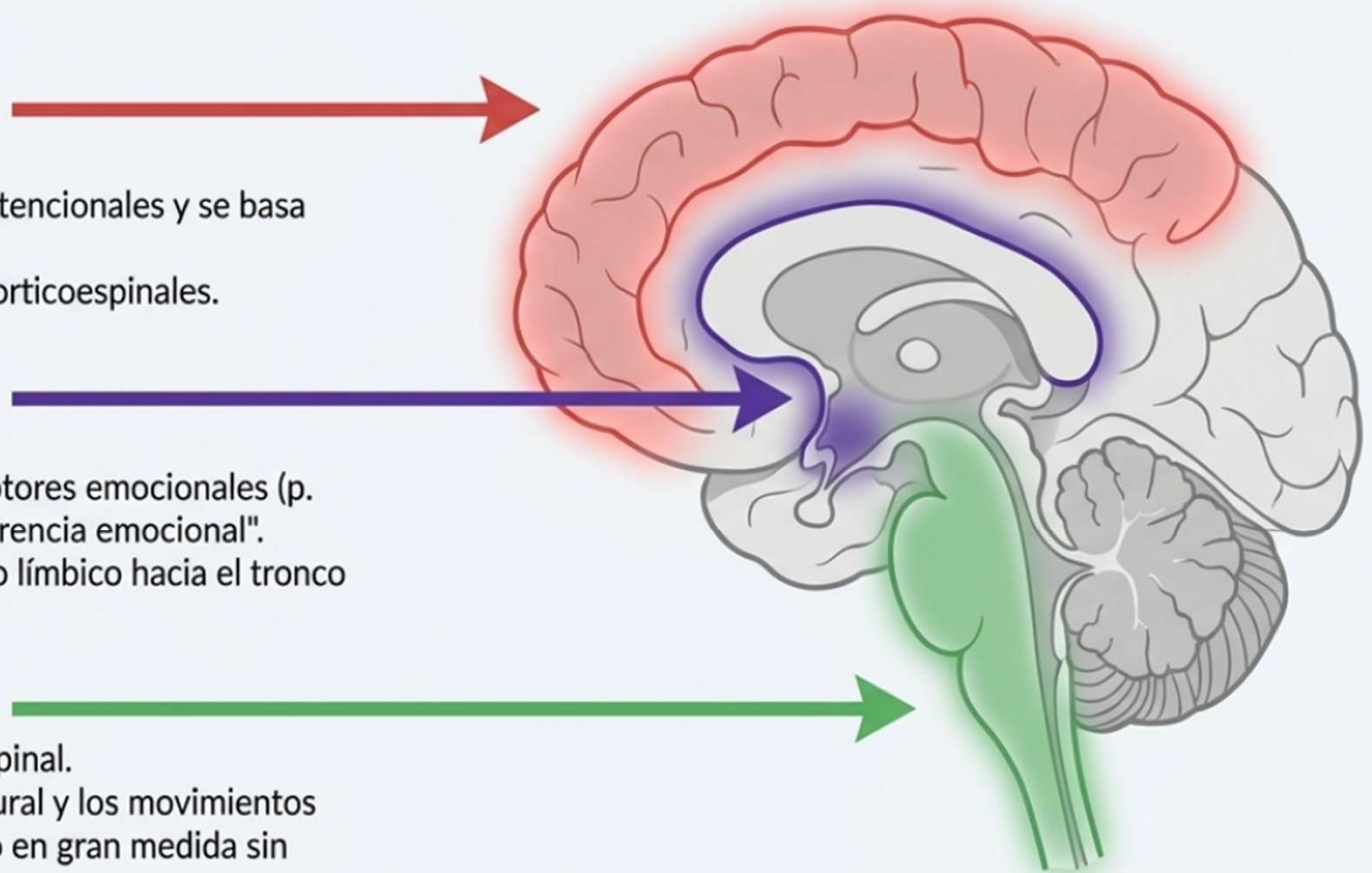
Función: Impulsa comportamientos motores emocionales (p. ej., lucha o huida) basados en una "referencia emocional".

Vías: Proyecciones desde el hipotálamo límbico hacia el tronco encefálico.

Proceso Automático

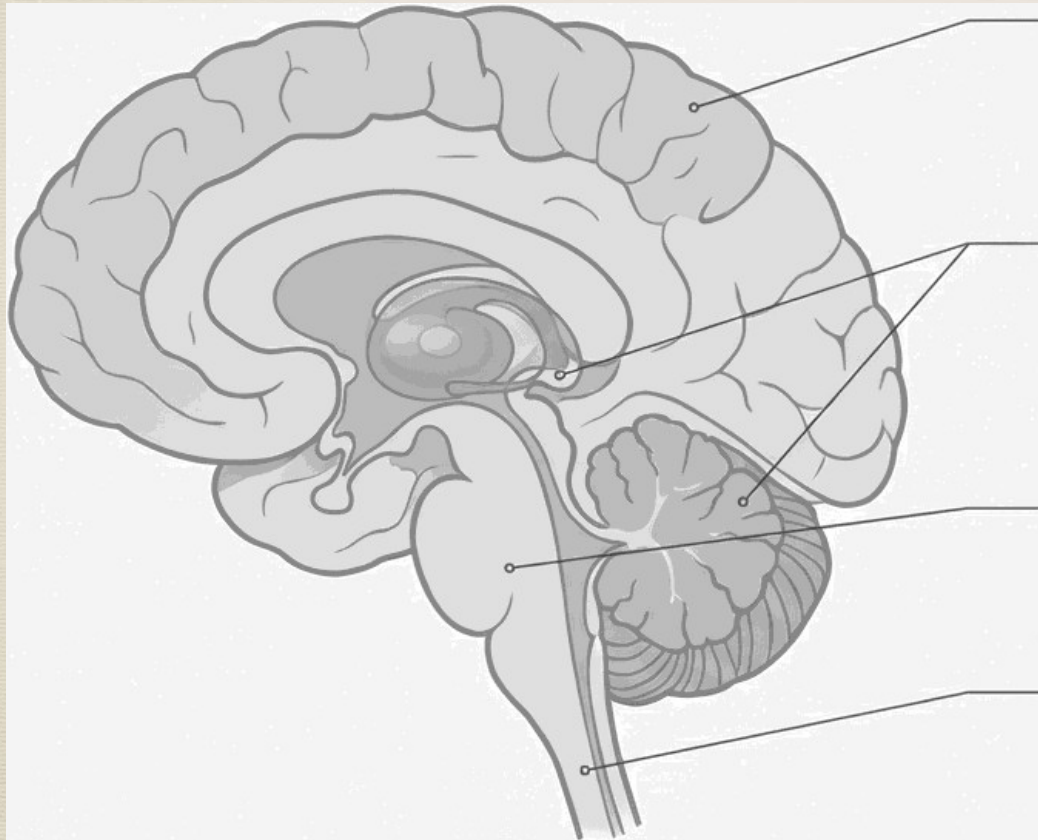
Origen: Tronco Encefálico y Médula Espinal.

Función: Regula el tono muscular postural y los movimientos rítmicos de las extremidades, operando en gran medida sin conciencia.



Una red neural integrada gobierna cada paso

Exploraremos el control de la marcha ascendiendo a través de las estructuras clave del sistema nervioso. Cada nivel añade una capa de sofisticación.



Corteza Cerebral

El programador y comandante intencional. Planifica movimientos voluntarios y ajusta la marcha para superar obstáculos.

Cerebelo y Ganglios Basales

Los moduladores y refinadores del movimiento. El cerebelo corrige errores en tiempo real, mientras que los ganglios basales regulan la "liberación" de programas motores.

Tronco Encefálico

El centro de control para la postura y la locomoción. Inicia la marcha y regula el tono muscular.

Médula Espinal

El generador del ritmo básico. Aquí residen los "Generadores Centrales de Patrones" (CPGs) que producen el patrón locomotor fundamental.

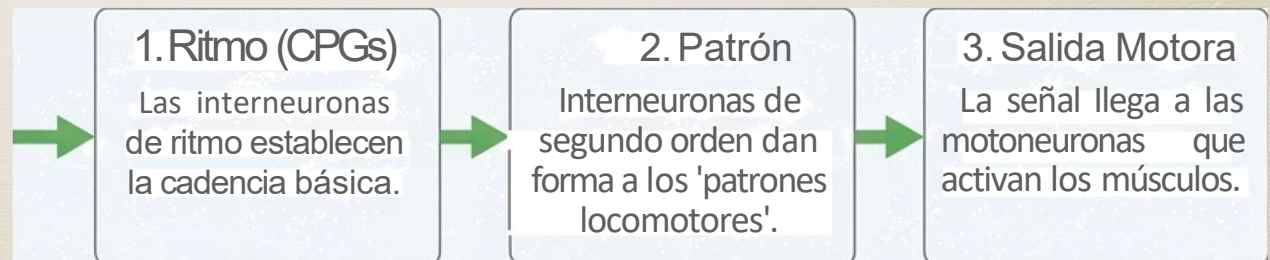
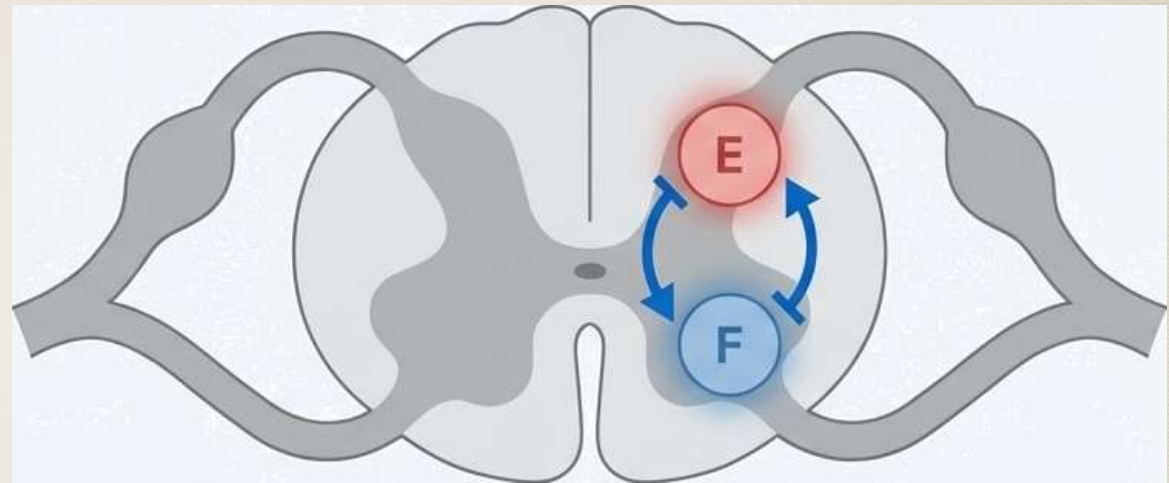
piloto automático espinal: Generadores Centrales de Patrones (CPGs)

Definición:

Los CPGs son redes de interneuronas espinales que generan el ritmo locomotor básico (alternancia de flexión y extensión) incluso en ausencia de información sensorial o comandos cerebrales.

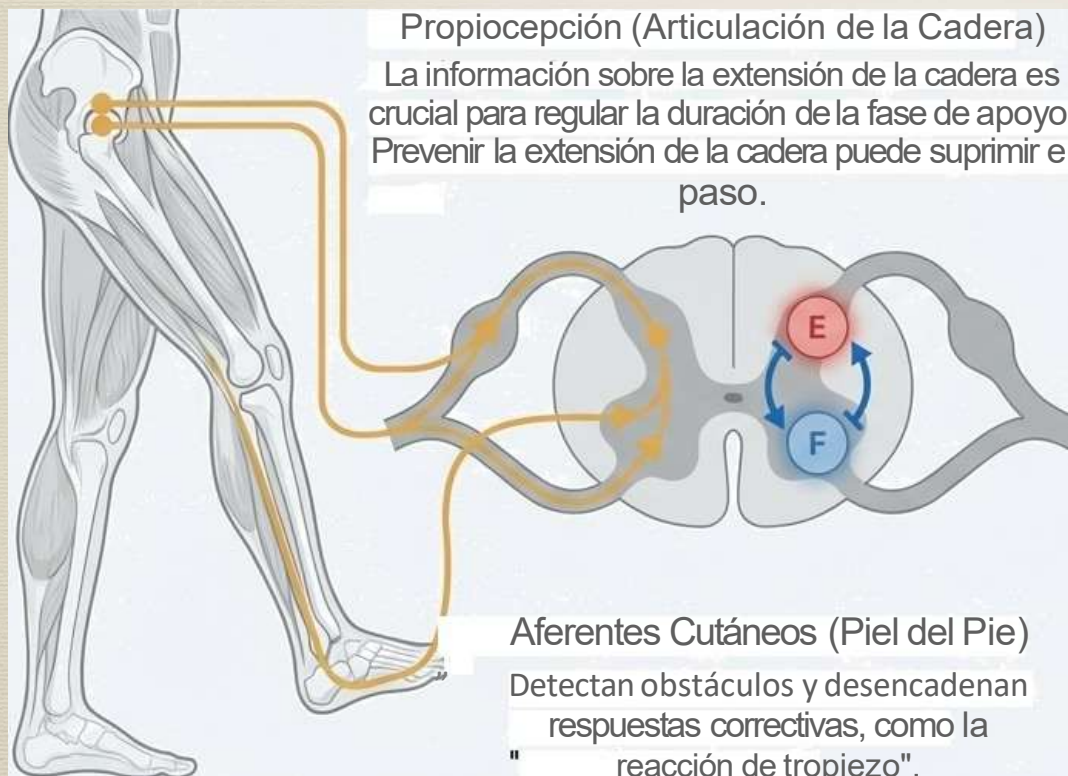
Mecanismo:

Están organizados en "mediocentros" (uno flexor y otro extensor) que se inhiben mutuamente para crear un ritmo alternante.



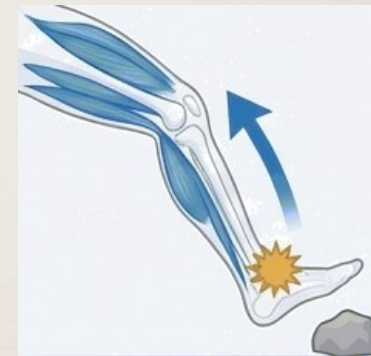
El ritmo se adapta: la modulación sensorial de los CPGs

Los CPGs no operan en el vacío. La información sensorial del cuerpo ajusta su actividad en tiempo real y de manera dependiente de la fase del ciclo de la marcha.



Concepto Clave: Inversión Refleja

La respuesta del sistema a un mismo estímulo cambia drásticamente según la fase de la marcha.



Panel 1: Fase de Balanceo

Estímulo durante el balanceo → Flexión para evitar el obstáculo.

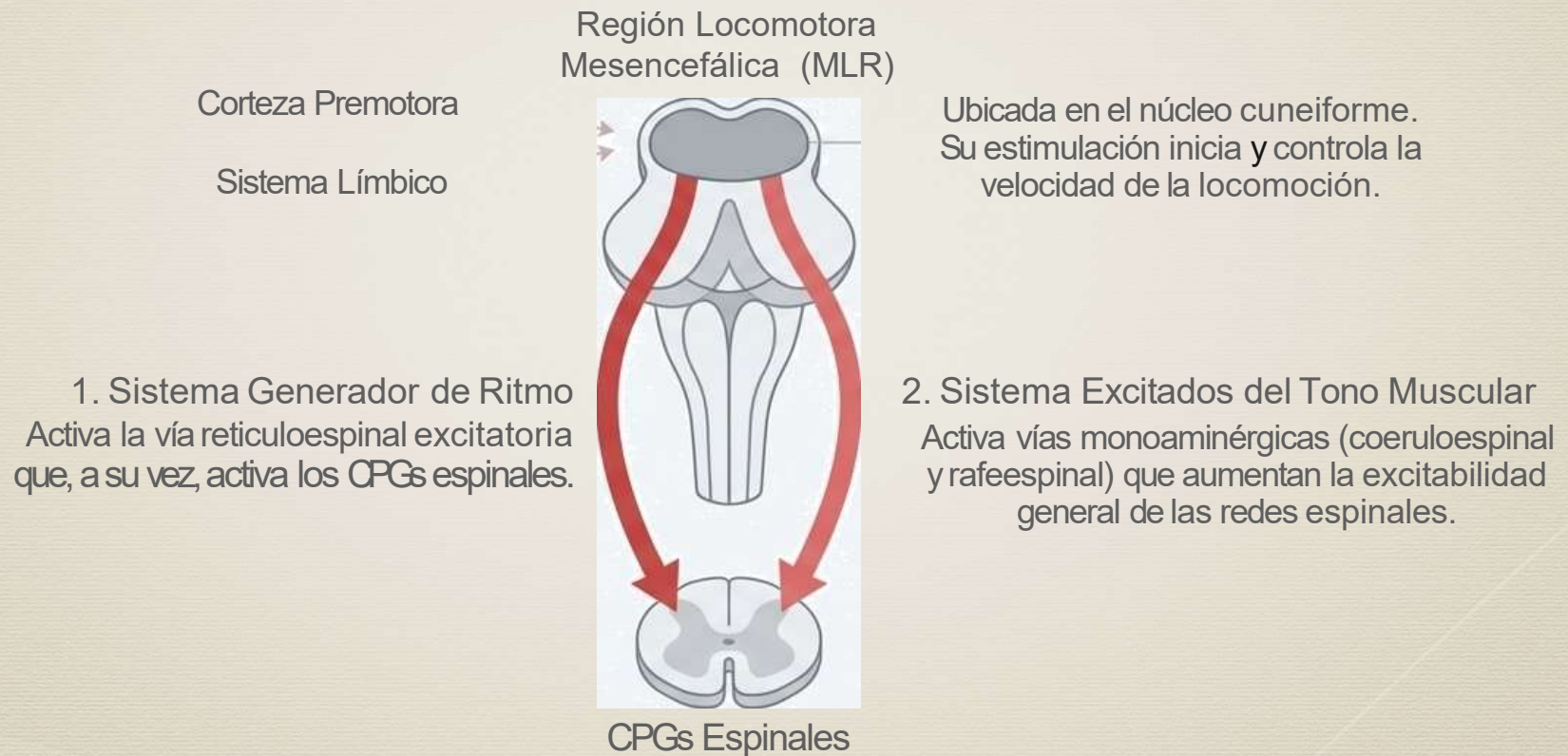


Panel 2: Fase de Apoyo

Mismo estímulo durante el apoyo → Extensión para reforzar la postura.

El tronco encefálico: el interruptor de la marcha

El tronco encefálico contiene regiones locomotoras clave que inician y gradúan la actividad de los CPGs espinales.



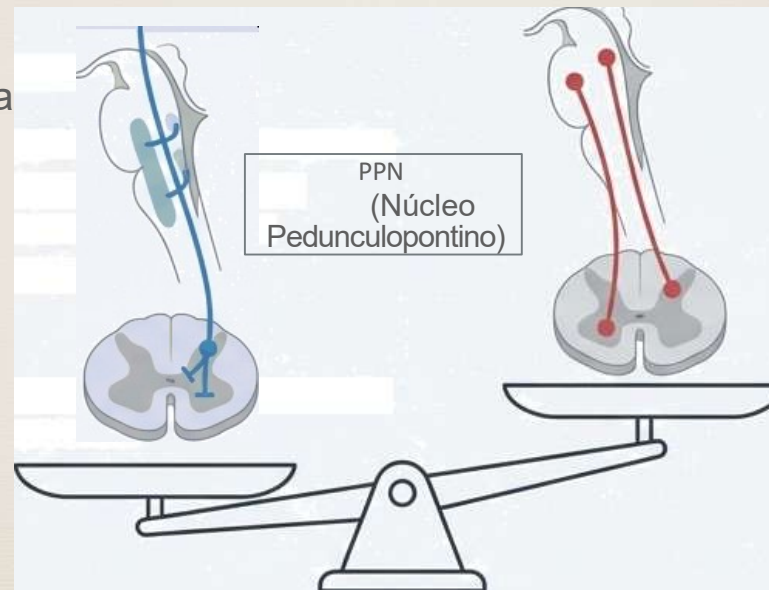
El freno y el acelerador: el equilibrio dinámico del tono postural

El tono postural adecuado es el resultado de un equilibrio entre sistemas inhibidores y excitadores en el tronco encefálico.

Sistema Inhibitorio

PPN+ Formación Reticular Pontina
→Neuronas reticuloespinales
inhibidoras → Interneuronas
inhibidoras espinales.

Reduce el tono muscular, permitiendo
un movimiento fluido.



Sistema Excitatorio

Vía reticuloespinal excitatoria
y vías monoaminérgicas
(coeruloespinal, rafeespinal).

Aumenta el tono muscular y la
excitabilidad de las redes
espinales.

*Un tono postural funcional depende del
contrapeso dinámico entre estos dos sistemas.*

Ganglios basales: el guardián que libera o suprime el movimiento

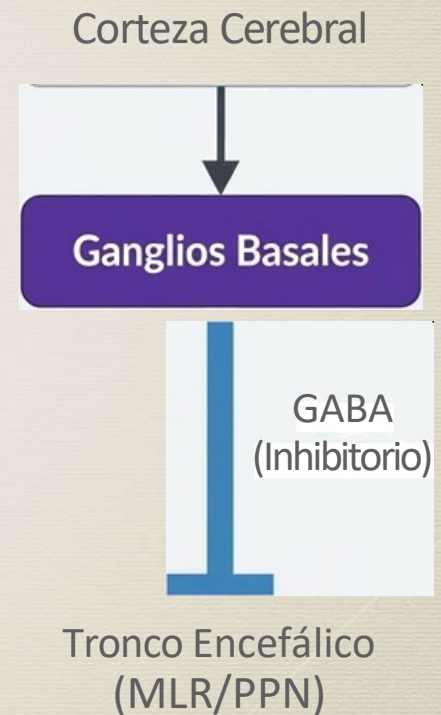
Función Principal: Su principal salida hacia la corteza, el tronco encefálico y el sistema límbico es inhibitoria (GABAérgica). Actúan como un 'freno' por defecto.

Mecanismo de Control: Reciben información de la corteza y regulan la "liberación" de programas motores al inhibir selectivamente ciertas vías. Modulan el equilibrio de los sistemas de tono en el tronco encefálico.

Implicación Clínica (Enfermedad de Parkinson):

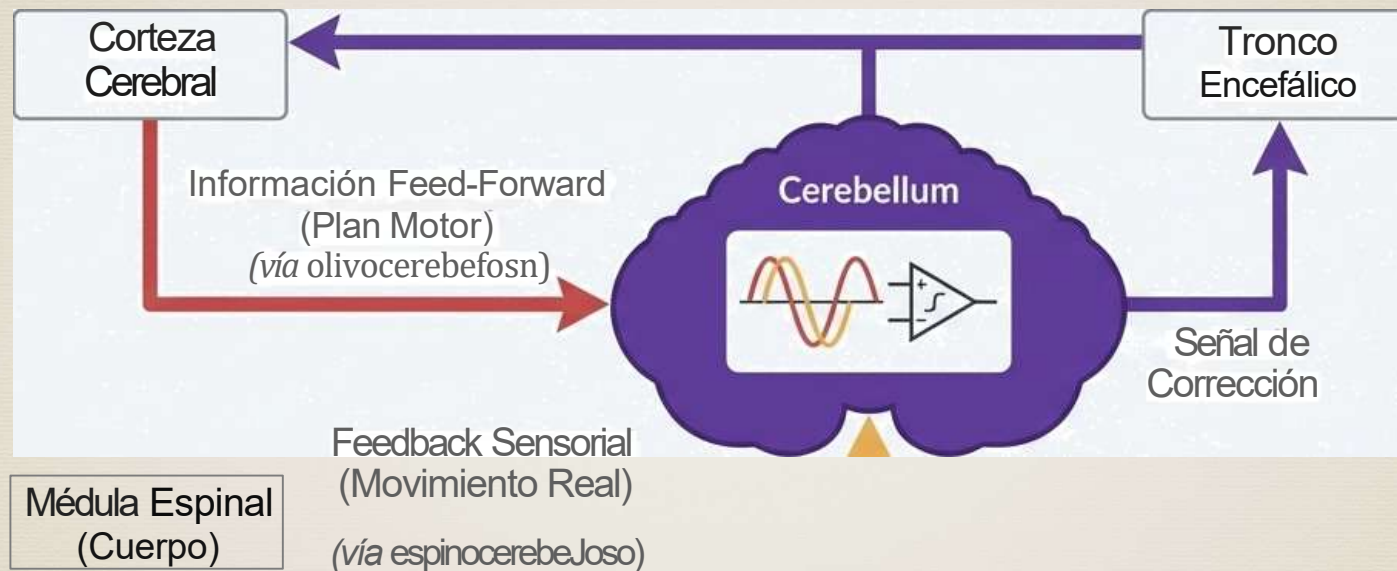
En el Parkinson, se cree que hay un aumento de la salida inhibitoria de los ganglios basales.

Una inhibición GABAérgica excesiva sobre la MLR/PPN puede ser la base de la acinesia (dificultad para iniciar la marcha) y la rigidez.



Cerebelo: el coordinador predictivo y adaptativo

El cerebelo asegura que el movimiento ejecutado coincida con el movimiento planificado.



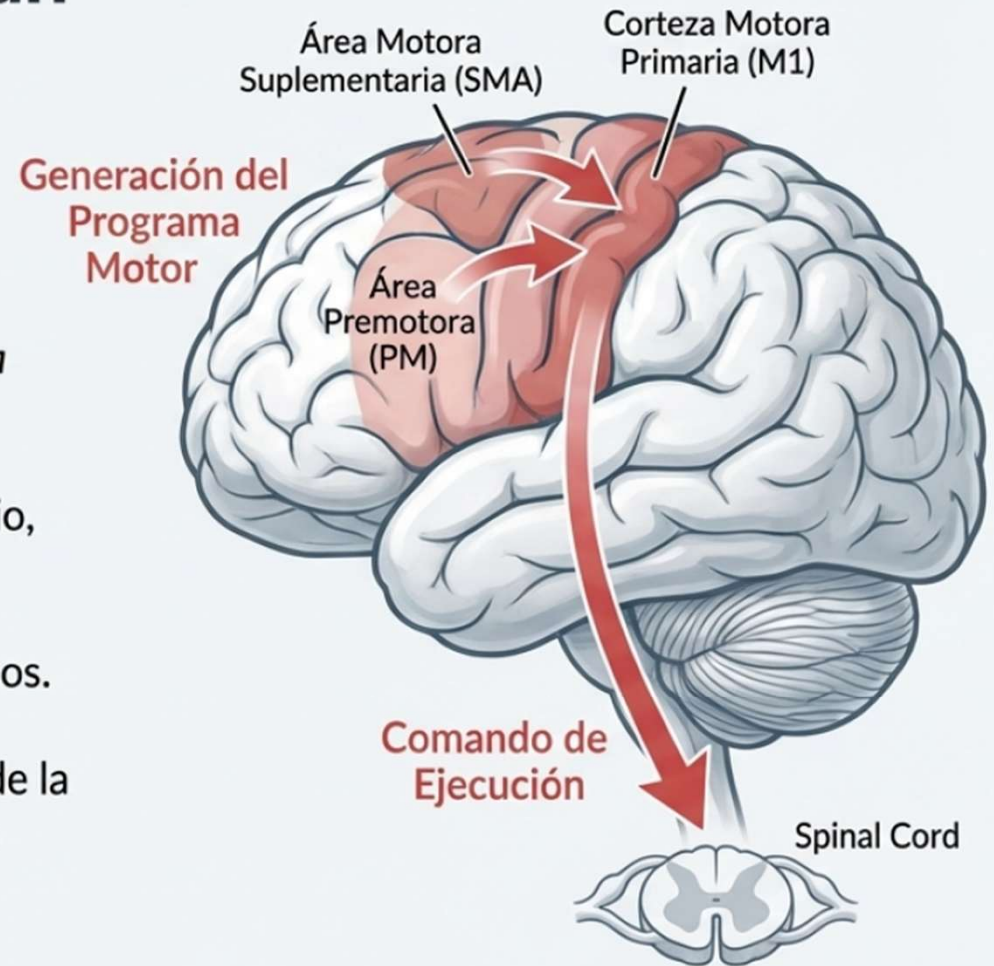
- Es crucial para el control predictivo, anticipando y ajustando el movimiento para futuras condiciones (p. ej., aprender a caminar sobre hielo).
- Los pacientes con daño cerebeloso pueden realizar cambios reactivos, pero tienen dificultades para aprender adaptaciones predictivas.

La corteza cerebral: donde la intención se convierte en plan

Las áreas motoras de la corteza frontal crean los “programas motores” que definen los movimientos voluntarios y sus ajustes posturales asociados.

Roles de las Áreas Motoras:

- **Área Motora Suplementaria (SMA) y Área Premotora (PM):**
 - Generan los programas motores.
 - **SMA:** Clave para el control postural anticipatorio, preparando el cuerpo para el movimiento.
 - **PM:** Especialmente importante para iniciar la marcha guiada por estímulos sensoriales externos.
- **Corteza Motora Primaria (M1):**
 - La estación de salida final. Recibe el programa de la SMA/PM y envía los comandos ejecutivos a los músculos a través de la vía corticoespinal.



El control anticipatorio: preparando el cuerpo antes de actuar

- **Concepto:**

Los programas de la SMA/PM no solo controlan la pierna que se moverá, sino que ajustan la postura de **todo el cuerpo** antes de que comience el movimiento.

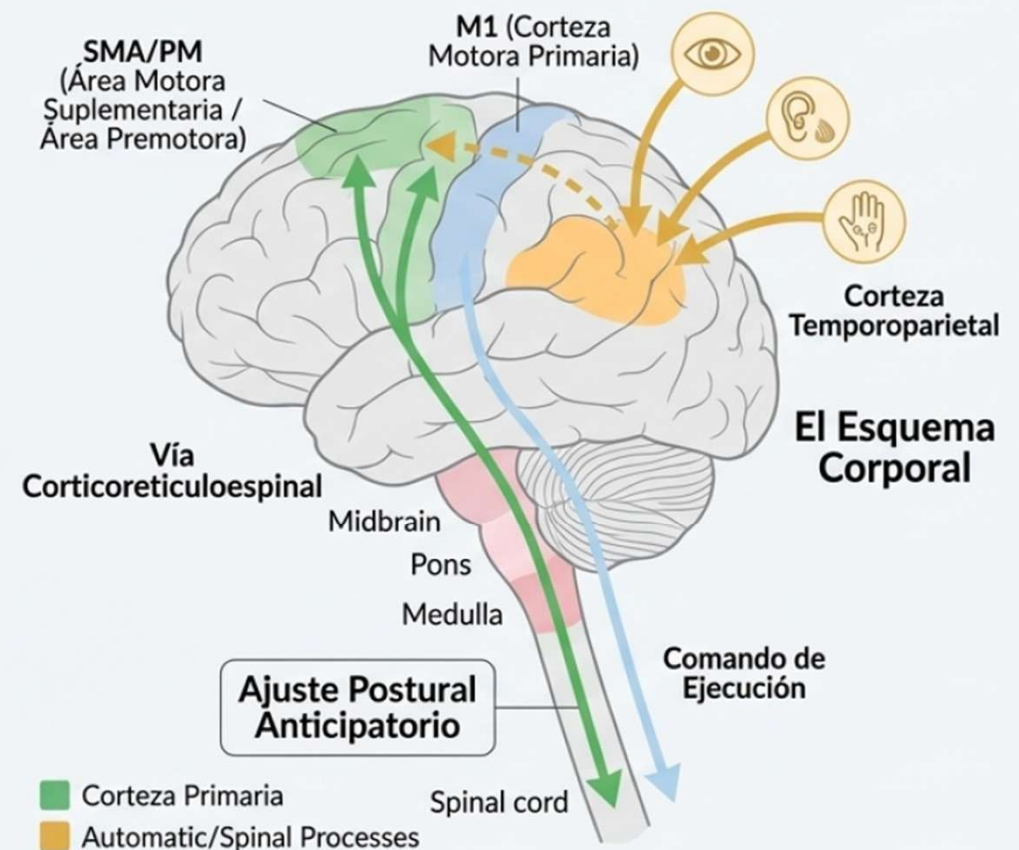
- **Vía Neural:**

Esta preparación postural viaja desde la corteza al tronco encefálico a través de la **vía corticoreticuloespinal**.

- **El Esquema Corporal:**

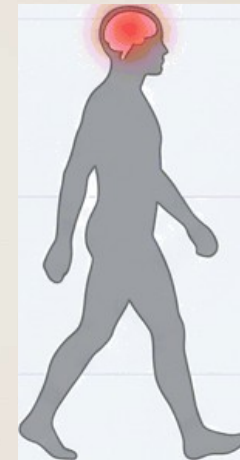
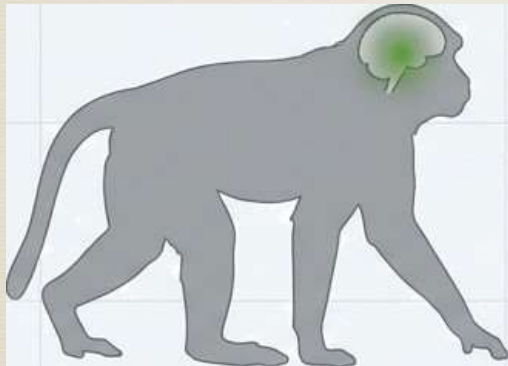
Para planificar, la corteza necesita un modelo interno: el **esquema corporal**.

Se actualiza constantemente en la **corteza temporoparietal**, integrando información visual, vestibular y somatosensorial para ser utilizada por las áreas PM/SMA.



Desafío bípedo y la evolución del control cortical

La locomoción bípeda requiere un procesamiento cortical significativamente mayor que la locomoción cuadrúpeda.



- Evidencia: Al pasar de la marcha cuadrúpeda a la bípeda en primates, se observa un aumento significativo en la actividad de la corteza motora (M1) y en la contracción de los músculos del tronco y las piernas.
- Implicación: Esto refleja la necesidad de un control feed-Forward mucho más exquisito de la postura y las sinergias locomotoras para mantener el equilibrio sobre dos piernas.

La sinfonía en acción: superando un obstáculo



Sensory

1. Percepción (Corteza Parietal)

Ves el obstáculo y
actualizas tu
esquema
corporal.



2. Planificación (SMA/PM)

Creas un nuevo
programa motor
para levantar la
pierna más alto.



Automatic

3. Preparación (Vía Corticoretículo espinal)

Tu postura se
ajusta
anticipadamente
para mantener el
equilibrio.



Volitional

4. Ejecución (M1 y Vía Corticoespinal)

Se envía el
comando preciso
para el
movimiento de la
pierna.



Modulatory

5. Regulación (Cerebelo/Gan- glios Basales)

El movimiento se
refina y ajusta en
tiempo real.



Automatic

6. Ritmo de Base (CPG Espinal)

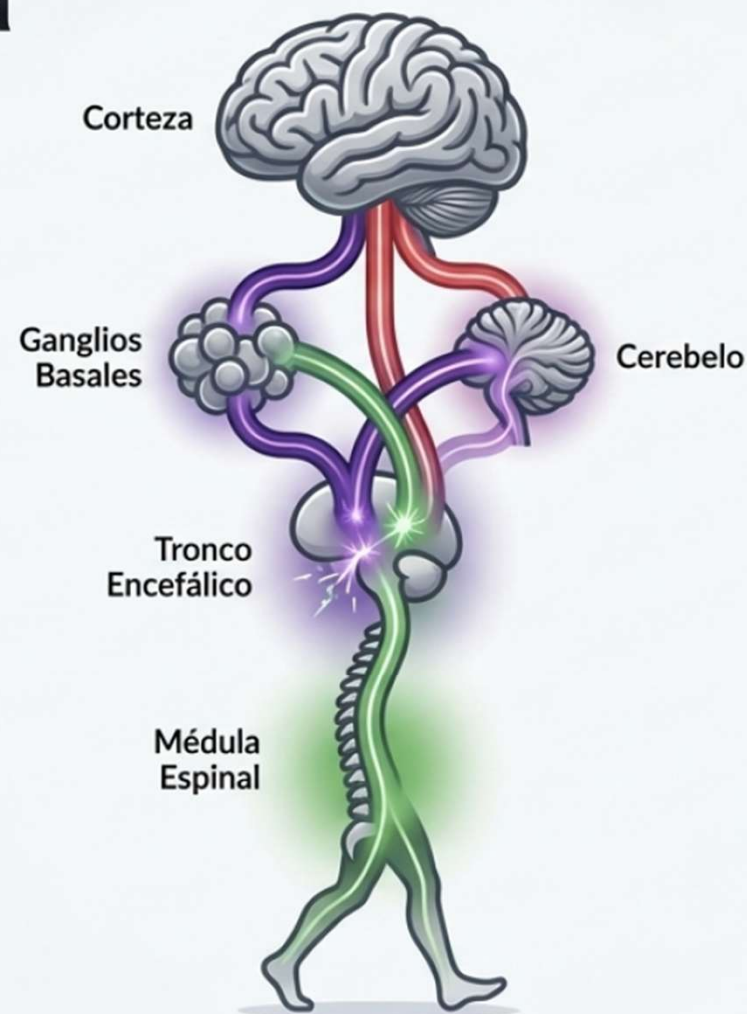
El ritmo
subyacente de la
marcha continúa.



Conclusión: una obra maestra de control multinivel

Principios Fundamentales

- La marcha es una interacción dinámica entre los sistemas automáticos y rítmicos de la médula espinal y el control supraspinal volitivo y adaptativo.
- Cada nivel del sistema nervioso añade una capa esencial de control: el ritmo en la médula, la iniciación en el tronco encefálico, la modulación en los ganglios basales y el cerebelo, y la planificación intencional en la corteza.
- La disfunción en cualquier punto de esta red integrada conduce a patologías específicas de la marcha, lo que subraya la interdependencia de todos sus componentes.



Los ajustes posturales requieren una serie de reflejos que, en base a la información sensorial, ayudan a mantener la postura:

- ✓ Reflejo Oculo Vestibular (VOR)
- ✓ Reflejo Optocinético
- ✓ Reflejo Vestibulo Cervical
- ✓ Reflejo Cérvico Cervical
- ✓ Reflejo Vestíbuloespinal
- ✓ Reflejo cérvico Espinal
- ✓ Reflejos propioceptivos

CABEZA RESPECTO AL ESPACIO

TRONCO RESPECTO A LA CABEZA



REFLEJO ÓCULO VESTIBULAR

El Reflejo Vestíbulo-Ocular (VOR) es el responsable de mantener la fijación del ojo durante la rotación de la cabeza; genera una rotación del ojo con una amplitud igual y opuesta a la dirección del movimiento de la cabeza como resultado de la estimulación vestibular.

Componentes del VOR:

VOR angular: Mediado por los Canales Semicirculares (CSC). Este compensa la rotación y es el principal responsable de la estabilización de la mirada.

VOR lineal: Mediado por los otolitos. Este compensa el desplazamiento (traslación). Se utiliza cuando se esta viendo objetos cercanos y se mueve la cabeza a frecuencias altas.

Mecanismo del VOR:

1. Giro de la cabeza a la derecha.
2. El flujo endolinfático desplaza la cúpula a la izquierda.
3. Se genera un incremento de las descargas de las células ciliadas del CSC horizontal derecho, el cual se incrementan proporcionalmente a la velocidad del movimiento de la cabeza y decrecen las descargas de las células ciliadas del CSC horizontal izquierdo.

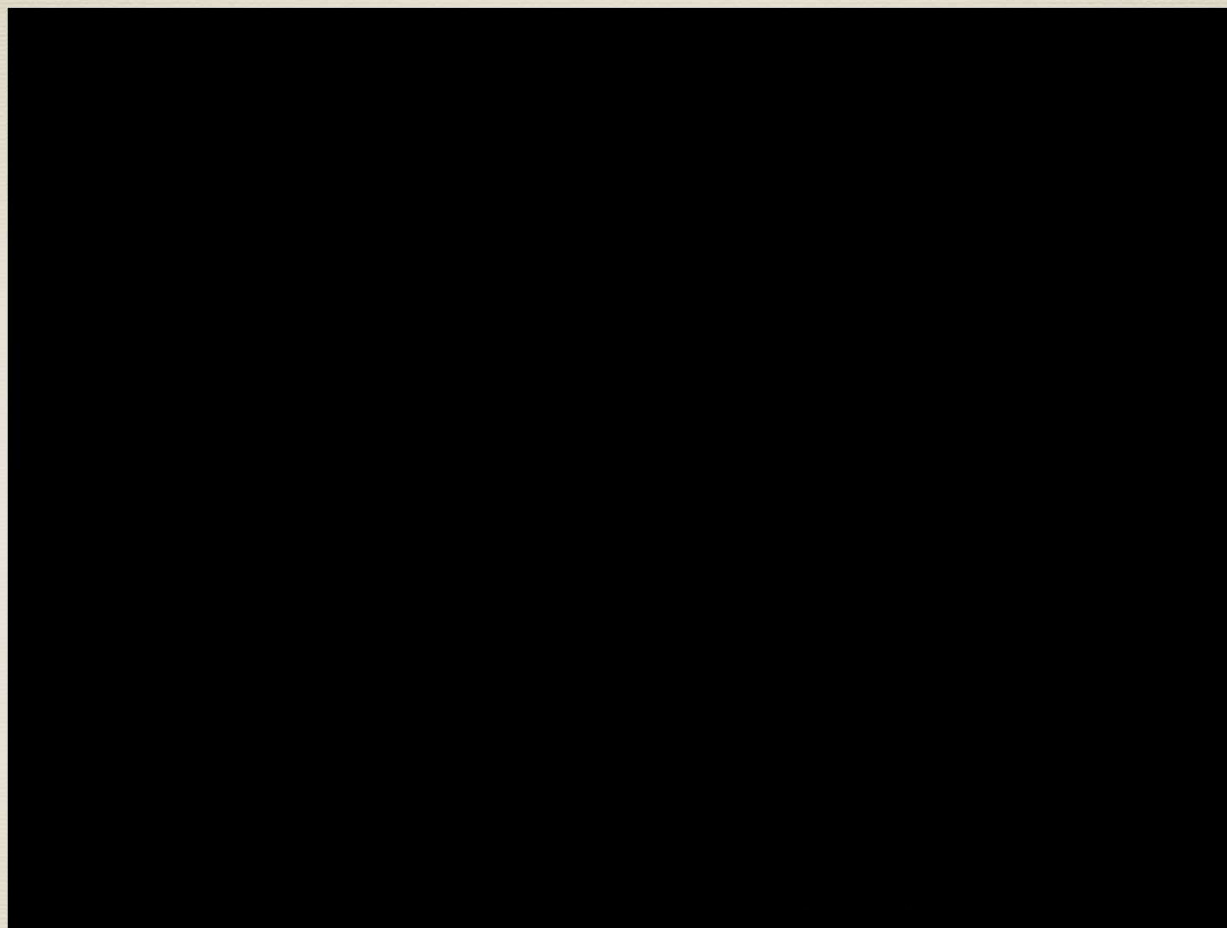
4. El nervio vestibular transmite la información a los núcleos vestibulares medial y superior y al cerebelo.
5. El estímulo excitador es transmitido hasta el núcleo oculomotor, el cual activa el recto medial ipsilateral (derecho) y el recto lateral contralateral (izquierdo).
6. El impulso inhibitorio es transmitido a sus antagonistas: recto lateral ipsilateral (derecho) y recto medial contralateral (izquierdo).
7. Se genera un movimiento ocular compensatorio hacia la izquierda.

REFLEJO OPTOCINÉTICO

El reflejo vestibulo-ocular está siempre activo, incluso en ausencia de luz. la respuesta optocinética es una combinación de movimientos oculares (NISTAGMOS) de fase lenta y fase rápida. Se ve cuando un individuo sigue un objeto en movimiento con sus ojos, que luego se mueve fuera del campo de visión, momento en el que el ojo vuelve a la posición en que se encontraba cuando vio el objeto por primera vez.

Tienen por finalidad el mantenimiento del campo visual fijo sobre la retina.





REFLEJO VESTÍBULO CERVICAL (estímulo sonoro)

El reflejo vestibulo-cervical comienza cuando el estímulo sonoro activa la mácula sacular generando un potencial eléctrico que baja por el nervio vestibular inferior hasta llegar al núcleo vestibular lateral, desde allí la información sigue el curso del tracto vestibuloespinal (porción intermedia) hasta hacer sinapsis con la motoneurona (ubicada en el cuerno posterior a nivel de C2) ipsilateral, que estimulará al músculo esternocleidomastoideo

REFLEJO VESTÍBULO CERVICAL (oído interno)

Estabiliza la cabeza en relación al espacio. Ante un movimiento cefálico, la señal vestibular genera un reflejo vestibulocervical que provoca una respuesta motora en la musculatura del cuello que estabiliza la posición de la cabeza en relación al espacio, oponiéndose al movimiento perturbador.



REFLEJO CÉRVICO CERVICAL (propioceptores cervicales)

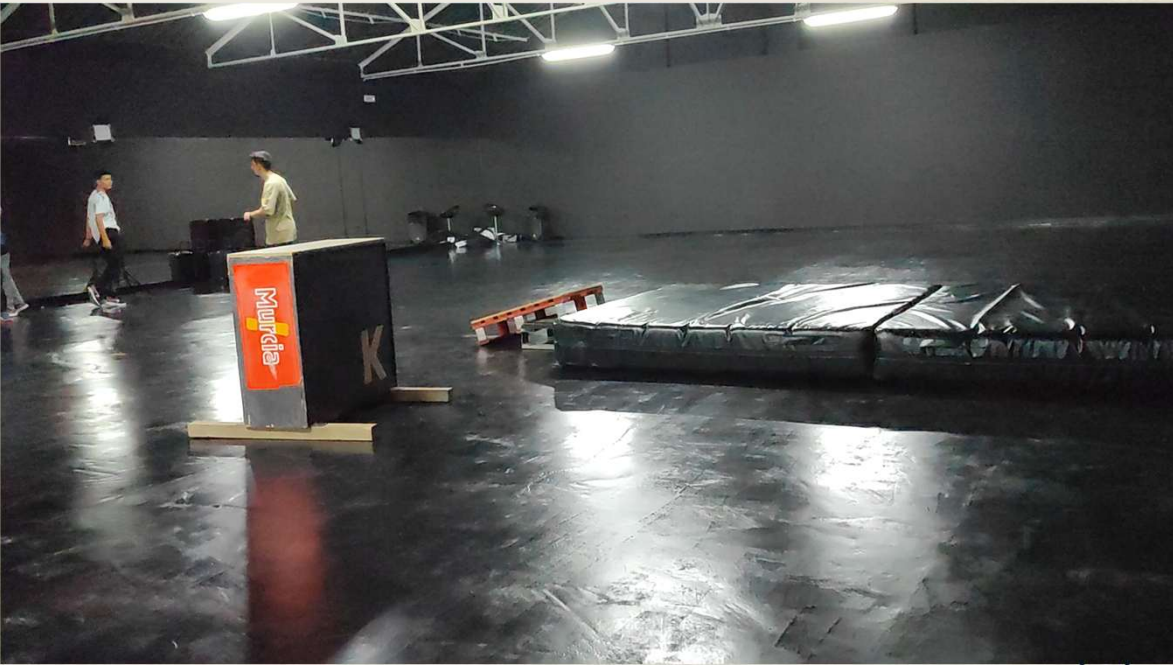
Lleva la cabeza a una posición erecta frente al cambio de posición.

Responde a las señales propioceptivas de estiramiento de los músculos y articulaciones del cuello generando una respuesta para estabilizar la cabeza al tronco (no tanto al espacio). Complementa al reflejo vestibulo cervical colaborando en la estabilización de la cabeza, pero cuando se mira un objeto fijo mientras se gira tronco, este reflejo es suprimido y la estabilización de la cabeza recae exclusivamente en el reflejo vestibulo cervical



REFLEJO VESTIBULO ESPINAL y Cérvico cervicales (VÍA VESTIBULOESPINAL)

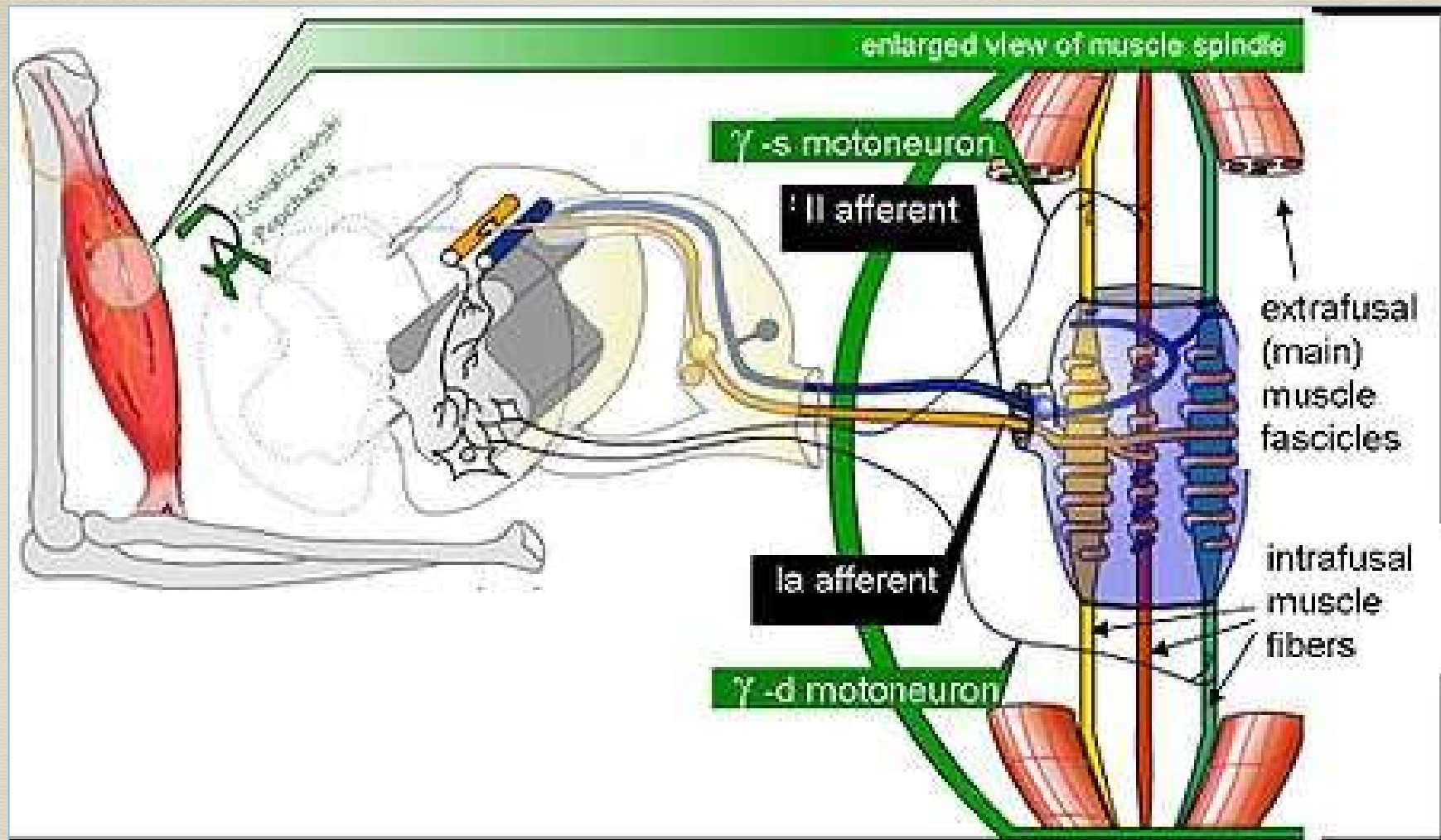
El reflejo vestibuloespinal se produce por información proveniente de los oídos que, por vía refleja, brinda información a las motoneuronas del asta anterior de la medula espinal, y controla a través suyo la contracción de la musculatura antigravitacional. Este reflejo permite la bipedestación, la realización de diversos movimientos como giros corporales, saltos o desplazamientos, evitando la caída. Es vital para la deambulación del individuo.



REFLEJO PROPIOCEPTIVOS

Son reflejos posturales registrados sobre todo ante inestabilidades a nivel de tobillo. Se base en la respuesta vía refleja de respuestas de corta y media latencia. Los reflejos de corta latencia son unilaterales, mientras que los de media latencia son bilaterales.

Los primeros (CR) responden a la respuesta asociada a los reflejos monosinápticos por estimulación de las fibras tipo Ia (receptores en bolsa), responden tanto a cambios en la longitud del músculo como a la velocidad, mientras que los segundos (MR), se desencadenan como respuesta al estiramiento muscular de una sola pierna, asociados a las fibras II (receptores en cadena), que responden a los cambios de longitud muscular mantenidos.



La forma en que el sistema nervioso regula el aparato locomotor para asegurar el **control postural** de la bipedestación exige la producción y coordinación de un conjunto de fuerzas que permiten controlar la posición del cuerpo en el espacio (Shumway 1995) y que son la alineación del cuerpo, el tono muscular y el tono postural.

Para mantener el equilibrio, nuestro centro de gravedad de caer dentro de nuestra superficies de apoyo, o también conocida, base de sustentación.

La oculomotricidad, la propiocepción del raquis, la propiocepción del apoyo podal, ponen en relación al STP con el oído interno (y con el cerebelo), generando una cadena de respuestas que permiten mantener el tono muscular adecuado para mantener nuestra oscilación y equilibrio tanto estáticos como dinámicos.



REFERENCIAL ALOCÉNTRICO

Se basa esencialmente en la información visual tanto estática - lo que veo en mi entorno cuando estoy inmóvil - y dinámica - relacionada con el movimiento cuando me muevo o que algo se mueve en mi ambiente.

OJO-----→ VESTÍBULO

Existe mayor estabilidad cuando utilizamos el campo visual central en relación con el campo visual periférico .

Concepto B-B®



REFERENCIAL GEOCÉNTRICO

Esta es nuestra percepción de la posición corporal en relación con la gravedad de la Tierra . También se le llama «referencial postural gravitacional».

SISTEMA VESTIBULAR-----→ receptores gravitacionales viscerales

El sistema vestibular es el órgano del oído interno que permite la sensación de equilibrio . Es una estructura sensible a las aceleraciones y a la gravedad .

REFERENCIAL EGOCÉNTRICO

Son las informaciones que provienen de nuestro cuerpo , llamados «somatosensoriales». Nos informan sobre la posición del eje cefalorraquídeo - caudal y nos informan sobre la orientación de los segmentos corporales entre ellos , y la orientación de los segmentos corporales con respecto al espacio . Este referencial se basa en la información somestésica

PROPIOCEPCIÓN

CENTRAL

Aferencias Propioceptivas

Musculares

Articulares

Cutáneas

Aferencias
Vestibulares

Aferencias
Visuales



EFFECTORES MUSCULARES

Tono
muscular

Tono
postural

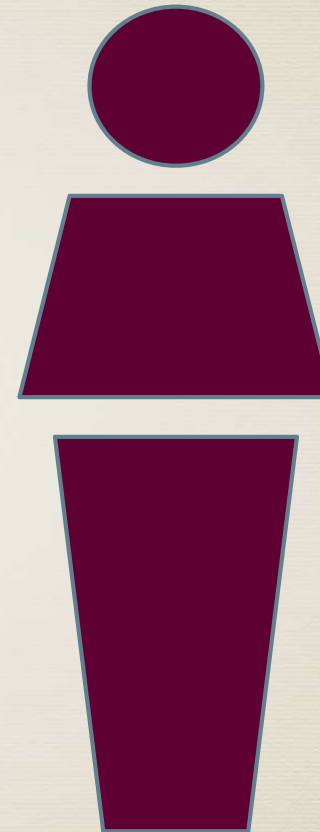
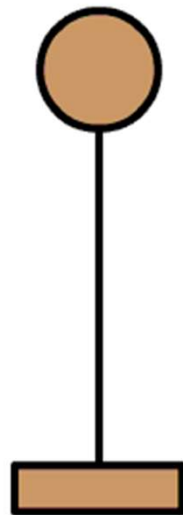


La adquisición de una postura concreta es un proceso sumamente complejo que implica

1. Consciencia corporal.
2. Situación espacial.
3. Maduración psicosomática .
4. Información miofascial.
5. Información oculo-vestibular.
6. Información podal , exteroceptiva y propioceptiva.
7. Información del sistema estomatognático y buco-linguo-faríngeo *.
8. Información somática y visceral.
9. Regulación límbica, hipotalámica, talámica y reticular.
10. Respuestas retroalimentadas.
11. Respuestas anticipativas *.
12. Integración de los reflejos primitivos.
13. Maduración de reflejos Posturales

Modelos de Organización del control postural

PÉNDULO INVERTIDO



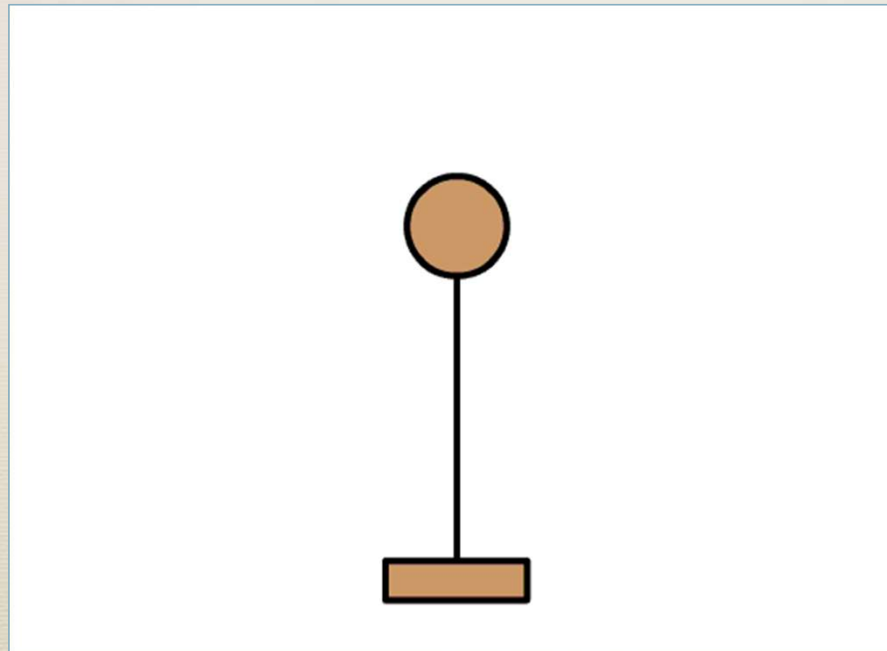
MODELO SEGMENTARIO

Péndulo Invertido.

Eje de rotación: Tobillo

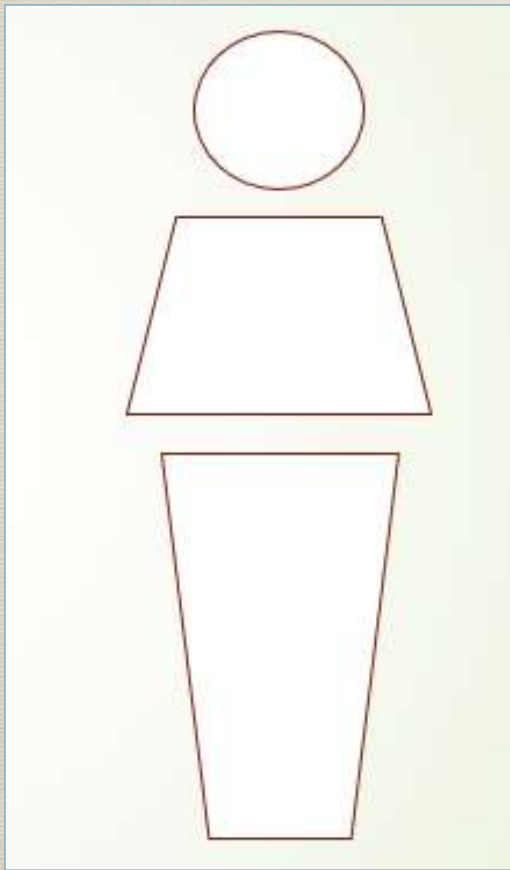
Movimientos oscilatorios en sentido anteroposterior→
TIBIOPERONEOASTRAGALINA

Movimientos oscilatorios en sentido lateral→ SUBASTRAGALINA.



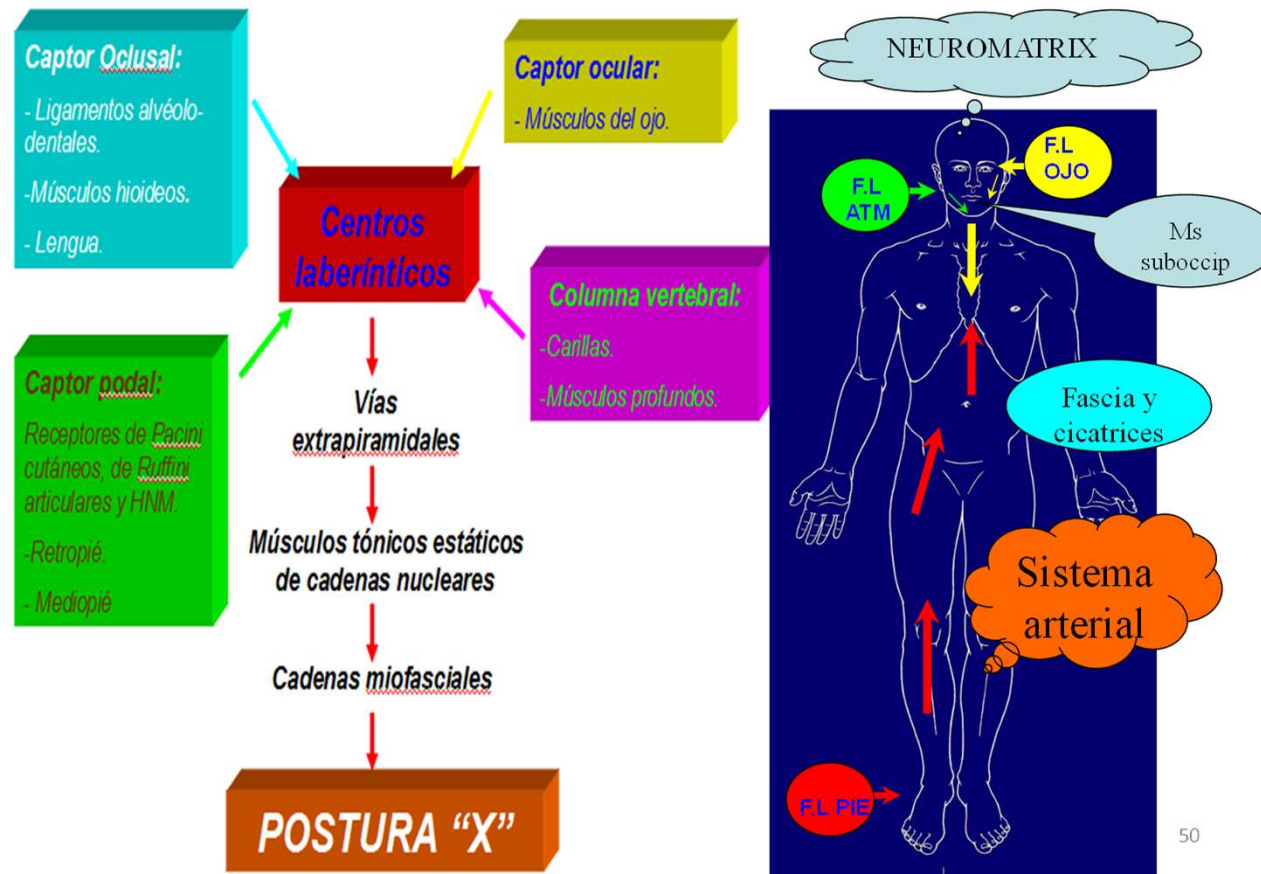
Modelo Segmentario

Oscilación modulada por actividades reflejas e involuntarias de cada parte respecto al resto.



Existe una regulación de la cabeza con el cuello y raquis, de los diferentes segmentos entre sí y de las extremidades con estos segmentos.

INFLUENCIAS DE LAS FUERZAS POSTURALES



ALTERACIONES EN LA POSTURA

FACTORES
NEUROFISIOLÓGICOS

FACTORES
BIOMECÁNICOS

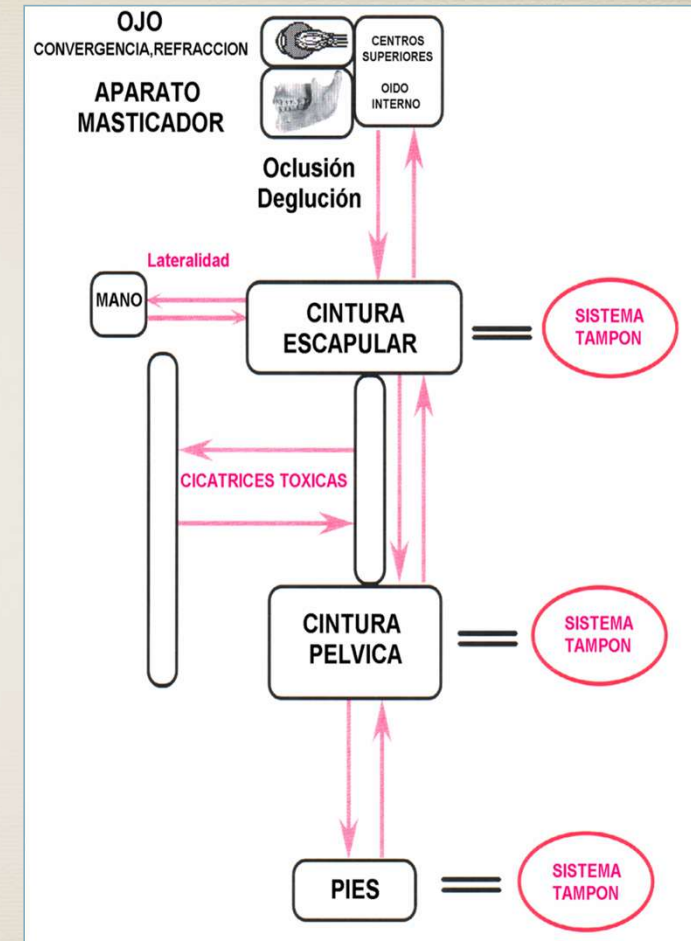


FACTORES COMBINADOS

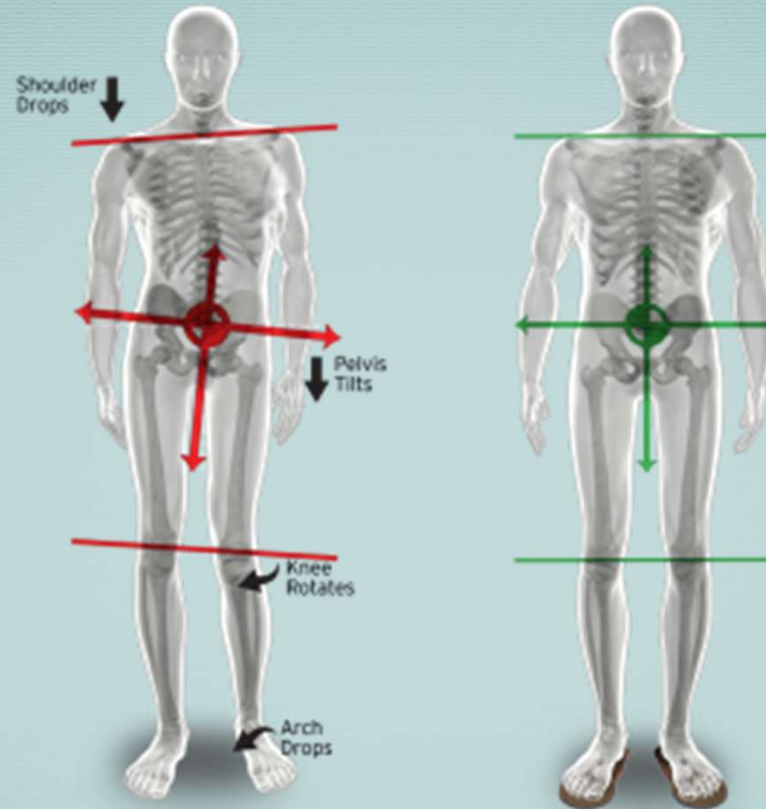
Independientemente de la causa, el resultado es el mismo, hiper/desprogramación de las cadenas musculares que modifican la postura

Principales perturbadores posturales

- Alteración de un captor Primario.
- Focos aberrantes: cicatriz, caries, etc...
- Bioquímica, toxicidad, nutrición → fascial
 - Estrés → paciente bruxista
 - Sistema Estomatognático.



EVALUACIÓN



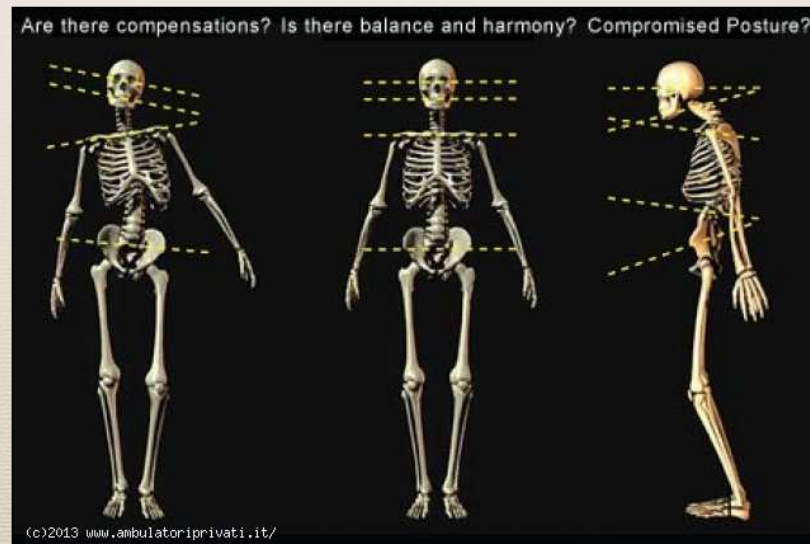
Concepto B-B[®]



Evaluación Inicial

- * ANAMNESIS.
- * TEST PROPIOCEPTIVOS
- * TEST REFERENCIALES
- * VISIÓN FLASH. Vertical de Barré → Básculas y Torsiones
- * TEST POSTURODINÁMICOS
- * TEST NEUROLÓGICOS.
- * TEST NEUROLÓGICOS MODIFICADOS (por captor).

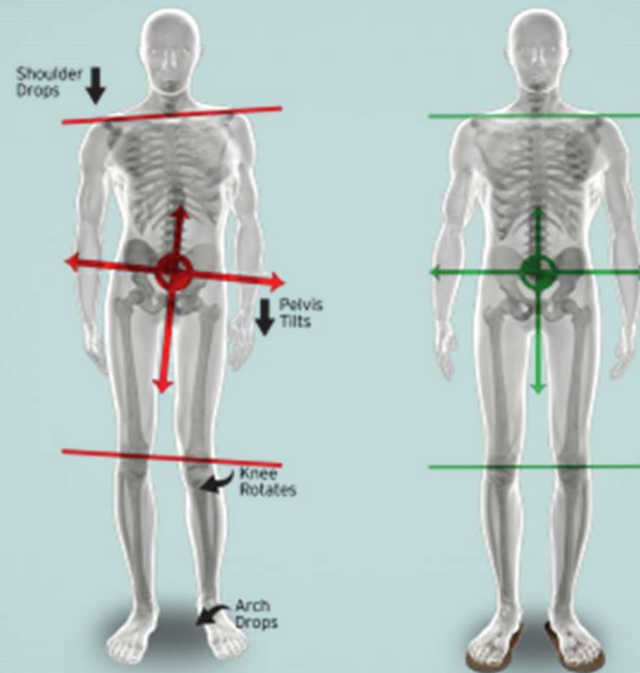
La desregulación de uno o varios de los captadores del STP conlleva de manera inmediata a adaptaciones con la principal finalidad de mantener la visión en la horizontal y economizar en cuanto a gasto energético, pero estas adaptaciones tienden a sucederse en cadena, creando las diferentes alteraciones de forma y/o función de los distintos segmentos corporales y el consecuente desbalance en las cadenas musculares, que generan en la mayoría de los casos las algias que motivan la consulta de los pacientes.



1. ¿Es asimétrico el tono del paciente? Vertical de Barré - en los tres planos, frontal, sagital y horizontal
2. ¿Esta asimetría esta relacionada con alguna de las informaciones de origen plantar, visual, laberíntica, mandibular, visceral o cicatricial? Romberg postural - Test de los pulgares
3. ¿Se puede modificar esta asimetría tónica si manipulamos una de las entradas del sistema postural fino? Test de convergencia podal o de los rotadores - Test de reflejo plantar (baroreceptores)- Test de reflejo nucal - Test de reflejo oculomotor- Descartar la interferencia Mandibular

EVALUACIÓN

Test Propioceptivos y referenciales



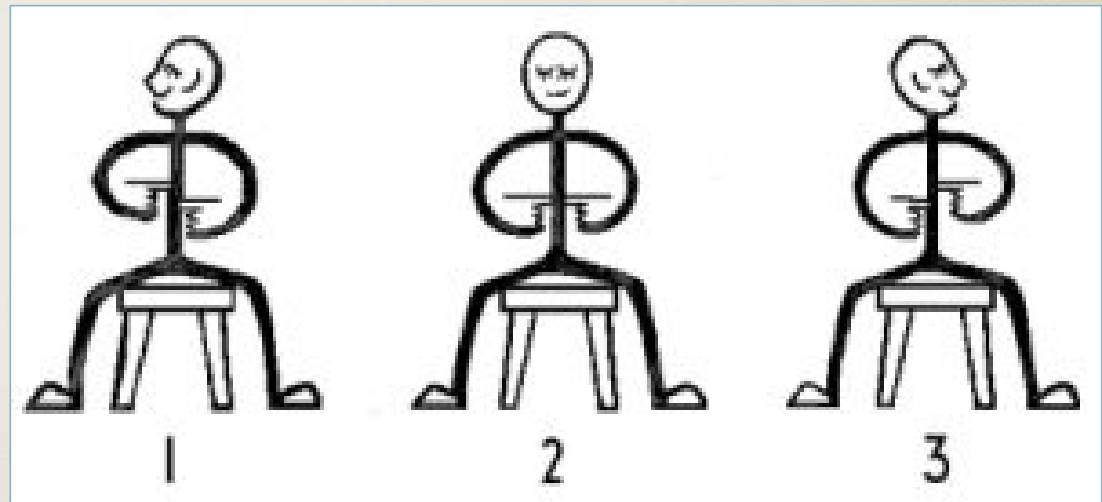
Concepto B-B[®]



TEST PROPIOCEPTIVOS

- * Referencial egocéntrico → ¿en qué posición tienes tus pies?

- * Test de CYON
(CYON- PAILLARD Y
REFLEJO NUCAL)

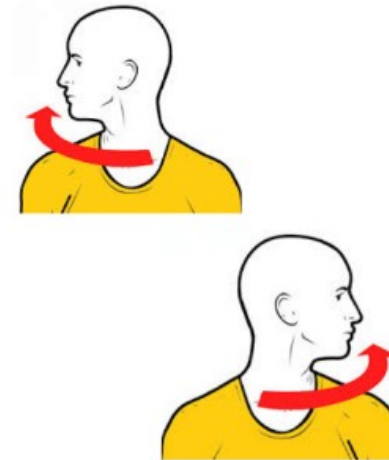


AL REALIZAR EL TEST DE CYON CON ROTACIÓN DE CABEZA SE PRODUCE UNA HIPERTONÍA DEL MISMO LADO AL QUE SE GIRA (Cyon, 1911; Dasse, 1975; Gagey, 1974; Marchal-Fabin, 1977; Dirty, 1974).

TEST REFERENCIALES



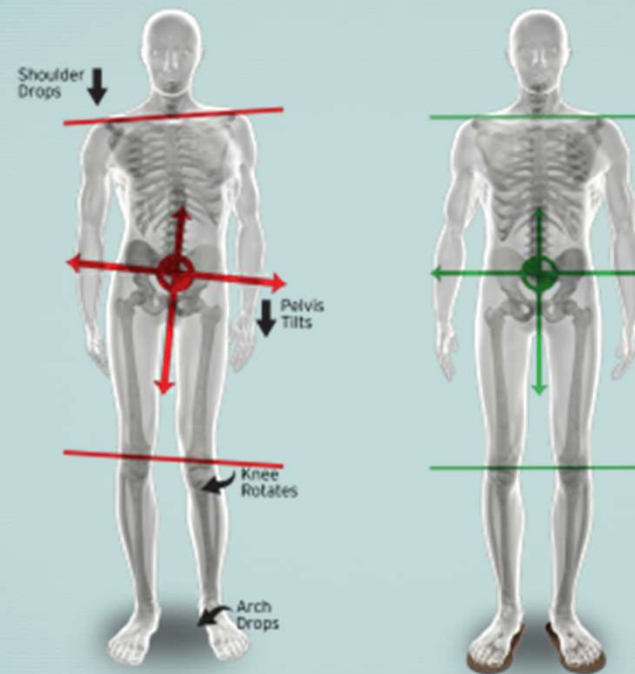
ROTACION DE CUELLO



Cualquier test que se os ocurra

EVALUACIÓN

Visión Flash



Concepto B-B[®]



EVALUACIÓN POSTURAL ESTÁTICA (EPE)

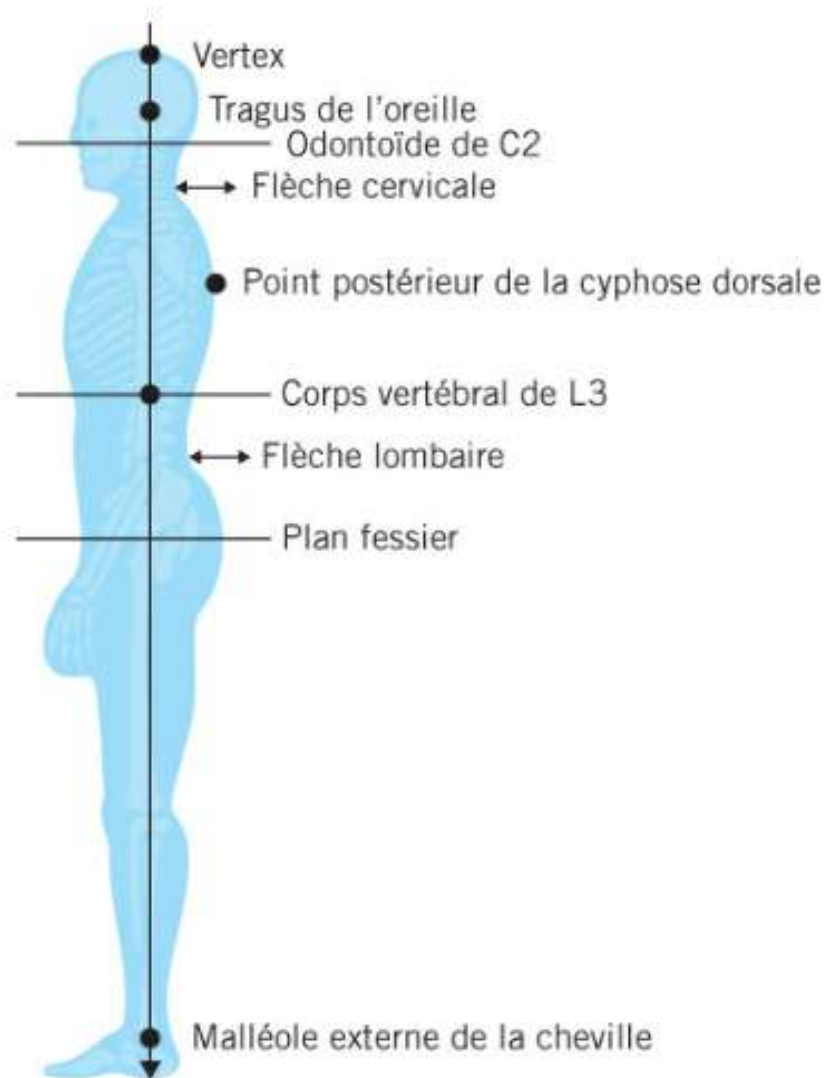
Englobamos en la evaluación estática todas aquellas pruebas que no requieren ningún tipo de esfuerzo o movimiento por parte del sujeto. (HOJA DE REGISTRO)

A. PLANO SAGITAL

B. PLANO FRONTAL POSTERIOR

C. PLANO FRONTAL ANTERIOR

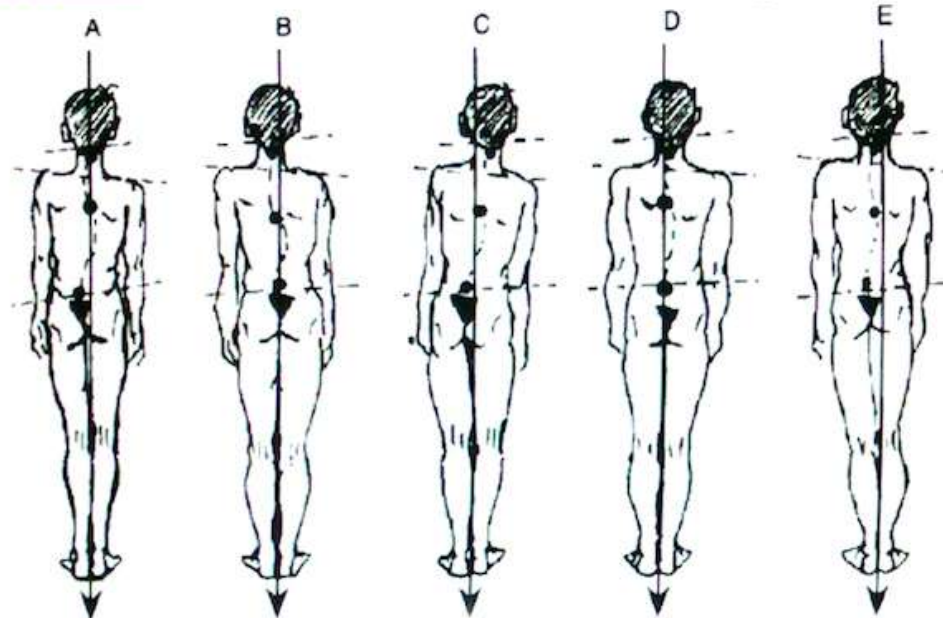
D. PLANO HORIZONTAL



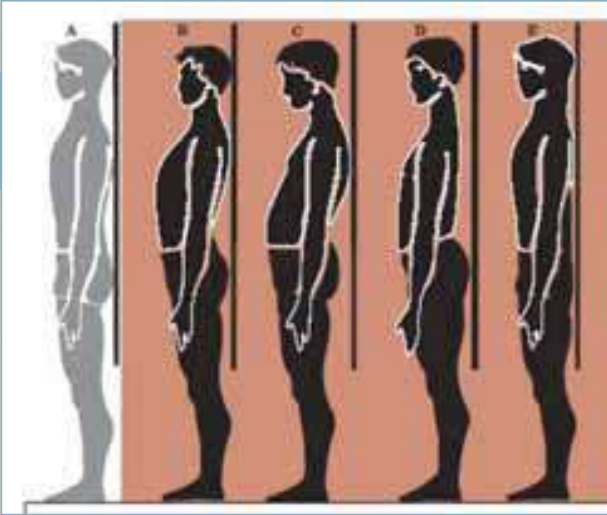
Le grand livre de la posturologie - Nicolas Meyer 2016

VISIÓN FLASH

VERTICAL DE BARRÉ



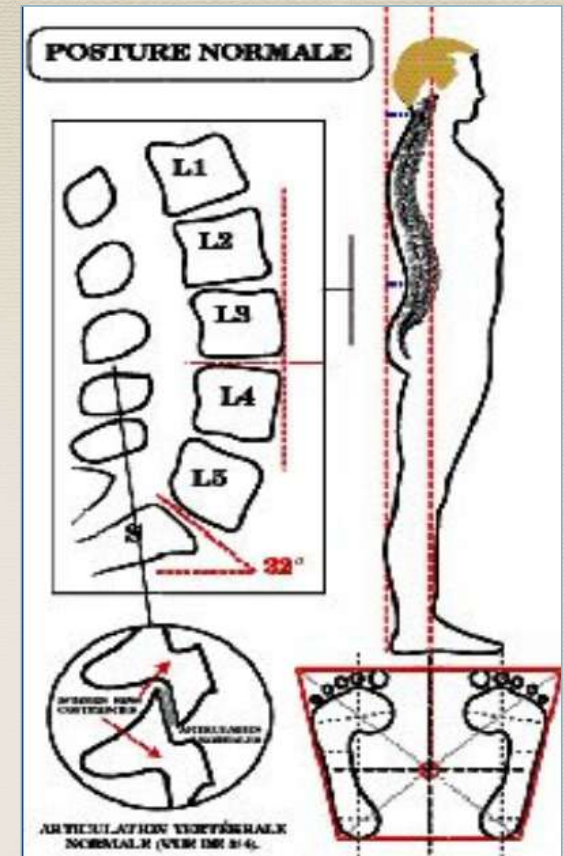
- A. Desalineación L3 – Problema bajo
- B. Desalineación a partir de T4/T6 – Problema alto
- C. Desalineación cruzada – Problemas mixtos
- D. No hay desvío de las referencias – Ojo a prismas
- E. Desalineación de las referencias del mismo lado– Síndrome disarmónico



Plano Sagital

Hay que estudiar cuatro parámetros principales:

- 1) el plano escapular
- 2) el plano glúteo
- 3) la flecha cervical
- 4) la flecha lumbar



Las curvas sagitales terminan de estabilizarse alrededor de 5-6 años, después de la maduración propioceptiva del pie.

Funciones: mantener el equilibrio y proporcionar soporte y resistencia contra presiones longitudinales.

Especial importancia la curvatura lumbar

Plano Frontal

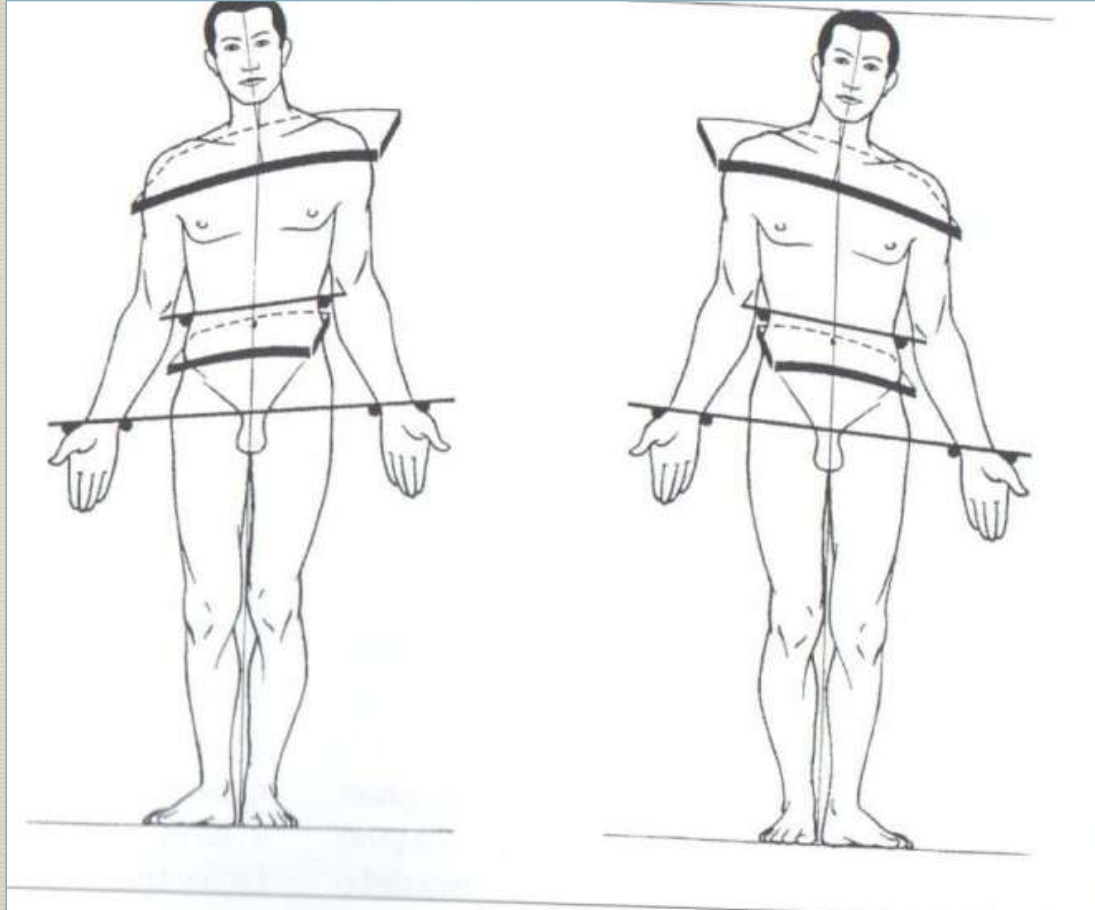
Tres nociones fundamentales deben desprenderse de ello, según B. Bricot:

1ª) El desequilibrio de la cintura escapular está vinculado a la lateralidad (84%). Generalmente, en el individuo diestro: el hombro izquierdo es más alto; en el individuo zurdo, sucede lo contrario; las excepciones podrían corresponder a trastornos de la lateralidad.

2ª) Cuando los hombros y la pelvis basculan en el mismo sentido: el captor inicialmente perturbado es ocular; una causa podal inicial provoca un desequilibrio de la pelvis (en la sacroilíaca) inverso del de los hombros.

3ª) Existe siempre un déficit neuromuscular y microcirculatorio en el miembro superior del hombro más bajo (generalmente el de la lateralidad, déficit que permite explicar y comprender diversas patologías .

Básculas y Torsiones. Plano frontal

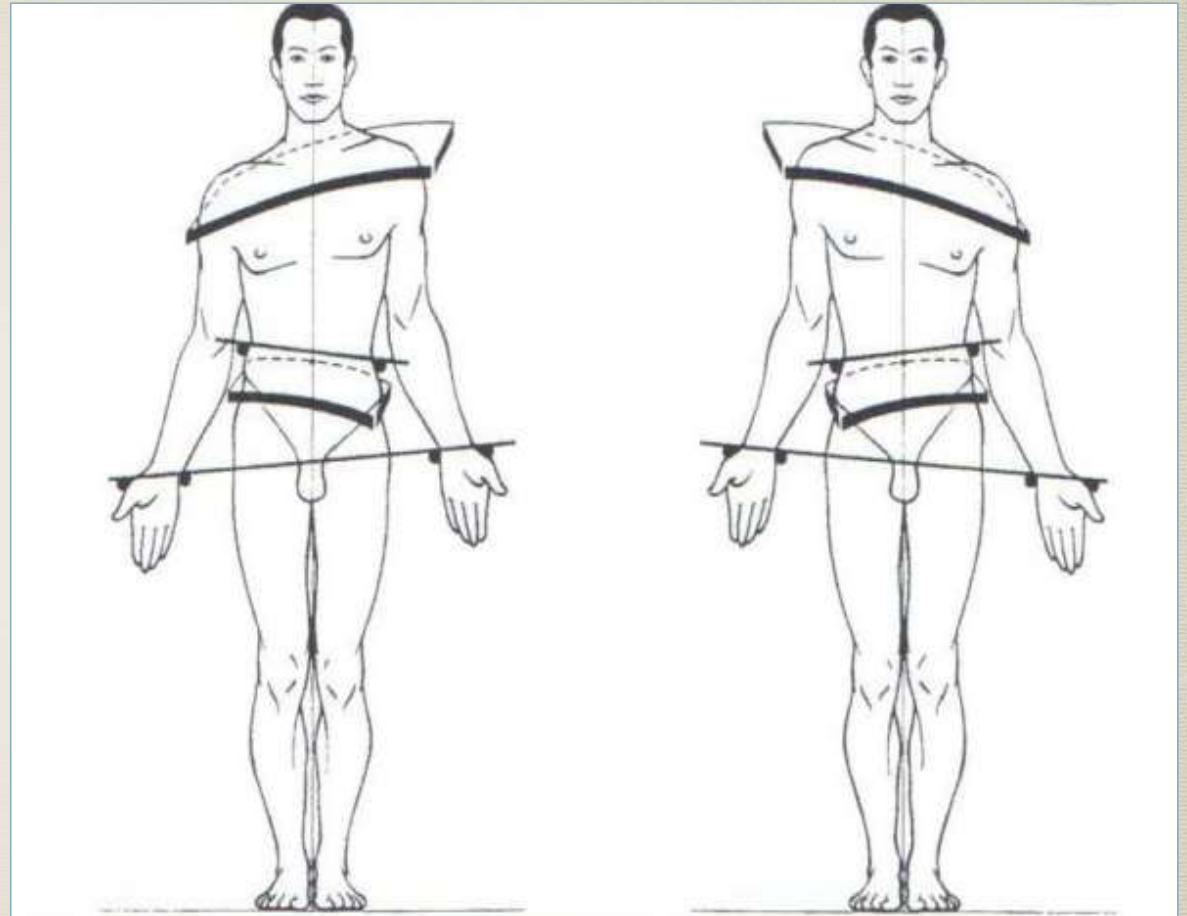


Cuando los hombros y la pelvis basculan en el mismo sentido, el captor inicialmente perturbado es el ocular.

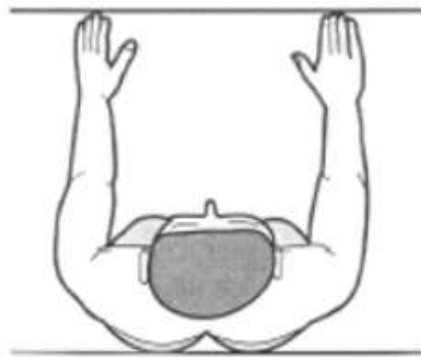
Representación del déficit
aislado del captor podal .

Báscula contralateral adaptativa
de las cinturas escapular y
pélvica.

Imagen de pierna corta y falsa
disimetría de MMSS.

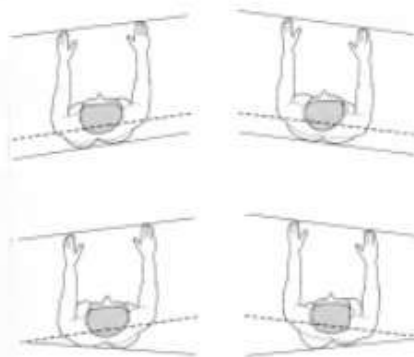


Plano Horizontal



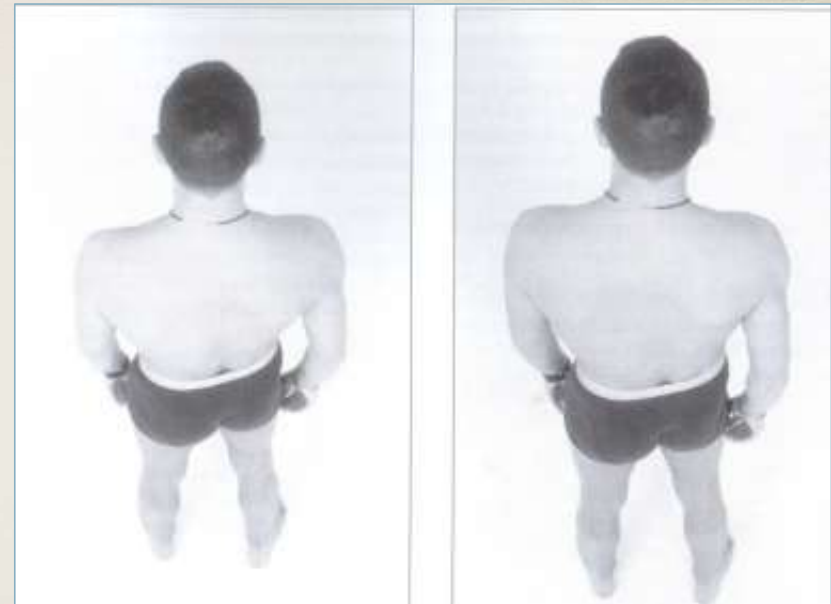
Plano horizontal: sujeto normal

No existe rotación a nivel de las cinturas escapular y pelviana.



Trastornos estáticos en rotación de las cinturas escapulares y pelvianas, se acompañan de bloques vertebrales escalonados.

Desequilibrio en el plano horizontal



PIES:

EJE ANTERIOR	Supinador		
	Pronador		
	Neutro		
Ángulo Retropie	Valor		
EJE POSTERIOR	Valgo		
	Varo		
	Neutro		
Ángulo Antepie	Valor		

RODILLAS:

Genu	Varo					
	Valgo					
	Recurvatum					
	Flexo					
	Normal					
Morfotipo Torsional	SI		NO			
Rótulas Tipología	CON		DIV		Normalidad	

PELVIS:

EIAS	Inclinación Dcha		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
EIPS	Inclinación Dcha		
	Neutras		
	Inclinación Izda		
Relación	Anteversión		
	Retroversión		
	Neutra		
Rotación	Derecha		
	Izquierda		
	Neutra		

HOMBROS - ESCÁPULAS:

Inclinación	Inclinación Dcha		
	Normal		
	Inclinación Izda		
Musculatura	Hipertónica		
	Normal		
	Hipotónica		
Escápulas	Rotación Medial		
	Rotación Lateral		
	Ángulo inferior	Dcho	
		Izdo	
	Aladas		
	Alineadas		
Hombros	Antepulsión		
	Retropulsión		
	Alineados		
Triángulo del Talle	Aumentado		
	Normal		

CABEZA:

Plano	Adelantado				
	Neutro				
	Retrasado				
Inclinación	SI		NO		
Mirada	Inclinación Dcha				
	Normal				
	Inclinación Izda				
Caries	SI		NO		
Oclusión	Bien		Mal		

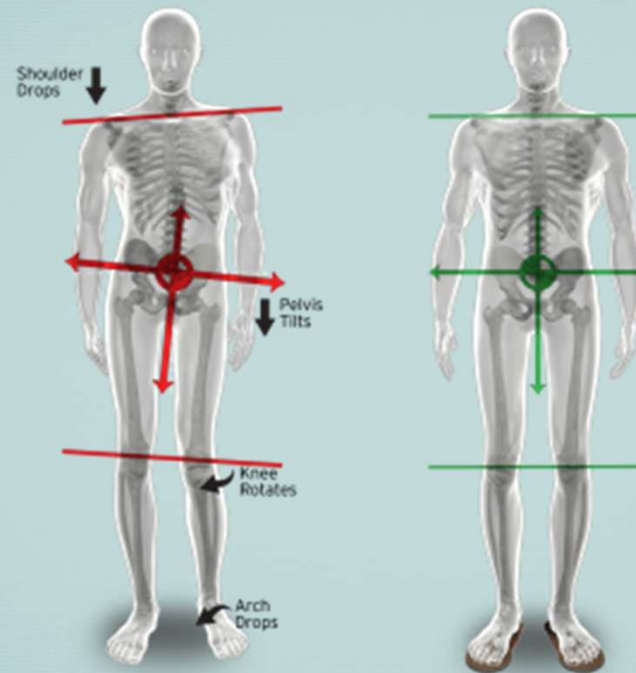
PLOMADA

LÍNEA LATERAL

Lóbulo de la oreja	A		P		N	
Cuerpos Cervicales	A		P		N	
Art. del hombro	A		P		N	
Mitad del tronco	A		P		N	
Trocánter Mayor	A		P		N	
Anterior a la rodilla	A		P		N	
Anterior al Maléolo Ext.	A		P		N	
DESVIACIÓN POSTERIOR						
DESVIACIÓN ANTERIOR						

EVALUACIÓN

Reflejos Posturales



Concepto B-B[®]



Respuestas POSTURALES

1. REACCIÓN DE ENDEREZAMIENTO

1. REFLEJO LABERÍNTICO DE ENDEREZAMIENTO CERVICAL (RLEC)
2. REFLEJO OCULAR DE ENDEREZAMIENTO CERVICAL (ROEC)
3. REFLEJO LANDAU
4. REFLEJO ANFIBIO
5. REFLEJO DE ROTACIÓN SEGMENTAL

2. REACCIÓN DE EQUILIBRIO

6. REFLEJO DE SOBRESALTO o STRAUSS
7. REFLEJO DE PARACAIDAS

Reflejos Primitivos

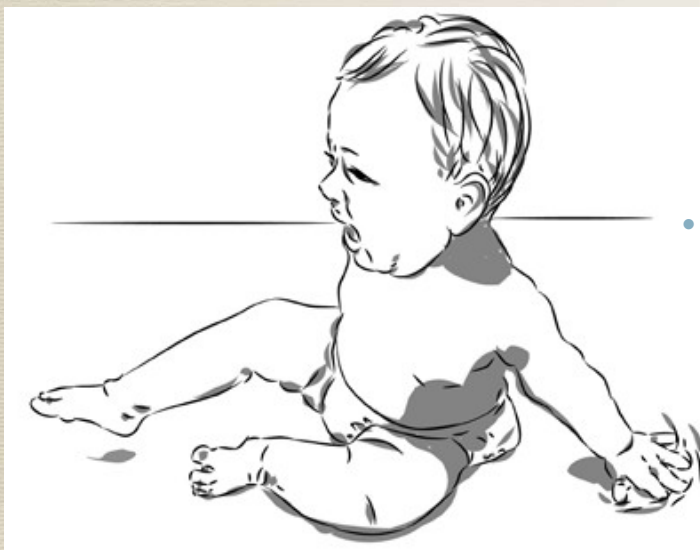
REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
MORO	9 SEMANAS EN EL ÚTERO	2-4 MESES	DS con apoyo de glúteos en superficie y apoyo de el occipucio en la mano del examinador	Retirar brevemente el apoyo de la cabeza retomándolo de inmediato	Respira hondo y hace un reflejo extensor , luego flexiona brazos y pierna y comienza a llorar
MIEDO PARALIZADOR	2ºMES INTRAUTERINO	2 MESES	ERGUIDO	Mirar a los ojos y caminar hacia el paciente	Desvía la mirada, tensión en labios o sonrisa nerviosa
PALMAR	11 SEMANAS EN EL ÚTERO	2-3 MESES	SUPINO	Estimular la palma de la mano	Acomodación de la mano
PLANTAR	11 SEMANAS EN EL ÚTERO	7- 9 MESES	SUPINO	Se hace prensión en la base de los metatarsianos	Flexión de los dedos del pie
BABINSKI	1ºmes	2 años	SUPINO	Presión en la parte lateral externa de la planta del pie	Dedo gordo se extiende
BABKIN	9ª SEMANAS EN EL ÚTERO	3-4 MESES	SUPINO	Presionar palmas	Rotación de la cabeza a línea media + abertura boca

Reflejos Primitivos

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
RTAC	18 SEMANAS EN EL ÚTERO	6 MESES	SUPINO	Rotar la cabeza 20 seg a un lado	Flexión del Ms Ss del lado craneal y extensión del Ms Ss del lado facial.
BÚSQUEDA	24-28 SEMANAS EN EL ÚTERO	3-4 MESES	SUPINO	Toque comisura de los labios y alrededores	Desvía la boca hacia el estímulo
GALANT	20 SEMANAS EN EL ÚTERO	3-9 MESES	SUSPENSIÓN VENTRAL	Estimular con los dedos los paravertebrales de un lado	Incurvarían del tronco del lado estimulado
ESPINAL PERECE	NACIMIENTO	6-9 MESES	PRONA	Acariciar con un dedo la columna desde el cóccix hasta suboccipital .	Levantar la cabeza, extender el tórax y flexionar brazos y piernas
LABERÍNTICO	ANTERIOR: ÚTERO POSTERIOR: NACIMIENTO	ANTERIOR: 4 MESES POSTERIOR: de 6 semanas a los 3 años.	SUSPENSIÓN OJOS CERRADOS	Cambiar al niño de posición en el espacio	El niño debe acomodar su cabeza respecto al tronco
TÓNICO SIMÉTRICO CERVICAL	6-9 MESES	9-11 MESES	CUADRÚPEDA	1. Muestra flexión de la cabeza 2. Muestra extensión de la cabeza	1. Patrón Flex: de MsSs y ext. De MsIs 2. Patrón ext. De MsSs y Flex de MsIs

1. RLEC

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
RLEC	2-3 MESES	NO SE INHIBE	SENTADO EN EL SUELO CON PIERNAS ESTIRADAS Y BRAZOS RELAJADOS	Inclinación de la cabeza 15°/30°/45° Ojos cerrados	Cabeza manteniendo verticalidad al suelo



- **Disfunciones oculo-motoras**
- Dificultades **visual-perceptuales**
- **Pobre conciencia espacial**
- **Marearse en el transporte**
 - **Estabilidad y equilibrio**
 - **coordinación**

REFUERZO

- Entrenamiento vestibular
 - Rotación lenta (ojos cerrados)
 - Rotar e inclinarse, progresando abriendo los ojos a medida que mejora el equilibrio.
 - Monopatín
 - Plato de equilibrio

Tumbados-sentados-de pie-saltando en cama elástica.

2. ROEC

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
ROEC	2-3 MESES	NO SE INHIBE	SENTADO EN EL SUELO CON PIERNAS ESTIRADAS Y BRAZOS RELAJADOS	Inclinación de la cabeza 15°/30°/45° Ojos abiertos	Cabeza manteniendo verticalidad al suelo



- **Disfunciones oculo-motoras**
- Dificultades **visual-perceptuales**
- **Pobre conciencia espacial**
- **Marearse en el transporte**
 - **Estabilidad y equilibrio**
 - **coordinación**

REFUERZO

- Entrenamiento vestibular
 - Rotación lenta (ojos cerrados)
 - Rotar e inclinarse, progresando abriendo los ojos a medida que mejora el equilibrio.
 - Monopatín
 - Plato de equilibrio

Tumbados-sentados-de pie-saltando en cama elástica.

3.LANDAU

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
LANDAU	2-4 MESES	3 AÑOS	Suspensión ventral	Suspensión ventral	1.Hiperextensión de la cabeza. 2. hiperex de cabeza + cintura escapular y tronco. 3. todo lo anterior + MsSs y MsIs



- Bajo tono muscular en cuello y espalda
 - Postura pobre.
 - **Dificultad para sostener la cabeza**
 - **Pobre equilibrio**
- Resulta difícil **brincar y saltar, bloquea las rodillas.**
 - **Rigidez ??**

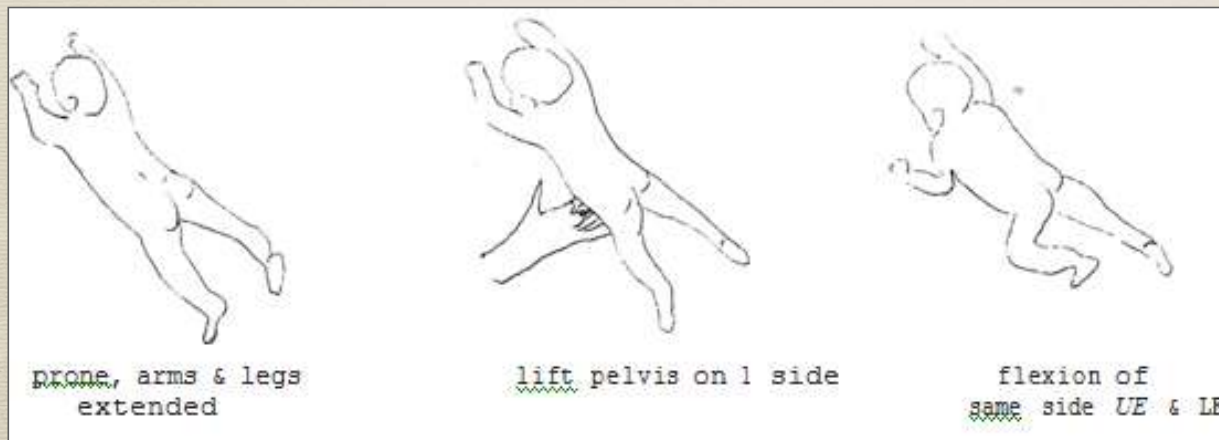
REFUERZO



4. REFLEJO ANFIBIO

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
ANFIBIO	4-6 MESES	NO SE INHIBE	Dc prono miembros inferiores en extensión	Levantar una cadera	Flexión pierna homolateral

- Falta de movimiento segmental o diferenciado en el cuerpo.
- Suelen ser **patosos en la parte inferior del cuerpo** y tienen **tensión en las piernas**.
 - **Impedirá el arrastre y el gateo con marcha cruzada.**
- Importante para la integración del Reflejo Tónico Laberíntico y del RTAC



5. Rotación Segmental

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
ROTACIÓN SEGMENTAL	6-10 MESES	NO SE INHIBE	SUPINA Y PRONA	Levantar un hombro 45°	Flexión de rodilla del mismo lado

TEST

Elevar hombro de un lado que la rodilla del mismo lado que rota debería empezar a levantarse a medida que la rodilla cruza la línea media.

- Falta de movimiento segmental o diferenciado en el cuerpo.
- Suelen ser **patosos en la parte inferior del cuerpo** y tienen **tensión en las piernas**.
- **Impedirá el arrastre y el gateo con marcha cruzada.**
 - Importante para la integración del Reflejo Tónico Laberíntico y del RTAC

6. Reflejo de Sobresalto

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
SOBRESALTO O STRAUSS	4 MESES	NO SE INHIBE	SUPINO	Estímulo estresante	Flexión de piernas , tronco, cabeza, movimiento hacia delante y pronación de antebrazos.

Mejorar estado de alerta

Deficiencias sensoriales, inseguridades gravitacionales y déficit vestibular y ocular.

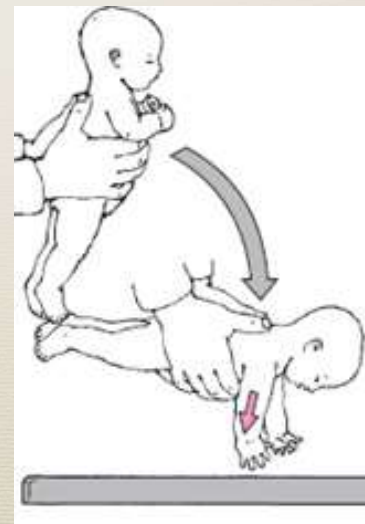
7. Reflejo de paracaídas

REFLEJOA	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
PARACAIDAS	8 meses	NO SE INHIBE	Suspendido fijado por tronco y tobillos	Proyectarlo hacia delante	Ext de los brazos y de codos para proteger la cabeza



- En el aire y lo inclinamos hacia delante, hacia el suelo.
- OBSERVA:
Extiende los brazos.
- Reflejo protector de movimiento compensatorio a la caída.

TEST



REFUERZO

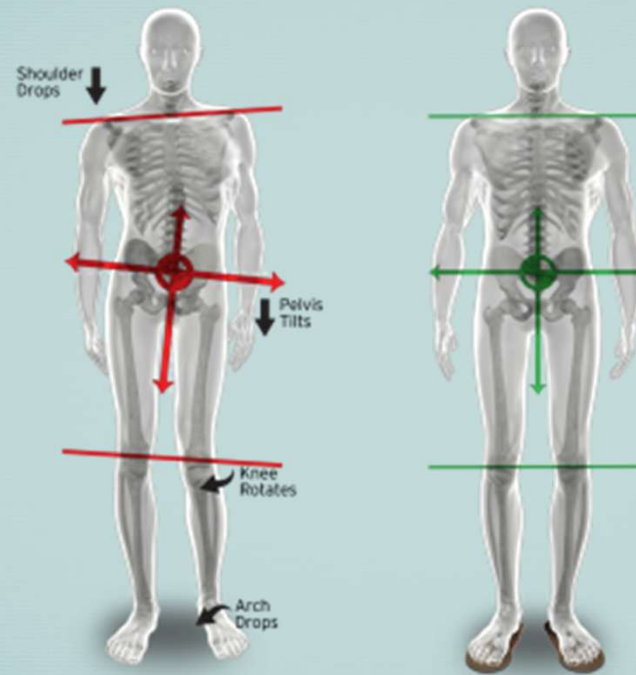
- Fitball
- Confrontación de fuerza
Carretilla
Etc...

PRÁCTICA Respuestas Posturales

REFLEJO	APARECE	DESAPARECE	POSICIÓN	ESTÍMULO	RESPUESTA
RLEC	2-3 MESES	NO SE INHIBE	SENTADO EN EL SUELO CON PIERNAS ESTIRADAS Y BRAZOS RELAJADOS	Inclinación de la cabeza 15°/30°/45° Ojos cerrados	Cabeza manteniendo verticalidad al suelo
ROEC	2-3 MESES	NO SE INHIBE	SENTADO EN EL SUELO CON PIERNAS ESTIRADAS Y BRAZOS RELAJADOS	Inclinación de la cabeza 15°/30°/45° Ojos abiertos	Cabeza manteniendo verticalidad al suelo
LANDAU	2-4 MESES	3 AÑOS	Suspensión ventral	Suspensión ventral	1. Hiperextensión de la cabeza. 2. hiperex de cabeza + cintura escapular y tronco. 3. todo lo anterior + MsSs y MsIs
ANFIBIO	4-6 MESES	NO SE INHIBE	De prono miembros inferiores en extensión	Levantar una cadera	Flexo elevación de la cadera estimulada
ROTACIÓN SEGMENTAL	6-10 MESES	NO SE INHIBE	SUPINA Y PRONA	Levantar un hombro 45°	Flexión de rodilla del mismo lado
SOBRESALTO O STRAUSS	4 MESES	NO SE INHIBE	SUPINO	Estímulo estresante	Flexión de piernas, tronco, cabeza, movimiento hacia delante y pronación de antebrazos.
PARACAIDAS	8 meses	NO SE INHIBE	Suspendido fijado por tronco y tobillos	Proyectarlo hacia delante	Ext de los brazos y de codos para proteger la cabeza

EVALUACIÓN

Pruebas Globales



Concepto B-B[®]



Pruebas globales

Marcha

- * Tanto hacia delante como hacia atrás.
- + En niños, interesante que marchen de puntillas
- Valoramos el braceo, angulación MMII, ubicación de cabeza en espacio
- No se trata de cuantificar sino de percibir la calidad
- Observar desgaste del calzado

Pruebas globales

Sentadilla

- Nos dará mucha información sobre restricciones en MMII
- Talón levantado desde principio → gemelos ++
- Imposibilidad de profundizar → gemelos, cadena posterior o rodilla
- Buena profundidad pero flexión lumbar → posible restricción coxo femoral



Pruebas globales

3. Dedos-suelo (mejor ángulo poplíteo y EPR)

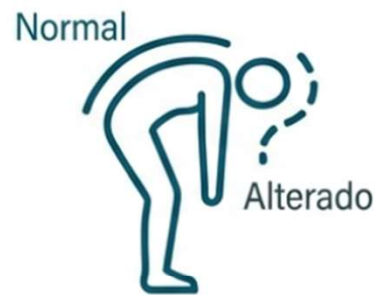
- Hasta 5 cm de déficit es “normal”. 10 cm es grado I, más de 10 grado II
- Cadena posterior en general



Inestabilidad y Control Motor

Cuando el problema es el movimiento excesivo

El dolor nociceptivo puede surgir por falla en la estabilización, no por daño primario.



Ritmo Lumbopélvico

Evalúa la coordinación de la columna y pelvis durante la flexión.



Test de Extensión de Rodilla

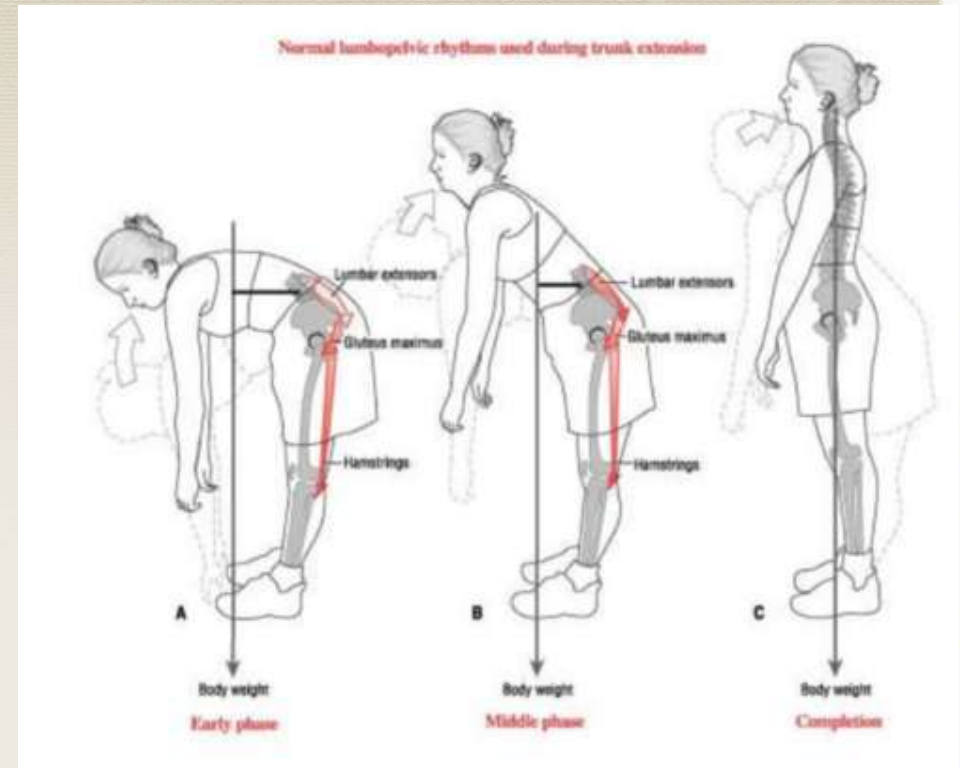
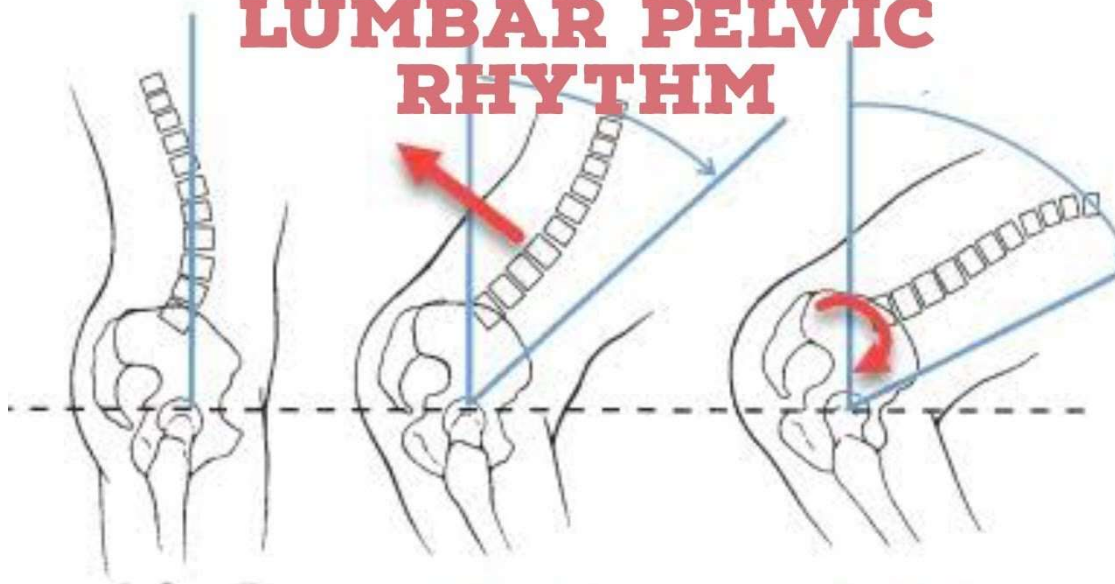
Valora el control motor y la resistencia de los extensores de rodilla y cadera.



Apoyo Monopodal

Prueba de equilibrio y control de los estabilizadores de cadera y tronco.

LUMBAR PELVIC RHYTHM



Alteración observada	Posible causa
Rigidez lumbar → pelvis compensa	Hipomovilidad lumbar, dolor, espasmo
Pelvis rígida → exceso de flexión lumbar	Acortamiento isquiotibial, bloqueo sacroilíaco
Movimiento en bloque	Protección por dolor lumbar
Extensión lumbar precoz al subir	Debilidad glútea, patrón de extensión dominante

Pruebas globales

4. Elevación de MMSS contra la pared

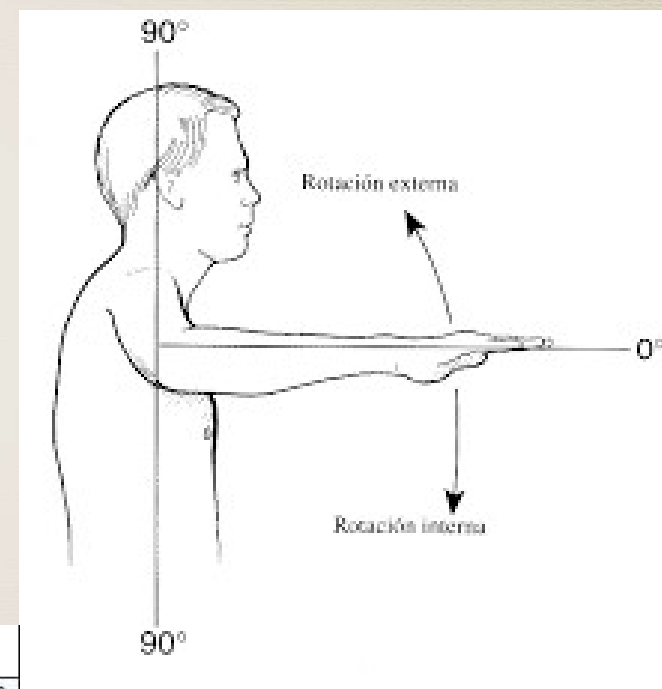
- Nos da información de la flexibilidad de la columna torácica y hombros
- Un buen resultado es tocar con los dedos o dorso de la mano la pared con extensión de codos y separación como la anchura de hombros



Pruebas globales

5. Rotaciones de hombro en sedestación

- Valoramos posibles restricciones que nos hacen sospechar de unos u otros grupos musculares
- MMSS a 90° de flexión de hombro y codo
- Evitar compensaciones escapulares

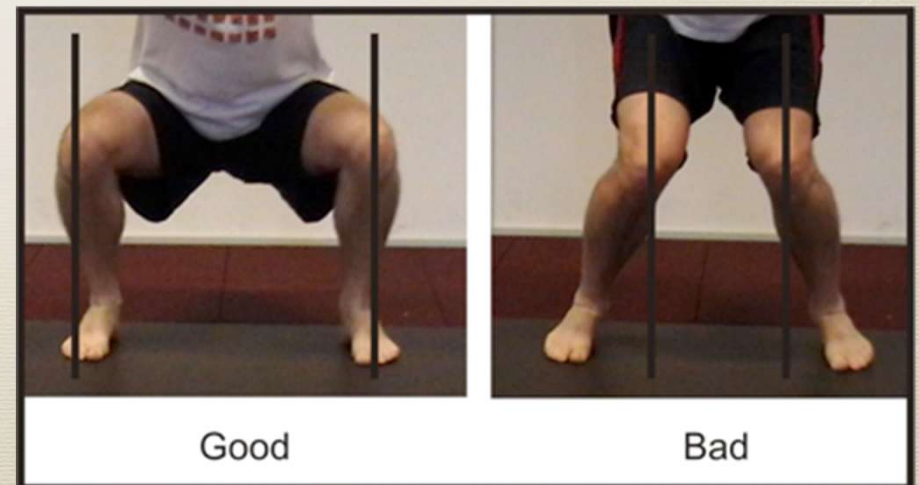
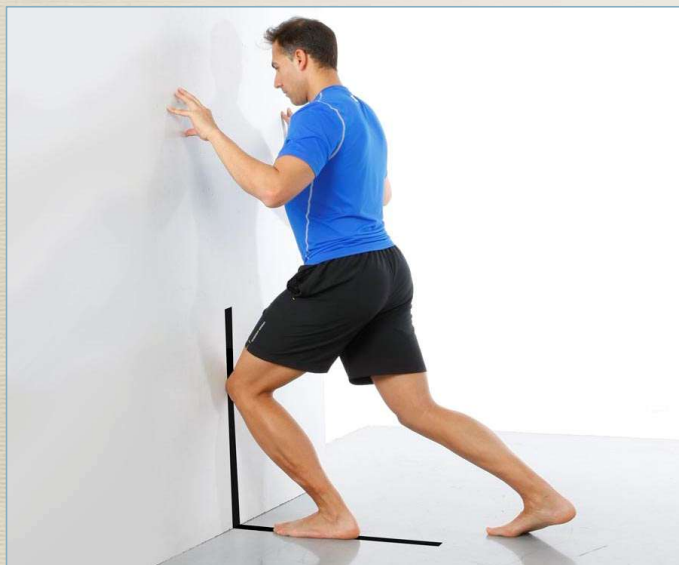


3 puntos	2 punto	1 punto	0 punto
			El atleta recibe una marca de cero si el dolor es asociado con cualquier porción de este test. Un profesional médico debe realizar una evaluación completa del área dolorosa.
Los puños están dentro de una longitud de una mano	Los puños están dentro de uno y un medio de las longitudes de las manos	Los puños no están dentro de una y media longitud de la mano	

Pruebas globales

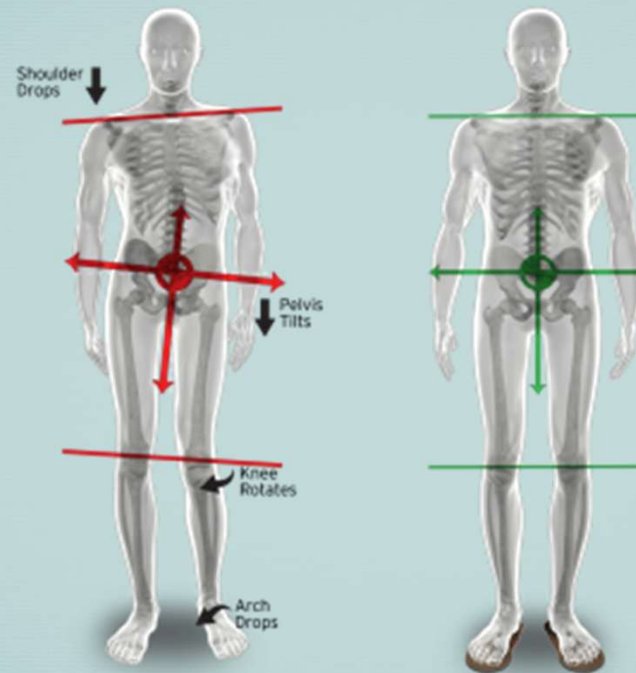
6. Dorsiflexión de tobillo

- Parámetro muy importante
- Muy útil en personas de edad avanzada. Una falta de dorsiflexión está relacionada con mayor índice de caídas
- 10 cm sería óptimo



EVALUACIÓN

Test Posturodinámicos



Concepto B-B[®]

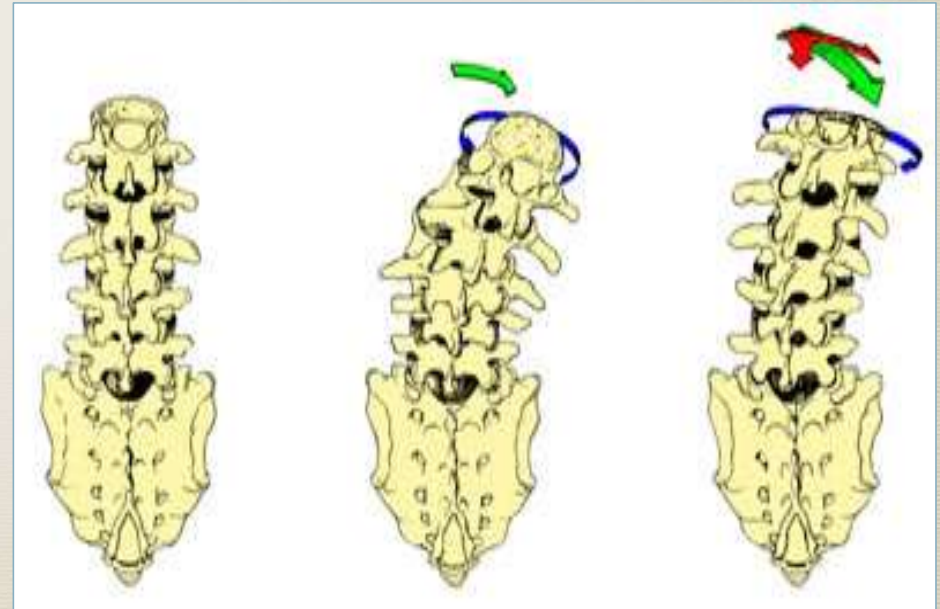


TEST POSTURODINÁMICOS

Corresponde a una aplicación clínica de las leyes de la biomecánica vertebral.

Éstas muestran que a cada movimiento de inclinación vertebral en el plano frontal va unida necesariamente una rotación en el plano horizontal.

La prueba posturodinámica analiza la respuesta de los músculos raquídeos al estiramiento de los mismos, lo que lo relaciona con el mecanismo del reflejo miotático.



PRINCIPIOS DE LA PRUEBA POSTURODINÁMICA

El terapeuta se coloca detrás del paciente de pie y coloca sus manos bilateralmente en las siguientes zonas:

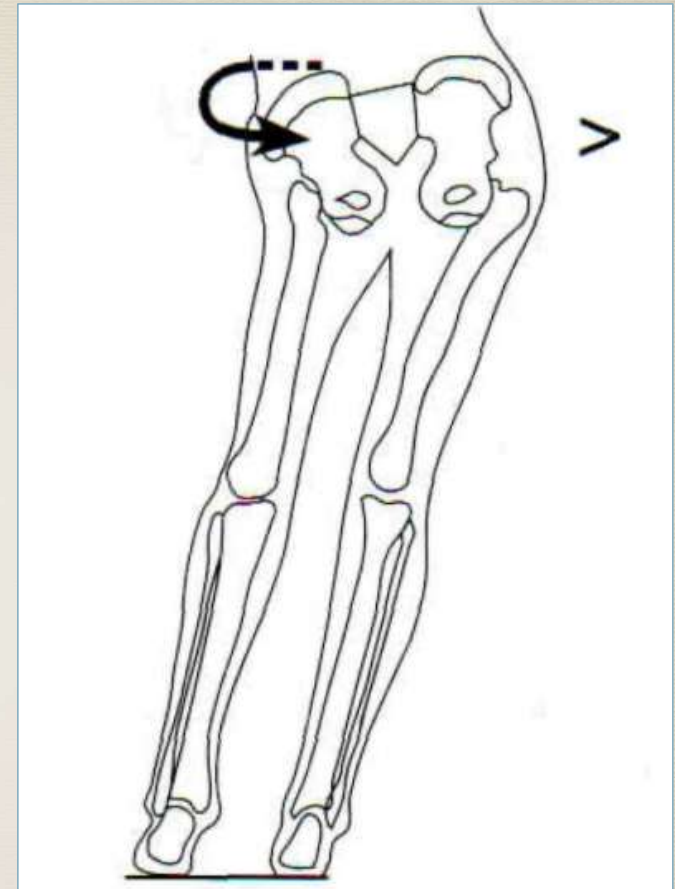
- Pelvis, con los pulgares a nivel de las espinas iliacas posterosuperiores, con el resto de la mano en el ala ilíaca.
- Cintura escapular, con los pulgares colocados a nivel de las espinosas de la sexta vértebra torácica, alejados de unos tres través de la espinosa. El resto de la mano descansa en la cara posterior de la parrilla costal, con los dedos mirando hacia arriba.
- Cráneo, con los pulgares sobre el occipucio detrás de las mastoides del temporal, con las manos que llegan a tocar las caras posterolaterales del cráneo, con los dedos hacia arriba. Las palmas de la mano se colocan en forma de cúpula, al lado de las orejas.



- ✓ A niveles lumbar y torácico, toda lateroflexión está acompañada de una rotación controlateral.
- ✓ A nivel cervical el raquis cervical superior sigue la ley general - lateroflexión con rotación controlateral –
- ✓ el raquis cervical inferior asocia una rotación homolateral a la inclinación.

Estos dos movimientos de rotación opuestos se neutralizan: una inclinación lateral de la cabeza se efectúa en un plano totalmente frontal, sin rotación; la mirada se estabiliza entonces en el plano frontal, con lo que se mantiene una distancia idéntica entre cada uno de ambos ojos y el entorno del sujeto.

Terminaremos esta exploración global con el cuadrilátero pelvipédico. El paciente sigue en la misma posición. Colocamos las manos sobre las crestas ilíacas con los pulgares sobre las EIPS; entonces presiona la pelvis del paciente a la derecha y después a la izquierda en un plano estrictamente frontal y, durante este movimiento pasivo, observa lo que ocurre en el plano horizontal; la respuesta, conforme a la fisiología del cuadrilátero pelvipédico, es una rotación contralateral a la traslación de la pelvis.



Si hay una respuesta anormal → primera hipótesis, PIE, desaferencio con porón y repito.

Si no cambia:

Recojo la información en una tabla de este tipo

	Izquierda	Derecha
Cervical		
Torácica		
Lumbar		

Los dos tipos de pacientes posturales se detectan así en función de la distribución de las «cruces»: los pacientes con disfunción localizada pueden presentar como mínimo una cruz y como máximo cuatro, dos de las cuales a lo sumo se hallan en una misma columna. Los pacientes con disfunción sistematizada se distribuyen ya sea en disfunción sistematizada lateralizada correspondiendo a la descripción inicial de da Cunha, ya sea en disfunción sistematizada generalizada.

	Izquierda	Derecha
Cervical	X	
Torácica	X	
Lumbar	X	

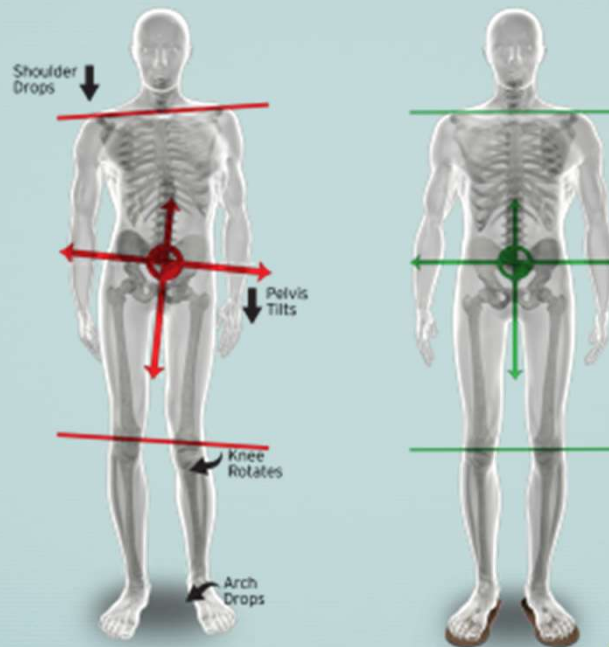
LATERALIZADA

	Izquierda	Derecha
Cervical	X	X
Torácica	X	X
Lumbar	X	X

GENERALIZADA

EVALUACIÓN

Test Funcionales y de equilibrio



Concepto B-B[®]



En niños, la transición a las respuestas de equilibrio tal y como se presentan en adultos, no está aún completa para todas las condiciones sensoriales a la edad de seis años. En los niños predominan los inputs visuales sobre información somatosensorial.

Por lo tanto, a diferencia de los adultos, en los niños la información kinestésica se encuentra limitada cuando se dispone de información visual.

La eficiencia del sistema vestibular en niños de 10 años, está aún en desarrollo



PRUEBA DE CONTROL POSTURAL

Ozeretski- Guilmain

Explorar el control postural de niños cuyas edades oscilan entre 6 y 11 años

Instrucciones de aplicación

Demostración por el examinador y enunciado preciso (sin comentarios); a continuación ejecución por el niño:

Empezar el examen con una prueba de edad cronológica inferior (2 o 3 años)

La edad de control postural atribuida al niño será la correspondiente a la última prueba bien resuelta.

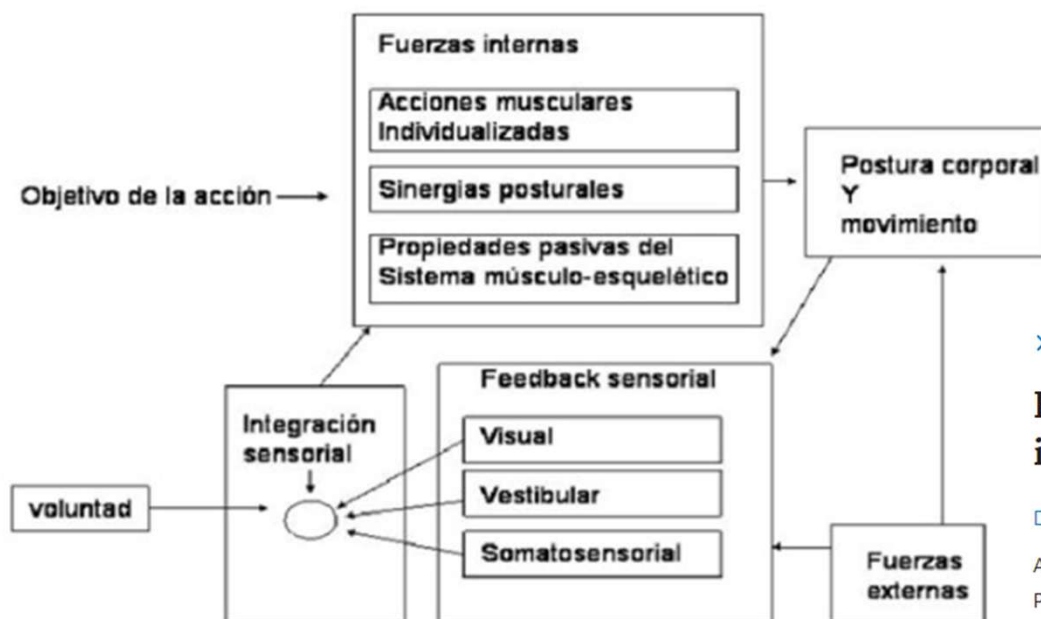
Nota: Si el niño no resuelve más que parcialmente la última prueba (sólo lado derecho o izquierdo) Se computa como seis meses.

Conviene naturalmente dar un ligero tiempo de reposo entre prueba y prueba (Derecha o Izquierda)

EDAD	CONTROL POSTURAL
6	Con los ojos abiertos, mantenerse sobre la pierna derecha, la izquierda se flexiona por la rodilla en ángulo recto, muslo paralelo al derecho y ligeramente en abducción, brazos a lo largo del cuerpo. Tras un descanso de 30", el mismo ejercicio con la otra pierna • Duración postural: 10" • Fallos; Bajar más de tres veces la pierna levantada; tocar con otro pie el suelo; saltar; elevarse sobre la punta del pie; balanceo • Número de intentos para lograr el ejercicio: 3 veces
7	En cuclillas, brazos extendidos lateralmente, ojos cerrados, talones juntos, pies abiertos. • Duración postural: 10" • Fallos: caída, sentarse sobre los talones, tocar el suelo con las manos; desplazarse; bajar los brazos tres veces. • Número de intentos: 3 (para lograr el ejercicio correcto)

EDAD	CONTROL POSTURAL
8	Con los ojos abiertos, manos a la espalda, elevarse sobre la punta de los pies y flexionar el tronco en ángulo recto, piernas rectas. • Duración postural: 10" • Fallos: flexionar las piernas más de dos veces moverse del sitio; tocar el suelo con los talones • Número de intentos (para lograr el ejercicio correcto) dos (2)
9	Mantenerse sobre el pie izquierdo, la planta del pie derecho apoyada en la cara interna de la rodilla izquierda, manos pegadas a los muslos, ojos abiertos. Tras un descanso de 30 segundos la misma posición sobre la otra pierna • Duración Postural: 15 " • Fallos; dejar caer la pierna; perder el equilibrio; elevarse sobre la punta del pie • Número de intentos : 2 para cada pierna (para lograr el ejercicio correcto)

EDAD	CONTROL POSTURAL
10	Mantenerse sobre la punta de los pies, ojos cerrados, brazos a lo largo del cuerpo, pies y piernas juntos • Duración postural: 15" • Fallos: moverse del sitio; tocar el suelo con los talones; balancearse de manera evidente (se permiten ligeras oscilaciones) • Número' de intentos : 3 (para lograr el ejercicio correcto)
11	Con los ojos cerrados, mantenerse sobre la pierna derecha, la rodilla izquierda flexionada en ángulo recto, muslo izquierdo paralelo al derecho y en ligera abducción, brazos a lo largo del cuerpo Tras 30" de descanso repetir el ejercicio con la otra pierna • Duración postural: 10" • Fallos: bajar más de 3 veces la pierna; tocar el suelo con la pierna levantada; moverse del sitio; saltar • Número de intentos: 2 para cada pierna



> [Gait Posture](#). 2022 Jun;95:109-114. doi: 10.1016/j.gaitpost.2022.04.011. Epub 2022 Apr 16.

Evaluation of postural control in children with increased femoral anteversion

Deniz Tuncer ¹, Hulya Nilgun Gurses ², Hakan Senaran ³, Gokcer Uzer ⁴, Ibrahim Tuncay ⁵

Affiliations + expand

PMID: 35472734 DOI: [10.1016/j.gaitpost.2022.04.011](#)

Abstract

Background: Femoral anteversion is defined as the angular difference between the axis of the femoral neck and the transcondylar axis of the knee and the most common cause of an in-toe gait in children.

Research question: Does increased femoral anteversion (IFA) adversely affect postural stability and balance in healthy children?

Methods: Sixteen children with IFA aged 10-15 years and an age-matched control group of 16 children who were growing typically were included. Postural stability (PS), limits of stability (LoS), and the modified clinical test of sensory integration of balance (mCTSIB) were used to evaluate postural control by "Biodex Balance System® (BBS)" and Balance Error Scoring System (BESS), which is a visual observation of instability in 3 stance positions under 6 different conditions, were performed for all cases. SPSS v.20 program was used for data analysis. Independent Samples T-test or Mann Whitney U test were used for between-group comparisons depending on the distribution properties of the data. The significance level was set at $p < 0.05$.

Results: A significant difference was found between the groups for overall and anterior/posterior stability index in PS ($p < 0.05$), all parameters of LoS ($p < 0.05$) and mCTSIB ($p < 0.05$). Also there was a significant difference between the BESS firm surface ($p = 0.007$), BESS foam surface ($p < 0.001$), and total surface scores ($p < 0.001$).

Significance: The results indicate that the children with IFA were significantly more unstable in all parameters of BBS and BESS when compared to their healthy peers. This shows that postural stability and balance are impaired in healthy children with IFA. To the extent of our knowledge, this study is the first to examine the postural control problems associated with IFA in healthy children.

BEES

(balance error scoring system)

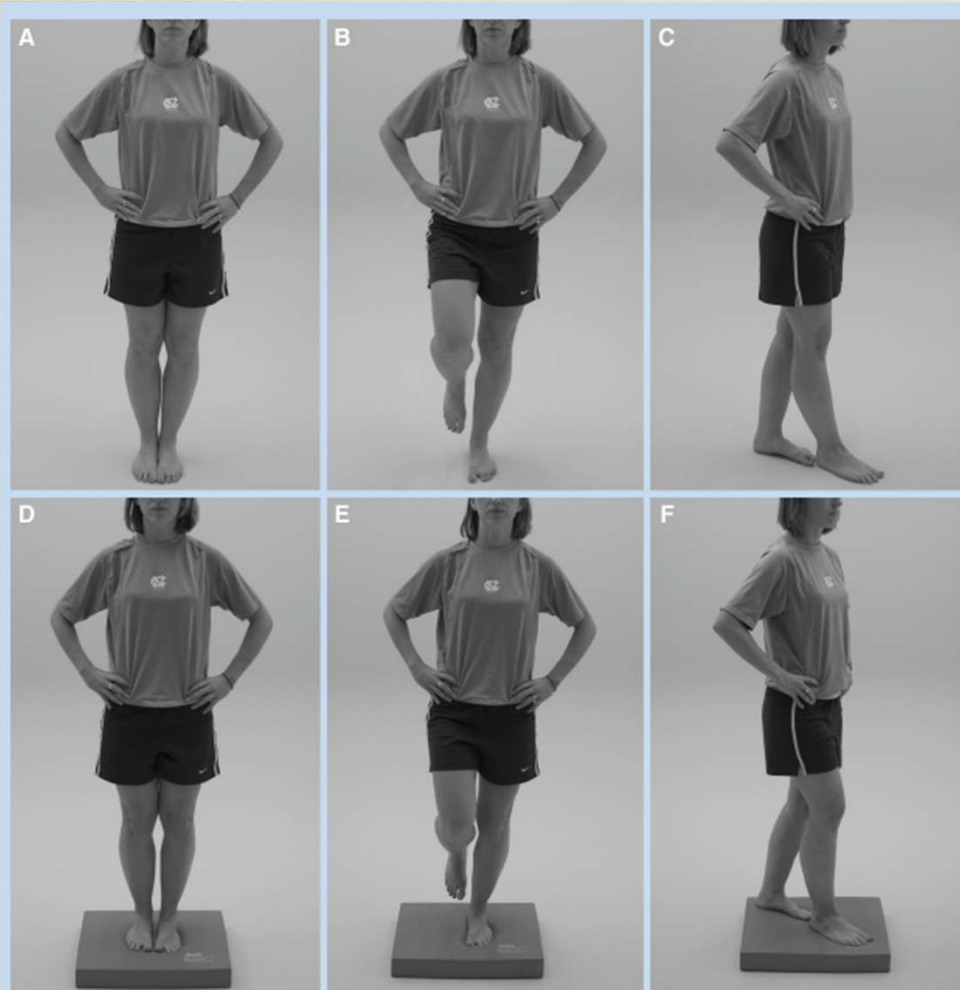


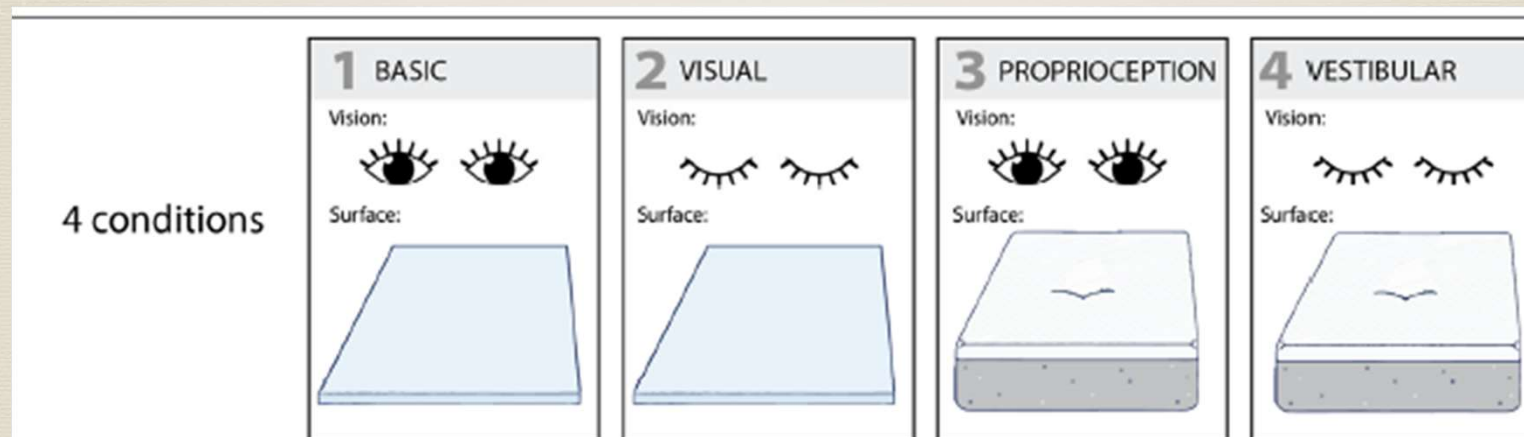
Figure 1. Stances used in Balance Error Scoring System: A, double-leg stance; B, single-leg stance (standing on the nondominant limb); C, tandem stance; D, double-leg stance with foam; E, single leg on foam; F, tandem stance on foam.

testing devices. The Balance Error Scoring System (BESS) consists of 3 stances: double-leg stance (hands on the hips and feet together), single-leg stance (standing on the nondominant leg with hands on hips), and a tandem stance (nondominant foot behind the dominant foot) in a heel-to-toe fashion (Figure 1). The stances are performed on a firm surface and on a foam surface with the eyes closed, with errors counted during each 20-second trial. An error is defined as opening eyes, lifting hands off hips, stepping, stumbling or falling out of position, lifting forefoot or heel, abducting the hip by more than 30°, or failing to return to the test position in more than 5 seconds.

5–7 años	23
8–10 años	18
11–14 años	16

The maximum total number of errors for any single condition is 10.

Modified Clinical Test of Sensory Interaction in Balance (CTSIB-M)



No se proporcionan valores en segundos en las fuentes citables, pero sí se mantiene el mismo criterio:

30 s = dentro de la normalidad, menos indica déficit del sistema sensorial correspondiente.

Condition One: Eyes Open, Firm Surface

Trial One	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Two	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Three	Total Time:	_____ /	30 sec

Condition Two: Eyes Closed, Firm Surface

Trial One	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Two	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Three	Total Time:	_____ /	30 sec

Condition Three: Eyes Open, Foam Surface

Trial One	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Two	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Three	Total Time:	_____ /	30 sec

Condition Four: Eyes Closed, Foam Surface

Trial One	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Two	Total Time:	_____ /	30 sec
Trial Three	Total Time:	_____ /	30 sec

TOTAL: _____ / **120**

sec

Pruebas para el equilibrio funcional



Pediatric Balance Scale (PBS)

14 actividades para medir el equilibrio desde simples a complejas



Timed Up and Go (TUG)

Mide el tiempo que se tarda en levantarse de una silla, andar 3 metros, girarse y volver a sentarse.

Early Clinical Assessment of Balance (ECAB)

Mide el control postural de la cabeza, el tronco, la sedestación y la bipedestación, en niños menores de ocho años.

Timed Floor to Stand (TFTS)

mide el tiempo que se tarda en levantarse del suelo, andar 3 metros, girarse y volver a sentarse.

Pediatric Reach Test (PRT)

Mide la distancia a la que el niño puede alcanzar con una mano hacia adelante y hacia los lados mientras mantiene el equilibrio desde sentado o bipedestación



Timed Up and Down Stairs (TUDS)

Mide el tiempo que lleva subir y bajar un tramo de escaleras.

Functional Reach Test (FRT)

Mide la distancia a la que una o ambas manos pueden alcanzar hacia adelante manteniendo el equilibrio en bipedestación.



Segmental Assessment of Trunk Control (SATCO)

Mide la capacidad del niño para mantener el control del tronco mientras está sentado estable, activo y reactivo.



Segmental Assessment of Trunk Control (SATCO)

Measures the ability to maintain trunk control while sitting in a steady, active and reactive state of sitting. The test determines the highest level of trunk support at which child loses postural control.



Pediatric Balance Scale (PBS)

A modification of the Berg Balance Scale, the PBS is composed of 14 different activities to test balance activities from simple (e.g., sit to stand) to complex (e.g., retrieve object from floor).



Early Clinical Assessment of Balance (ECAB)

Consists of items from the PBS and the Movement Assessment for infants, the ECAB measures of head, trunk, sitting and standing postural control for children up to 7 years & 11 months old.



5-Repetitions Sit-to-Stand

Measures time to complete 5 consecutive cycles of sit to stand.



Functional Reach Test (FRT)

Measures distance one or both hands can reach forward while maintaining standing balance



Pediatric Reach Test (PRT)

measures distance one hand can reach forward and laterally while maintaining sitting or standing balance



Timed Up and Go (TUG)

A simple functional balance test that includes such skills as transferring between sitting and standing, walking a short distance, and completing a 180 degree turn.



Timed Floor to Stand (TFTS)

A modification of the TUG, this test includes transferring between the floor and standing, walking a short distance and completing a 180 degree turn.



Timed Up and Down Stairs (TUDS)

Measures the time it takes to ascend 1 flight of stairs, turn around in the landing, and descend the same flight of stairs.

Conducted in:  Sitting  Standing

For more information about the tests, such as Instructions, Norms, Time for Administration and Equipment, go to www.seekfreaks.com



Functional Balance Tests for School-Based PTs

by SeekFreaks

PEDIATRIC BALANCE SCALE

Berg Balance Scale REVISADA

TABLE 1.

The Berg Balance Scale and the Pediatric Balance Scale

Berg's Balance Scale Items		Pediatric Balance Scale Items	
1	Sitting to standing	1	Sitting to standing
2	Standing unsupported	2	Standing to sitting
3	Sitting unsupported	3	Transfers
4	Standing to sitting	4	Standing unsupported
5	Transfers	5	Sitting unsupported
6	Standing with eyes closed	6	Standing with eyes closed
7	Standing with feet together	7	Standing with feet together
8	Reaching forward with outstretched arm	8	Standing with one foot in front
9	Retrieving object from floor	9	Standing on one foot
10	Turning to look behind	10	Turning 360 degrees
11	Turning 360 degrees	11	Turning to look behind
12	Placing alternate foot on stool	12	Retrieving object from floor
13	Standing with one foot in front	13	Placing alternate foot on stool
14	Standing on one foot	14	Reaching forward with outstretched arm

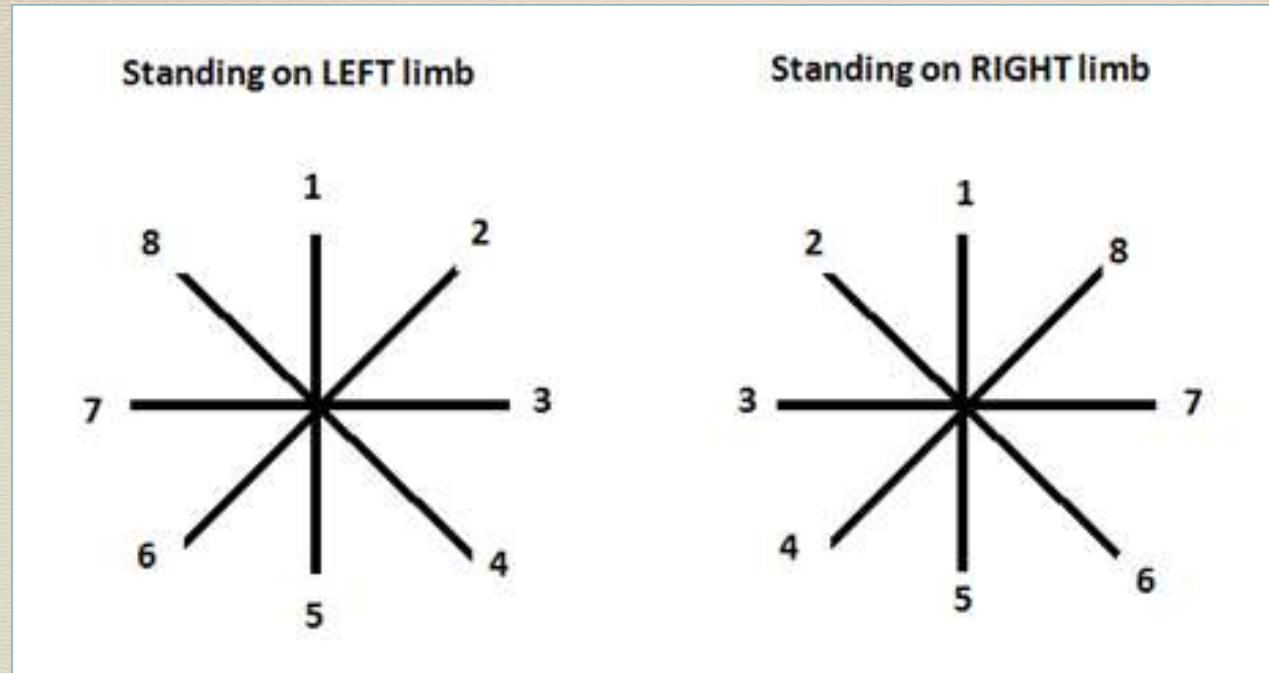
TABLE 1. The Berg Balance Scale and the Pediatric Balance Scale

Cada Ítem sobre 5 puntos
4-15 AÑOS

Section 1. Biomechanical Constraints			
Item 1: Hip/Trunk Lateral Strength "Rest fingertips in my hands while you lift your leg to the side and hold, keep trunk vertical. You will hold for 10 s." Count 10 s, watch for straight knee; if they use moderate force on your hands, score as "without keeping trunk vertical."	(3) Normal (10 s with trunk vertical) bilateral (2) Mild (10 s without trunk vertical) bilateral (1) Moderate (1 hip abducts with trunk vertical) (0) Severe (neither hip, 10 s and vertical or not vertical) --cannot abduct either hip 10 s, with or without trunk vertical		
Section II. Stability Limits			
Item 2: Functional Reach Forward "Stand normally; lift both arms straight in front of you; reach as far forward as you can with arms parallel to the ruler without lifting your heels." 2 attempts Observe that patient does not lift heels, rotate trunk, or protract scapula. Watch for vertical initial alignment. Record best reach.	(3) >32 cm (12.5 in) (2) 16.5–32 cm (6.5–12.5 in) (1) <16.5 cm (6.5 in) (0) No measurable lean (or must be caught)	Trial 1 (cm or in) Trial 2 (cm or in)	
Section III. Transitions–Anticipatory Postural Adjustment			
Items 3 and 4: Stand on One Leg–Left and Right "Look ahead; hands must stay on hips; bend one leg behind you; stand on 1 leg as long as you can for up to 30 s. Do not let your lifted leg touch the other leg." Allow 2 attempts, record best attempt; record time up to 30 s (stop time if hands off hips or leg on floor or leg touches supporting leg).	(3) Normal (stable >20 s) (2) Trunk motion OR 10–20 s (1) Stand 2–10 s (0) Unable	Left Seconds Right Seconds	
Section IV. Reactive Postural Response			
Items 5 and 6: Compensatory Stepping–Lateral, Left and Right "Stand with feet nearly together; lean into my hands; I will remove my hands; do whatever necessary to keep balance, trying to take 1 step." Note: Stand next to and behind participant. Place hand on greater trochanter and brace yourself to hold the person's weight shifted to supported leg.	(3) Recovers with 1 side/crossover step (2) Several steps to recover independently (1) Steps but needs assist to prevent fall (0) No step OR falls	Left Right	
Section V. Sensory Orientation			
Item 7: Stance With Eyes Closed, on Foam Surface "Stand on foam with your eyes closed, your hands on your hips, and your feet close but not touching. Start by looking straight ahead, and I will start timing when you close your eyes. Stay as stable as possible and try to keep your eyes closed for the entire time. The goal is 30 s." Two trials, if necessary. Patient must step off foam between trials.	(3) 30 s stable (2) 30 s unstable (1) <30 s (0) Unable	Trial 1 (s) Trial 2 (s)	
Section VI. Stability in Gait			
Item 8: Timed "Up & Go" Test "When I say 'go,' stand up and walk quickly but safely to the tape, turn, and walk back and sit in chair." Start with back against chair, stop timing when buttocks hit the chair; chair should have arms to push from, if necessary. Imbalance might include trips or lateral/backward stumbles or crossovers.	(3) Fast, <11 s, good balance (2) Slow, >11 s, good balance (1) Fast, <11 s, imbalance (0) Slow, >11 s, imbalance	Time (s)	
TOTAL:			

Brief BEST- Test

Star Excursion Balance Test



$$\text{Composite score} = \frac{(\text{Anterior} + \text{Posteriomedial} + \text{Posteriomedial})}{(\text{Limb length} \times 3)} \times 100$$

Y-Balance Test

Factores Clave del Equilibrio en Niños de 5 a 7 Años



El Estudio: Entendiendo el Equilibrio Infantil

OBJETIVO: Identificar los factores que influyen en el equilibrio de los niños.

Se analizaron variables como edad, género, peso, altura e Índice de Masa Corporal (IMC).

MÉTODO: 90 niños de 5 a 7 años fueron evaluados.

Se utilizó el test **Brief-BESTest**, una herramienta validada para medir el control postural.



A mayor edad, mejor equilibrio.



Por cada mes de edad adicional, la puntuación del test aumentó 0.17 puntos.



A mayor IMC, peor equilibrio.



Por cada punto de aumento en el IMC, la puntuación del test disminuyó 0.15 puntos.

La edad y el IMC explican el 40% de la variación en las puntuaciones de equilibrio.

Estos dos factores emergieron como los predictores más significativos en el modelo final.

Ecuación Predictiva del Equilibrio

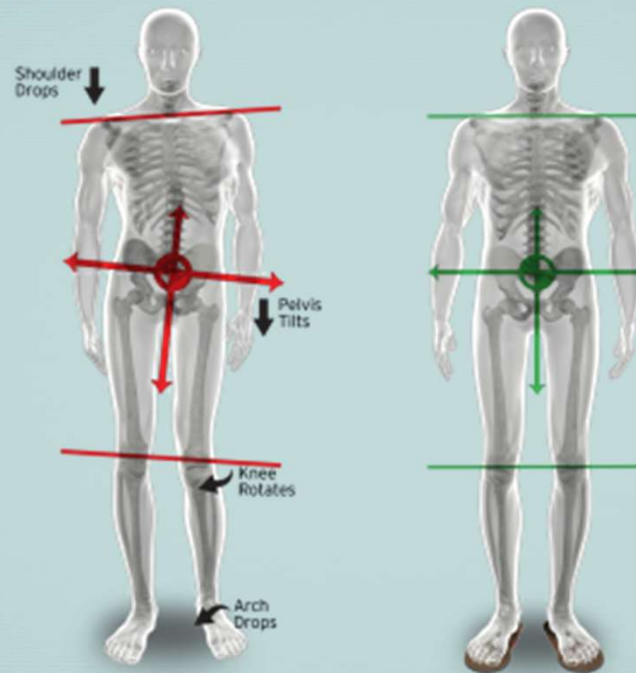

$$\text{Puntuación Brief-BESTest} = 8.75 + (0.17 \times \text{Edad en meses}) - (0.15 \times \text{IMC})$$

Kyaw ZM, Suriyaamarit D, Taweetanalarp S. Factors influencing the brief balance evaluation systems test (Brief-BESTest) in school-aged children between five to seven years old: A cross-sectional study. J Bodyw Mov Ther. 2025 Oct;44:797-801. doi: 10.1016/j.jbmt.2025.07.014. Epub 2025 Jul 18. PMID: 40954663.



EVALUACIÓN

Test Neurológicos



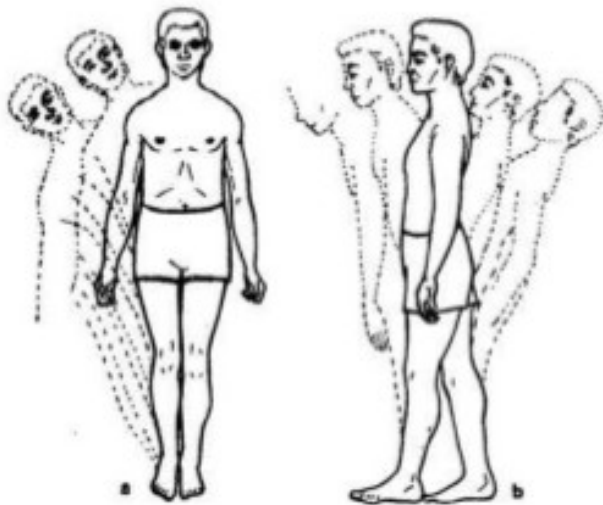
Concepto B-B[®]



Test Neurológicos. Romberg

Test de Romberg Sensibilizado

Prueba de Romberg

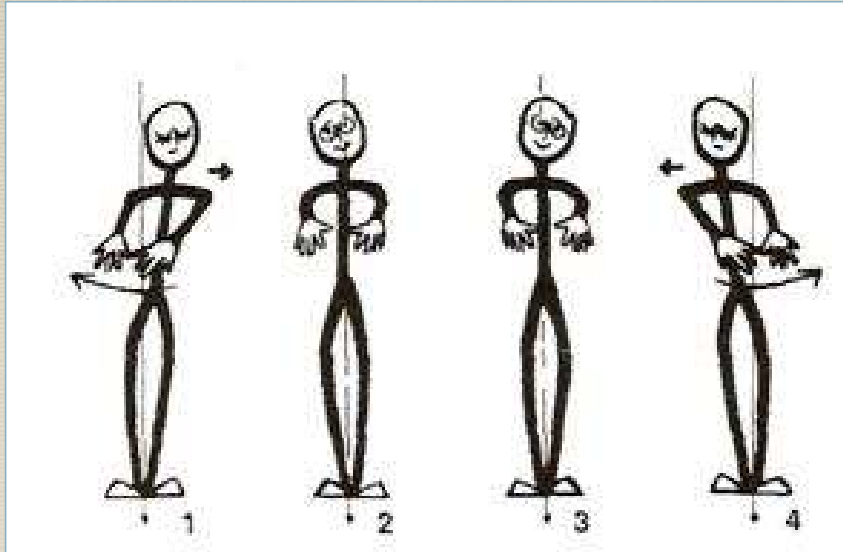


Maniobra de Romberg (a) y signo de Romberg sensibilizado (b).

Esta exploración conviene repetirla alternando la situación de los pies, primero uno delante y luego el otro. Si la dirección de la caída dependiera de la situación de estos, nos haría pensar en su origen músculoesquelético o postural.

Información principal de un problema “alto”. Descartar problema propioceptivo del pie

Test Neurológicos. Romberg



Una desviación de uno o de los índices , una desviación de un miembro superior , una desviación de los dos miembros superiores del mismo lado , una caída por pérdida de equilibrio al cierre de los ojos

Test de Romberg Postural (20 segundos)

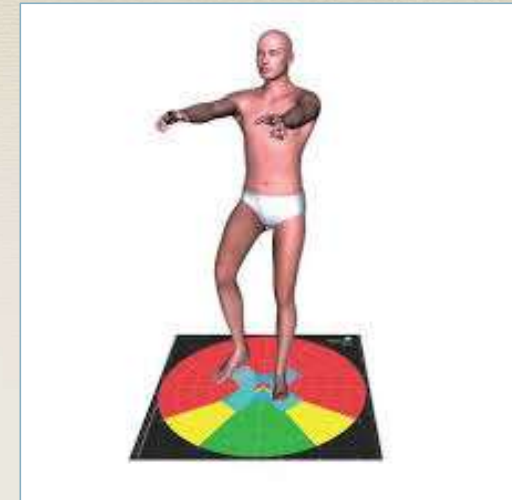
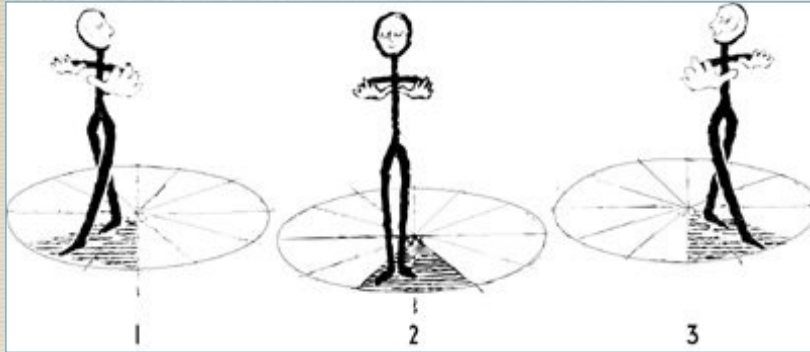
Relación con eje bipupilar

Relacionar con la inclinación bipupilar o con lado hipoconvergente

Normalidad biomecánica: desviarse del lado contrario al que se inclina la cabeza con ojos cerrados. Pone en relación el sistema vestibular y ocular postural.



Test Neurológicos. Fukuda Unterberger



Test de Fukuda (Fukuda Stepping test) → 30-40 pasos 30 s

A nivel postural nos da información sobre la hipertonía del paciente (desplazamiento de unos 30° es fisiológico). Podemos relacionarlo también con el reflejo nuczal

Desviaciones > 45° o desviación lateral de 1m son indicativos de problema vestibular.

SOSPECHA PROBLEMA PIE → TRATAMIENTO MANUAL-MANIPULACIÓN.

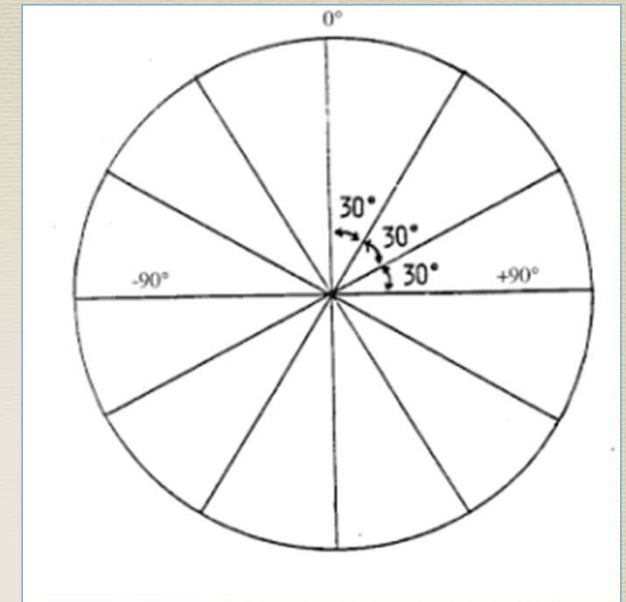
Si la prueba sigue siendo patológica en el mismo sentido después del tratamiento manual , esto significa que existe un trastorno **postural fijo** .

Cuando la prueba se realiza con suelas , si el resultado está normalizado o invertido , indica a menudo la presencia de una **adaptación podal fijada**

ANOTAMOS EN UNA TABLA:

- Rotación de giro a la derecha signo +
- Rotación de giro a la izquierda signo –

GANANCIA: si repetimos la prueba con influencia del reflejo nual, la ganancia corresponde a la diferencia de los ángulos medidos.



Pista de Fukuda

Cabeza N	Cabeza D
+10°	-30°

Ganancia 40°

Ganancia : se mide en valores absolutos, pero de cara a la preponderancia, por convención, se anotan como positivas las fisiológicas y negativas las contrarias a la fisiología. Se añade un signo+ o – al valor absoluto de la desviación

Repetimos con refleja nugal en sentido contrario y realizamos la siguiente tabla para obtener la PREPONDERANCIA

CI	CN	CD	GD	GI	PREPONDERANCIA
+50	-10	+20	-30°	+60	IZQUIERDA: 90°

La respuesta fisiológica es más fuerte del lado izquierdo y la diferencia entre la ganancia izquierda y la derecha es de 90°.

Según estudios, se considera anormal la preponderancia por encima de los 90°

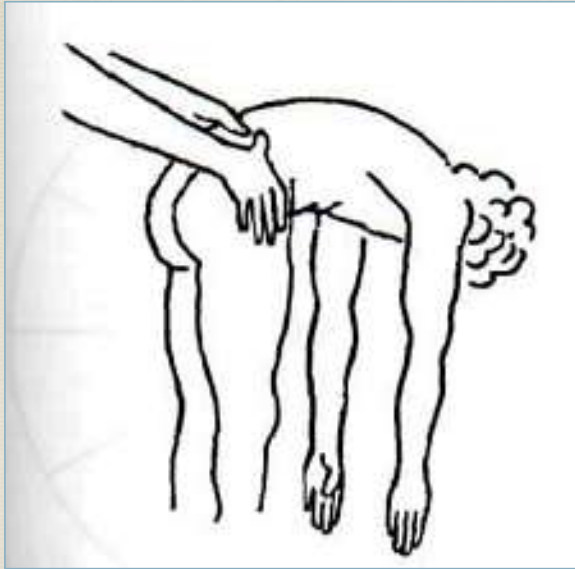
Test Neurológicos. Nahmani

La prueba de Nahmani Algunos autores proponen sustituir la prueba de pisoteo de Fukuda por la prueba de pisoteo natural de Nahmani , que no se hace con los brazos extendidos sino con los brazos colgando . Presenta un interés para poner en evidencia las disfunciones oclusales , por comparación de los resultados de esta prueba los dientes sin contacto , y luego en oclusión



- Si el paciente no se desvía , ni en condiciones de boca abierta ni de oclusión suave , esto indica un equilibrio tanto del sistema postural global como del sistema oclusal
- Si se empieza a girar solo durante la oclusión dental , esto revela un componente descendente de origen oclusal
- Si se desvía del mismo lado en las dos condiciones de la prueba , pero de manera más pronunciada en oclusión , la desviación puede ser generada por una oclusión disfuncional e integrada a nivel corporal;
- Si las desviaciones en las dos condiciones experimentales son opuestas , esto indica una disfunción oclusal y se asocia a una abertura bucal llamada «en bayoneta»

Test Neurológicos. Bassani



L3, D12, D7, D4. C7, Occipucio

Si todo asciende del mismo lado puede indicar un aumento del tono de ese mismo lado.

Test OA/OC

Test desafiando ATM

Test con Espuma en pie

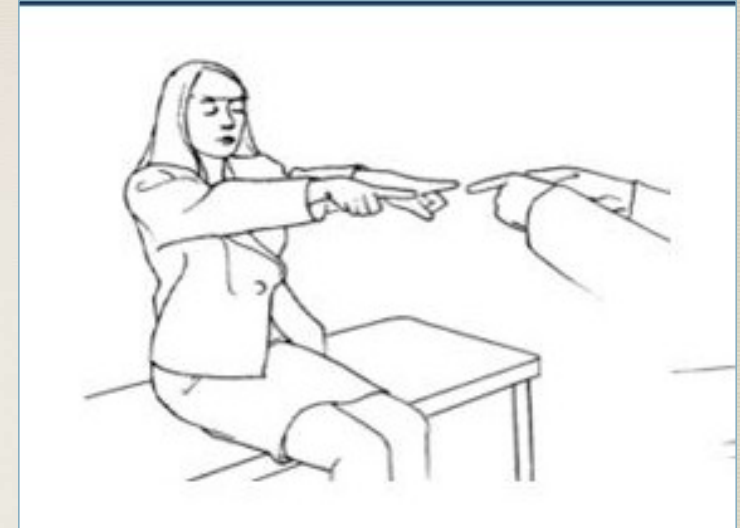
Test en SD

- Test de Pulgares ascendentes
(Piedallu/Bassani)

Si hay disimetría, colocar el alza debe corregir el test

Test Neurológicos. Barany

Se coloca al paciente sentado con los brazos extendidos hacia el explorador, señalando con sus dedos índices. A continuación se le ordena que cierre los ojos y se valora la desviación de los índices al mantenerse en esta posición durante un tiempo mínimo de 15 segundos. Valora las desviaciones espontáneas y el tono muscular de los miembros superiores



A NIVEL VESTIBULAR

Se han de anotar las desviaciones de los miembros superiores en el plano horizontal, en el vertical y su simetría o no . Un cuadro vestibular periférico unilateral no compensado debe producir una desviación bilateral, simétrica, en el plano horizontal y hacia el lado deficitario.

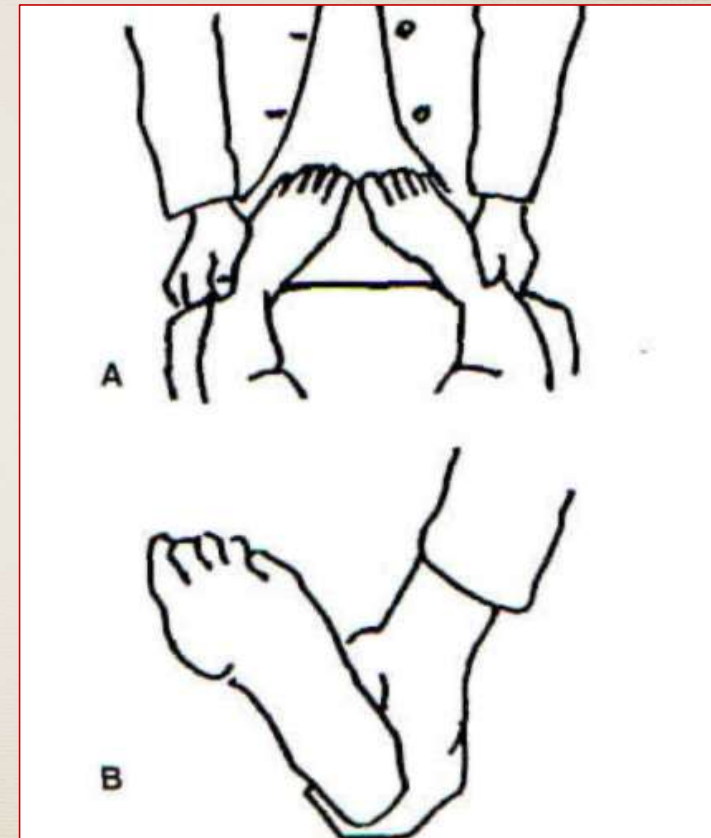
A NIVEL VESTIBULAR

Dinámica : es un método de sensibilización del anterior. El paciente, colocado en la misma posición que en el caso anterior, debe intentar desplazar los brazos al unísono desde sus rodillas verticalmente hacia arriba hasta un punto que se le ha marcado previamente. Con el explorador colocado frente al paciente, se valoran las desviaciones en el plano horizontal. Posteriormente, valoraremos las desviaciones en el plano sagital y frontal desplazando un brazo desde el lateral hacia delante. Su significación clínica es la misma que en la forma estática siendo muy útiles ambas en paciente con imposibilidad a la bipedestación por imposibilidad de realizar el Romberg.

Test Neurológicos. Maniobra de Convergencia Podal. MCP



Valoramos el tono de la musculatura rotadora externa



MCP. NORMAS (Gagey)

- ✓ Paciente en DS , brazos extendidos a lo largo del cuerpo
- ✓ Posición primaria de mirada
- ✓ Posición mandibular miorrelajada
- ✓ Rotación interna entre 40°/seg y 100°/seg
- ✓ Valoramos el tono de los RE, si es necesario repetir se debe esperar 2 seg entre rep y rep.

Test MCP por Bucles

BUCLE CRANEO CERVICAL → Mira a D (ojos) ↑ tono RE lado contrario →
si no, problema Cráneo-C0-C1-C2

BUCLE CÉRVICO DORSAL → Gira la cabeza ↑ tono Re mismo lado → si
no, problema CH CT o dorsal alto

BUCLE PODOLUMBAR → Estímulo escafoideo ↑ tono RE

→ Estímulo 5º meta ↑ tono RI

→ Si no,
Problema lumbar
o de MMII (pie)

Test MCP y FASCIAS

MCP	FASCIAS
FLEXIÓN CERVICAL	POSTERIORES
EXTENSIÓN CERVICAL	ANTERIORES
FLEXIÓN DE CADERA (test al bajar)	POSTERIORES
TRACCIÓN AXIAL DE CADERA	PROFUNDAS O INTERMEDIAS

Buscamos un cambio en la MCP

Test Neurológicos. Convergencia Ocular o PPC



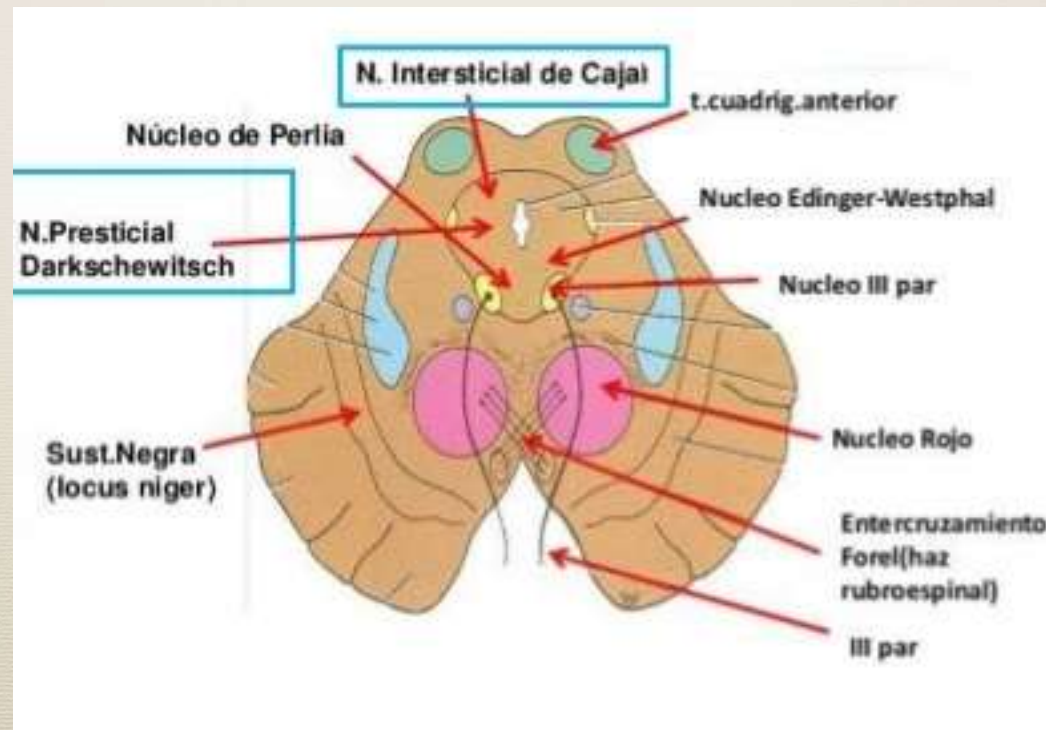
Uno de los principales signos de problemas de oclusión es la alteración del captor ocular

TEST CONVERGENCIA OCULAR

Este proceso esta controlado por el par craneal III o nervio motor ocular común . Este nervio motor ocular común o oculomotor , que se encuentra en la bandaleta longitudinal posterior , está a su vez dividido en dos , un ramal para el ojo derecho y otro para el ojo izquierdo y cada uno de ello esta dividido en 6 subnúcleos que regulan la refracción y el movimiento muscular . Estos dos núcleos principales alojados en el Sistema Nervioso Central están regulados por un núcleo común que se llama núcleo de Perlia .

Cuando por alguna causa el núcleo de Perlia se altera se pierde la coordinación del movimiento muscular de los globos oculares ; puede suceder por un trauma craneal entre otras cosas , y más comúnmente cuando se altera la posición mandibular .

Esta interacción es posible porque el par craneal V o trigémino y el par craneal III u oculomotor común, están interrelacionados en la bandaleta longitudinal posterior cuando se cambiaba la posición mandibular se perdía la convergencia del ojo homolateral , y cuando tenemos reproposiciones u anteposiciones mandibulares se pierde la convergencia bilateral



¿Qué es el PPC o Punto Próximo de Convergencia?

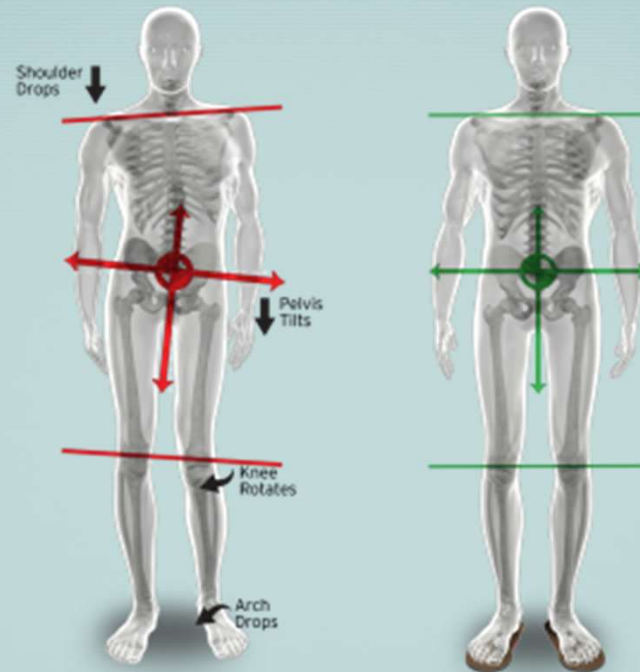
El punto próximo de convergencia es una prueba que permite al oftalmólogo detectar el punto más cercano en el que un paciente puede ver una imagen de forma correcta, sin presentar visión doble

Para determinar el PPC, es preciso conocer el punto de rotura y el punto de recuperación.

Los valores normales del punto próximo de convergencia son 5 cm de rotura y 7 cm de recuperación. Es alejado o anormal cuando el punto de rotura se aleja de los 10 o 12 cm.

- . Se pide al paciente que mantenga la fijación visual en el estímulo. El profesional de la visión irá acercando poco a poco el estímulo hasta que el ojo pierda la fijación o hasta que el paciente indique que tiene visión doble.
- . La distancia en la que el ojo pierde la fijación es el PPC.
- . Se aleja el estímulo del paciente hasta que el mismo indique que ha recuperado la visión simple.
Este es el punto de recuperación.

OJO Y POSTURA



Concepto B-B[®]



OJO DOMINANTE



De cerca (50cm) y de lejos (2 m)

¿¿LATERALIDAD??



Aunque la madurez completa del sistema visual no se alcanza hasta los 9 años de edad la evolución más significativa del sistema visual se produce entre los 2 y 3 meses, por lo que es el **periodo crítico del desarrollo visual** y es muy importante realizar a esta edad una evaluación clínica de su visión.

Desarrollo del comportamiento visual normal

1.º mes	Observa la cara de su madre. Mira un objeto oscilante 90º
2.º mes	Sigue a una persona que se mueve. Sigue un objeto móvil 90º
3.º mes	Fija-converge-enfoca. Sigue un objeto móvil 180º
3-6 meses	Se mira la mano
4.º mes	Sonríe a su imagen en el espejo
> 7 meses	Toca su imagen en el espejo
> 9 meses	Se asoma para ver un objeto

Los niños estrábicos tuvieron una estabilidad significativamente peor que los niños no-estrábicos. Los niños estrábicos también necesitan más energía para estabilizar su postura mediante el uso de entradas sensoriales visuovestibulares para compensar su visión alterada.

Ezane MD, Lions C, Bui Quoc E, Milleret C, Bucci MP. Spatial and temporal analyses of posture in strabismic children. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2015 Oct;253(10):1629-39. doi: 10.1007/s00417-015-3134-8. Epub 2015 Aug 20. PMID: 26287266.

P. Jayakaran et al . Sensory organization for postural control in children with strabismus—A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture* 88 (2021) 94–104

El control postural deficiente en niños disléxicos podría deberse a un déficit en el uso de información sensorial probablemente causado por un deterioro en la actividad cerebelosa.

Gouleme N et al. Spatial and temporal analysis of postural control in dyslexic children. *Clin Neurophysiol* (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinph.2014.10.016>

El sistema visual aporta al SNC un conjunto de informaciones relativas a la posición y al movimiento del cuerpo en su entorno, por el intermedio de la retina y de los músculos oculomotores.

Durante el mantenimiento de la postura ortostática no perturbada, el sistema de control postural utiliza las informaciones visuales para minimizar las oscilaciones del cuerpo.

Según Di Rocca, lo que interesa desde el punto de vista de la postura estática es principalmente la refracción (visión y acomodación) y la movilidad del ojo (convergencia) En efecto cuando se altera la visión o la acomodación visual , automáticamente se produce una variación y una nueva acomodación de la posición de la cabeza , lo que provoca a largo plazo alteración de las cadenas musculares posturales

El sistema visual presenta, por lo tanto, una dualidad funcional:

- De una parte, la visión central o visión cognitiva que permite una función exteroceptiva procurando al SNC informaciones precisas sobre el medio exterior como la dirección de la mirada en relación a la posición de la cabeza y del cuerpo.
- Por otra parte, la visión periférica o visión motriz permite una función propioceptiva, procurando al SNC informaciones sobre los desplazamientos del cuerpo en el entorno (sensación egocéntrica) o sobre los desplazamientos del entorno alrededor del cuerpo (sensación exocéntrica)

El fascículo longitudinal medial (FLM), conecta los núcleos oculomotores, los núcleos vestibulares con las neuronas motoras de los músculos del cuello (ECOM, trapecio, etc...) y la vía extra piramidal.

<https://www.imaios.com/es/e-Anatomy/Estructuras-anatomicas/Fasciculo-longitudinal-medial>

El papel de los y la visión periférica en el control de la postura se debate. Tres diferentes teorías se pueden encontrar en la literatura. La primera es la "Teoría de la dominación periférica", que enfatiza que en lugar de la visión central desempeña un papel esencial en el control de postura . El segundo se conoce como la “hipótesis invariabilidad de la retina” y sugiere que la visión central y periférica tienen el mismo papel funcional en el mantenimiento de la postura de silencio vertical. Finalmente, la tercera teoría, “hipótesis de la sensibilidad funcional” sostiene que hay diferencias funcionales y funciones complementarias para la visión central y periférica control postural.

Agostini V, Sbröllini A, Cavallini C, Busso A, Pignata G, Knaflitz M. The role of central vision in posture: Postural sway adaptations in Stargardt patients. Gait Posture. 2016 Jan;43:233-8. doi: 10.1016/j.gaitpost.2015.10.003. Epub 2015 Oct 23. PMID: 26514831.

La visión periférica es predominante en el control postural antero-posterior (AP) mientras que la visión central en el medio-lateral (ML).

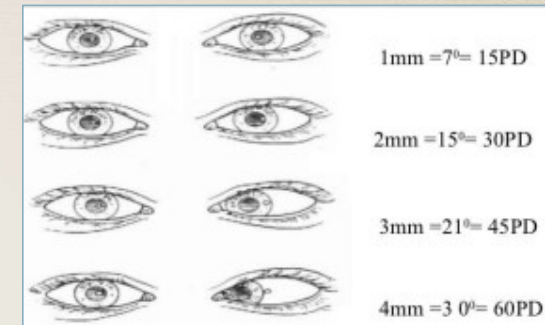
Desde el punto de vista de la postura, las pequeñas desviaciones visuales generan mucha mayor alteración que las grandes desviaciones. Dentro de esto, las ENDOFORIAS son las desviaciones realmente patológicas porque no son fisiológicas.

Recordar evaluación

SEGUIMIENTOS: Movimientos paralelos, sincrónicos, regulares y de igual amplitud (SPEC)

H, V, O

TEST DE HIRSCHBERG-pseudoestrabismos

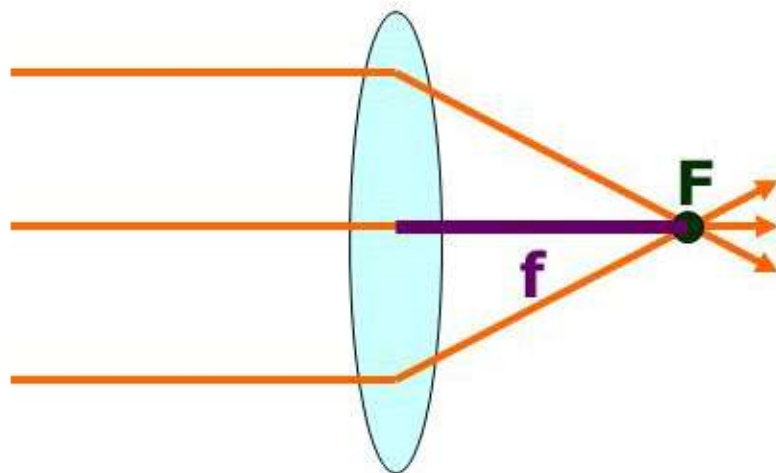


COVER- MADDUX

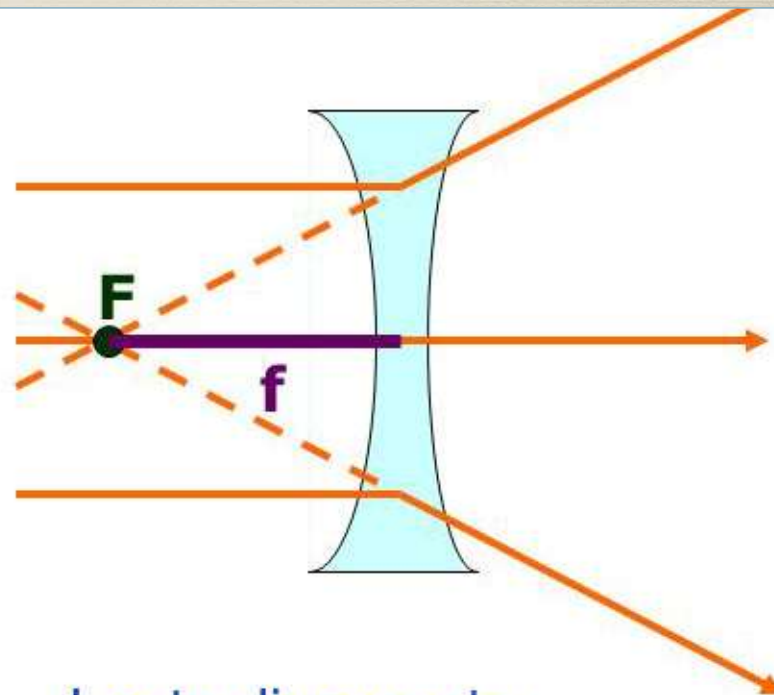
PPC

¿Gafas?

Ley de Prentice: “Toda lente descentrada actúa también como prisma”



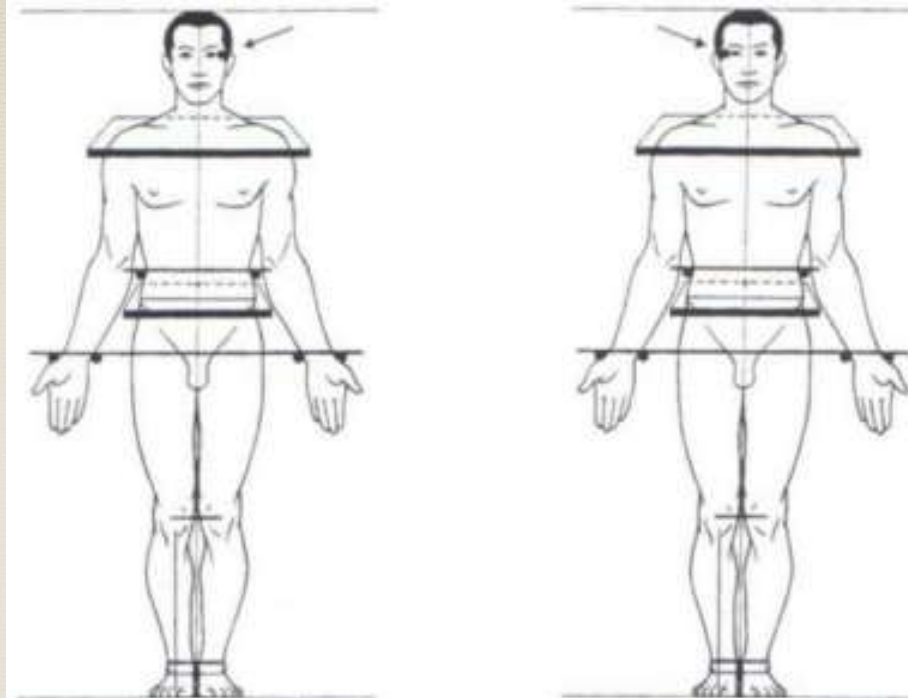
Lente convergente



Lente divergente

Postura de Cabeza	Condición	Posibles causas	Tratamiento
Giro cabeza a la izquierda	Mirada a la derecha.	Parálisis RLI (recto lateral izquierdo). Parálisis RMD (recto medio derecho).	Prismas gemelos base izquierda.
Giro cabeza la derecha	Mirada a izquierda.	Parálisis RMI (recto medio izquierdo). Parálisis RLD (recto lateral derecho).	Prismas gemelos base derecha.
Inclinación izquierda	Hiperdesviación derecha.	Paresia del oblicuo superior derecho.	Base superior OD.
Inclinación derecha	Hiperdesviación izquierda.	Paresia del Oblicuo Superior Izquierdo	Base Superior OI.
Inclinación hacia atrás	Mirada abajo.	Patrón V Exotropia. Patrón A Endotropia.	Base Superior.
Inclinación hacia delante	Mirada arriba.	Patrón V Endotropia. Patrón A Exotropia.	Base Inferior.

Desprogramación



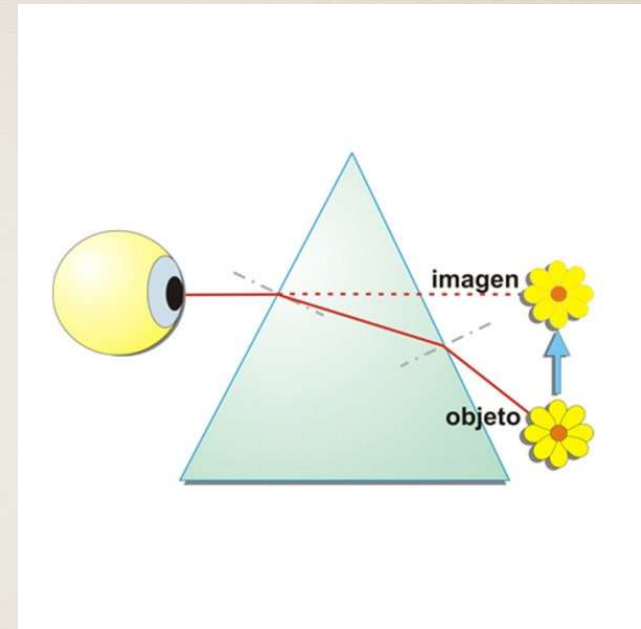
IMÁN DE POLO
NEGATIVO Y 1500
GAUSS
(MIORRELAJANTE)
SOBRE EL RECTO
EXTERNO

OPCIÓN 1: Para la desprogramación usamos campos magnéticos de 1400 gauss de intensidad , procedentes de los imanes de “tierras raras” .

OPCIÓN 2: Terapia Manual

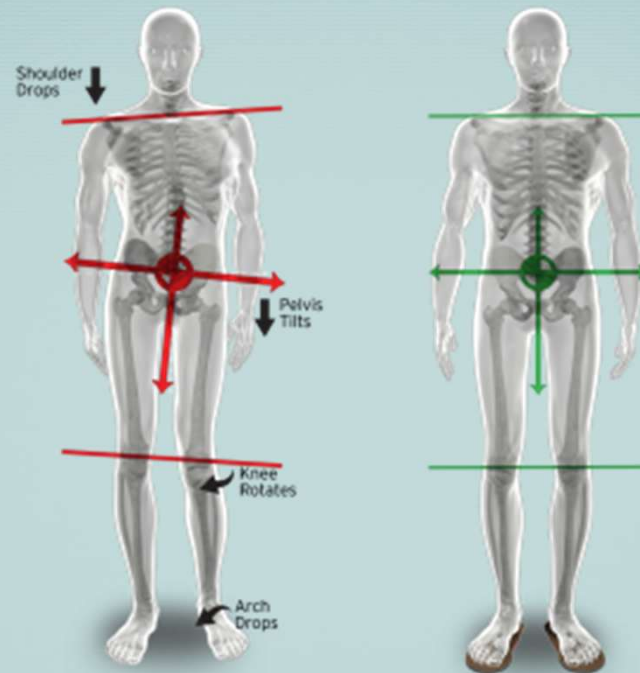
Reprogramación

Terapia visual- Prismas



En un niño se debe intervenir directamente con la reprogramación para que el problema local no degenera en el futuro en una patología postural crónica .

ATM Y POSTURA

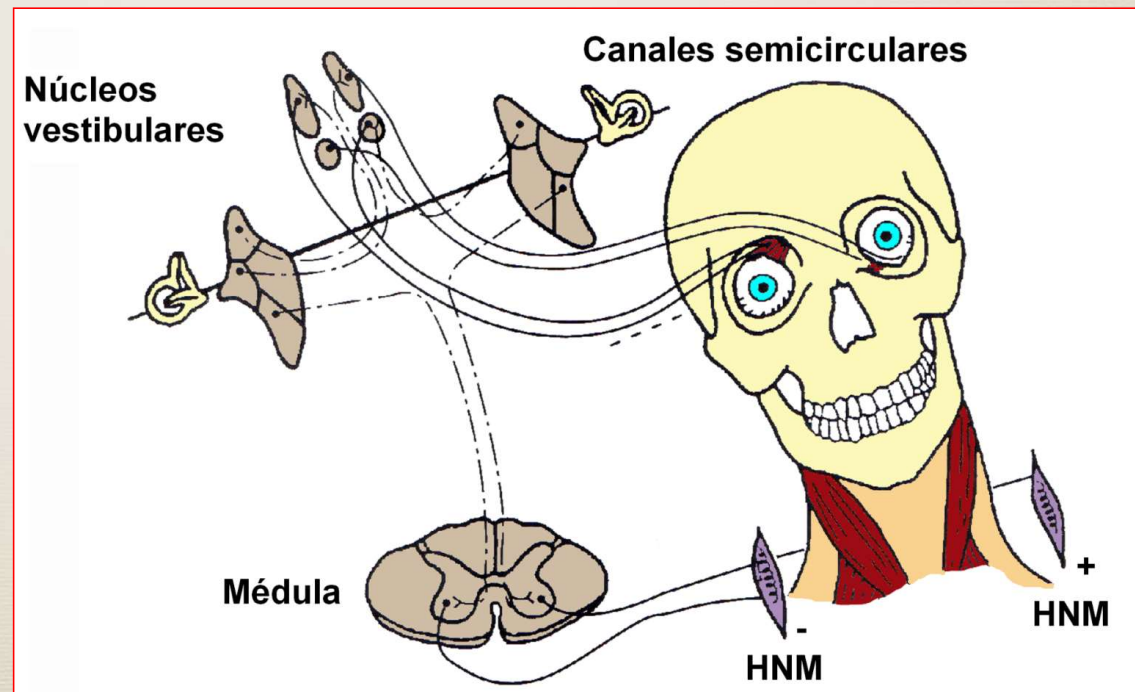


Concepto B-B[®]

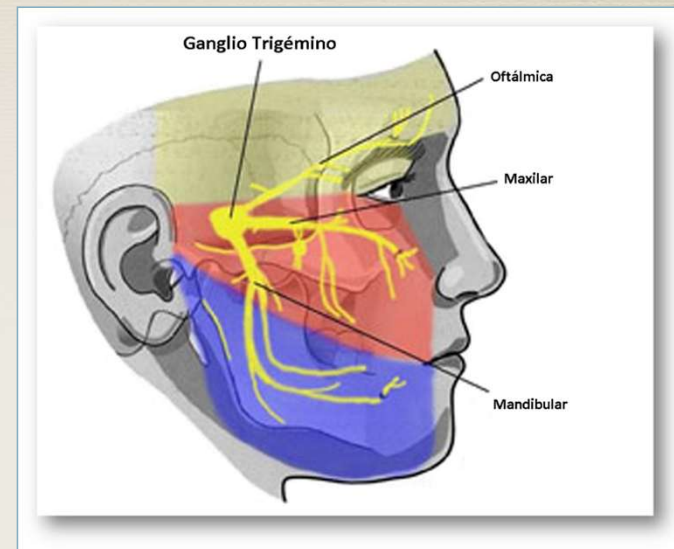
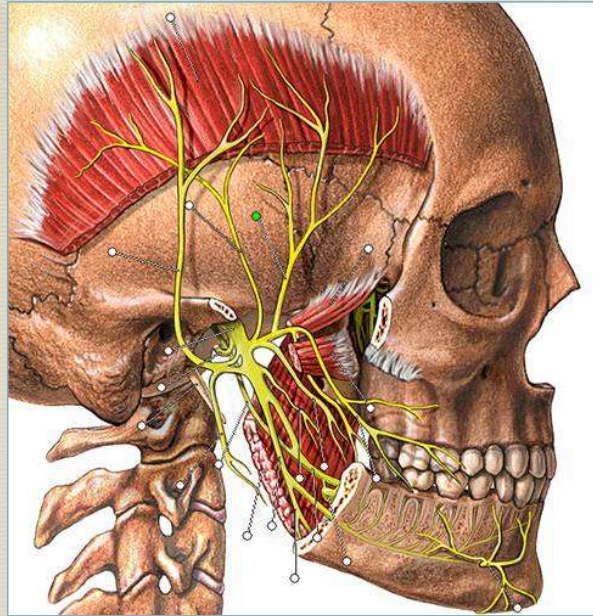


La regulación de la posición de la cabeza depende en gran medida, de la información visual, vestibular y propioceptiva del cuello.

En esto, la ATM presenta un papel importante como elemento perturbador o “parásito” de este equilibrio, vía **trigémino espinal**.



EL Nervio Trigémينو

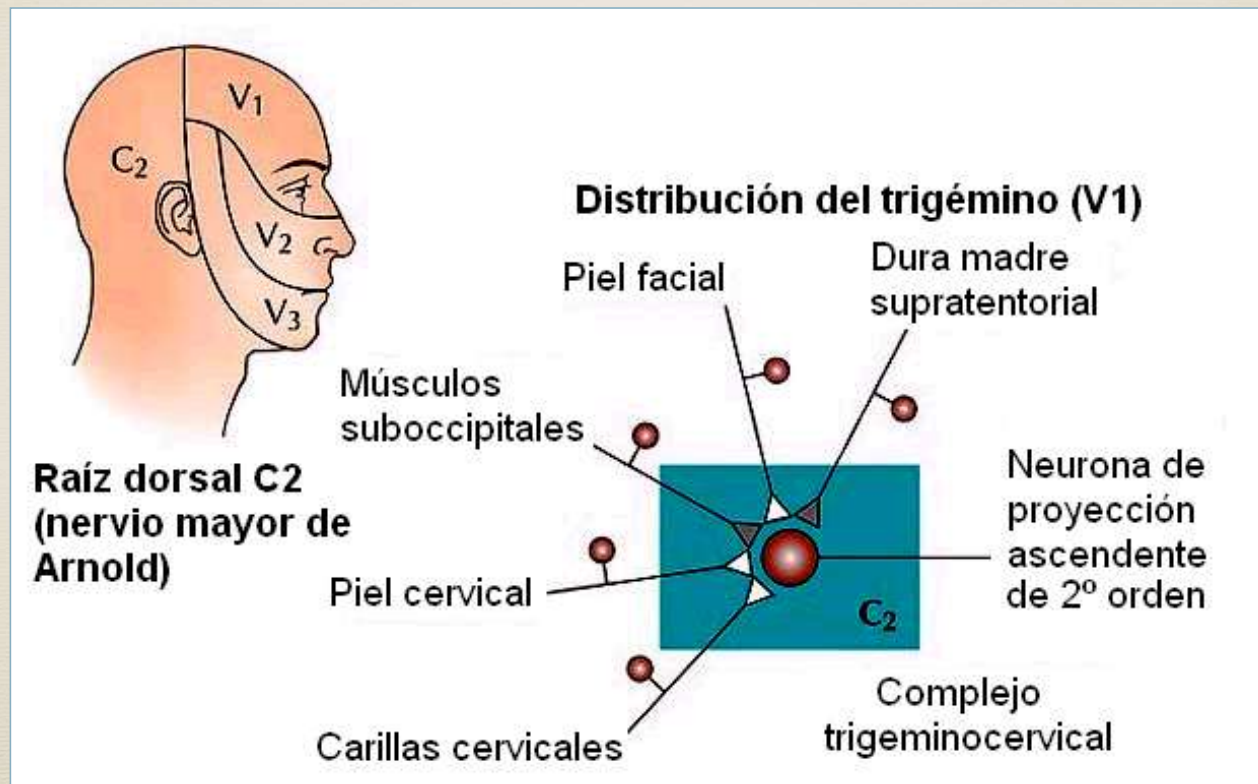


Vía trigémينو espinal - trigeminotalámico anterior (o ventral)

nected to the stomatognathic system. **Fibers emerging from the muscle spindles and palisade endings in the oculomotor muscles, especially the lateral rectus muscle, form pathways to the oculomotor nuclei and the trigeminal nucleus [11-13]. Ocular defects that can be linked to dental malocclusion are convergence defects, heterophoria, heterotrophia and esodeviations.**

Silvestrini-Biavati et al. *BMC Pediatrics* 2013, **13**:12
<http://www.biomedcentral.com/1471-2431/13/12>

COVERGENCIA ENTRE AFERENCIAS TRIGEMINALES Y CERVICALES



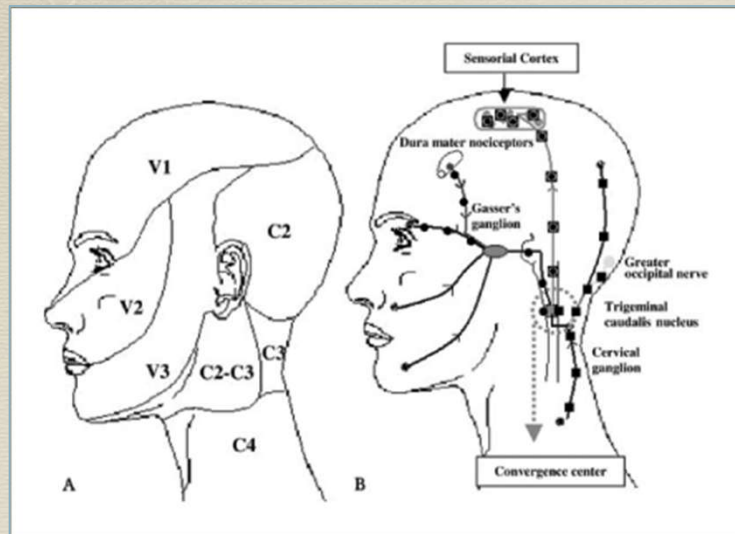
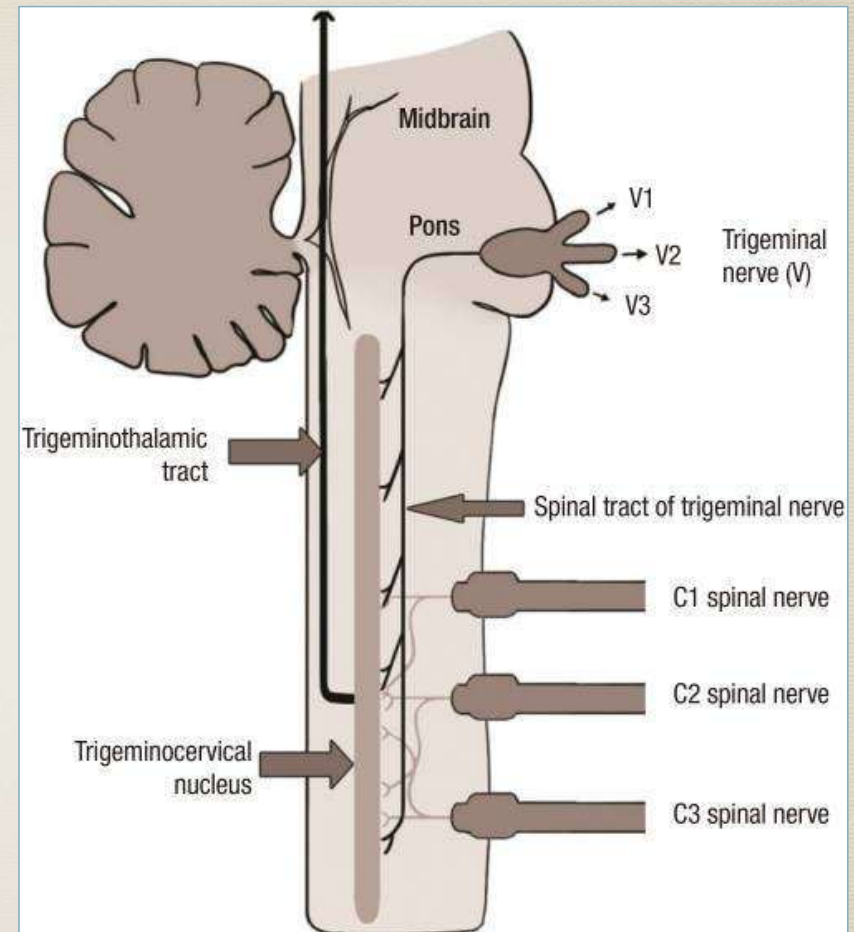


Fig 2. Convergence mechanisms between cervical and trigeminal nociceptive system. (A) Nociceptive distribution of the trigeminal and cervical system; (B) Illustrative convergence mechanisms during the migraine attacks. ⊠ Trigeminal input's; ⊡ cervical input's; ⊞ trigeminal and cervical convergente input's.



Como altera el sistema masticatorio la postura

¿ Cómo interfiere ? Cuando los rectos externos no coordinan su movimiento , la cabeza se adapta al ojo que converge mejor , (es decir al que trabaja bien) pues es el que focaliza mejor , creando por tanto una torsión en el cuerpo , con la consecuente alteración postural .

Cada cambio de posición producido en la ATM (ante , retro o latero posición) crea una hipoconvergencia (pérdida de la convergencia ocular) homolateral . Así veremos que los cambios de posición del lado izquierdo provocarán hipoconvergencia del lado izquierdo , y viceversa . Cada cambio de posición del lado derecho repercutirá en el ojo derecho . A su vez los cambios de posición bilateral (ante o retroposiciones) provocan pérdida bilateral de la convergencia.

(Di Rocca)

Las alteraciones en la articulación modifican la presión intraarticular , lo que genera el bruxismo para tratar de liberarse , generando una hiperactividad muscular .

Segundo . La hiperactividad muscular altera la tensión muscular cráneo cervical provocando bloqueos cervicales .

Tercero . La falta de solución de estos bloqueos en el momento adecuado , como consecuencia de un diagnóstico erróneo que sitúa el problema cervical al margen de la boca , provoca su cronificación y la alteración de las cadenas musculares .

Cuarto . Finalmente la alteración de las cadenas musculares acaba provocando la pérdida del equilibrio bilateral , y por tanto una patología postural asociada .

“Para gestionar el aparato estomatognático intervienen 6 pares de nervios craneales y el 38% de la corteza sensitivo/motora; para gestionar los pies intervienen 2 pares de nervios periféricos y el 10% de la corteza sensitivo/motora. En la peor de las hipótesis puedo reemplazar el caminar, usando por ejemplo una silla de ruedas; pero no es tan simple reemplazar la succión, la salivación, la deglución, la masticación, la fonación y la respiración oral”.

El test de **Meersseman** constituye un valiosísimo instrumento de diagnóstico para determinar la influencia de la mal oclusión sobre las anomalías posturales

Originalmente el test se realizaba simplemente interponiendo dos rollos de algodón entre las arcadas dentarias y pidiendo al paciente que caminara y tragara durante aproximadamente 30 a 60 segundos.

Test	de	MEERSSEMAN
CLASICO	»	• Dos rollos de algodón interpuestos entre las arcadas de canino a primer molar.
AMPLIADO	»	• D.V. reducida : rollos de algodón gruesos. • D.V. aumentada : pequeños espesores de papel. • DESVIACION MANDIBULAR : espesores diferenciados. • LENGUA : cerrar todos los espacios donde se coloca durante la deglución.

Copyright © DR.GIAN MARIO ESPOSITO

DV: Dimensión Vertical

INTERPRETACIÓN Messerman-Nahmani

Para comprobar una disfunción oclusal , se puede intercalar una cuña dental a nivel molar y premolar al lado de la desviación , sobre la cual el paciente reposiciona su oclusión . Una corrección del ángulo cuando se repite la prueba significa un recentrado mediante corrección oclusal . En cambio , si el ángulo no se corrige, sino que se agrava o se invierte , esto pone de manifiesto otra causa , bien ascendente , o descendente . Esta oclusión puede estar distorsionada por una disfunción temporo - mandibular que tiene otro origen (cadena ascendente desde el pie , trastorno oculomotor , etc.).

Síndrome postural descendente

Es aquel que tiene su origen bien sea por maloclusiones dentales o lesiones en la ATM el cual va a repercutir en la postura mandibular que, en búsqueda de una línea bipupilar paralela la cual lo haga sentirse más estable, empieza a realizar una serie de contracciones musculares inadecuadas y adoptar una postura incorrecta que provoca deformidad en la columna vertebral, en las piernas y una postura general anormal

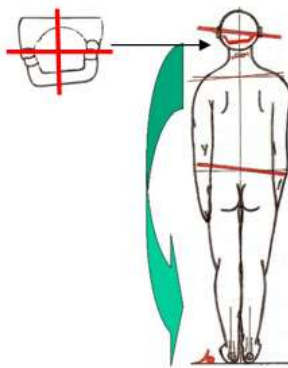


Fig 8

Síndrome postural descendente.

Tomada Conferencia impartida en las 7ª Jornadas de Encuentro Pediatría Odontopediatría, España 2.006

DISFUNCIÓN CRANEO MANDIBULAR

El síndrome de disfunción craneomandibular (DCM) o trastorno temporomandibular es una alteración del sistema estomatognático caracterizado por síntomas de dolor y/o disfunción, que afecta a cualquiera de las estructuras que componen el sistema masticatorio (músculos, articulación temporomandibular, dientes, huesos o periodonto).

Los síntomas propios de DCM son *dolores* en la ATM de forma continua o en ciertos movimientos, *ruidos articulares* diagnosticados mediante fonendoscopio o palpación de la ATM, *disquinesia*, mareos y pérdida del equilibrio, *síntomas neurológicos* (migrañas, cefaleas intermitentes, dolores en la nuca, en el cuello, en la cintura escapular y en la columna dorsal, arteritis de la meníngea por contractura muscular) y *síntomas oftalmológicos* como visión borrosa, lagrimeo y alteraciones de la convergencia ocular.

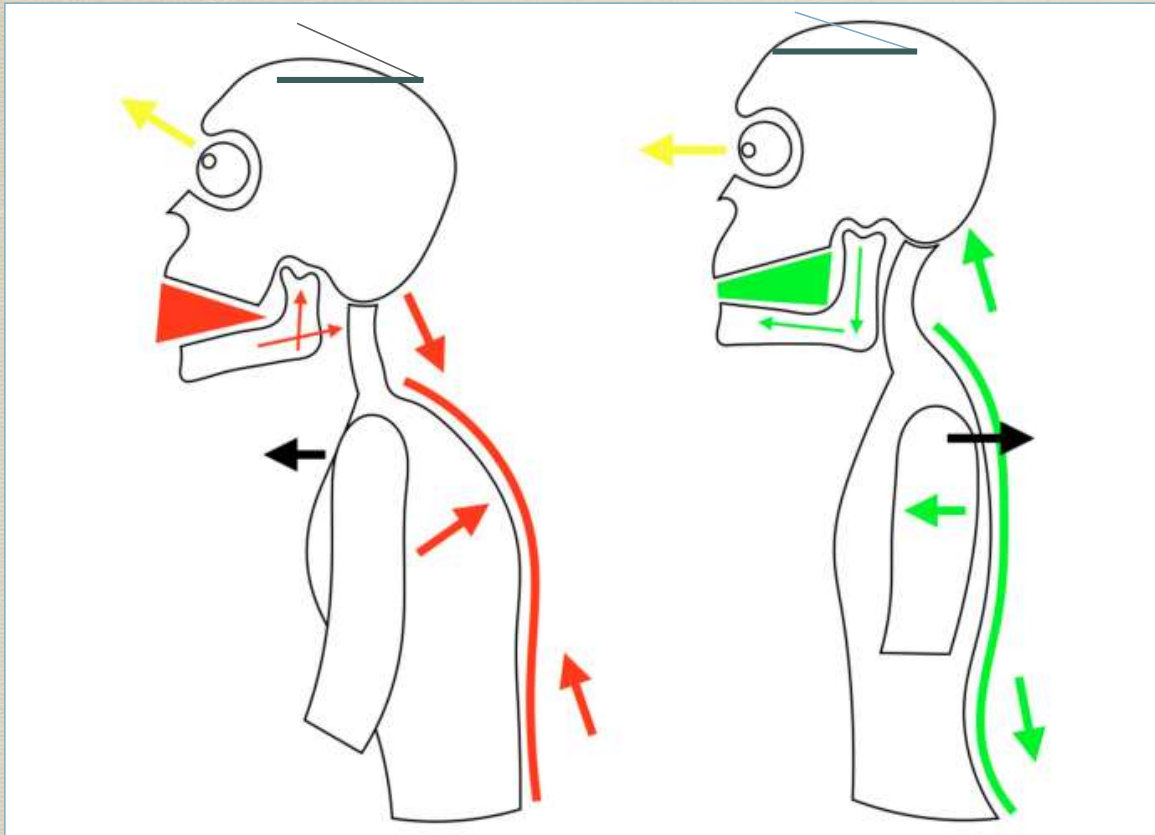
Serrano-Sánchez F.J, Jiménez-Rejano J.J,
Rodríguez-Blanco C.

*Relación entre la postura y los trastornos
temporomandibulares. Revisión sistemática y
meta-análisis.*

AVANCES EN ODONTOESTOMATOLOGÍA
Vol. 34 - Núm. 5 - 2018

LEER

Fiorillo L, Musumeci G. TMJ
Dysfunction and Systemic
Correlation. J Funct Morphol
Kinesiol. 2020 Mar 9;5(1):20. doi:
10.3390/jfmk5010020. PMID:
33467236; PMCID: PMC7739301.



Parece indicar que pueden existir diferencias en el ángulo “ojo-trago”-“plano horizontal”, siendo ligeramente menor este ángulo en sujetos sanos en comparación con los sujetos con TTM.

[Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]

[Article in Chinese]

Yuan Tang ¹, Li-Li Xu, Shuai Fan

Affiliations + expand

PMID: 34109357

Abstract

Purpose: To investigate the difference of forward head posture between patients with temporomandibular disorders(TMD) and healthy people.

Methods: Ninety-one TMD patients (18 males and 73 females) were recruited from the Department of Rehabilitation; Meanwhile, eighty-three healthy participants (20 males and 63 females) were recruited. A digital camera was used to capture images of the sagittal plane of the head and neck and upper thorax. The craniovertebral angle between the horizontal line passing through C7 and a line extending from the tragus of the ear to C7 was recorded. The difference of craniovertebral angle between TMD patients and healthy people of different genders were analyzed with SPSS 20.0 software package.

Results: In both male and female groups, the craniovertebral angle of TMD patients was significantly smaller than that of healthy people ($P<0.01$).

Conclusions: Compared with healthy people, TMD patients present more forward head with abnormal head and neck posture.

Tang Y, Xu LL, Fan S. [Control study of forward head posture between patients with temporomandibular disorders and healthy people]. Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2021 Apr;30(2):173-176. Chinese. PMID: 34109357.

► [Cranio](#). 2022 Mar 15;1-7. doi: 10.1080/08869634.2022.2049544. Online ahead of print.

Relationship between cervical angle and temporomandibular disorders in young and middle-aged population

Deshuai Gao ¹, Sheng Zhang ², Houming Kan ³, Qi Zhang ¹

Affiliations + expand

PMID: 35289245 DOI: 10.1080/08869634.2022.2049544

Abstract

Objective: To verify temporomandibular disorders (TMDs) and cervical angles in a young and middle-aged population.

Methods: Ninety participants were included, 45 of whom had TMDs. The participants were diagnosed according to the Research Diagnostic Criteria for TMDs. Lateral cervical radiographs were taken, and relevant cervical angles were measured. The general characteristics of the TMD group and control group were analyzed using chi-square analysis, and the relationship between cervical angles and TMDs was evaluated using the unpaired t-test.

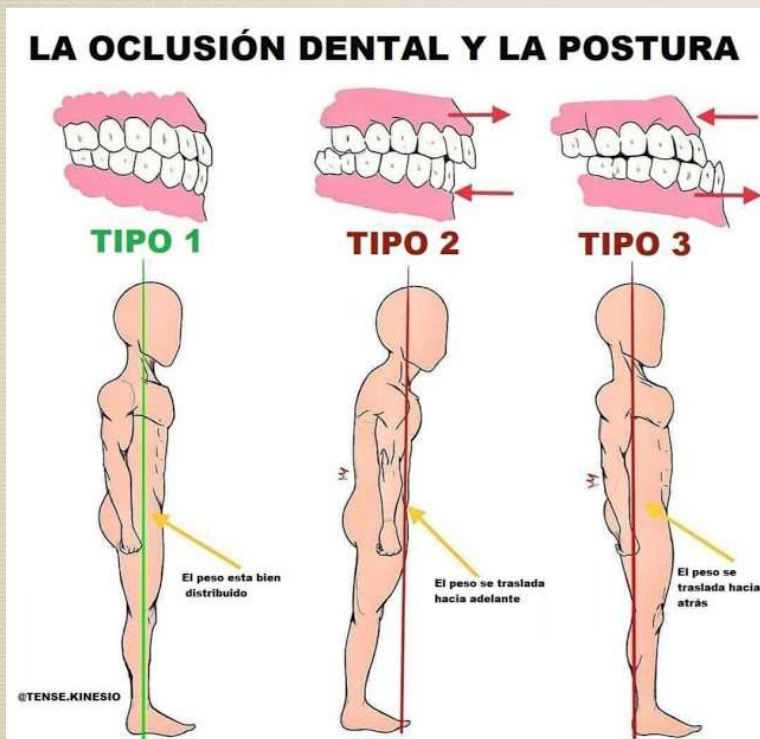
Results: The decrease in C2-C7 Cobb and increase in the posterior occipitocervical angle (POCA) were associated with the incidence of TMDs ($p < 0.0001$).

Conclusion: This study revealed that the cervical angle was related to TMDs. People with a long-time habit of head bending posture had a decrease in C2-C7 Cobb and an increase in the POCA. This group of people was more likely to develop TMDs.

Keywords: Cervical angle; lateral cervical radiographs; temporomandibular joint disorders.

Gao D, Zhang S, Kan H, Zhang Q. Relationship between cervical angle and temporomandibular disorders in young and middle-aged population. [Cranio](#). 2022 Mar 15;1-7. doi: 10.1080/08869634.2022.2049544. Epub ahead of print. PMID: 35289245.

Para las posiciones mandibulares, los cambios posturales fueron principalmente en la dirección mediolateral, mientras que en las maloclusiones, fueron en la dirección anteroposterior.



The postural changes found in the head and shoulders are related to the biomechanical adaptation of the muscles of mastication and consequent changes in the TMJ.

Chaves PJ, Oliveira FEM, Damázio LCM. Incidence of postural changes and temporomandibular disorders in students. Acta Ortop Bras. [online]. 2017;25(4):000-00. Available from URL: <http://www.scielo.br/aob>

Álvarez Solano C, González Camacho LA, Castaño Duque SP, Cortés Velosa T, Vanoy Martin JA, Chambrone L. To evaluate whether there is a relationship between occlusion and body posture as delineated by a stabilometric platform: A systematic review. Cranio. 2020 Dec 24;1-12. doi: 10.1080/08869634.2020.1857614. Epub ahead of print. PMID: 33357146.



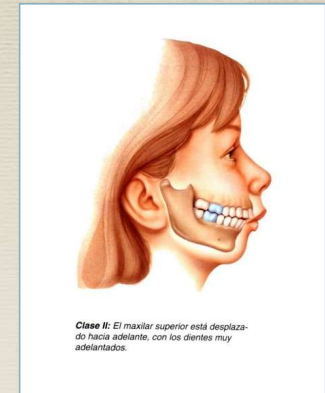
Cause-Effect Relationships between Painful TMD and Postural and Functional Changes in the Musculoskeletal System: A Preliminary Report

Conclusions (1) Diagnostic and therapeutic management in the course of TMD should be holistic. It is reasonable to use postural diagnostics in the dental therapy of TMD. (2) -e observed changes are often varied and largely dependent on individual posture defects, which is an important postulate for further research on a large research group. (3) Pedobarography and computer methods of postural diagnostics are valuable diagnostic tools in TMD therapy.

Garstka AA, Brzózka M, Bitenc-Jasiejko A, Ardan R, Gronwald H, Skomro P, Lietz-Kijak D. Cause-Effect Relationships between Painful TMD and Postural and Functional Changes in the Musculoskeletal System: A Preliminary Report. Pain Res Manag. 2022 Feb 28;2022:1429932. doi: 10.1155/2022/1429932. PMID: 35265232; PMCID: PMC8901334.

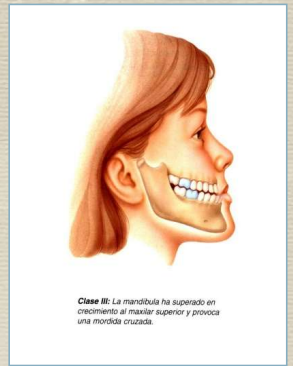
POSICIÓN DE LA LENGUA Y CLASES ESQUELETICAS DE OCLUSIÓN DENTAL

CLASE II DE ANGLE: contacto lingual maxilar.



- En clase II la lengua está en retrusión (posterior) con relación a los incisivos superiores, pero con relación normal con los incisivos mandibulares y la mandíbula retruida.
- La retrusión de la lengua en “reposo,” es sugestiva de un aumento de tono muscular de los músculos retropulsores.

2) CLASE III DE ANGLE: contacto lingual mandibular.



- En la clase III la inserción del músculo del geniogloso sobre la superficie lingual de la sínfisis de la mandíbula es más anterior con relación a los incisivos maxilares.
- Esta relación lleva la extremidad de la lengua anteriormente en contacto contra los incisivos mandibulares.
- El cambio posicional del cuerpo hioides en los pacientes de la clase III indica un aumento de tono del músculo hipogloso, que también actúa para presionar y aplanar la lengua.

- En clase III hay una posición anterior de la lengua, con respecto al maxilar e más inferior que la normal, el contacto lingual se hace detrás de los procesos alveolares incisivos mandibulares.





Clase II: El maxilar superior está desplazado hacia adelante, con los dientes muy adelantados.



Clase III: La mandíbula ha superado en crecimiento al maxilar superior y provoca una mordida cruzada.

TIPO OCLUSIÓN DENTAL	RELACIÓN ÓSEA	ESPACIO INTRABUCAL	POSICIÓN DE LA LENGUA	TIPO DE MORDIDA	TIPO DE ESCAPULUM
CLASE II DIV 1	MAXILAR SUP NORMAL	DISMINUYE	POSTERIOR	ABIERTA	POSTERIOR
	MANDÍBULA PEQUEÑA				
CLASE II DIV 2	MAXILAR SUP GRANDE	AUMENTA	ANTERIOR	SOBREMORDIDA	ANTERIOR
	MANDÍBULA NORMAL				
CLASE III D.B.	MAXILAR SUP NORMAL	AUMENTA	ANTERIOR	SOBREMORDIDA	ANTERIOR
	MANDÍBULA GRANDE				
CLASE III O.P.	MAXILAR SUP PEQUEÑO	DISMINUYE	POSTERIOR	ABIERTA	POSTERIOR
	MANDÍBULA NORMAL				

ALTERACIÓN DEL CRECIMIENTO

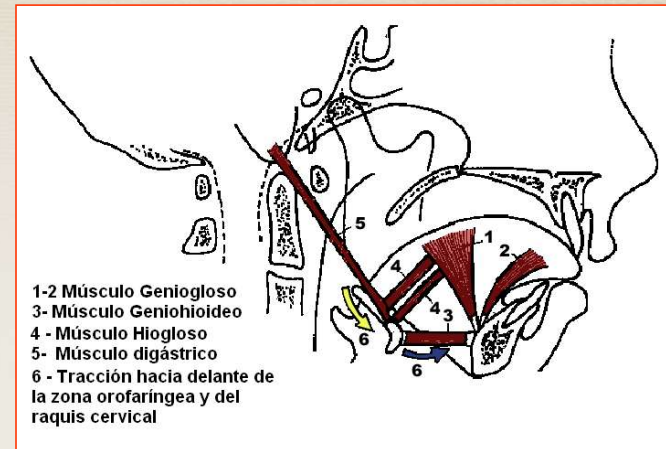
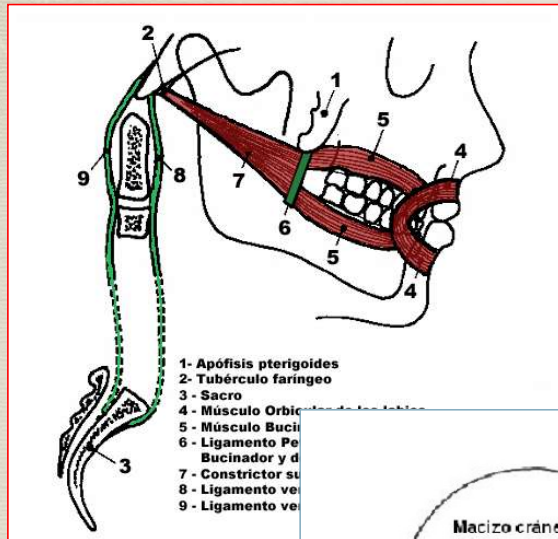
Obviamente se produce durante la edad de crecimiento y es la **disfunción muscular** por excelencia que crea patología en el sistema masticatorio . Cuando las disfunciones musculares son muy notables , se altera el sentido del crecimiento . Un ejemplo , cuando hay un hipertono de los músculos del mentón se crea un crecimiento rotacional posterior .

Disfunciones más comunes :

- 1 . Hipertono del labio superior, del labio inferior, del mentón, del esternocleido mastoideo o del trapecio
- 2 . Hipotono del labio superior
- 3 . Posición lingual anteposición baja (Hazelbaker)
- 4 . Deglución infantil o atípica
- 5 . Hueso hioides: hiperfunción de los suprahioides, hipertono de los infrahioides

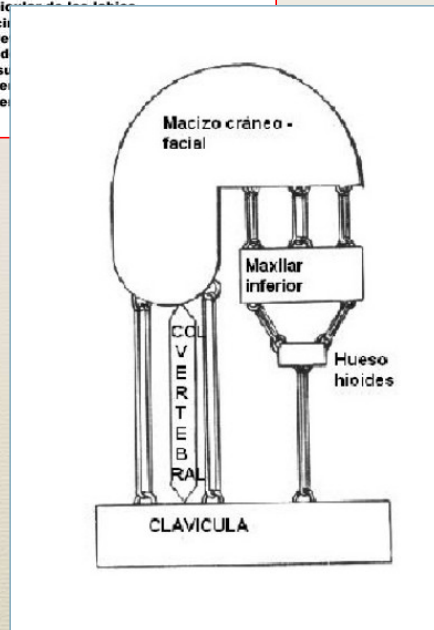


SISTEMA LINGUO-BUCO-CRÁNEO-SACRO DE KNAP

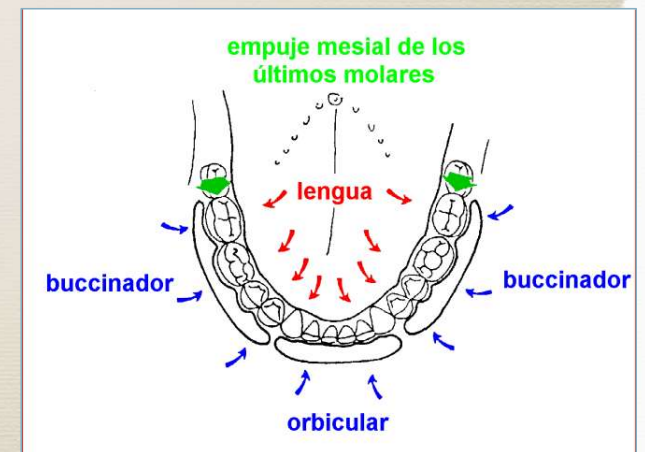


RELACIÓN POSTURO CERVICAL LINGUAL

ESQUEMA DE BRODIE



PASILLO DENTAL DE CHATEAU



Correlation between interdental occlusal plane and plantar arches. An EMG study

B. VALENTINO*, T. VALENTINO and F. MELITO

*Department of Human Anatomy, Faculty of Medicine, University of Naples,
Via L. Armanni 5, Napoli, Italy*

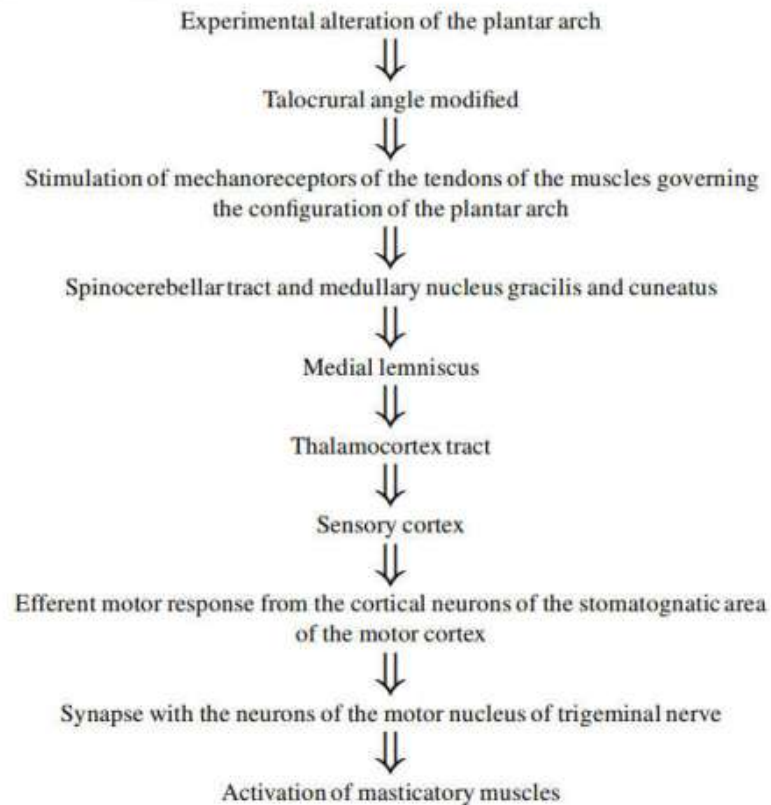


Figure 1. Neural pathway during experimental alteration of the plantar arch activated.



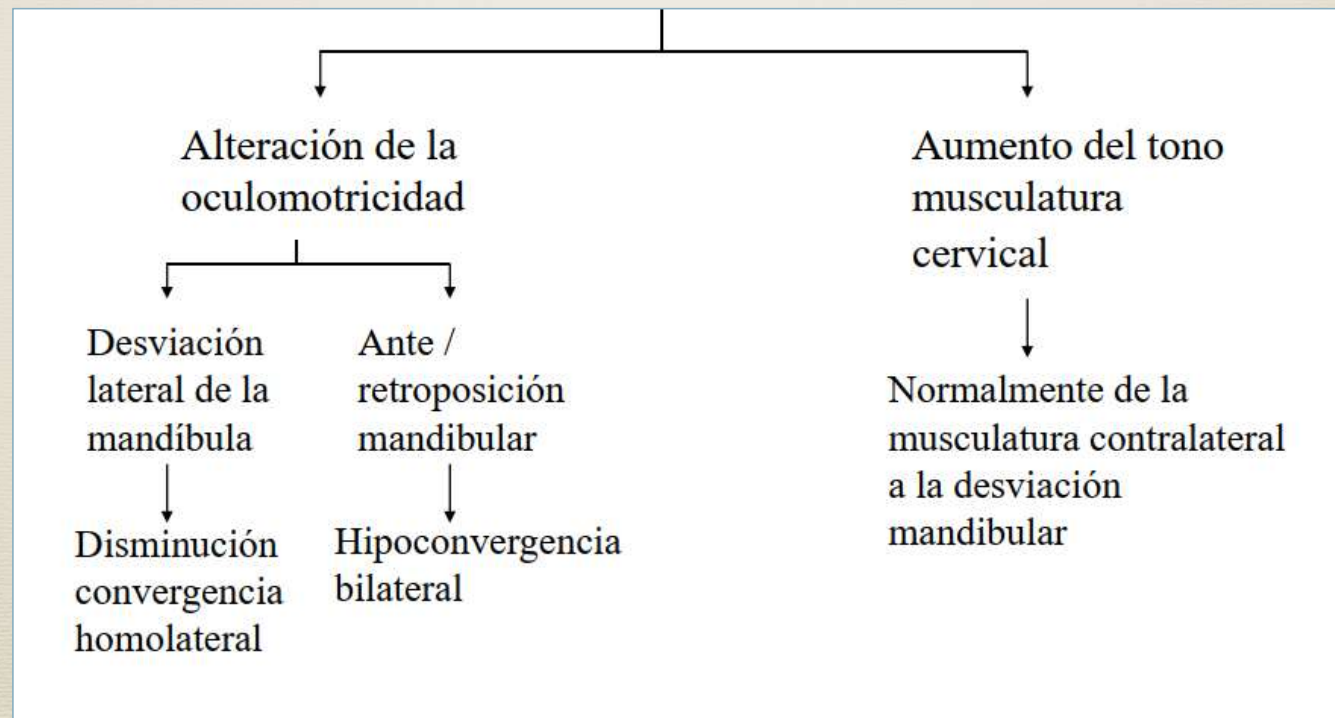
Clase I: El maxilar y la mandíbula están en una posición correcta pero los dientes están apiñados.



Clase II: El maxilar superior está desplazado hacia adelante, con los dientes muy adelantados.



Clase III: La mandíbula ha superado en crecimiento al maxilar superior y provoca una mordida cruzada.





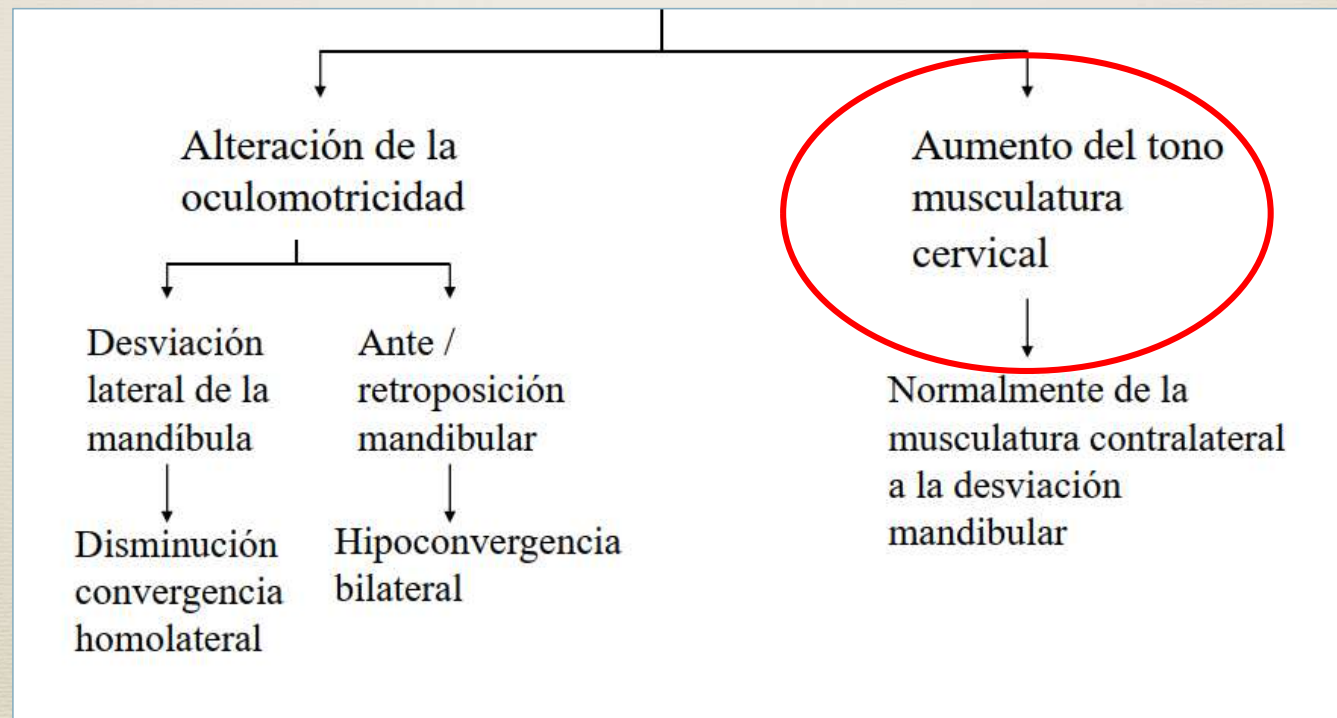
Clase I: El maxilar y la mandíbula están en una posición correcta pero los dientes están apiñados.



Clase II: El maxilar superior está desplazado hacia adelante, con los dientes muy adelantados.



Clase III: La mandíbula ha superado en crecimiento al maxilar superior y provoca una mordida cruzada.



Soft-tissue stretching hypothesis

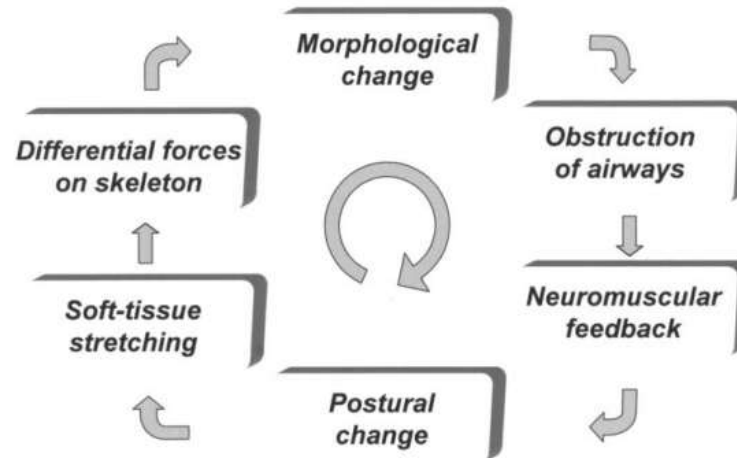


Figure 4 The soft-tissue stretching hypothesis.

Es la puesta en tensión de los tejidos blandos, generada por los cambios morfológicos y estructurales, la que produce las modificaciones posturales.

European Journal of Orthodontics 24 (2002) 447–456

© 2002 European Orthodontic Society

Cranio-cervical posture: a factor in the development and function of the dentofacial structures*

Beni Solow† and Andrew Sandham

Department of Orthodontics, School of Dentistry, University of Copenhagen, Denmark

Deglución atípica

- ✓ Posición frontal de la lengua desde la fase oral
 - ✓ Contracción de los labios
 - ✓ Escape de alimentos
- ✓ Falta de contracción de maseteros
 - ✓ Contracción del mentón
 - ✓ Movimientos del cuello
 - ✓ Ruidos al tragar
- ✓ Mantener residuos de alimentos en la boca después de acabar la deglución



¿RESPIRADOR ORAL?

TEST NEUROLÓGICOS REPASO

- * BASSANI
- * BARANY
- * ROMBERG
- * FUKUDA



Desaferenciar ATM

Test MCP por Bucles y ATM

MÁXIMA APERTURA DE LA BOCA → valoramos cápsula y ligamentos ATM → no debe haber cambios

RELACIÓN DESMODENTAL → Aprieta los dientes → no debe haber cambios

DESVIACIÓN DE LA LENGUA → ↑ tono del lado contrario a desviación lengua → si no, problema craneal

DIDUCCIÓN MANDIBULAR → ↑ tono del lado HOMOLATERAL → si no, problema muscular o menisco ATM

RESUMEN MCP

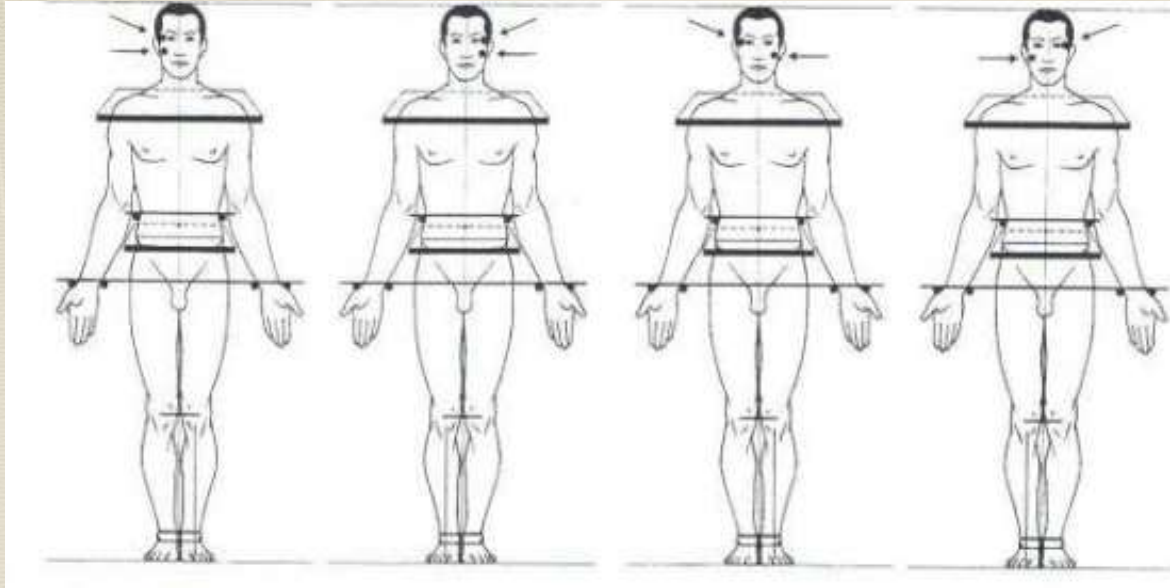
MCP	Posición	FISIOLÓGICO
CRÁNEO	MIRA HACIA UN LADO	↑RE contrario
TORACO-ABDOMINAL	GIRA LA CABEZA	↑RE homolateral
PODO-LUMBAR	1ª Cuña de pie	↑RE homolateral
	Estiloides 5ºMTT	↑RI homolateral
Lingual	Direcciona la lengua	↑ Tono contralateral
Mandibular	Diducción	↑ Tono homolateral

Test Postural de la Lengua

Tomamos como referencia un TEST REFERENCIAL, por ejemplo la rotación cervical y observamos si modificando la posición de la lengua se produce algún cambio en la realización del test (dolor, ROM, etc...).

Debemos relacionar los resultados de varios test para poder concluir que existe alteración de un captor.

Desprogramación



IMÁN DE POLO
NEGATIVO Y 1500
GAUSS
(MIORRELAJANTE)

OPCIÓN 1: imán sobre ATM brazo largo si es un problema muscular postural.

OPCIÓN 2: Terapia Manual

OPCIÓN 3: Odontología, en casos de interferencia oclusal o alteraciones de la mordida

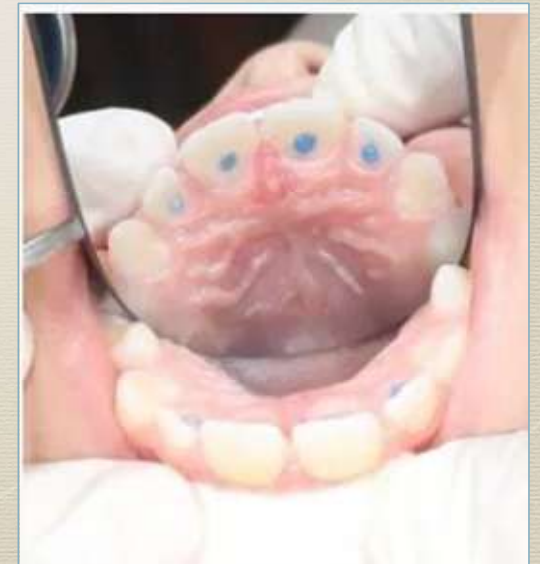


Reprogramación

TRATAMIENTO ODONTOPOSTUROLOGÍA POR PARTE DEL ODONTÓLOGO MEDIANTE ALPHS Y ORTÓTICOS.

Los ALPH son pequeños estímulos propioceptivos que se colocan a nivel oral con el objetivo de producir pequeños estímulos que corrijan la postura del paciente. La importancia de esto se encuentra neurológicamente explicada por la vía trigémino cervical y nervio facial en relación con las adaptaciones posturales.

Para valorar el ajuste de los ALPH, se utilizan desde test referenciales o test musculares, hasta test visuales como MADDOX.



¿Qué es un ortótico?

El ortótico es un aparato de un material duro que se realiza a medida y va colocado en la arcada inferior. Este aparato impide la oclusión y relaja la musculatura. A través del 'test muscular', o test referenciales, observamos si la colocación del aparato es la correcta.



¿En qué consiste la terapia miofuncional?

Una de las grandes ventajas de esta terapia es que puede realizarse de forma **activa o pasiva**, es decir, en ocasiones no requiere de la participación activa del paciente. Esto hace que sea un tratamiento adaptable a las **necesidades y al estado de cada persona**.

Recordemos que el sistema orofacial abarca un **gran abanico de funciones**, por lo que es necesario saber qué queremos corregir en concreto. El método de la terapia miofuncional se basa en **masajes, ejercicios de coordinación y hábitos de respiración** que pueden llevarse a cabo con o sin materiales específicos

La **Ortodoncia Miofuncional** es la disciplina que tiene como objetivo principal mejorar la función muscular y reducir la disfunción de los tejidos blandos (lengua, labios, carrillos y patrones de respiración), lo que permite el buen desarrollo cráneo-facial, a nivel óseo y a nivel muscular, acompañado del alineamiento dental, todo por medio de la reeducación miofuncional.

Cardier González, Francis B.; Quirós A., Óscar J. Ortodoncia Miofuncional -más allá de la maloclusión-2014



Y con esto no sólo se mejora la colocación de dientes y maxilares, si no que se consiguen mejorar hábitos como:

- Respiración por la nariz.
- Tragar correctamente.
- Tener la lengua en una correcta posición de descanso.
- Mantener los labios juntos con la boca cerrada.

La Terapia Miofuncional está recomendada para niños con edades comprendidas entre los 3 y los 15 años para fomentar el desarrollo natural de los dientes.

Gracias a este tratamiento conseguimos:

- Que se desarrollen y alineen correctamente los maxilares.
- Que se enderecen los dientes.
- Que se optimice el desarrollo facial del niño.
- Corregir malos hábitos orales mejorando la salud general.

Effects of Occlusal Splints on Spinal Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review

Martina Ferrillo ¹, Nicola Marotta ^{2,*}, Amerigo Giudice ¹, Dario Calafiore ³, Claudio Curci ³, Leonzio Fortunato ¹, Antonio Ammendolia ² and Alessandro de Sire ²

- ¹ Dentistry Unit, Department of Health Sciences, University of Catanzaro "Magna Graecia", 88100 Catanzaro, Italy; martinaferrillo@hotmail.it (M.F.); a.giudice@unicz.it (A.G.); leo@unicz.it (L.F.)
- ² Physical Medicine and Rehabilitation Unit, Department of Medical and Surgical Sciences, University of Catanzaro "Magna Graecia", 88100 Catanzaro, Italy; ammendolia@unicz.it (A.A.); alessandro.desire@unicz.it (A.d.S.)
- ³ Physical Medicine and Rehabilitation Unit, Department of Neurosciences, ASST Carlo Poma, 46100 Mantova, Italy; dario.calafiore@asst-mantova.it (D.C.); claudio.curci@asst-mantova.it (C.C.)
- * Correspondence: nicola.marotta@unicz.it

Abstract: There is still a gap in the scientific knowledge on the linkage between craniofacial structure and spinal postural control in temporomandibular disorder (TMD) patients. This systematic review aimed to assess the role of occlusal splints on spinal posture of TMD patients. PubMed, Web of Science, and Scopus were systematically searched from inception until 5 January 2022 to identify observational studies with a longitudinal study design presenting: patients with diagnosis of TMD according to the Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD); occlusal splint therapy as intervention; postural assessment as outcome. Out of 133 records identified, 104 were suitable for data screening, and only 7 articles were included satisfying the eligibility criteria. We found that occlusal splints might have a positive effect on posture in TMD patients, albeit there is little evidence of appropriate investigation for postural assessment. This systematic review suggested that the occlusal splint might be considered a non-invasive therapeutic approach for patients with TMD. However, the low number of studies with high-quality methodology in these patients showed an urgent need for further research using combined force platform stabilometry and kinematic evaluation of the spine to investigate the impact of occlusal splints on posture.

Keywords: temporomandibular disorders; temporomandibular joint disorders; body posture; posture; stabilometry; occlusal splints; splints; stabilization splints

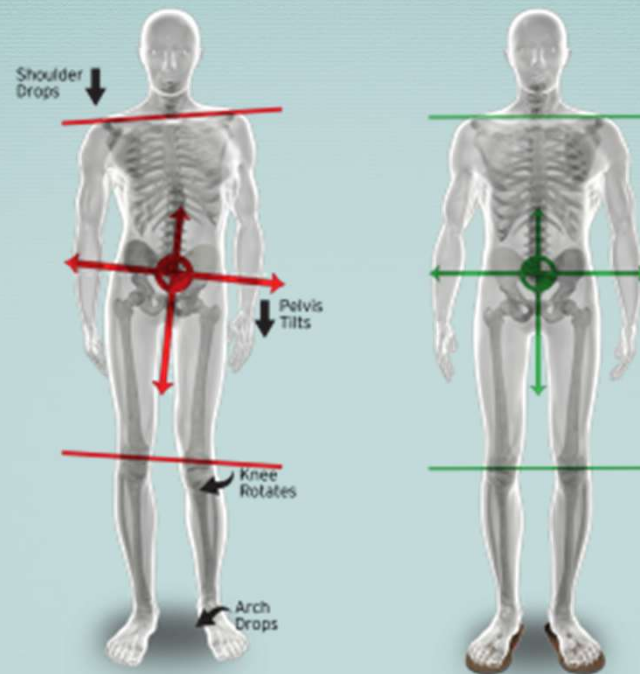


Citation: Ferrillo, M.; Marotta, N.; Giudice, A.; Calafiore, D.; Curci, C.; Fortunato, L.; Ammendolia, A.; de Sire, A. Effects of Occlusal Splints on Spinal Posture in Patients with Temporomandibular Disorders: A Systematic Review. *Healthcare* 2022, 10, 739. <https://doi.org/10.3390/healthcare10040739>

Academic Editor: Takahiro Kanno

Received: 7 March 2022

PIE Y POSTURA



Concepto B-B[®]



El sistema postural utiliza la información **propioceptiva** y **exteroceptiva** que proporciona esta parte del cuerpo con el objetivo de regular la postura general del cuerpo. De esta forma, la estructura morfológica del pie influye sobre la estructura general del organismo, considerando, además, que el apoyo plantar condiciona la alineación de la columna vertebral.

La **exterocepción** cutánea de la planta del pie es rica en receptores de presión (cada receptor percibe una presión de hasta 0,3g. Estos receptores permiten situar el peso del cuerpo en relación al entorno gracias a la medición de la presión a nivel de la superficie en la planta de nuestros pies..

Por este motivo, **un problema casi imperceptible de estos receptores puede condicionar nuestra postura corporal** y ser el causante de dolores en otras estructuras alejadas del pie como pudieran ser dolores cervicales, lumbares, etc.

RECEPTORES DEL PIE.

- **NOCICEPTORES**
- **TERMORRECEPTORES (Krauss)**
- **MECANORRECEPTORES:**

→ DE ADAPTACIÓN RÁPIDA:

MEISSNER: Táctiles, y son de localización superficial (interviniendo en el tacto superficial y respondiendo a vibraciones de baja frecuencia)

PACCINI: dermis profunda de la piel y en el interior del tejido adiposo plantar y responden de forma rápida a sensaciones de presión profunda, vibración de alta frecuencia y estiramiento.

→ DE ADAPTACIÓN LENTA:

DISCOS DE MERCKEL: El disco de Merkel se localiza en la superficie de la epidermis de la piel y está implicado en el tacto superficial o discriminativo

CORPÚSCULOS DE RUFFINI : se les considera una variante de los corpúsculos de Meissner, se localizan más profundamente y median sensaciones de tacto grueso y persistente

Todo ello sugiere que la información aferente plantar podría influir directamente sobre la capacidad de reequilibración y sobre la creación de patrones motores.

RECEPTORES MIOFASCIALES

HNM

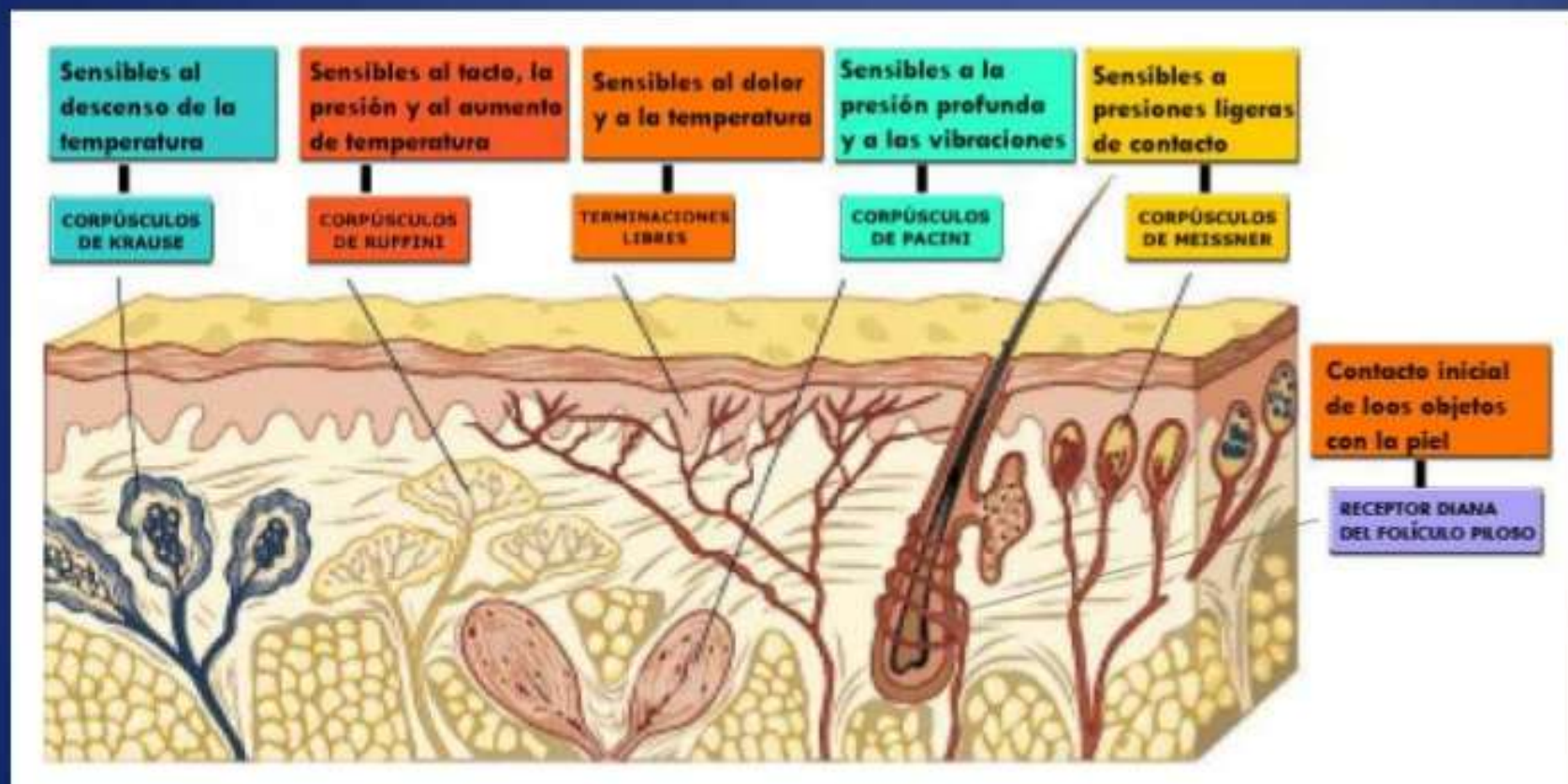
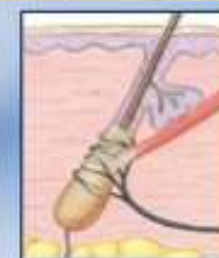
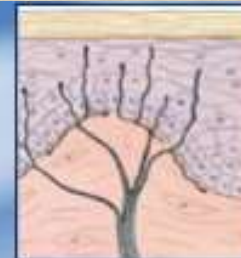
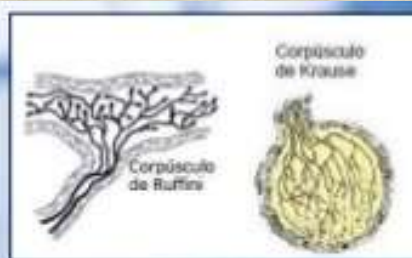
- EN VIENTRE
- ADAPTACION LENTOS
- CONTRIBUYEN A PROPIOCEPCIÓN Y TONO

O. DE GOLGI

- TENDÓN Y FASCIA
- CONTRIBUYEN A TONO Y PROPIOCEPCION

TERMINACIONES LIBRES

- ARTICULAR
- EN CÁPSULA, PERIOSTIO Y LIGAMENTOS
- ADAPTACIÓN LENTA Y RÁPIDA

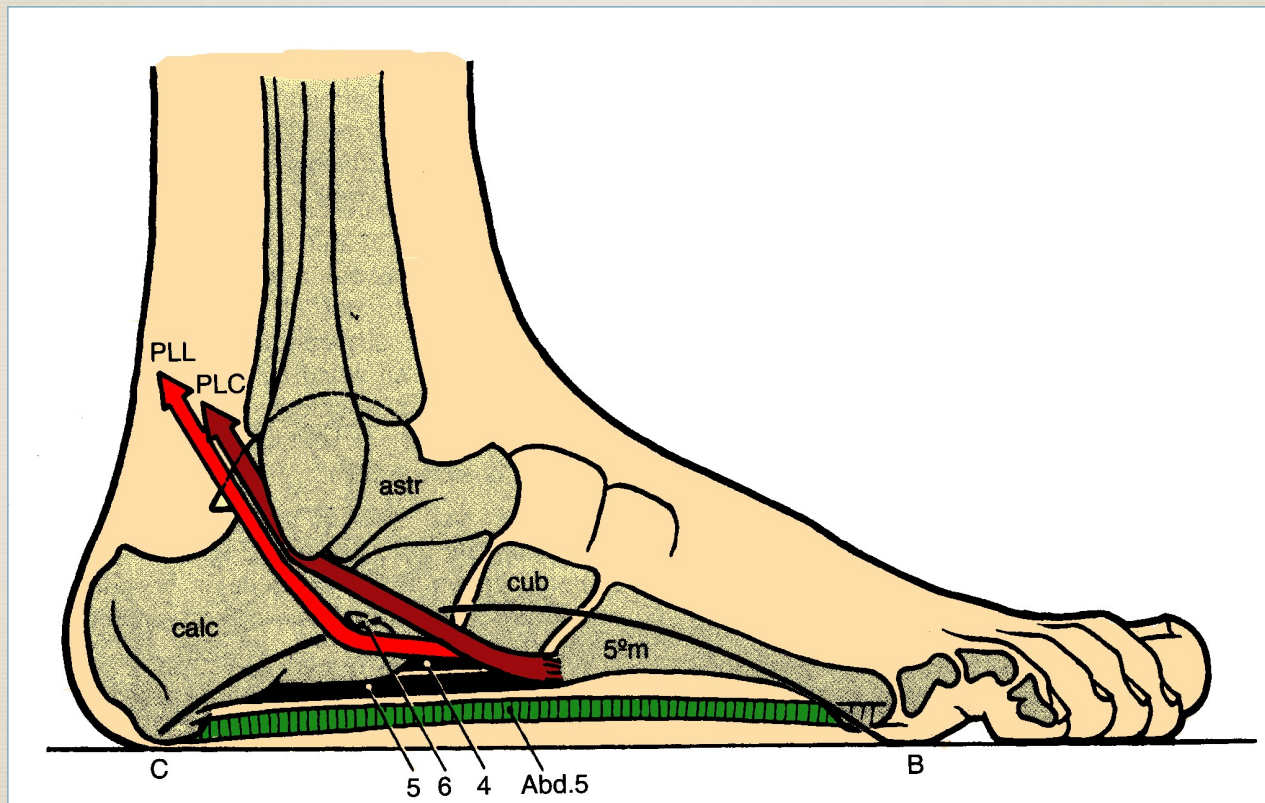


Factores externos influyentes en la sensibilidad plantar

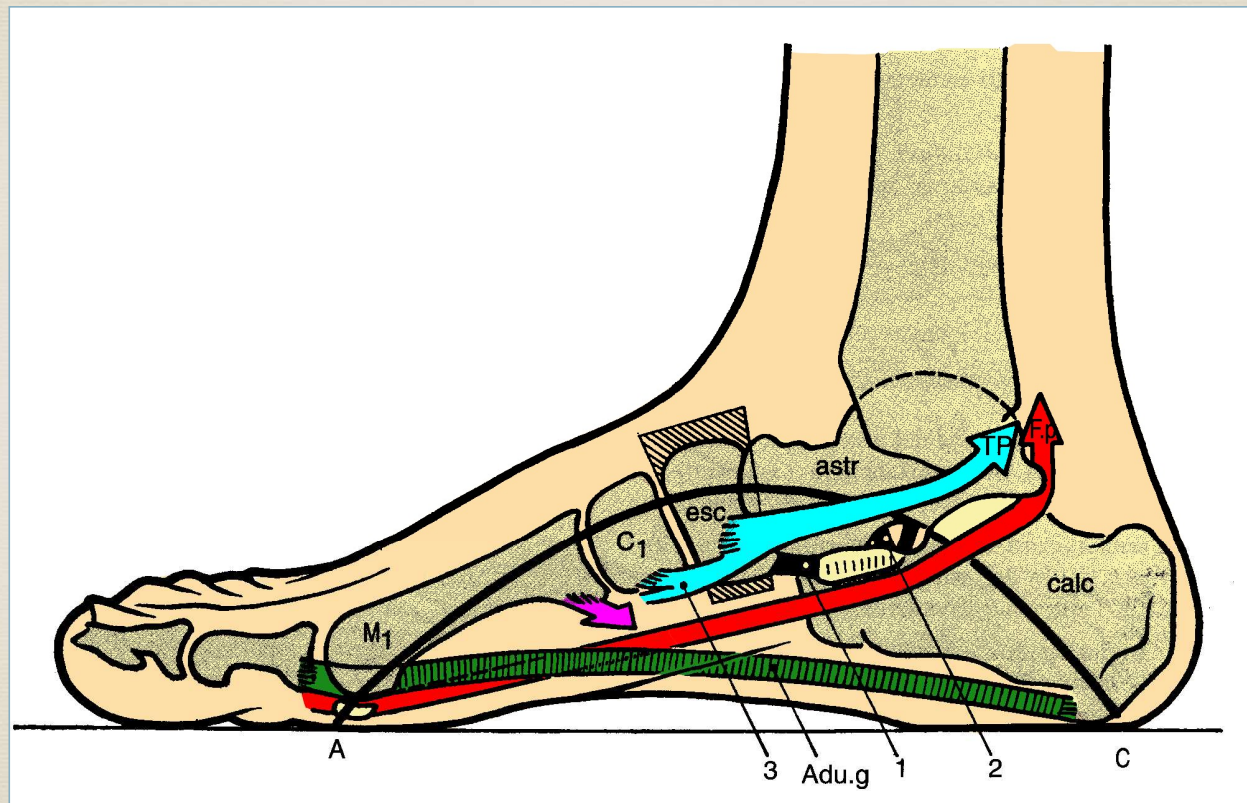
- ✓ Temperatura
- ✓ Calzado
- ✓ Hiperqueratosis
- ✓ Vibraciones mecánicas
- ✓ Plantilla propioceptivas (exteroceptivas)



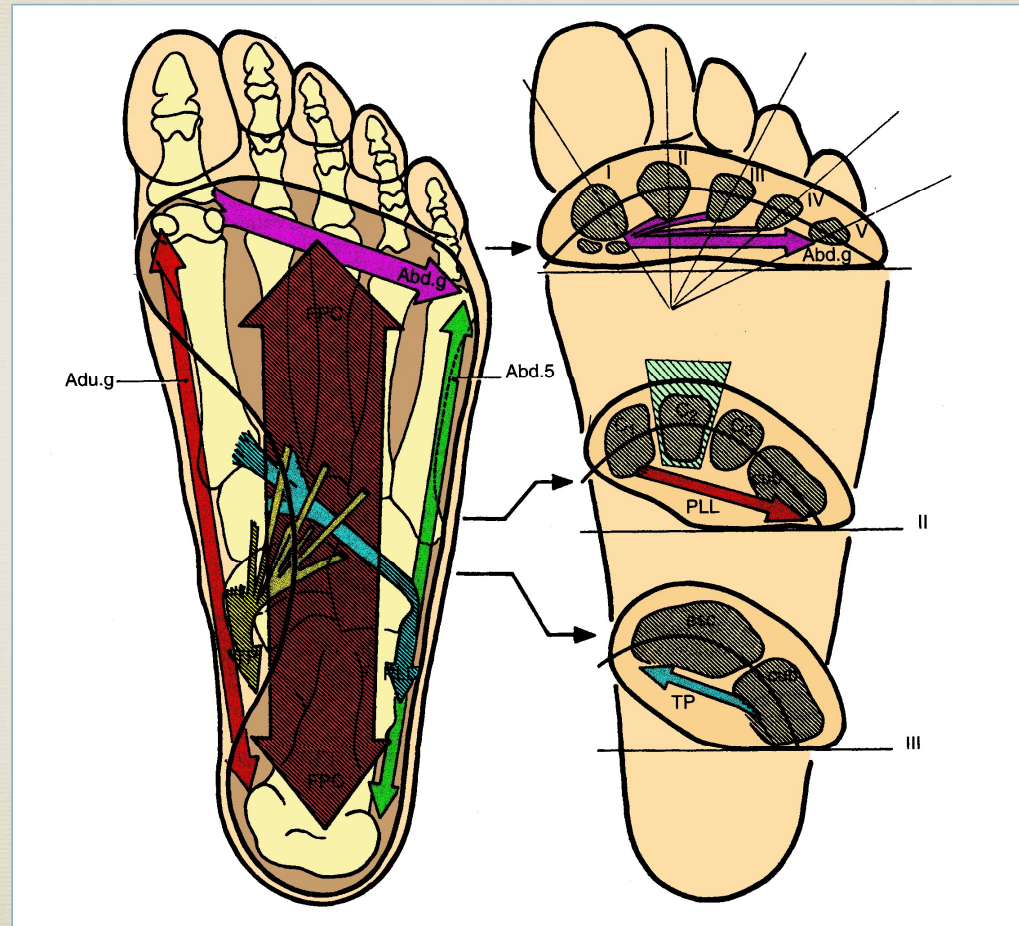
SOSTEN DEL ARCO EXTERNO



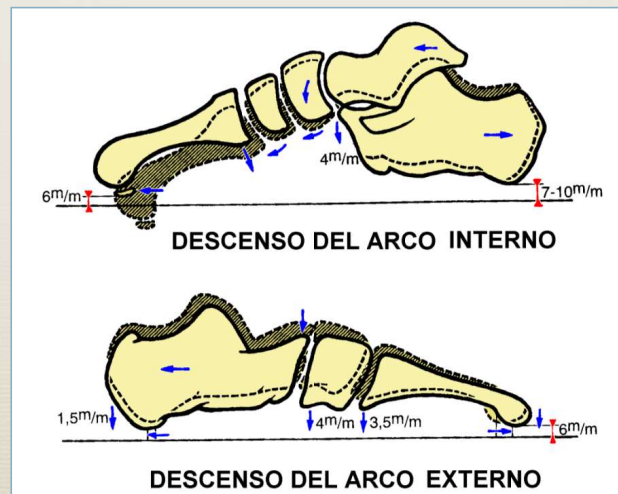
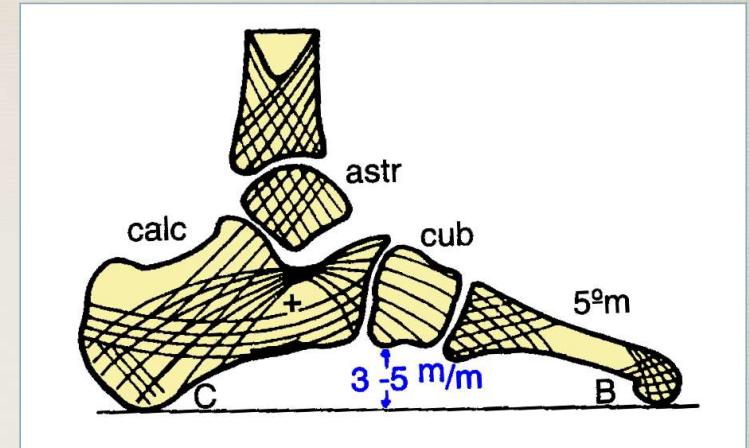
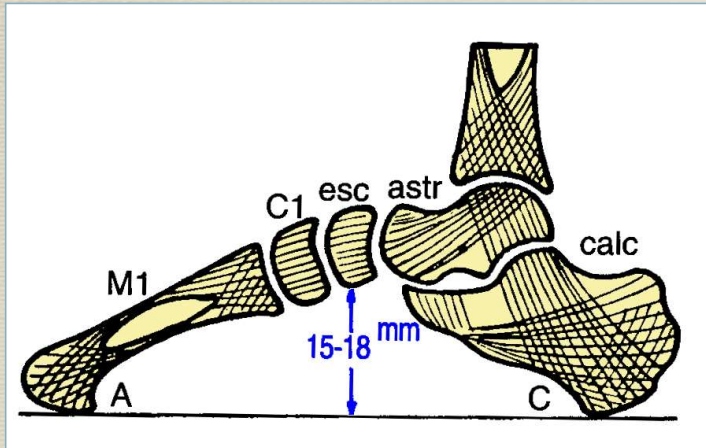
SOSTEN DEL ARCO INTERNO



ARCOS TRANSVERSALES DEL PIE



ARCOS DEL PIE



EL PIÉ COMO ORIGEN DE PROBLEMAS

➤ PIE CAUSATIVO: El pie es la causa del desequilibrio que genera el dolor, bien en el pie o en otra parte del cuerpo.

- CONGÉNITO
- TRAUMÁTICO
- IATROGÉNICO

➤ PIE ADAPTATIVO: El pie tiene dolor, pero el origen del problema está fuera de él, se está adaptando al desequilibrio generado más arriba.

➤ PIE MIXTO

ORIGEN DE LA PIERNA CORTA REAL O APARENTE

A - PIERNAS CORTAS ANATÓMICAS:

- . Traumatismos.
- . Secuelas de intervención quirúrgica.
- . Lesiones degenerativas o infecciosas.
- . Lesión del cartílago de crecimiento.
- . Parálisis.
- . Causas congénitas.
- . Crecimiento asimétrico en el niño.
- . Coxa vara o valga unilateral o asimétrica.

B - FALSAS PIERNAS CORTAS:

- . Problema muscular.
- . Retracciones musculo-ligamentarias.
- . Posiciones antiálgicas.
- . Higiene postural.

El trastorno de una articulación del miembro inferior:

-valgo o varo calcáneo

-pie equino

-genu valgo, flexum-recurvatum ,flexum de cadera

-subluxación de cadera (Ortolani, Barlow)

Recordar evaluación

- HEEL RISE TEST
- TOO MANY TOES
 - JACK
 - FPI
- HINTERMANN
- EXAMEN MANUAL

MEDIDA EN BIPEDESTACIÓN:

- Desviación en valgo o varo del pie.
- Posición de la rodilla, de cadera y pelvis.
- Desviación lateral del raquis.
- Línea de los hombros.

RADIOLOGÍA



Exploración de MMII

Test ortopédicos

Concepto B-B[®]



Las patologías de la cadera y la rodilla se diagnostican en un 80% sólo por anamnesis y exploración clínica.

- Observar los movimientos espontáneos al entrar en la consulta y al hacer la entrevista.
- Comenzar tocando en una zona que no duela, con esto nos ganamos su confianza.
- Distraer la atención: preguntar sobre el tobillo mientras tocamos la rodilla, por ejemplo.
- Si existen dudas sobre la exploración, no dudar en repetirla de nuevo en unos días

Exploración en el niño menor de 1 año

HASTA LOS 2 MESES

- Prueba de Ortolani
- Prueba de Barlow
- Thomas (15-30° flex normal)

DE 3 A 12 MESES

- Limitación ABD (normal 75°)
- Galeazzi

Figura 1. A, B y C, Pruebas de Ortolani, Barlow y signo de Galeazzi, respectivamente. Tomado de De Pablo González. "Apuntes de Ortopedia Infantil". Ed. Ergon, 2000.

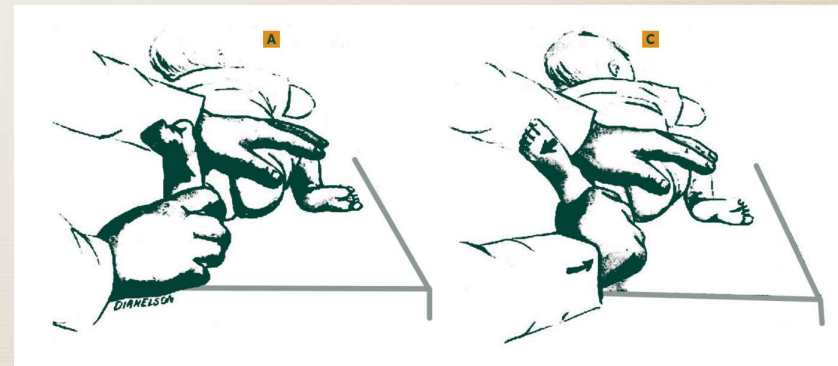
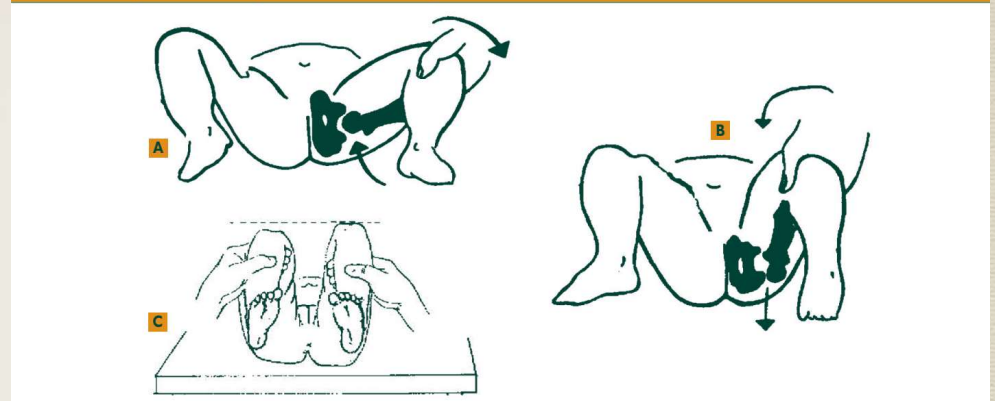


Tabla II. Arcos de movimiento de cadera normales en distintas edades

Movimiento	Recién nacido	4 años	8 años	11 años
Flexión	130°	150°	150°	150°
Extensión	-30° (flexo fisiológ.)	30°	30°	30°
Abducción	80°±5°	55°	50°	45°
Adducción	20°	30°	30°	30°
Rotación interna	75°	55°	55°	50°
Rotación externa	90°	45°	45°	40°

Guía rápida de exploración de la cadera

- Niño 0-2 meses: (DDC).
 - Ortolani.
 - Barlow.
 - Thomas.
- Niño 3-12 meses: (DDC).
 - Abducción (>75 grados).
 - Galeazzi.
 - Test de Ober.
- Niño 2-14 años: (Perthes, epifisiolisis, sinovitis transitoria, artritis séptica).
 - Inspección.
 - Palpación.
 - Pruebas especiales:
 - Arco de movimiento de la cadera:
Todos los planos. Sobre todo:
 - Abducción (al menos 45 grados).
 - Rotaciones: interna 35 grados; externa 45 grados.
 - Trendelenburg.
 - Longitud relativa piernas.

Guía rápida de exploración de rodilla

- 1.º Inspección:
 - La marcha.
 - Rango de movimiento.
 - Zonas de hinchazón.
- 2.º Palpación:
 - Zona anterior:
 - Derrame articular: evacuar.
 - Rótula: Sd. hiperpresión rotuliana externa, inestabilidad lateral.
 - Atrofia de cuádriceps.
 - Puntos dolorosos: Osgood-Schlatter, rodilla saltador.
 - Zona medial:
 - Ligamento lateral interno.
 - Menisco medial.
 - Fisis femoral y tibial.
 - Zona lateral:
 - Ligamento lateral externo.
 - Menisco lateral.
 - Fisis femoral y tibial.
 - Zona posterior:
 - Quistes.
- 3.º Pruebas especiales (si traumatismo)
 - Ligamentos colaterales.
 - Ligamentos cruzados: prueba del cajón.
 - Meniscos.
- 4.º Valorar cadera.

Exploración en el niño que inicia la marcha

Características del inicio de la marcha:

- MMSS abiertos y en flexión--- + equilibrio (hasta 2-3 años)
- Poca o ninguna disociación de cinturas (hasta 2-3 años)
- Ausencia apoyo inicial del talón (hasta 6 años)
- Patrón marcado en rot. Externa---mayor base sustentación (3 años)
- Irregularidad en ángulos marcha, longitud paso, posición pie (3 años)
- Presencia de floppy o fatfood (8 años)--- fin periodo maduración propioceptiva del pie en torno 6 años
- Ausencia apoyo inicial en supinación
- Marcha de puntillas (3 años)



¿Por qué consultan los papás?

Marcha en IN-
TOEING
OUT-TOEING

Idiopathic TOE
WALKER

- Ángulo anteversión femoral
- Torsión Tibial

		EXTERNO	INTERNO
RECIENTE NACIDO	40° AF	90°	30°
3 AÑOS	30° AF	50°-55°	65°-70°
6 AÑOS	25° AF	45°-50°	55°-60°
9 AÑOS	12°-15° AF	45°-50°	50°-55°

Ángulo anteversión/torsión femoral

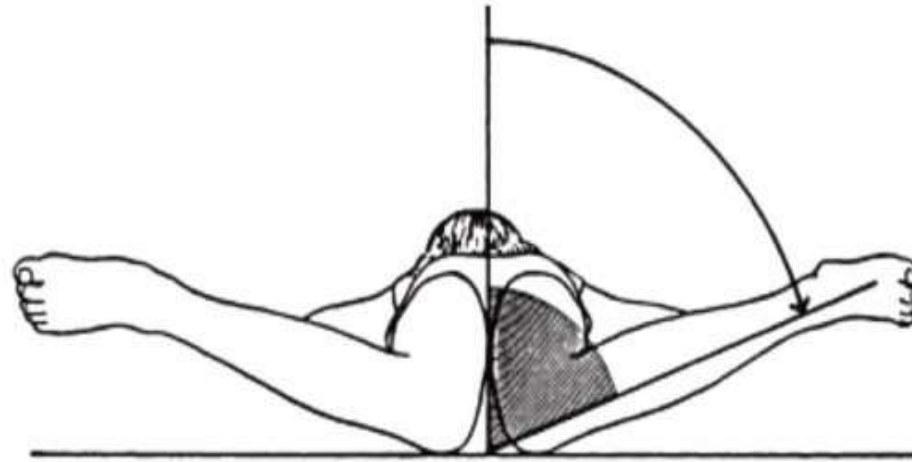
Cuando hablamos de torsión femoral, nos referimos a la relación que existe entre el eje que pasa por la cabeza y el cuello del fémur con respecto al eje que atraviesa los cóndilos femorales (eje transcondíleo). Métodos clínicos para valorarlo:

- TEST DE STAHEL (ROTACIÓN CADERA)
- TEST RYDER

Hay que tener en cuenta que, dentro de la normalidad, existen múltiples variables y que, hasta el final del crecimiento, es difícil determinar si la persona se sale o no de la norma. Como referencia, se considera que un adolescente normal al final del crecimiento presenta las siguientes características: una antetorsión femoral comprendida entre 5° y 20°, una torsión tibial lateral de 20° y 45°, un ángulo del paso de 5°-20°



TEST DE STAHELI (1980)



- Valoramos la resistencia impuesta por las partes blandas a los movimientos pasivos de rotación (ROM).
- Colocar al niño en decúbito prono, con la rodilla en flexión de 90° y la tibia vertical. Sostener la pelvis para evitar que se escape al realizarlas rotaciones. Antes de medir, repetir varias veces las rotaciones hasta que percibamos que el niño deja de ejercer contracción muscular. Se determina el grado de rotación interna y externa de las caderas tomando como referencias el eje de la tibia y el plano de apoyo.
- Repetir el test con el niño en sedestación.
- Para dar por válida la medida deben coincidir ambos valores.

Limitaciones del test:

Por sí mismo no sirve para diagnosticar antetorsión femoral, precisa de ir acompañado del test de Ryder.

No sirve para identificar torsión femoral en <2años, puesto que desde el nacimiento hasta los 2 años existe contractura en rotación externa de la cadera fisiológica, debida a la posición intrauterina de máxima flexión y RE de cadera.

Significación clínica del test:

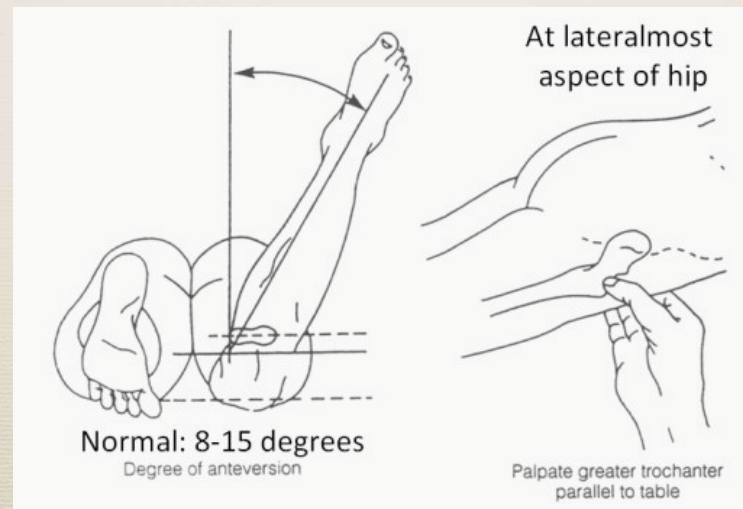
Staheli deduce que la rotación medial máxima normal es de 65º, mientras que la rotación lateral mínima normal es de 25º. Considera que la antetorsión femoral es normal mientras que la rotación medial de la cadera sea <65º.

TEST DE RYDER (1992)/TEST DE CRAIG

Movimientos alternativos pasivos de rotación externa e interna de cadera. Cuando el fisioterapeuta perciba que el trocánter mayor se encuentra paralelo al plano de la camilla es cuando se debe tomar la medida con respecto a la tibia. Si es posible, se le indicará al paciente que mantenga de forma activa esa posición.

A más grados de RI, se puede pensar que hay más anteversión de la cabeza femoral. Mientras que a más grados de RE, habrá más retroversión.

El aumento de los grados de rotación externa o interna puede deberse a una debilidad muscular o articular.



Ángulo torsión tibial

Los problemas rotacionales de las extremidades inferiores constituyen un motivo de consulta muy frecuente en la práctica cotidiana del ortopedista infantil. La manifestación común de este grupo de condiciones es la marcha con los pies apuntando, ya sea hacia adentro (marcha convergente, o *in-toeing*, en inglés) o hacia afuera (marcha divergente o *out-toeing*).

- THIGH FOOT ANGLE (TFA. STAHELI)
- TRANSMALEOLAR AXIS (TMA)
- ROTACIÓN TIBIAL

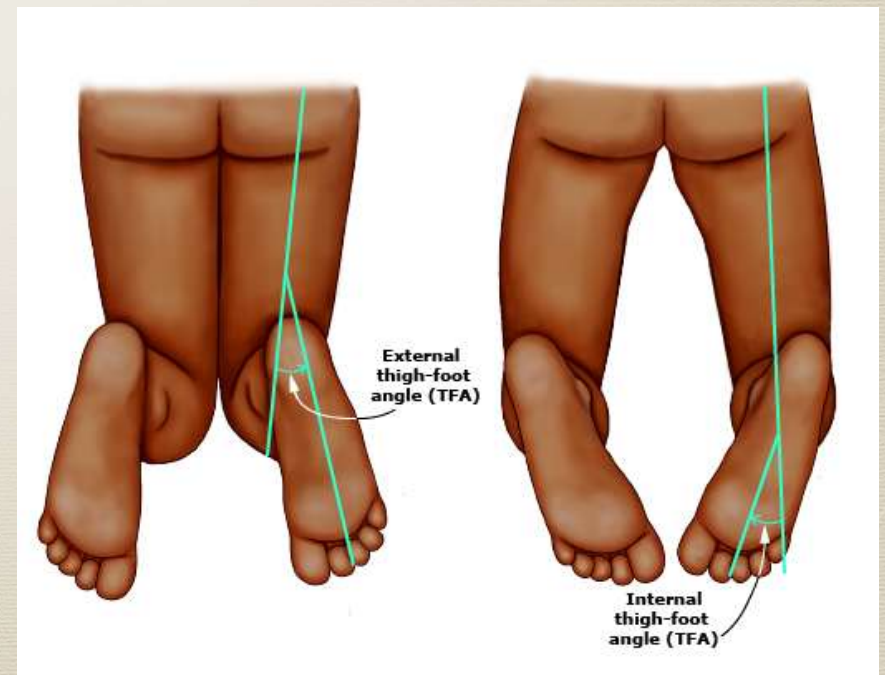
La torsión de la tibia hacia el exterior (torsión externa) ocurre normalmente a medida que el niño crece y casi nunca constituye un problema. La torsión hacia el interior (torsión interna) es frecuente en el nacimiento y por lo general se resuelve a medida que el niño crece. En la mayoría de los niños, la tibia regresa a una posición normal sin necesidad de tratamiento alrededor de los 5 a 6 años de edad.

THIGH FOOT ANGLE (TFA) STAHEL 1974

Es la diferencia angular entre el eje del pie y el muslo cuando el paciente está en prono con las rodillas flexionadas 90 grados y el pie y el tobillo están en posición neutral.

RECIEN NACIDO	0° TTE (-10)
3 AÑOS	3°-4,5° TTE
6 AÑOS	6°-9° TTE
9 AÑOS	9°-13,5° TTE

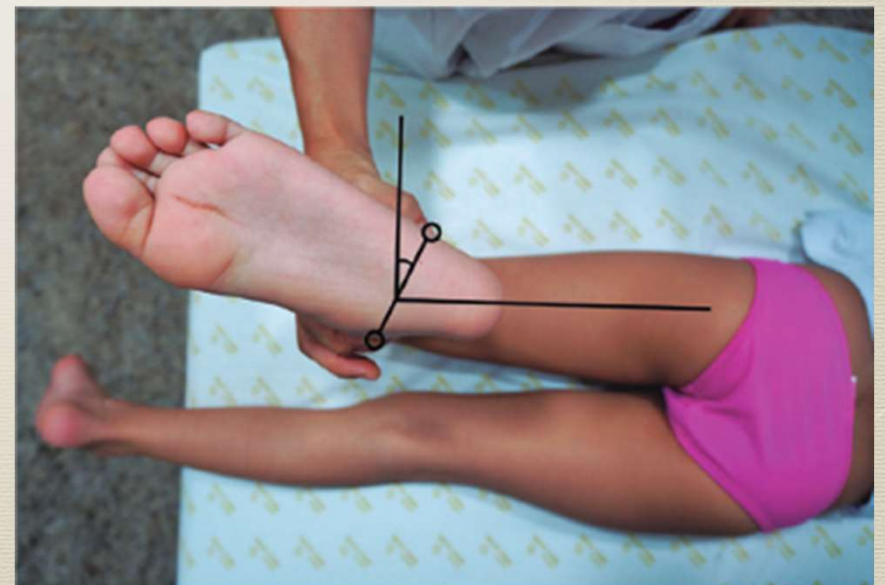
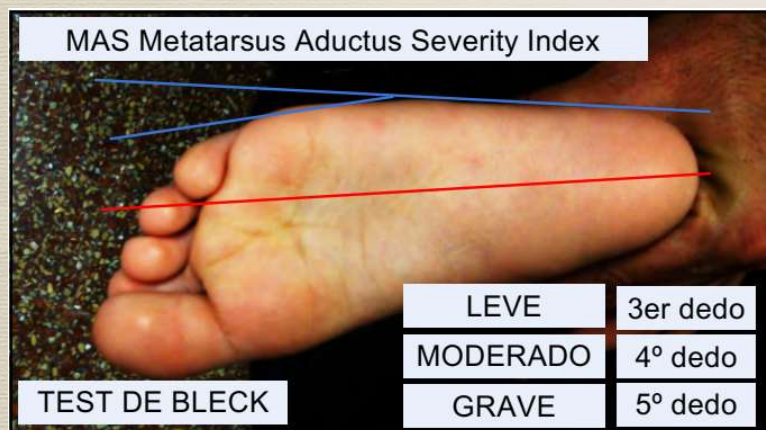
0+15° normal valores
negativos indican TTI



TRANSMALEOLAR AXIS (TMA)

El ángulo formado entre el EJE TRANSMALEOLAR y una línea perpendicular al eje largo del fémur refleja la torsión tibial, sin la influencia de ninguna deformidades intrínsecas de los pies (xj: antepié aducto)

RECIEN NACIDO	5° Ext
3 AÑOS	8°-9,5° Ext
6 AÑOS	11°-14° Ext
9 AÑOS	14°-23,5° Ext



ROTACIÓN DE LA TIBIA RESPECTO AL FÉMUR



	EXTERNO	INTERNO
RECIEN NACIDO	20°	20°
3 AÑOS		
6 AÑOS		
9 AÑOS	20°	10°



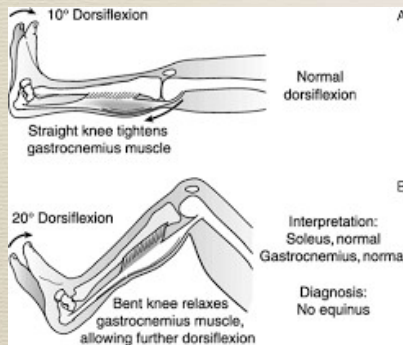
IDIOPATHIC TOE WALKER

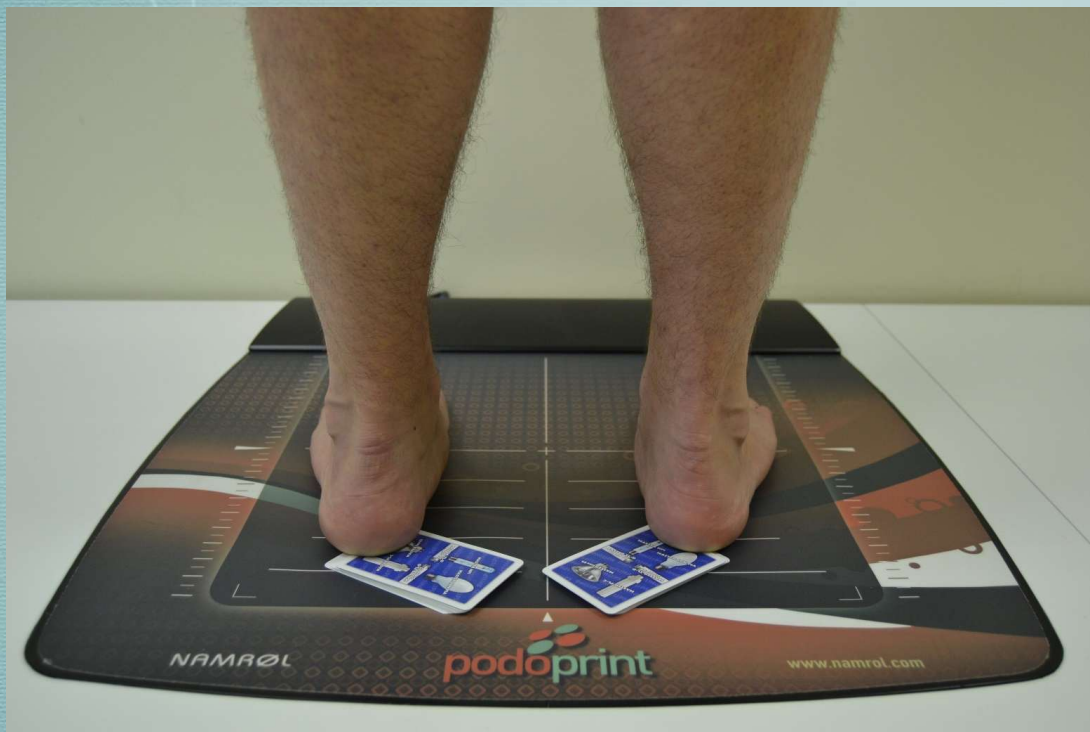
- Un tendón de Aquiles corto.
- Parálisis cerebral.
- Distrofia muscular.
 - Autismo.
 - Idiopática—
¿alteraciones de la
sensibilidad? ¿visual?
¿vestibular?

LUNGE TEST Y SILFVERSKIÖLD



si al realizar el acercamiento de la rodilla el talón se eleva antes o al contactar con la pared, significa que tu tobillo está limitado. Si esto te ocurre cerca de la marca de los 10 cm, tu tobillo está limitado. Si por el contrario, necesitas acercarte a la marca de 5 cm e incluso sobrepasarla, significa que tu flexibilidad de tobillo está muy limitada.





EVALUACIÓN DEL PIE

Concepto B-B[®]



5.3. Escalas de Clasificación Clínica

Cuadro 1.

CLASIFICACION DEL PIE PLANO

Datos clínicos.

Pie plano flexible:

- Generalmente asintomático, el arco se abate al explorar.
- El arco aparece al tener el pie sin apoyo, aparece el arco al pararse en las puntas de los pies.
- Movilidad del pie y el tobillo completas e indoloras.

Pie plano flexible con talón de Aquiles corto:

- Limitación de la dorsiflexión del tobillo (< 15 grados).
- Sensación de cansancio con actividad física. Dolor en pantorrilla o tobillo.
- Talón horizontal

Pie plano rígido:

- Coalición Tarsiana
- Astrágalo Vertical.

Martínez LAG, et al. 2009.

A. Basada en la reductibilidad y flexibilidad.

PIE PLANO FLEXIBLE	PIE PLANO RÍGIDO
Fisiológico.	No fisiológico.
Puede ser sintomático o no.	Suele ser sintomático.
Aparece en carga siendo reductible en descarga (maniobras activas y pasivas).	Pie plano en carga y no reductible en descarga (maniobras ni activas ni pasivas).
95% de los casos.	Importante reducción de la movilidad subastragalina.
	Se asocia a patología subyacente como coaliciones tarsianas o procesos neuro-musculares.

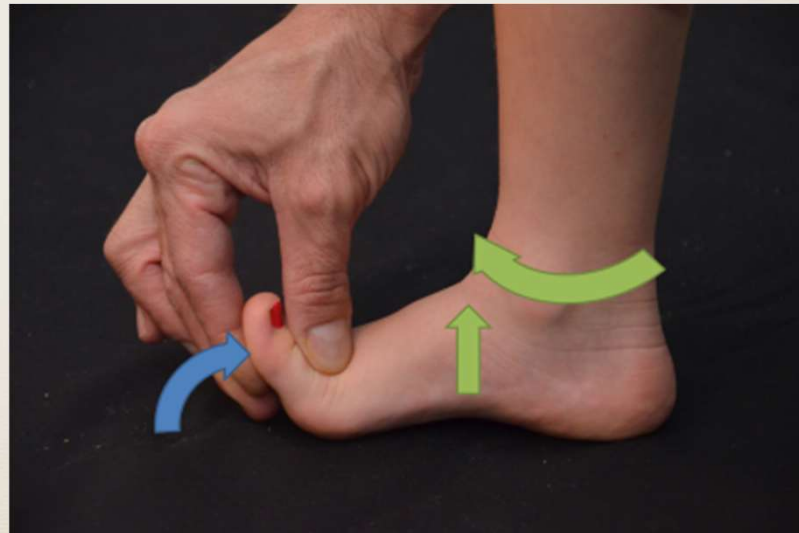
RETRACCIÓN AQUILEA
HIPERLAXITUD
OBESIDAD
TORSIÓN TIBIAL INTERNA / EXTERNA
ANTEVERSION FEMORAL
RETROVERSION FEMORAL
GENU VALGO
METATARSUS ADUCTUS
ASTRÁGALO OBLÍCUO
ESCAFOIDES ACCESORIO
DISIMETRÍA



MANIOBRA DE HUBSCHER/ TEST DE JACK

Se realiza con el paciente en bipedestación, ejerciendo una flexión dorsal del primer dedo del pie, sin colaboración muscular por parte del paciente.

El test se considera correcto (negativo) cuando se produce un levantamiento del arco plantar mediante la activación del mecanismo de Windlass (este mecanismo consiste básicamente en el acortamiento de la fascia plantar del pie). El test se considera incorrecto (positivo) cuando el arco del pie no se eleva, y esto puede ser debido a diferentes causas biomecánicas.



FOOT POSTURE INDEX (FPI-6)

Es una herramienta clínica diagnóstica, cuya finalidad es cuantificar el grado de posición neutra, pronada o supinada del pie (VALIDEZ A PARTIR DE LOS 6 AÑOS)

1. Palpación de la cabeza del astrágalo.
2. Curvatura supra e inframaleolar lateral.
3. Posición del calcáneo en el plano frontal.
4. Prominencia de la región talo navicular.
5. Congruencia del arco longitudinal interno.
6. Abducción \ aducción del antepié respecto al retropié.

Neutro = 0
 Claros signos de supinación = -2
 Claros signos de pronación = + 2

Foot Posture Index Datasheet

	FACTOR	PLANE	SCORE 1		SCORE 2		SCORE 3	
			Date _____	Comment _____	Date _____	Comment _____	Date _____	Comment _____
			Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)	Left (-2 to +2)	Right (-2 to +2)
Rearfoot	Talar head palpation	<i>Transverse</i>						
	Curves above and below lateral malleoli.	<i>Frontal/ trans</i>						
	Inversion/eversion of the calcaneus	<i>Frontal</i>						
Forefoot	Bulge in the region of the TNJ	<i>Transverse</i>						
	Congruence of the medial longitudinal arch	<i>Sagittal</i>						
	Abd/adduction of forefoot on rearfoot (too-many-toes).	<i>Transverse</i>						
	TOTAL							

- Normal= 0 a +5

- Pronado = +6 a +9

- Altamente Pronado = +10 a +12

- Supinado = -1 a - 4

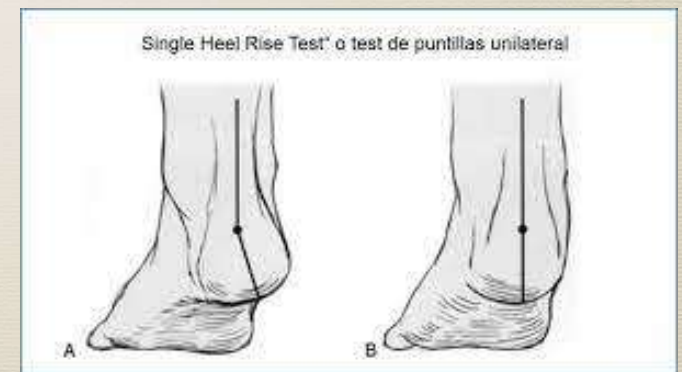
- Altamente Supinado = -5 a -12

SINGLE/DOUBLE HEEL RISE TEST

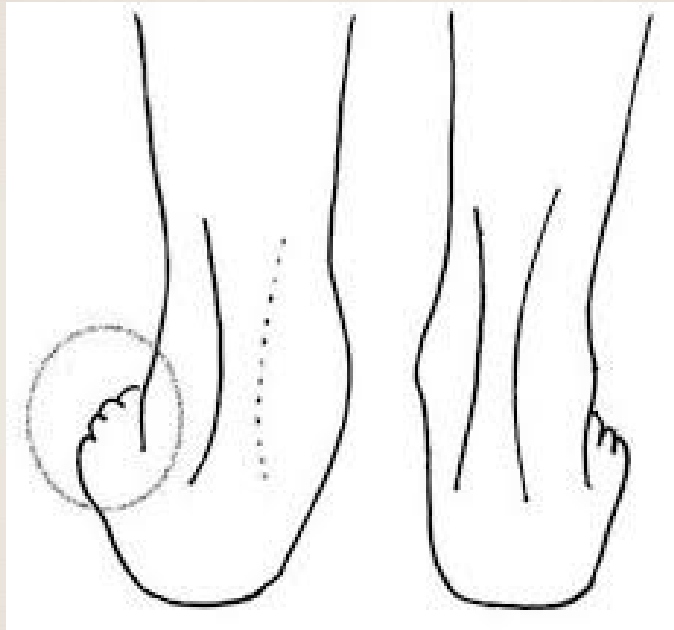
Prueba de Rodríguez Fonseca

Cuando generamos la posición de "puntillas" unilateral, y el calcáneo no cambia su posición de valgo a varo (retropie pronado a retropie supinado), significa que el músculo tibial posterior no se encuentra buen estado. denominándose insuficiencia de tibial posterior (existen diferentes grados de insuficiencia).

Cuando al ponerse de "puntillas" con un pie, el talón del paciente cambia su posición de valgo a varo, el test es negativo y el tibial posterior se encuentra en buen estado.



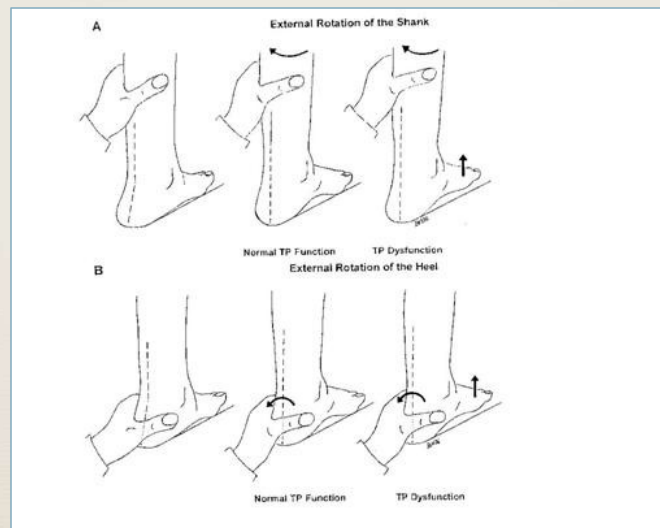
TOO MANY TOES



Valgo de retropié y adducción del antepié

TEST DE HINTERMANN

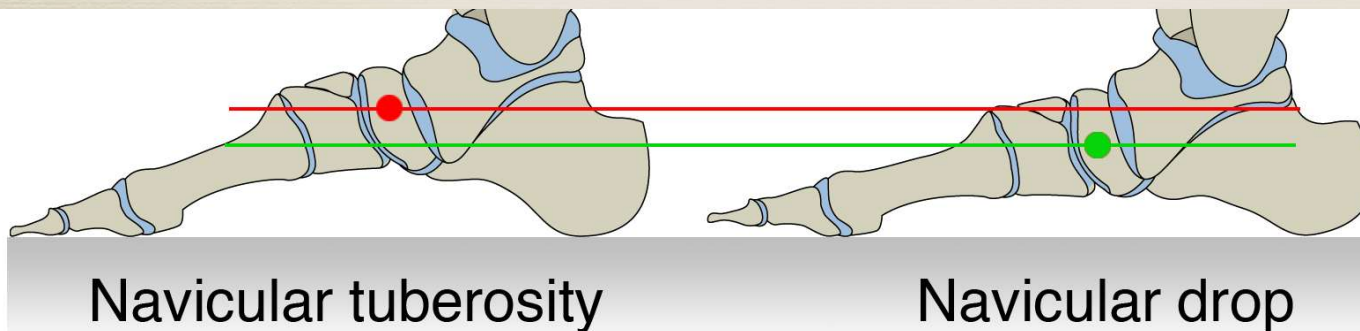
Realizar supinación del pie (o pedir rotación tronco) y comprobar si el primer radio se dorsiflexiona o se queda fijo en el suelo. Si el primer radio se dorsiflexiona, el test es positivo y concuerda con una lesión del tendón del tibial posterior, compatible con tendinosis, tendinitis o disfunción del mismo.



NAVICULAR DROP TEST

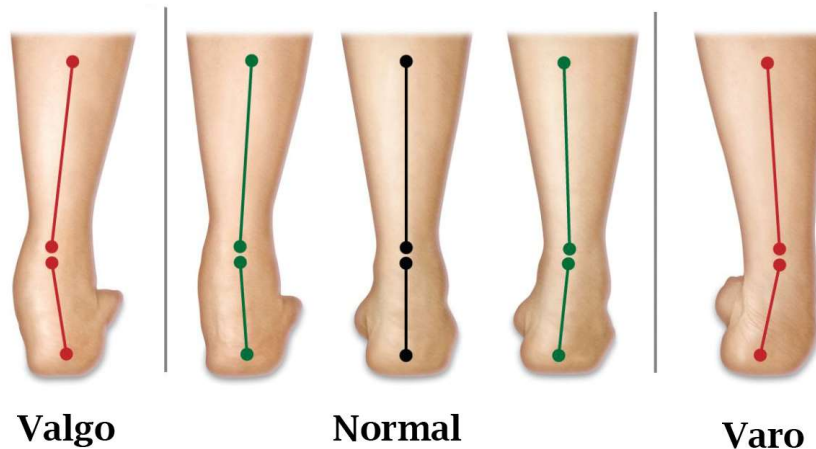
En primer lugar, con el paciente en flexión de cadera (sedestación) se hace una marca en la tuberosidad del escafoides con un rotulador y el examinador mide y anota la distancia desde el suelo hasta la marca de la tuberosidad. A continuación, se vuelve a realizar lo mismo, pero con el sujeto en bipedestación.

Si la diferencia entre ambas marcas es superior a 1 cm entonces el test es positivo indicando que hay una excesiva caída del escafoides y por lo tanto, un pie pronado.



POSICIÓN RELAJADA DEL CALCANEO EN APOYO (PRCA)

Vista posterior Pierna Derecha



	LEVE	MODERADO	GRAVE
COLAPSO ARCO INTERNO	DISMINUIDO VISIBLE	NO VISIBLE	CONVEXO
PRCA <7 AÑOS (8 – Edad)			
PRCA >7 AÑOS	2 a 5°	6 a 10°	> 10°
SIGNO TOO MANY TOES	4 a 5 DEDO	3 a 5 DEDO	2 a 5 DEDO

PLANTILLAS POSTURALES EXTEROCEPTIVAS

Las plantillas posturales de tipo exteroceptivas se caracterizan por producir pequeños estímulos de presión en la planta del pie, que al actuar de forma precisa sobre los baropresores dérmicos, que son seleccionados y predeterminados sobre zonas somatotópicas sistematizadas concretamente en su superficie. Con su acción y gracias a reflejos posturales condicionan cambios posicionales globales sobre el eje vertical corporal y consecutivamente sobre el plano transversal y horizontal.



El cambio se produce en permanencia mientras dura el estímulo y si éste se prolonga en el tiempo, la tendencia es a reprogramar el esquema corporal, integrando los nuevos cambios y colaborando de forma clara a mejorar o solucionar diversas patologías posturales y sus aspectos álgico-inflamatorios ligados al componente mecánico de las mismas. Es evidente que en todo ello participa el sistema nervioso, que a través de sus vías extrapiramidales y sus centros integradores a nivel subcortical y cortical, procesan dicha información plantar y modifican la postura con sus repuestas mediante eferencias musculares ligadas al reflejo antigravitatorio y las oscilaciones del sistema tónico postural con regulación cerebelosa. Sus aplicaciones abren un nuevo horizonte terapéutico para el tratamiento y profilaxis de múltiples problemas .



Desprogramación

Eliminar espinas irritativas (fascitis, espolón, callosidades, etc...)

Integración Reflejos (disminuir hipersensibilidad a nivel podal)→ Babinski, plantar, etc...

Corrección biomecánica

Según Di Rocca, puede durar entre 3 y 6 meses

Reprogramación

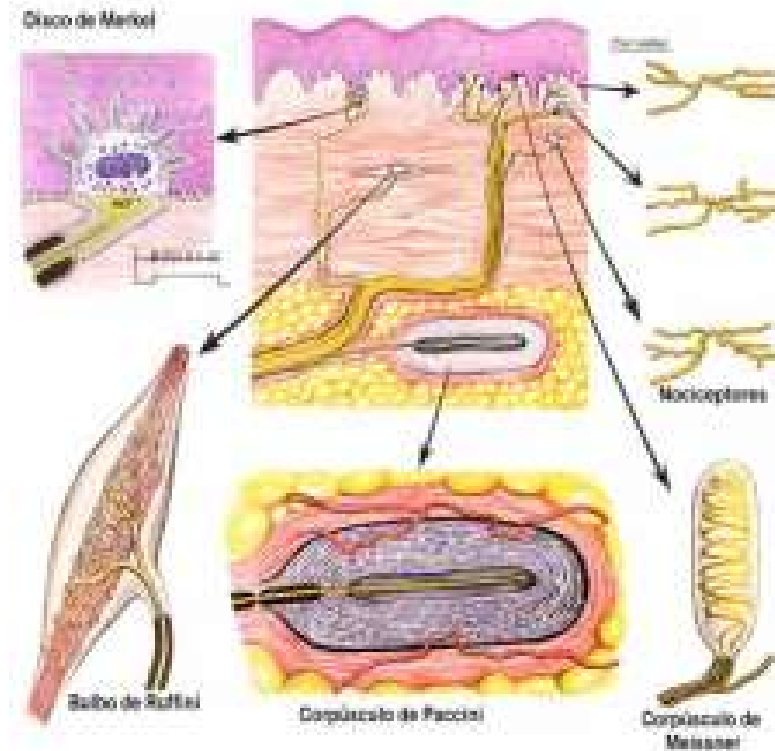
Plantillas exteroceptivas

- Menos de 1 mm
actuamos a nivel de las
fascias profundas,
sistémicas
- Entre 1 y 2 mm a nivel
de fascias medias
- De 2 a 3 mm a nivel
de fascia superficial.



Plantillas exteroceptivas

- De 3 a 5mm será propioceptivo estimulando paccinis, rufinis , receptores de presión y vibración cuanto más nos acerquemos a 5mm estaremos estimulando más mecánicamente los husos neuromusculares..



BARRAS/ELEMENTOS DE ESTIMULACIÓN EXTEROCEPTIVA

Por definición, piezas transversales (completas o incompletas) colocadas en la de la palmilla de base que irán en contacto con la piel, y que tendrán un grosor entre 1 a 3mm.

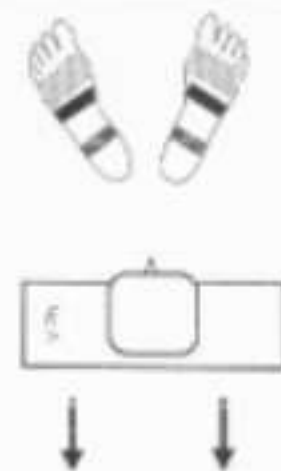
Y se han de colocar de forma muy precisa siguiendo imagen pedigráfica y utilizando material de densidad adecuada.

Barra Subcapital (BSC) RETROPULSIÓN SI COLOCAMOS UNILATERAL: ROTACIÓN HOMOLATERAL	
Barra Retrocapital (BRC) IDEM que la anterior, su diferencia Radica en el resultado de test.	
Barra Mediana (BM) ESTÍMULO SOBRE CADENAS ESTABILIZADORAS Y EXTENSIÓN GLOBAL ANTIGRAVITATORIA	
Barra Posterior (BP) RETROPULSIÓN UNILAT. ROTACIÓN HOMOLAT.	
Barra Subtuberosidad (BST) ANTEPULSORA UNILAT. ROTACIÓN CONTRAL.	
Barra Subpular A UTILIZAR EN PACIENTES QUE ESTÉN FUERA DEL SPF.	

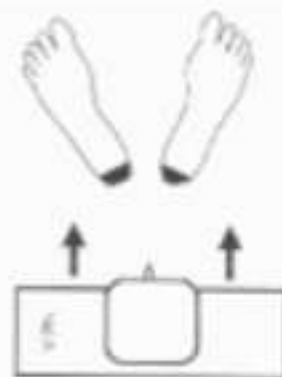
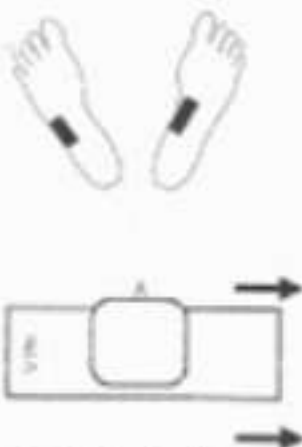
Elemento Subcapital Interno (ESCI) ABDUCTOR Colabora en la retropulsión.	
Elemento Subcapital Externo (ESE) ADUCTOR Colabora en la antepulsión.	
Elemento Anterointerno (EAI) Ídem (ESCI).	
Elemento Anteroexterno (EAE) Ídem (ESE).	
Elemento Medio Central (EMC) ANTIGRAVITATORIA Translación homolateral.	

Elemento Medio Externo (EME) PRONADOR Colabora anteversión.	
Elemento Posterointerno (EPI) SUPINADOR Colabora retroversión.	
Elemento Posteroexterno (EPE) Similar EME.	
Elemento Subtuberosidad Interno (ESTI)	
Elemento Subtuberosidad Externo (ESTE)	

Elementos



Retropulsión



Antepulsión

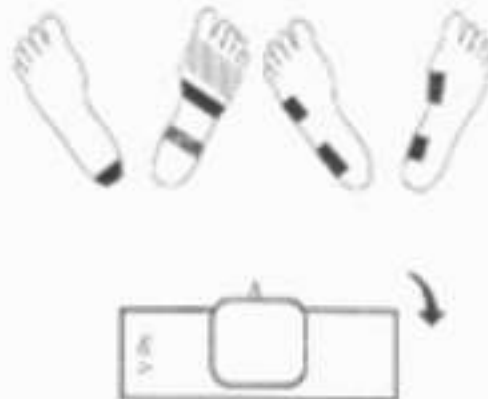


Fig. 9. Principales acciones teóricas de las estimulaciones podales en el SPF (descritas por Villeneuve) en el tratamiento de la anteroposterioridad y lateropulsión.

PLANTILLAS CONFORMADAS: ÓRTESIS PLANTAR



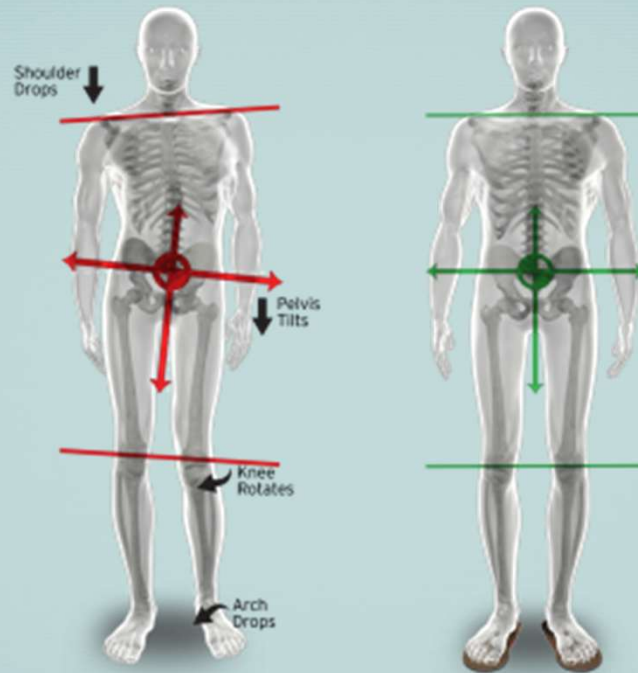


En función del captor alterado
así será nuestro tratamiento.
Este tratamiento debe estar
jerarquizado

**NUNCA REALIZAR LA
INTEGRACIÓN SENSORIAL
ANTES QUE LA LESIÓN**

**LO 1º ES ELIMINAR
ESPINAS IRRITATIVAS**

ESTABILOMETRÍA



Concepto B-B[®]



“LA OPINIÓN CLÍNICA , PUEDE
SER VÁLIDA O FALSA , PERO ES
SIEMPRE UNA OPINIÓN .
CUANDO SE PUEDE MEDIR SE
TRANSFORMA EN CIENCIA”

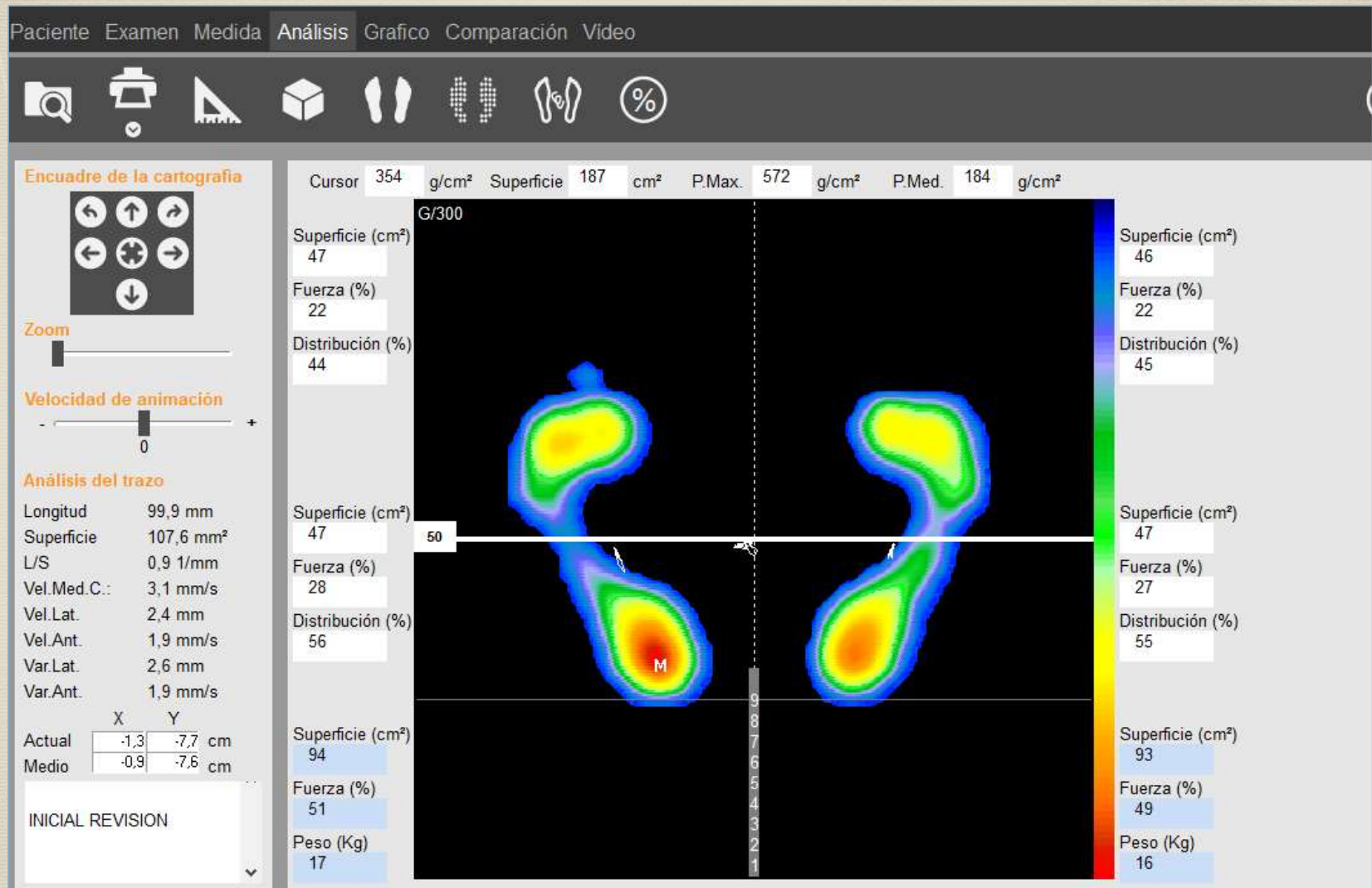
Bernard Jenkelson

Se realiza la estabilometría sobre un estabilómetro o baropodómetro, utilizando una plataforma de fuerza que provee las coordenadas del CP en el plano sagital y coronal según las oscilaciones del cuerpo.

El CP es diferente al centro de masa (CM) que es el punto en el espacio tridimensional, representa el promedio de la masa o peso corporal y está ubicado dentro del cuerpo.

El CG es el punto que representa el CM teniendo en cuenta la fuerza de la gravedad.

La estabilometría analiza los desplazamientos de la proyección del centro de gravedad en el interior de su polígono de sustentación.



Registros :

- 1.- frecuencia 5Hz hasta 10Hz.(mayores frecuencias generan interferencias en las mediciones).
- 2.-ojos abiertos y cerrados.

Ambiente:

- 1.-distancia paciente punto visión foveal 1m. Para la visión periférica 50cm.
- 2.-control ruido para evitar cambios en nivel de vigilia.

Posición del paciente:

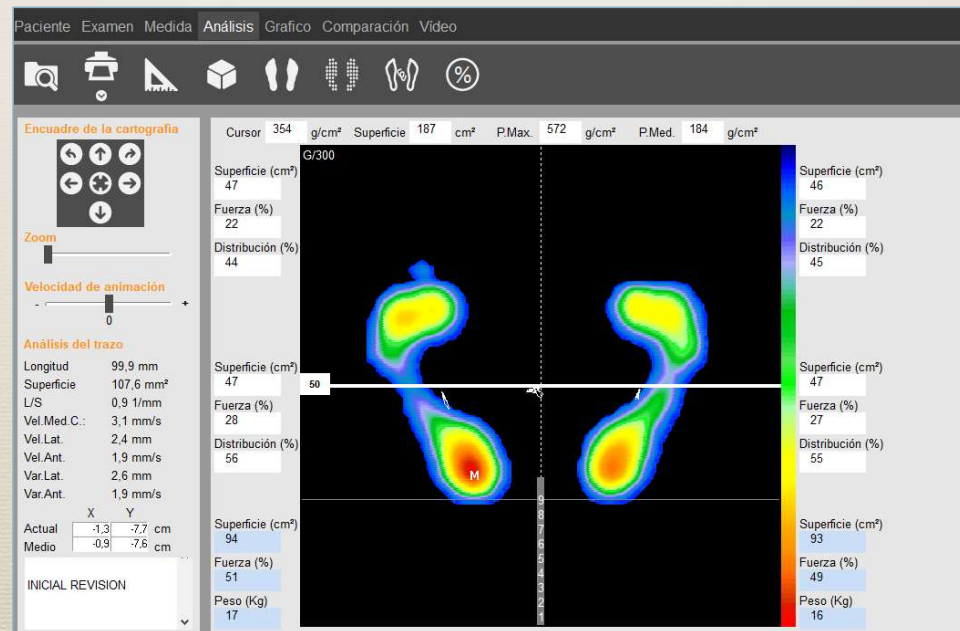
- 1.- pies a 30° (FICK).Precio de normalizar la medida estandarizando el intento de mejora de la estabilidad de paciente al separar sus pies. Perdemos naturalidad
- 2.- se hace contar al enfermo (desde 50 hasta 0) para mantener un nivel de vigilia y evitar bruxismos.

Duración de la exploración: 30-51 seg (Normes 85).

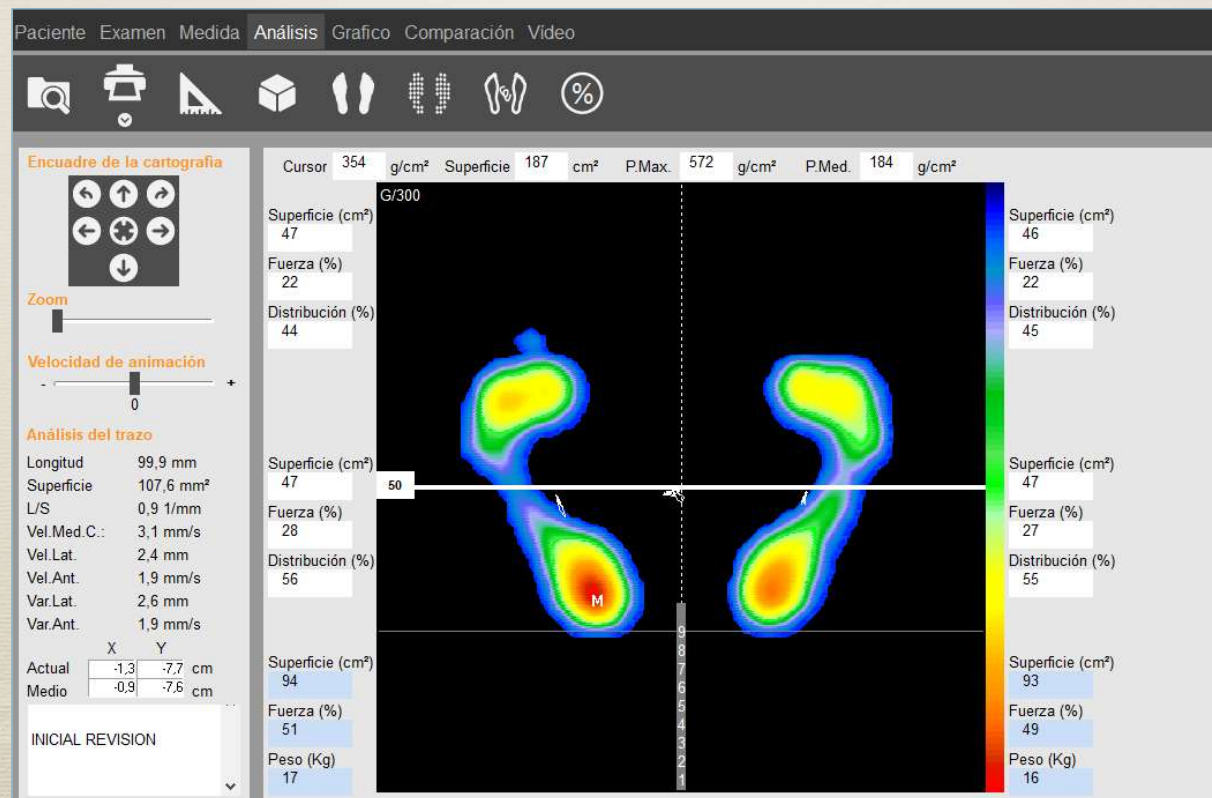
Parámetros de Normalidad.

X media= media de los valores que toma la X en el estabilograma. Si es negativo existe un desplazamiento a la izquierda y si es positivo a la derecha.

Criterios de normalidad: -10 a +12



Y media= media de los valores que toma la Y en el estabilograma. Es un valor menos estricto, cuyos valores oscilan entre -29 (-26) a -40, ya que el 60% de nuestro peso cae en el calcáneo. La valoración ideal sería a través de la VFY (variación en función de la Y), pero no todas las plataformas miden esto.



VFY= variación de la posición del centro de presiones en función de la posición media en Y. valor mínimo -2.61 , valor máximo 3.59. Si VFY es alto estás hipertónico o drogado con estimulantes . Si VFY es bajo estás hipotónico o drogado con benzodiacepinas.

Se entiende que en una situación normal, el centro de presiones (CP) va a coincidir con el centro de masas (CM). Este valor mide el desplazamiento de un respecto al otro, de tal forma que si estás muy adelantado (valor positivo) tienes un predominio de la cadena posterior hipertónica.

Intentaremos interpretar sobre todo la Y.

SUPERFICIE (S)= la superficie se sitúa entre 39 y 210 mm² pero la normalidad está en 100mm² con ojos abiertos y 225-250 mm² con ojos cerrados.

Valores muy altos indican inestabilidad que puede estar relacionada con problemas centrales (cerebelosos), o no. Vestibular???

Valores bajos indican un sobrecontrol postural o actitudes antiálgicas (hernias discales xj)→ Cuidado con bailarines, artistas circenses, etc....

Los valores en niños y deportistas suelen ser más anteriores (se acerca a 0), en mayores sobre los 60 años, muy cercano a -29. Mayores de 70 años, igual que los niños, se adelanta→ estrategia de cadera.

LONGITUD (L)= Valores entre 307 y 509 mm de normalidad. NO nos da excesiva información de manera aislada, pero sí en relación a la superficies con el cociente L/S

L/S: relaciona la longitud recorrida durante la medición, con la superficie ocupada. Suele tener un valor próximo a 1, aunque su rango de normalidad es 0,7-1,4.

Hace referencia al gasto energético del paciente para el mantenimiento de su postura.

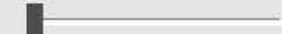
Para interpretarlo bien, debemos de fijarnos sobre todo en la superficie.



Encuadre de la cartografía



Zoom



Velocidad de animación



Análisis del trazo

Longitud 99,9 mm
 Superficie 107,6 mm²
 L/S 0,9 1/mm
 Vel.Med.C.: 3,1 mm/s
 Vel.Lat. 2,4 mm
 Vel.Ant. 1,9 mm/s
 Var.Lat. 2,6 mm
 Var.Ant. 1,9 mm/s

	X	Y	
Actual	-1,3	-7,7	cm
Medio	-0,9	-7,6	cm

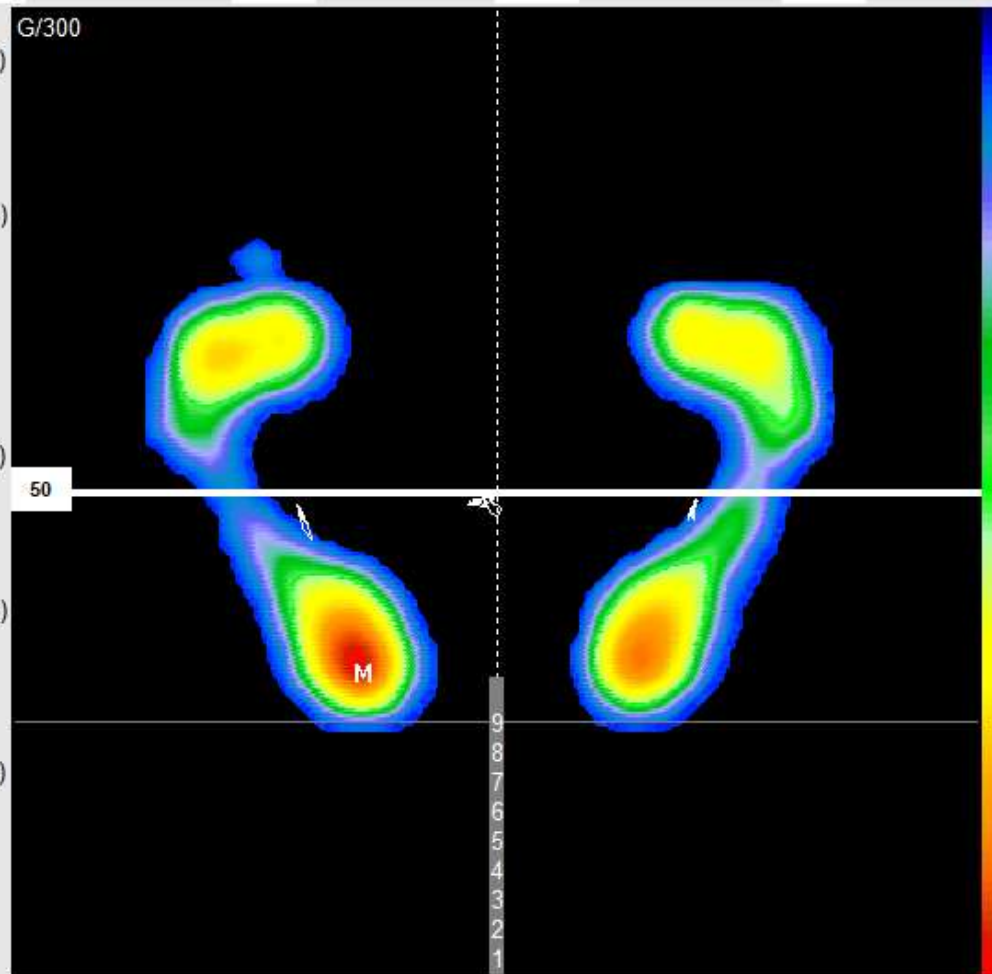
INICIAL REVISION

Cursor 354 g/cm² Superficie 187 cm² P.Max. 572 g/cm² P.Med. 184 g/cm²

Superficie (cm²)
47
 Fuerza (%)
22
 Distribución (%)
44

Superficie (cm²)
47
 Fuerza (%)
28
 Distribución (%)
56

Superficie (cm²)
94
 Fuerza (%)
51
 Peso (Kg)
17



Superficie (cm²)
46
 Fuerza (%)
22
 Distribución (%)
45

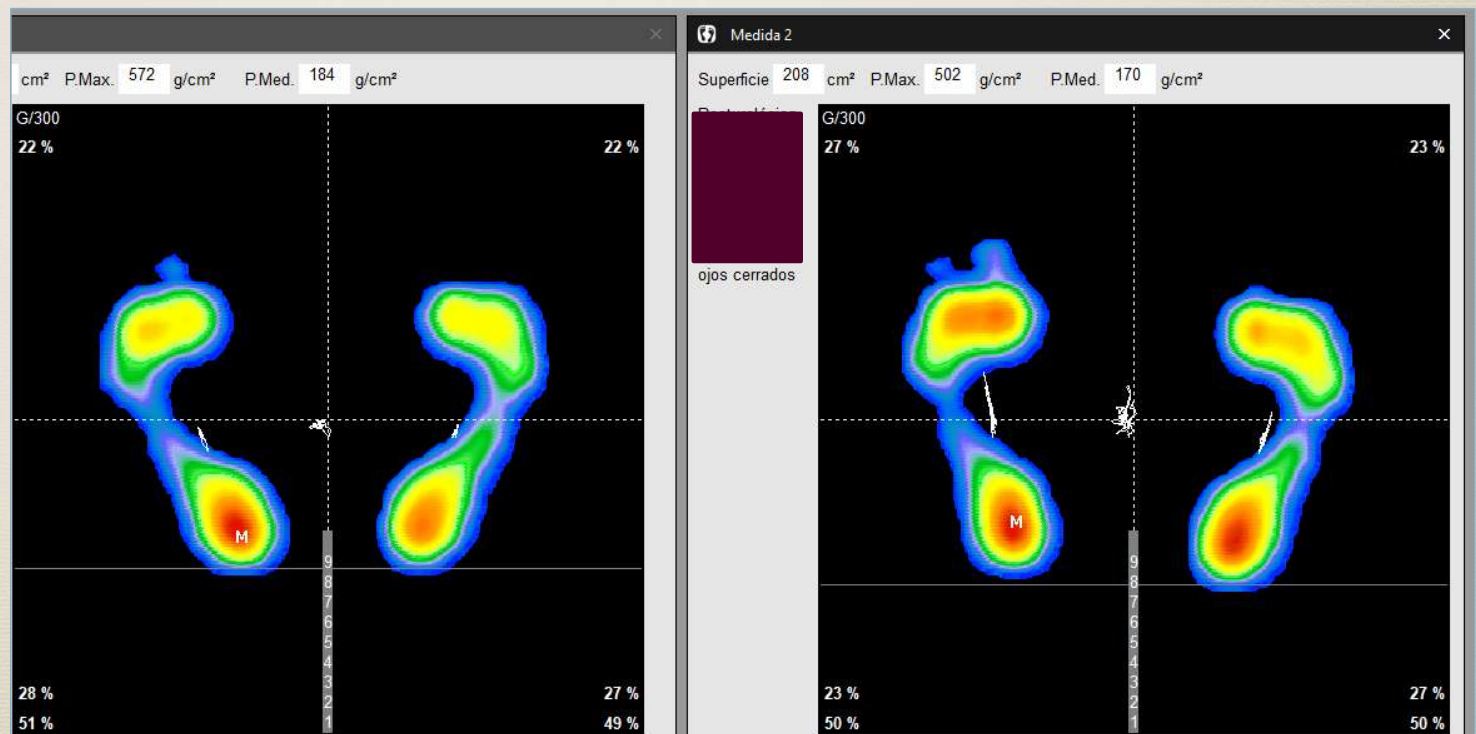
Superficie (cm²)
47
 Fuerza (%)
27
 Distribución (%)
55

Superficie (cm²)
93
 Fuerza (%)
49
 Peso (Kg)
16

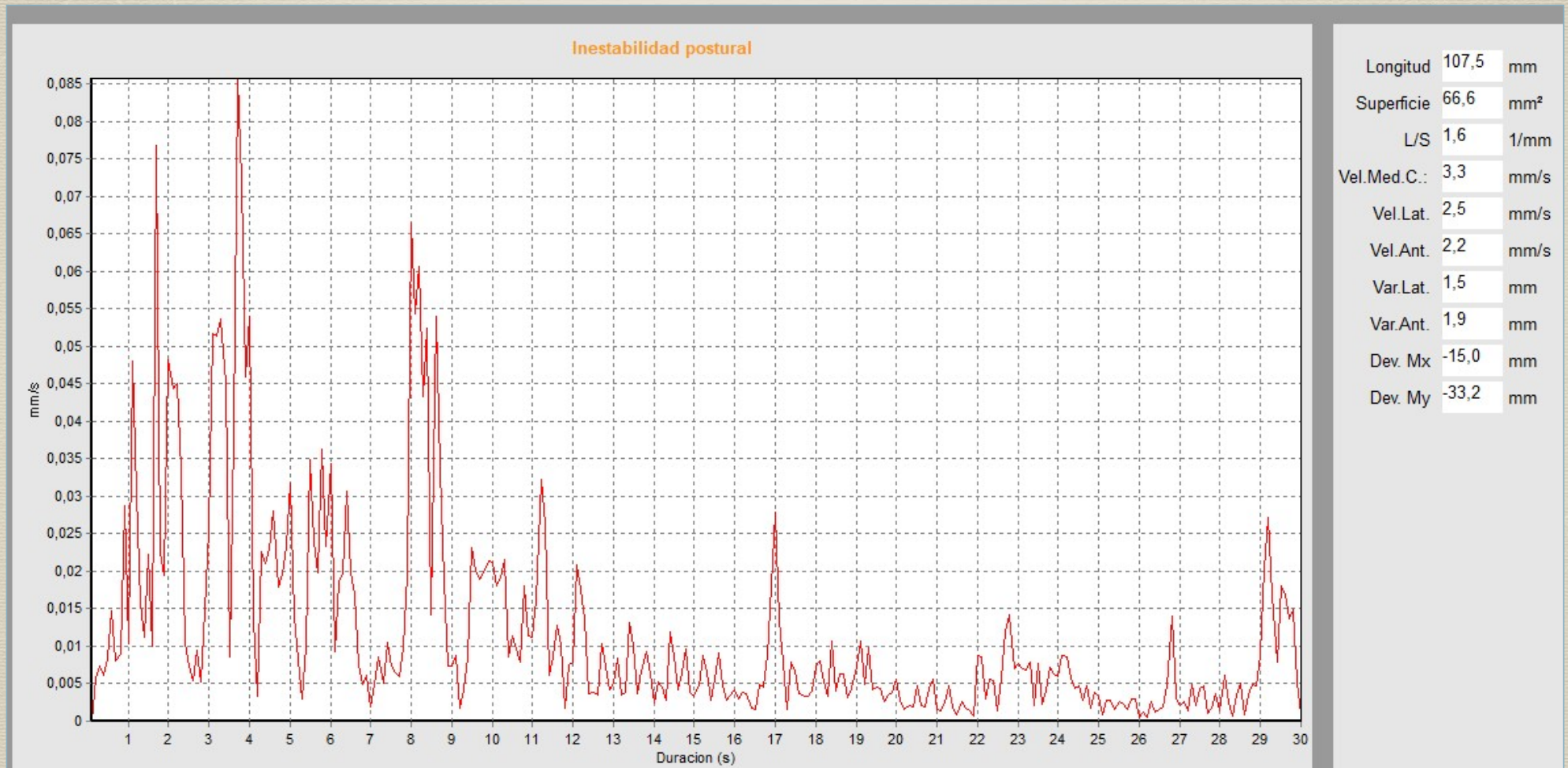


Cociente de Romberg: objetiva el uso del sistema visual en un sujeto. ojos cerrados / ojos abiertos= 150 a 250 es lo ideal . Los límites de salud (no ideales) los aceptamos entre 112 el superior y 677 el inferior. Un paciente con un cociente de romberg de 100 es tan estable con ojos abiertos como cerrados lo que indica que el paciente no usa la visión para estabilizarse.

Cociente 2/1	
Superficie (mm²)	Longitud (mm)
387,42	256,42



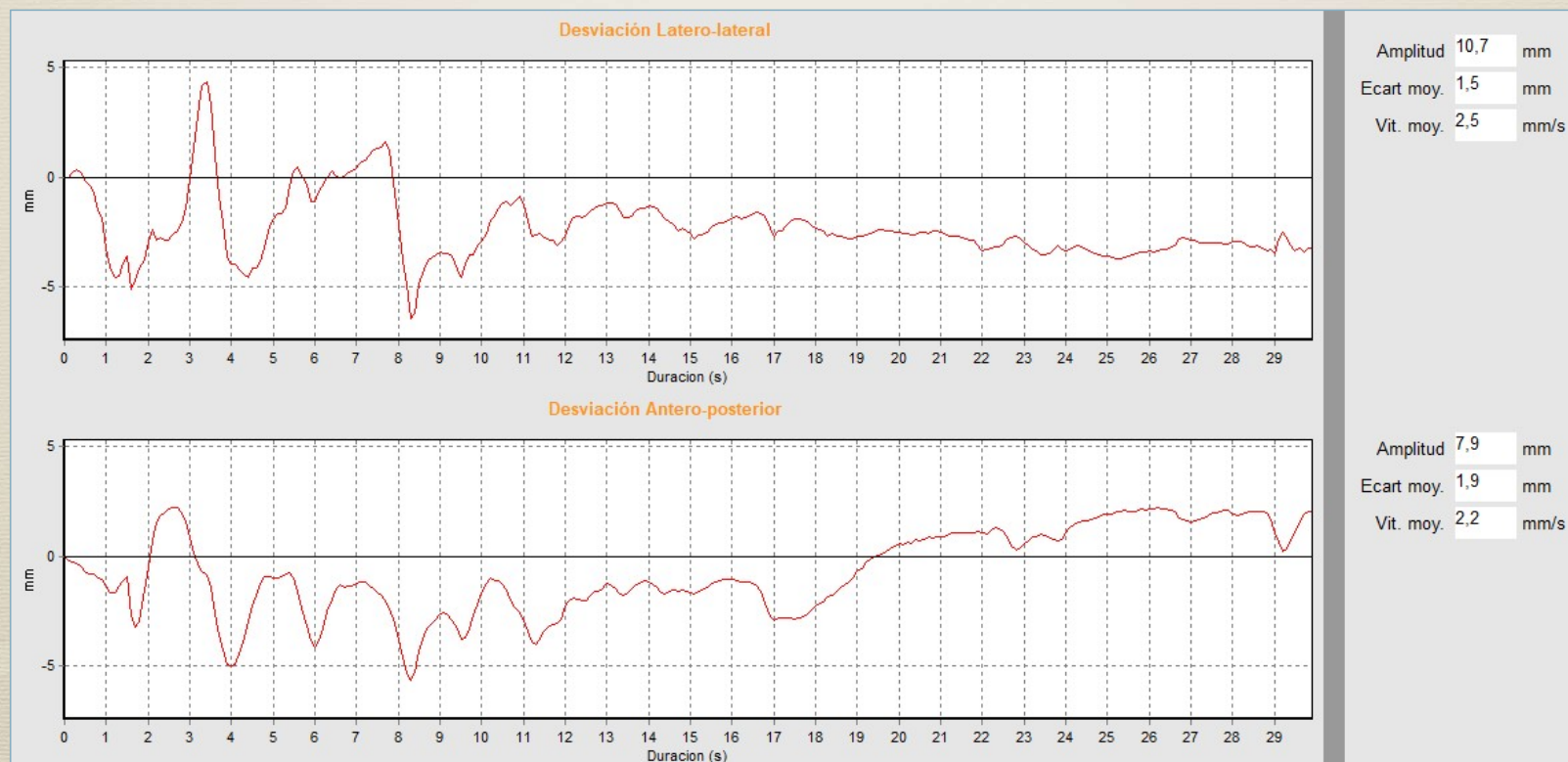
En nuestra plataforma no tenemos FFT, existe una gráfica que representa la velocidad de desplazamiento del centro de presiones.



NORMALIDAD 0,2-0,25

Velocidad media: Normalidad, 0.5 a 1.3 mm/seg. Por debajo indica sobrecontrol por actitud antálgica ... Por encima gasto energético excesivo porque la onda de oscilación tiene demasiada frecuencia.

Relacionar esto a la velocidad media en X y a la velocidad media en Y.



RESUMEN

EXAMEN POSTURAL

TEST PROPIOCEPTIVOS

- Referencial egocéntrico
- Extensión de cabeza
- Cyon,
- Mapa mental del cuerpo

TEST REFERENCIALES

- Flexión de tronco
- Rotación de cabeza
- Extensión de muñecas

VISIÓN FLASH

- Vertical de barré
- Básculas
- Torsiones

TEST GLOBALES o Neurológicos

- Romberg,
- Maniobra convergencia podal:
 - Referencia
- Bucles → cefálico, toraco-abdominal , podo- lumbar
- Atm- dental
- Fukuda
- Bassani

Baropodometría & Estabilometría

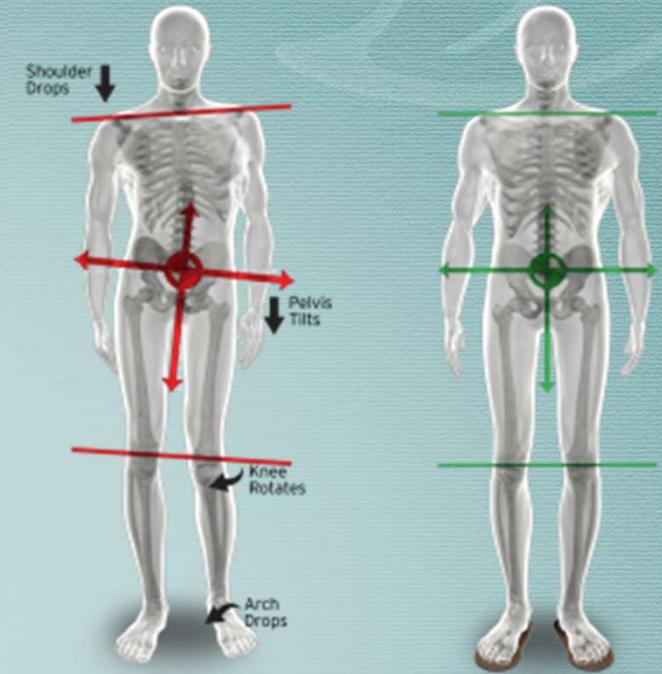
- Plataforma



DESARROLLO POSTURAL EN PEDIATRÍA

Neurofisiología de la Postura
Evaluación y diagnóstico

Dr. Aitor Baño Alcaraz PT, DO, PhD



Muchas Gracias

Concepto B-B[®]

