



F4 ACADEMY
Máster Entrenamiento Personal - F4Trainers
Alejandro Martín Fernández

1

ANATOMÍA BÁSICA

Ciencia que estudia la estructura de los seres vivos, es decir, la forma, topografía, la ubicación, la disposición y la relación entre sí de los órganos que las componen.



2

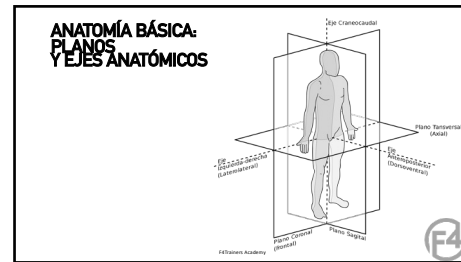
**ANATOMÍA BÁSICA:
POSICIÓN ANATÓMICA**

La posición anatómica es la posición en la cual el sujeto se encuentra de pie, con los brazos a los lados, mostrando las palmas de las manos al observador.

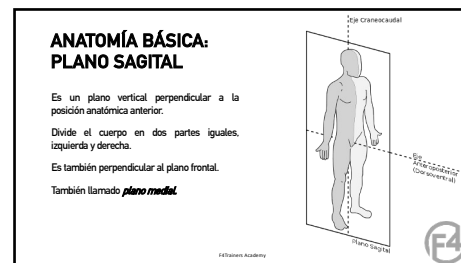
De esta manera, se evitan confusiones al referirse al frente, dorso o lado del cuerpo.



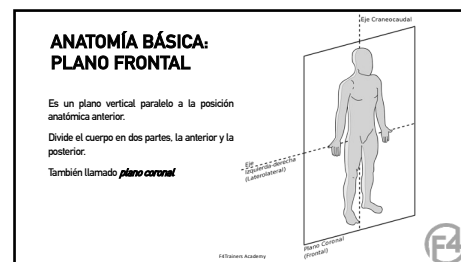
3



4



5



6

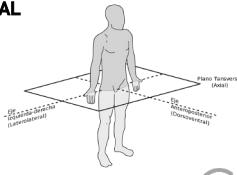
**ANATOMÍA BÁSICA:
PLANOS TRANSVERSAL**

El plano transverso es un plano horizontal, paralelo al suelo.

Divide al cuerpo en dos partes:

Una parte superior (donde se encuentran el tórax y la cabeza).

Una parte inferior donde se encuentra el abdomen, la pelvis y las extremidades inferiores.

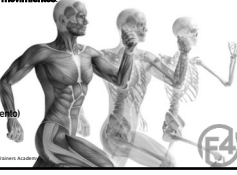


El plano transversal (F4) divide el cuerpo en dos partes: la superior (donde se encuentran el tórax y la cabeza) y la inferior (donde se encuentra el abdomen, la pelvis y las extremidades inferiores).

7

APARATO LOCOMOTOR:

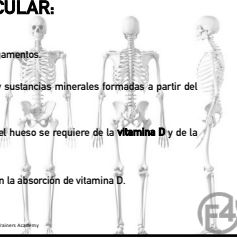
- El aparato locomotor es el que efectúa las respuestas musculares ordenadas por el sistema nervioso mediante la realización de todo tipo de movimientos.
- Compuesto por los sistemas:
 - Osteoarticular
 - Muscular
- Su fin último es la locomoción (movimiento).



8

SISTEMA OSTEOARTICULAR:

- Constituido por huesos, cartilagos y ligamentos.
- Básicamente se componen de agua y sustancias minerales formadas a partir del calcio y del fósforo.
- Para el desarrollo y fortalecimiento del hueso se requiere de la vitamina D y de la vitamina D2 o calciferol.
- Los rayos ultravioleta del sol favorecen la absorción de vitamina D.



9

SISTEMA OSTEOARTICULAR: FUNCIONES

- **Función de sostén:**
Sirve como punto de apoyo y fijación a las demás partes del cuerpo.
Especialmente: ligamentos, tendones y músculos.



F4

10

SISTEMA OSTEOARTICULAR:

- **Función locomotora:**
Es la base mecánica del movimiento.
Los huesos son movidos por los músculos y permiten el desplazamiento, son su punto de apoyo y fijación.



F4

11

SISTEMA OSTEOARTICULAR:

- **Función protectora:**
De ellos dependen la protección de los órganos delicados.
En el caso de los huesos del cráneo, que protegen el encéfalo.
La columna vertebral y las costillas que a su vez protegen a la médula espinal, el corazón, los pulmones.
Las cavidades orbitarias a los ojos; el hueso temporal al oído, etc.



F4

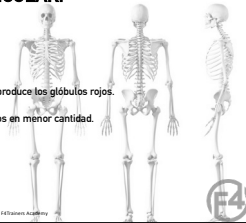
12

SISTEMA OSTEOARTICULAR:

• **Función hematopoyética:**

La médula roja de los huesos largos produce los glóbulos rojos.

También produce linfocitos y monocitos en menor cantidad.



13

SISTEMA OSTEOARTICULAR:

Función de almacenamiento:

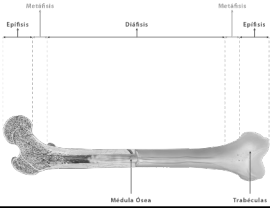
Los huesos almacenan diversas sustancias como las grasas.

En su interior tienen médula ósea amarilla, que es una reserva potencial de energía química (almacena triglicéridos).



14

PARTES DEL HUESO:



15

5

PARTES DEL HUESO:

Epífisis:
Son las zonas ensanchadas y terminales de los huesos largos.
Tiene forma bulbosa, otorga estabilidad a la articulación y anclaje de músculo.

Diáfisis:
Es la zona alargada del hueso, es cilíndrico y compacto, otorga apoyo fuerte.

Metáfisis:
Zona de transición entre epífisis y diáfisis.
En épocas de crecimiento esta zona se encuentra separada de la epífisis por el cartilago de crecimiento.



16

PARTES DEL HUESO:

Cartilago articular:
Banda fina de cartilago que cubre las superficies articulares de las epífisis.
Tiene capacidad de amortiguar y absorber impactos.

Apófisis:
Salientes del hueso donde se insertan músculos, tendones y ligamentos.

Periostio:
Membrana densa, blanca y fibrosa, esencial para la formación del hueso y supervivencia de células óseas.
Recubre la totalidad del hueso excepto las superficies articulares.



17

PARTES DEL HUESO:

Cavidad Medular:
Tubular y en la diáfisis de los huesos largos.

Endostio:
Es una membrana epitelial muy delgada que se extiende en los huesos largos por la cavidad medular.

Agujeros o conductos óseos:
Zonas donde entran o salen arterias y venas con la función de nutrir al hueso.

Cavidades:
Lugares donde se alojan las apófisis, los tendones, las arterias, los músculos o los órganos.



18

EL HUESO: HISTOLOGÍA

- Tejido conjuntivo duro especializado .
- Formado por células (osteocitos) y sustancia intercelular.
- Tienen diferente tamaño, forma, cantidad y composición:
 - Tejido compacto de aspecto denso o sólido.
 - Tejido esponjoso o trabecular que cuenta con pequeños espacios.

F4

19

EL HUESO: HISTOLOGÍA

Tejido óseo compacto

- Pocos espacios.
- Todos los huesos del cuerpo poseen hueso compacto (situado por debajo del periostio)
- Se compone de unidades que se repiten en su estructura: **los osteones**.
- Envuelven al paquete vascular por medio de laminitas concéntricas, que se encuentran alineadas y en forma paralela al eje del hueso.
- Diáfisis → resistencia

F4

20

EL HUESO: HISTOLOGÍA

Hueso esponjoso

- No presenta osteonas.
- En su lugar hay trabéculas.
- Los espacios contienen la médula ósea roja, así como los adipocitos (médula ósea amarilla)
- Se encuentra siempre por debajo del hueso compacto y es más abundante en huesos cortos e irregulares.
- Es más ligero (que el compacto) lo que permite un desplazamiento más rápido por la fuerza ejercida por el músculo esquelético.

F4

21

EL HUESO: CLASIFICACIÓN

- El esqueleto de un ser humano adulto tiene aproximadamente **206 huesos** (sin contar con los huesos suturales o wormianos (supernumerarios del cráneo) y los sesamoides).
- Se divide en **esqueleto axial** (80 huesos, que incluyen 74 en el eje superior del cuerpo y los diminutos huesos del oído que son 6).
- El **esqueleto apendicular** (con 126 huesos).



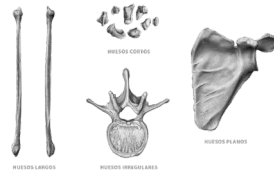
F4Tutorium Academy



22

EL HUESO: CLASIFICACIÓN

TIPOS DE HUESO



HUESOS LARGOS

HUESOS CORTOS

HUESOS IRREGULARES

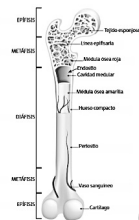
F4Tutorium Academy



23

HUESOS LARGOS

- Forma tubular
- Poseen cavidad medular
- 2 extremos (epifisis)
- 1 cuerpo o porción central (diáfisis)
- Brazos de palanca para ejecutar movimientos



F4Tutorium Academy



24

HUESOS CORTOS

- Forma cuboidal
- Se encuentran en la muñeca (carpo) y tobillo (tarso)
- Dan sostén y soportan peso



25

HUESOS PLANOS

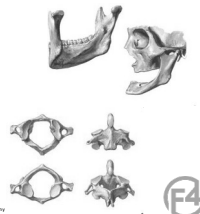
- Formados por 2 tablas de hueso compacto y una porción intermedia de hueso esponjoso (diploe)
- Suelen cumplir funciones protectoras (cráneo, pelvis, tórax)



26

HUESOS IRREGULARES

- Tienen formas distintas a los anteriores (no clasificables)
- Fundamentalmente representados por las vértebras y los huesos de la cara



27

ARTICULACIONES:

- Son **estructuras que conectan dos o más superficies óseas**. Facilitan los movimientos mecánicos, aportan elasticidad y sirven de unión entre huesos, huesos y cartílagos o entre el tejido óseo y los dientes.
- Punto de contacto entre 2 huesos
- La mayoría permite algún tipo de movimiento
- Otras son totalmente inmóviles

Articulaciones fijas

Articulación móvil

Articulación semimóvil

Huesos del cráneo

Fémur

Pelvis

Vertebrae

F4

28

ARTICULACIONES: CLASIFICACIÓN

ESTRUCTURAL

Según el tipo de tejido conjuntivo que une los huesos:

- Fibrosas
- Cartilaginosas
- Sinoviales

FUNCIONAL

Según el grado de movimiento que permiten:

- Sinartrosis (inmóviles)
- Anfiartrosis (minimamente móviles)
- Diantrosis (ampliamente móviles)

F4

29

ARTICULACIONES SINOVIALES

Aquellas en las que los elementos óseos que contactan entre sí quedan separados por una cavidad. Están formadas por:

- Cavidad articular
- Cartilago articular (hialino)
- Cápsula articular

Pueden ser:

- Uniaxiales (movimientos en un plano)
- Biaxiales (dos planos)
- Multiaxiales (tres planos o más)

Hueso

Cartilago articular

Hueso

Membrana sinovial

Ósículo articular

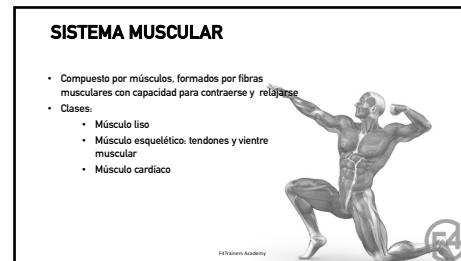
Cavidad articular (espacio sinovial)

F4

30



31



32



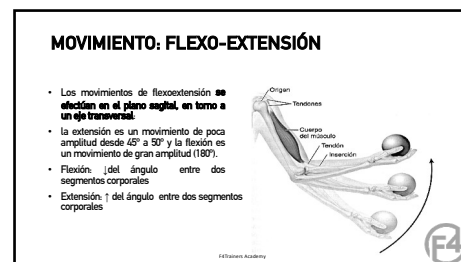
33



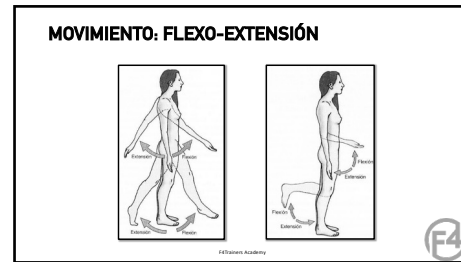
34



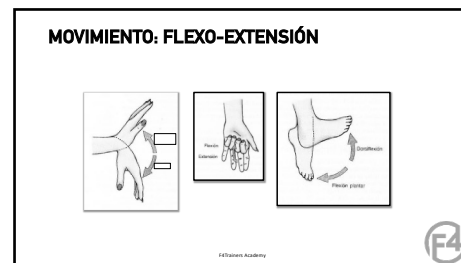
35



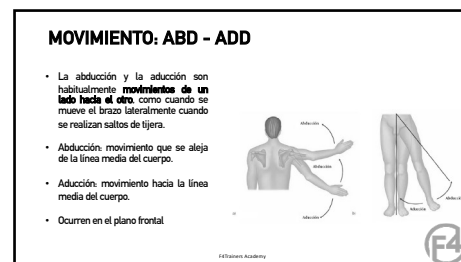
36



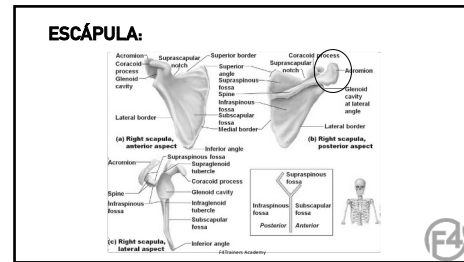
37



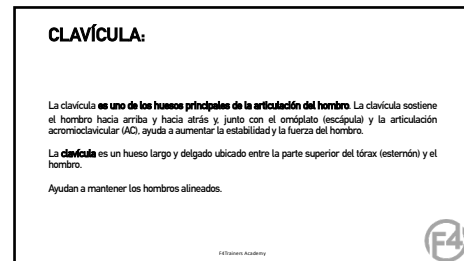
38



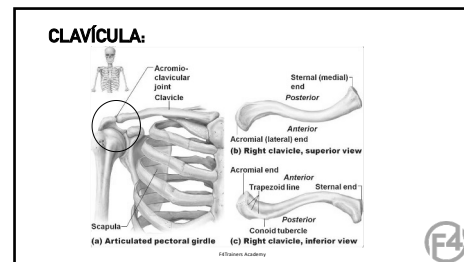
39



46



47



48

HÚMERO:

El húmero es el **hueso más largo de la extremidad superior, el brazo.**

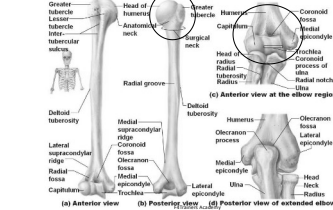
Se articula, en la parte superior, con la escápula por medio del hombro y con el cúbito y el radio por medio de la articulación del codo en el extremo inferior.

La lesión más común de este hueso es la fractura de húmero.



49

HÚMERO:



50

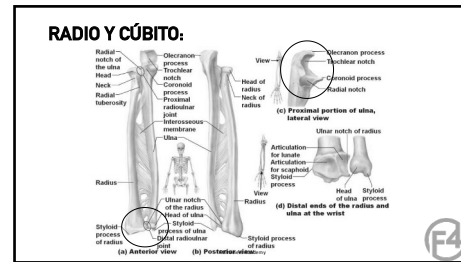
RADIO Y CÚBITO:

El **cúbito** y el **radio** se localizan en el antebrazo y son dos de los huesos principales del brazo.

El **cúbito** es el hueso más interno, y el **radio** se localiza en la parte externa del antebrazo.



51



52

CARPO / METACARPO / FALANGES:

El **carpo** compuesto por 8 huesos que forman la muñeca.

Es una **parte del esqueleto de la extremidad superior que se encuentra en la muñeca**.

Está compuesto por ocho huesos unidos por ligamentos y que forman el esqueleto de la muñeca. Se disponen en dos filas: proximal y distal.

El **metacarpo**, situado entre el carpo y los dedos, formado por cinco huesos metacarpianos.

El **metacarpo** está formado por los cinco **huesos metacarpianos**, son delgados y ligeramente alargados y ocupan toda la palma de la mano.

F4

53

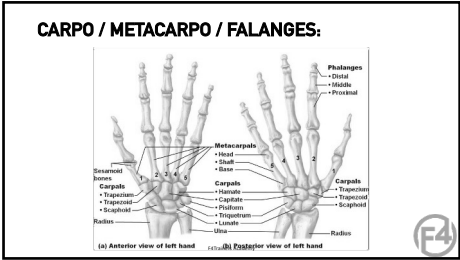
CARPO / METACARPO / FALANGES:

Falanges. Los 14 huesos que están en los dedos de cada **mano**.

Cada dedo tiene tres **falanges** (distal, media y proximal); solamente el pulgar tiene dos.

F4

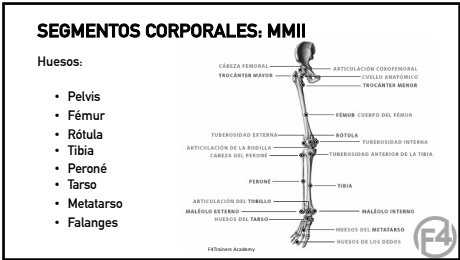
54



55



56



57

PELVIS

Área del cuerpo debajo del abdomen que contiene los huesos ilíacos de las caderas, la vejiga y el recto.

En las **mujeres**, también contiene la vagina, el cuello del útero, el útero, las trompas de Falopio y los ovarios.

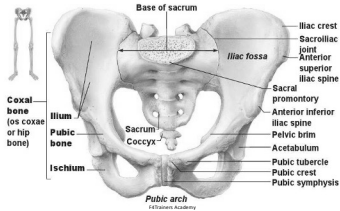
En los **hombres**, además contiene la próstata y las vesículas seminales.

Este conjunto óseo **cumple** varias **funciones**: soporte mecánico y protección a los órganos pélvicos y del bajo vientre, articula los miembros inferiores a la porción inferior del tronco, permite la biodinámica de la bipedestación, etc.



58

PELVIS



59

FEMUR / RÓTULA

El **fémur** es el **hueso del muslo**. (el segundo segmento del miembro inferior).

Es el hueso más largo, fuerte y voluminoso del cuerpo humano, y de la mayor parte de los mamíferos.

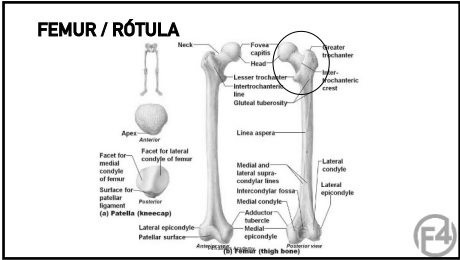
Es el hueso largo que conecta los huesos de la parte inferior de la pierna (articulaciones de la rodilla) con el hueso pélvico (articulación de la cadera).

La **rótula** es un pequeño hueso triangular, que junto con músculos, ligamentos y huesos de la pierna, forman la articulación de la rodilla.

Sirve de palanca para los músculos cuando flexo-extiende la pierna, y además protege la articulación de la rodilla.



60



61

TIBIA / PERONÉ

La **tibia** es un hueso largo de forma prisma triangular, situado en la parte anterior e interna de la pierna.

Presenta dos curvaturas de sentido contrario: la superior, cóncava hacia fuera; otra inferior, cóncava hacia dentro (en forma de S *ilística*).

Como todo hueso largo, presenta dos epífisis, dos metáfisis y una diáfisis.

La epífisis proximal participa en la articulación de la rodilla, relacionándose con el fémur.

La epífisis distal comparte la articulación del tobillo con la epífisis distal del peroné.

62

TIBIA / PERONÉ

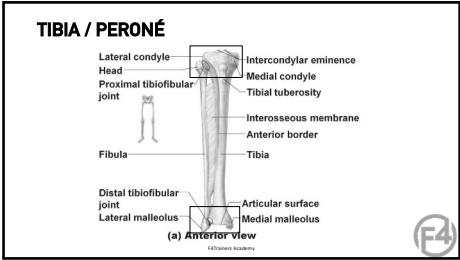
El **peroné**, (también llamado **fíbula**), es un hueso de la parte inferior de la pierna, largo y asimétrico.

Formado por un cuerpo prismático circular, con tres caras (externa, interna y posterior), tres bordes (anterior y laterales) y dos extremos: superior o cabeza, donde se destaca la apófisis estiloides (y el maléolo lateral).

Se encuentra en la parte externa de la pierna.

Se articula por dentro con la tibia mediante una articulación diartrosis, formando junto con la tibia la **pinna tibioperonea**, y por abajo con el astrágalo, formando la articulación "tibioperoneoastragalina".

63



64

PIÉ: RETROPIÉ / MADIOPIÉ / ANTEPIÉ

El **retropié** está compuesto por el **astrágalo** y el **calcáneo** o talón.

Los dos huesos largos que componen la pierna, la tibia y el peroné, se conectan con la **parte superior** del astrágalo para formar el tobillo.

Tiene función estabilizadora.

La **parte media** o **mediopié** está formada por cinco huesos irregulares: cuboides, escafoides, y tres huesos cuneliformes.

Constituyen los arcos del pie, que sirve como un amortiguador.

F4

65

PIÉ: RETROPIÉ / MADIOPIÉ / ANTEPIÉ

El **mediopié** está conectado con el antepié y el retropié mediante músculos y la fascia plantar.

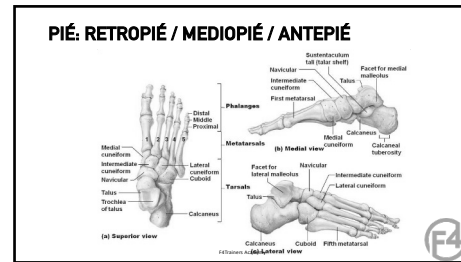
El **antepié** es el extremo libre del miembro inferior que prolonga en sentido distal el mediopié.

Es una estructura en «abanico» formada por cinco radio.

Cada uno de los cuales está compuesto por una cadena cinemática osteoarticular abierta y libre.

F4

66



67

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES

- Teoría **"Joint by joint"**:
- Surge de la cooperación de dos iconos del movimiento: Gray Cook y Michael Boyle.
- Simplificación de los sistemas articulares del cuerpo que ayuda a comprender sus funcionalidades.

Moverse bien para largo, moverse más.
Gray Cook

F4

68

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES

- El sistema músculo-articular es como una cadena.
- En ella, **cada articulación tiene una función específica**.
- Sin embargo, una serie de estímulos erróneos repetidos pueden causar alguna disfuncionalidad.

F4

69

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES

"Conocer las necesidades específicas de cada articulación es una gran ayuda para saber cómo tratarlas y la mejor forma de entrenarlas."

Movilidad

Estabilidad

F4

F4 Training Academy

70

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES

EL CONTINUUM DE MOVILIDAD Y ESTABILIDAD:

- Existe una alternancia en las funciones articulares entre estabilidad y movilidad.
- La lesión en una articulación es causada por una disfuncionalidad en la articulación superior o inferior de la cadena. (*"Joint by joint"*)
- Cuando una articulación que debe aportar movilidad no lo hace, las articulaciones colindantes tienen que compensar alterando su función
- Es probable que esa disfuncionalidad acabe provocando dolores

Movilidad

Estabilidad

F4

F4 Training Academy

71

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES: CONCEPTOS CLAVE

Movilidad:

- Capacidad de una articulación de desarrollar un rango de movimiento sin causar daño a las estructuras músculo-tendinosas implicadas.
- Supone un control de la carga en los rangos de movimiento trabajados.

Estabilidad:

- Capacidad de un segmento articular de mantener una posición que sirve de base a otra articulación que genera el movimiento.
- Está relacionada con el control motor (capacidad de controlar el movimiento en un ROM).

Movilidad

Estabilidad

F4

F4 Training Academy

72

EMPAREJAMIENTOS ARTICULARES: CONCEPTOS CLAVE

Movilidad $\neq$ Estabilidad
 Movilidad = movimiento
 Estabilidad $\neq$ rigidez
 Estabilidad = ¿?

- Centramiento articular
- No compensaciones
- Control motor bajo carga

Relación con la transmisión de fuerzas



73

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

PIE - ESTABILIDAD

Base que sustenta la postura humana erguida.
 Diseñado con estructuras muy móviles para facilitar la adaptabilidad a las superficies.
 Su musculatura intrínseca persigue la estabilidad.

- 1º MTF: movilidad
- Mediotarso: estabilidad
- Subastragalina: estabilidad
- Tobillo (TPA): movilidad



74

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

TOBILLO (MOVILIDAD)

- Existe la idea de que el tobillo debe ser rígido, y que uno inestable se lesionará.
- **Función principal: la movilidad.**
- **Un tobillo rígido provocará un mayor estrés en la rodilla** al deber realizar un trabajo extra de movilidad para el que no está diseñada.
- Un ejemplo es el valgo de rodilla o el síndrome de la cinilla iliotibial, común en corredores con mala dorsiflexión.



75

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

RODILLA (ESTABILIDAD)

- **Articulación de bisagra.** (flexo-extensión)
- Los responsables de la movilidad en MMII son tobillo y cadera



F4

[illegible]

76

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

CADERA (MOVILIDAD)

- Otorga movilidad para rotar las piernas y flexionar o extender la espalda.
- Si hay una falta de rango de movilidad funcional, éstas se verán comprometidas.



The diagram shows a sagittal view of the hip joint. Labels point to the 'Cabeza del fémur' (head of the femur) and the 'Acetábulo' (acetabulum). To the right is a 3D model of the hip joint, showing the femoral head and neck within the acetabulum.

©Fisiocine Academy



The logo consists of a stylized 'F' and '4' inside a circle.

[illegible]

77

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

COLUMNA LUMBAR (ESTABILIDAD)

- La principal función del CORE **es la estabilidad.**
- **Estabilidad vs rigidez:**
- **Control motor** en las diferentes posiciones, otorgando una base estable a las articulaciones colindantes.



F4 Training Academy

78

“THE JOINT BY JOINT APPROACH”

COLUMNA TORÁCICA (MOVILIDAD)

- **Clasificada para el movimiento:**
 - **Costillas y vértebras, junto a músculos y fascias que se entrecruzan por delante y por detrás, causan rigidez en el tórax.** Sin embargo, sería conveniente obtener una buena movilidad.
 - **Un tórax rígido puede ser la respuesta a unas escoliosis o tumores invariables.**



EFSA - European Food Safety Authority

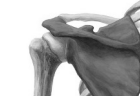
79

“THE JOINT BY JOINT APPROACH”

ARTICULACIÓN ESCAPULOTORÁCICA (ESTABILIDAD)

- Formada por la **escápula** y la **pared torácica** (tórax).
- Articulaciones esternoclavicular y acromioclavicular.
- La escápula está prácticamente «flotando» y la musculatura debe trabajar para mantener la estabilidad.
- El hombro es una articulación extremadamente móvil. Sin una escápula firme pueden aparecer problemas de ROM funcional. (rigidez / dolor)

© Fitness Academy



80

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

**ARTICULACIÓN ESCAPULOHUMERAL O
GLENOHUMERAL: HOMBRO (MOVILIDAD)**

- Es la articulación con más movilidad del cuerpo.
- Su buen funcionamiento está relacionado con la articulación escapulotorácica.
- El hombro necesita la base estable que le proporcionan las escápulas.



© Thomas Academy

81

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

COLUMNA CERVICAL BAJA (ESTABILIDAD)

- La parte baja del cuello debería aportar estabilidad.
- Una elevada rigidez en la columna torácica y en la parte alta del cuello, le hacen buscar una movilidad para la que no está diseñada.

COLUMNA CERVICAL ALTA (MOVILIDAD)

- Es la que debería aportar movilidad a la cabeza, apoyada en una base estable: los cervicales.
- Malas posturas frente a pantallas provocan un adelanto del cráneo.
- Las mayores alteraciones degenerativas de la columna suceden en la zona lumbar y en el cuello.

F4Tutors Academy



82

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

CODO (ESTABILIDAD)

- Articulación de bisagra.
- Una muñeca u hombros rígidos pueden provocar un trabajo excesivo en el codo (tendinopatías).

MUÑECA (MOVILIDAD)

- Articulación de gran importancia.
- Sin una buena extensión y flexión, los demás elementos de la cadena (mano, codo, hombro, escápula, tórax y cuello) se verán afectados.

F4Tutors Academy



83

"THE JOINT BY JOINT APPROACH"

MANO (ESTABILIDAD)

- Formada por 27 huesos.
- Más de una octava parte del total de cuerpo si se tienen en cuenta las dos.
- Es importante el trabajo de estabilidad que proviene de su musculatura intrínseca.
- Una gran cantidad del área cerebral está dedicada al manejo de las manos.
- Una alteración en esta parte puede afectar a cualquier parte del cuerpo.

F4Tutors Academy



84

CONSIDERACIONES FINALES

"La teoría Joint by Joint va directa a la disfunción y retrata cómo la gravedad, mala postura y sedentarismo afectan al comportamiento articular."

"Todas las articulaciones necesitan cierto grado de movilidad y estabilidad, especialmente pelvis y cadera."

(Brett Contreras)

"El propósito final de esta teoría es darse cuenta de las generalidades para hacerte pensar por encima y por debajo del área en el que estás trabajando"

(Gray Cook)

"Muchas de las tendencias a la disfunción son tan sólo variabilidades normales del cuerpo"

"Debemos replantear la relación entre una biomecánica alterada y una lesión o aparición de dolor"

(Gregg Lehman)

F4

© 2019 American Academy

85

BIBLIOGRAFÍA

- Thiobodeau GA. Patton Anatomía y Fisiología. 6ª ed. Madrid: Elsevier Mosby; 2007
- Tortora Gerard, Bryan Derrickson: Principios de Anatomía y Fisiología; 13 Edición, Editorial Médica Panamericana; 2013
- McConnell Thomas, Kerry Hull. El Cuerpo Humano. Forma y Función. Fundamentos de anatomía y fisiología. 1ra ed Editorial Lippincott; 2012
- Pro, Anatomía Clínica. 2da edición, Editorial Panamericana; 2014.
- Heriberto Lippert. Anatomía Estructural y Morfológica del Cuerpo Humano; Editorial Marban; Ed. 2003.
- Steven Heymansfield. Composición Corporal. 2da Edición. Editorial Mc Graw Hill; 2005.
- Guzmán López, Santos, et Anatomía Humana en Casos Clínicos, aprendizaje centrado en el razonamiento clínico. 2da ed. Editorial panamericana; 2012

F4

© 2019 American Academy

86

BIBLIOGRAFÍA

- Clarke, B. (2008). Normal bone anatomy and physiology. Clinical journal of the American Society of Nephrology. CJASN. Tomado de: ncbi.nlm.nih.gov
- Baig, M. A., Bachs, O. (2019). Histology. Bone. StatPearls, Treasure Island (FL). Tomado de: ncbi.nlm.nih.gov
- El Sayed SA, Nezevck TA, Varacallo M. (2019). Physiology. Bone. StatPearls, Treasure Island (FL). Tomado de: ncbi.nlm.nih.gov
- Olladeth, R, Perez-Vitoria, M, Villa-Camecho, J, C. Vaziri, A, Nazarian, A. (2019). Biomechanics and mechanobiology of trabecular bone: a review. Journal of biomechanical engineering. Tomado de: ncbi.nlm.nih.gov
- Osterhoff, G, Morgan, E, F. Shethelbine, S, J. Karim, L, McNamara, L, M, Augat, P. (2016). Bone mechanical properties and changes with osteoporosis. Injury. 47 Suppl 2. Tomado de: ncbi.nlm.nih.gov

F4

© 2019 American Academy

87
