



REFUERZO DE CONTENIDOS SOBRE VOLEIBOL

Tema: Biomecánica

Dr. Carlos Echeverría



¿Para qué sirve el enfoque mecanicista en nuestro deporte?

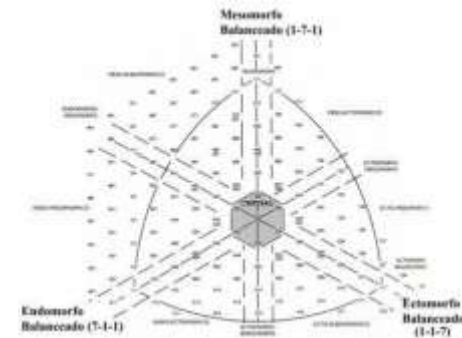
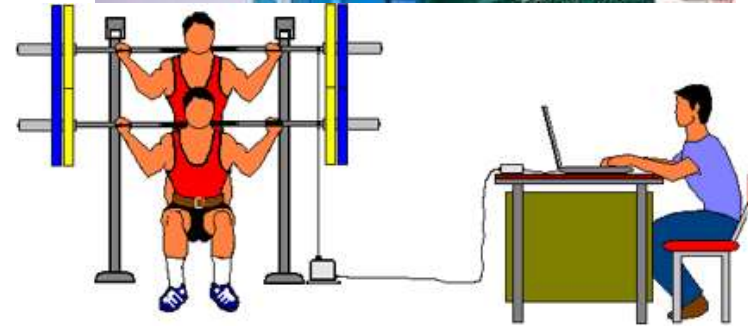


¿Qué es el análisis con enfoque mecanicista?

Analizar en foto o video un gesto técnico

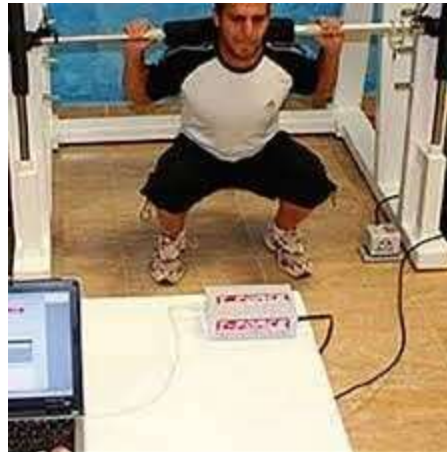
Medir con cronómetro, células foto sensibles o transductor de fuerzas una acción de nuestro jugador

Registrar perímetros, pliegues y medidas antropométricas de nuestros jugadores



¿Qué es el análisis con enfoque mecanicista?

En esencia, a la hora de la verdad, una posible clasificación se debe al “timing” del dispositivo y aplicación en tiempo real o en diferido



¿Qué es el análisis con enfoque mecanicista?

Tomar en cuenta el carácter **directo** o **indirecto** de la medición de cara al cómo y cuándo se da la información útil al jugador



¿En qué nos basamos para realizar en análisis biomecánico del jugador?

Grosser et al. (1989) comentan cinco pasos para generar el control de la acción técnica del gesto deportivo: **Diagnosis de una ejecución**; establecimiento de los objetivos y su entrenamiento; ejecución sistemática de la acción (entrenamientos y competiciones); **control y análisis de las acciones**; comparación de antes y después y rectificación del proceso.

¿Sé cómo se hace? ¿Entiendo lo que hace falta para hacerlo mejor? ¿Tengo forma de comparar la acción real con la ideal?

Ferro, A.; Floría, P. (2007). La aplicación de la biomecánica al entrenamiento deportivo mediante los análisis cualitativo y cuantitativo. Una propuesta para el lanzamiento de disco. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 7(3), 49-80
<http://www.cafyd.com/REVISTA/00705.pdf>

Fases en el análisis biomecánico del jugador

1. **Recopilar la información** relevante del gesto técnico
2. Fijar el **objetivo final** del movimiento.
3. Dividir el movimiento en **fases**.
4. Fijar los **criterios de eficacia** biomecánica de cada fase.
5. Identificar los **aspectos técnicos** utilizados por los entrenadores para enseñar la técnica y mejorarla.
6. Identificar y definir las **variables biomecánicas** que están relacionadas con dichos aspectos técnicos.
7. Señalar los criterios de **valoración**.
8. Anotar los valores aportados por la bibliografía para esas mismas variables biomecánicas.

Ferro, A.; Floría, P. (2007). La aplicación de la biomecánica al entrenamiento deportivo mediante los análisis cualitativo y cuantitativo. Una propuesta para el lanzamiento de disco. Revista Internacional de Ciencias del Deporte. 7(3), 49-80
<http://www.cafyd.com/REVISTA/00705.pdf>

Fases en el análisis biomecánico del jugador

En esencia, sobre el papel, consiste en hacer análisis anatómico de la acción, identificar núcleos articulares, palancas corporales y los músculos que las movilizan, identificar la velocidad/cadencia/orden de sus contracciones musculares y ver cómo mejorar lo que no encaja con lo que resulte más eficaz según las posibilidades del jugador.



Principios en los que nos basamos para conocer las acciones deportivas

1. Principio de la fuerza inicial



- Gesto previo en sentido contrario
- Relación frenado/aceleración
- Acción excéntrica
- Tiempo de transición entre contramovimiento y acción de aceleración

HOCHMUTH, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.

Principios en los que nos basamos para conocer las acciones deportivas

2. Principio del curso óptimo de la aceleración



- Distancia que recorre el gesto
- Aceleración constante
- Movimiento recto o angular uniforme
- Ojo a quién es el responsable de ese tipo de movimiento (esquema locomotor de la acción)
- Más no siempre es mejor (ej. Profundidad del contramovimiento en salto)

HOCHMUTH, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.

Principios en los que nos basamos para conocer las acciones deportivas

3. Principio de coordinación de impulsos parciales



- Cada segmento es diferente
- Cada parte tiene distancias y velocidades propias
- Cada elemento de la cadena carga con valor diferenciado del resto
- En el momento exacto de contacto con el balón, todos deben estar en el mismo nivel de tensión, posición y orientación según modelo ideal de eficacia

HOCHMUTH, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.

Principios en los que nos basamos para conocer las acciones deportivas

4. Principio de reacción



- Cada segmento necesita equilibrio
- Torsiones y flexo-extensiones marcan la pauta en cada articulación
- Cuidado con la asimetría
- Tanto en el aire como en el suelo cada elemento está relacionado antagónicamente con su opuesto según eje o plano

HOCHMUTH, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.

Principios en los que nos basamos para conocer las acciones deportivas

5. Principio de conservación del impulso

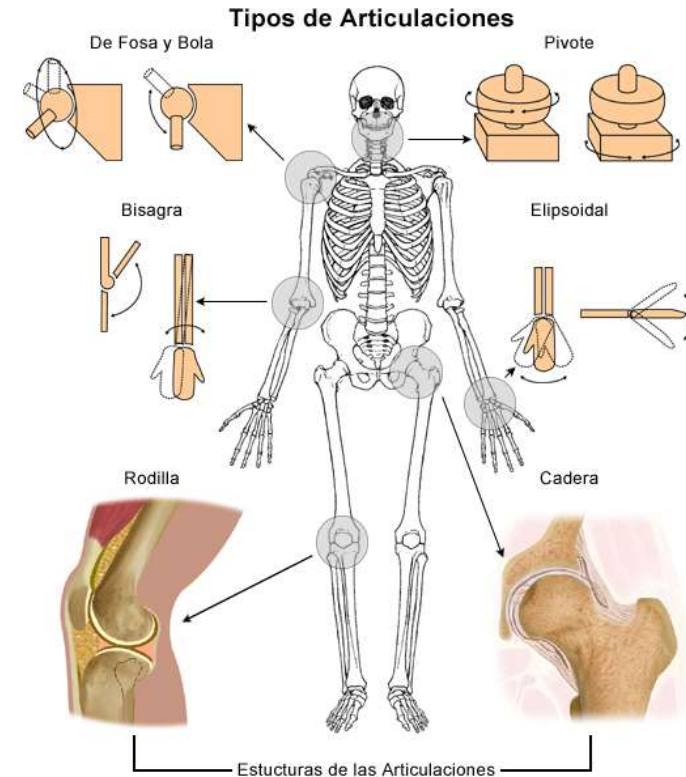
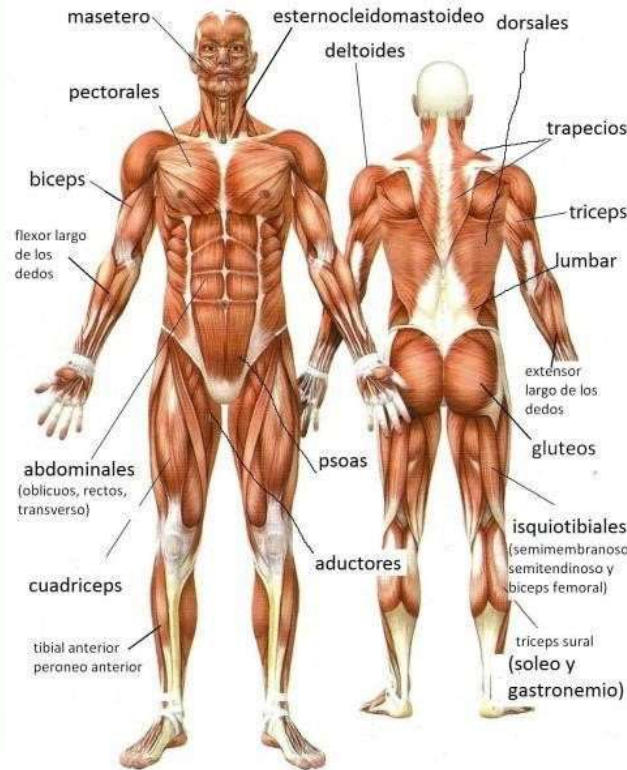


- No importa longitud de la cadena
- Cuantos más núcleos articulares, más control técnico es necesario
- Diferenciar velocidad “prolongada” respecto a “frenada” (golpeo potente vs floating)
- Tener claro motores principales y secuencia óptima de suma entre elementos

HOCHMUTH, G. (1973). Biomecánica de los movimientos deportivos. Madrid: Doncel.

¿Cuáles son los componentes estructurales que conforman los elementos mecánicos de nuestro cuerpo?

Huesos, músculos y elementos cartilagosos (tendones, fascias, ligamentos)



¿Cuáles son los componentes estructurales que conforman los elementos mecánicos de nuestro cuerpo?

A nivel profundo, son los responsables de (1):

Movimiento, sobre desplazamiento en el espacio con una velocidad y la aceleración determinadas

Fuerza, como el empuje o la tracción que provocan que una persona o un objeto impulsado acelere, desacelere, detenga o cambie de dirección

Momento, como el resultado de una masa y de su velocidad en su desplazamiento (entrando el concepto de momento inercial, brazos de potencia o resistencia...)

¿Cuáles son los componentes estructurales que conforman los elementos mecánicos de nuestro cuerpo?

A nivel profundo, son los responsables de (2):

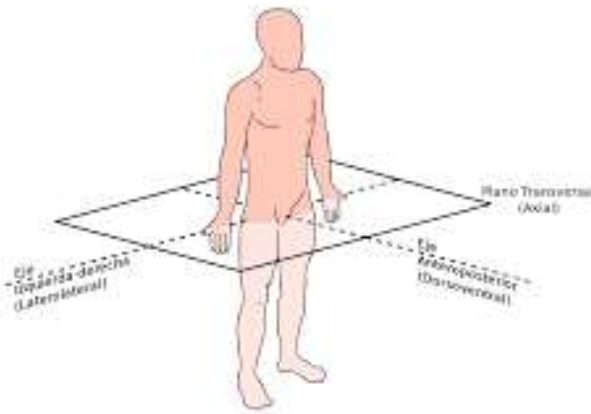
Palancas, como los segmentos que nos constituyen y sus tres componentes mecánicos propios (brazo de resistencia, punto de apoyo y eje de rotación)

Equilibrio, en el sentido de estabilidad a partir de la alineación del centro de gravedad del cuerpo sobre la base de apoyo

Movimiento

Depende de los planos de referencia que se tengan en cuenta:

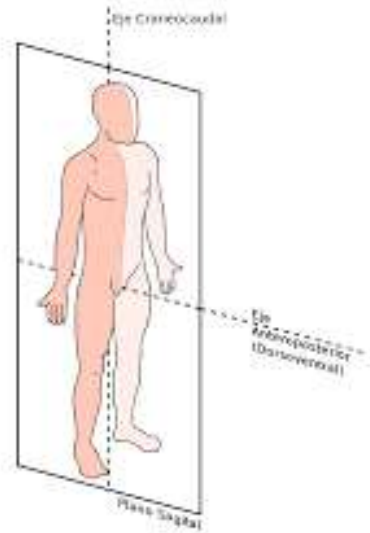
Plano Horizontal (o transversal): divide al hombre en dos mitades, una superior y otra inferior y en dicho plano se pueden realizar los movimientos de rotación (interna y externa)



Movimiento

Depende de los planos de referencia que se tengan en cuenta:

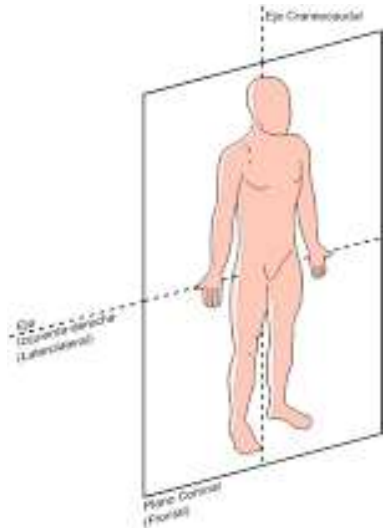
Plano Sagital (o Anteroposterior): divide al cuerpo en dos mitades iguales o simétricas (izquierda y derecha). En el se pueden realizar los movimientos de flexión o extensión.



Movimiento

Depende de los planos de referencia que se tengan en cuenta:

Plano Frontal (o Lateral): divide al cuerpo en dos mitades anterior y posterior. Permite los movimientos de abducción (separación) y aducción (aproximación).



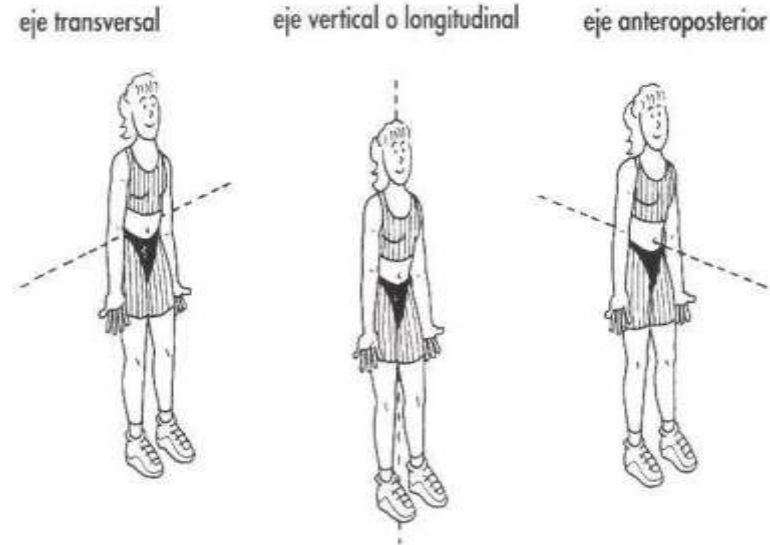
Movimiento

Los planos tienen, como elemento constituyente, diferentes ejes:

Eje coronal (frontal): en plano trasversal y se extiende horizontalmente. Los movimientos de flexión y extensión se localizan en este eje en plano sagital que es perpendicular al plano horizontal o transversal

Eje longitudinal (vertical): dirección proximal-caudal

Eje sagital (o anteroposterior): en plano sagital, se extiende horizontalmente desde la parte anterior hasta la posterior



Movimiento

A partir de planos y ejes surgen los nombres de los movimientos corporales:

-Separación o Abducción: es un movimiento de alejamiento respecto al plano medio sagital del cuerpo

-Aproximación o Adducción: es el movimiento opuesto al anterior



Movimiento

A partir de planos y ejes surgen los nombres de los movimientos corporales:

-**Flexión:** es el movimiento en el que un miembro o segmento aproxima los extremos distales de una articulación común.

-**Extensión:** es el movimiento opuesto al anterior donde los segmentos óseos del miembro flexionado tienden a ponerse en prolongación uno de otro.



Movimiento

A partir de planos y ejes surgen los nombres de los movimientos corporales:

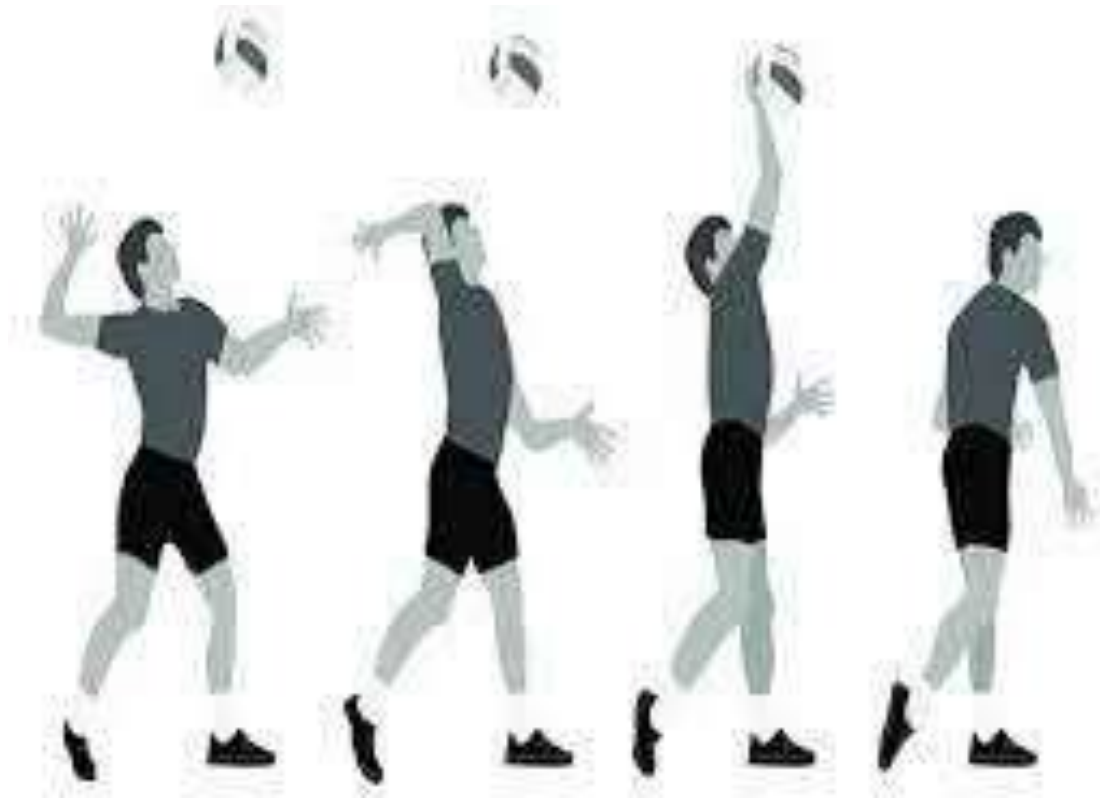
-**Rotación:** La rotación de la cara anterior hacia el centro del cuerpo se denomina *rotación interna*, mientras que la *rotación externa* sería el movimiento contrario.

-**Circunducción:** Es un movimiento que combina sucesivamente la flexión, abducción, extensión y aducción. Este movimiento sólo es posible en las articulaciones con gran movilidad como son la cadera y el hombro.



Movimiento

Descomposición de los gestos técnicos desde el punto de vista mecanicista:



Movimiento

Descomposición de los gestos técnicos desde el punto de vista mecanicista:



Movimiento

Descomposición de los gestos técnicos desde el punto de vista mecanicista:



Movimiento

Descomposición de los gestos técnicos desde el punto de vista mecanicista:



Movimiento

Descomposición de los gestos técnicos desde el punto de vista mecanicista:



Movimien to

Núcleos articulares,
HOMBRO
movimientos básicos y

músculos
responsables:

Flexión

Extensión

Abducción

Aducción

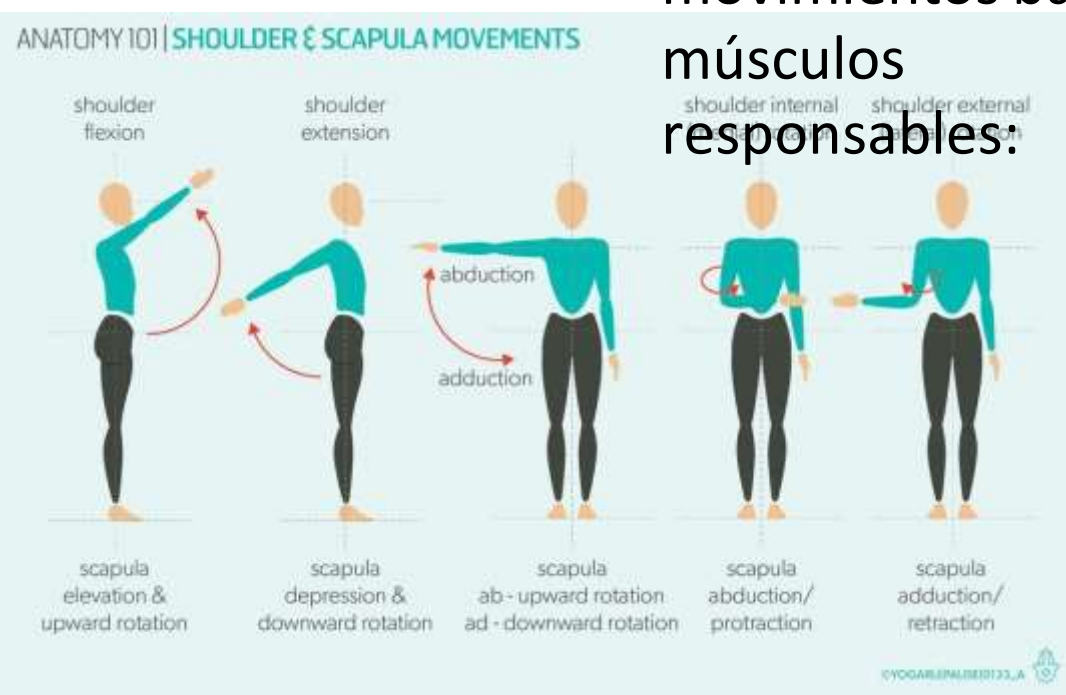
Abducción horizontal

Aducción horizontal

Rotación interna

Rotación externa

Circunducción

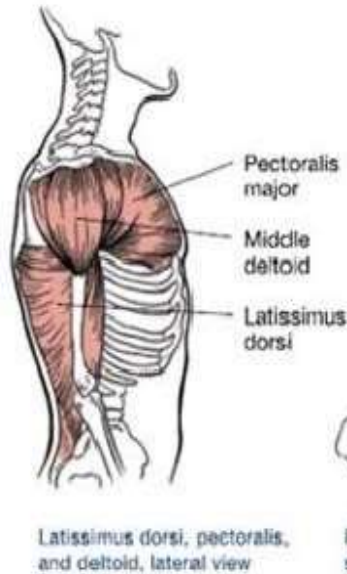
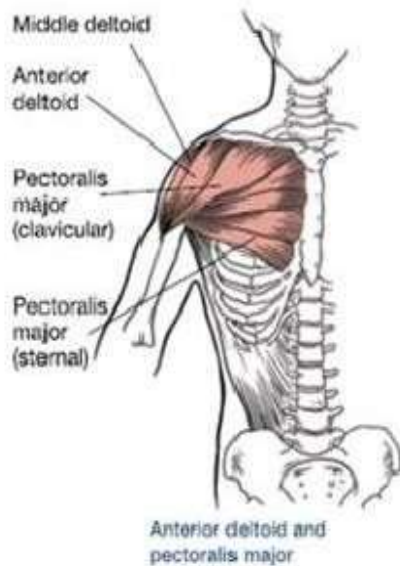


Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

HOMBRO

Superficial shoulder muscles



Flexión
Extensión
Abducción
Aducción
Abducción horizontal
Aducción horizontal
Rotación interna
Rotación externa
Circunducción

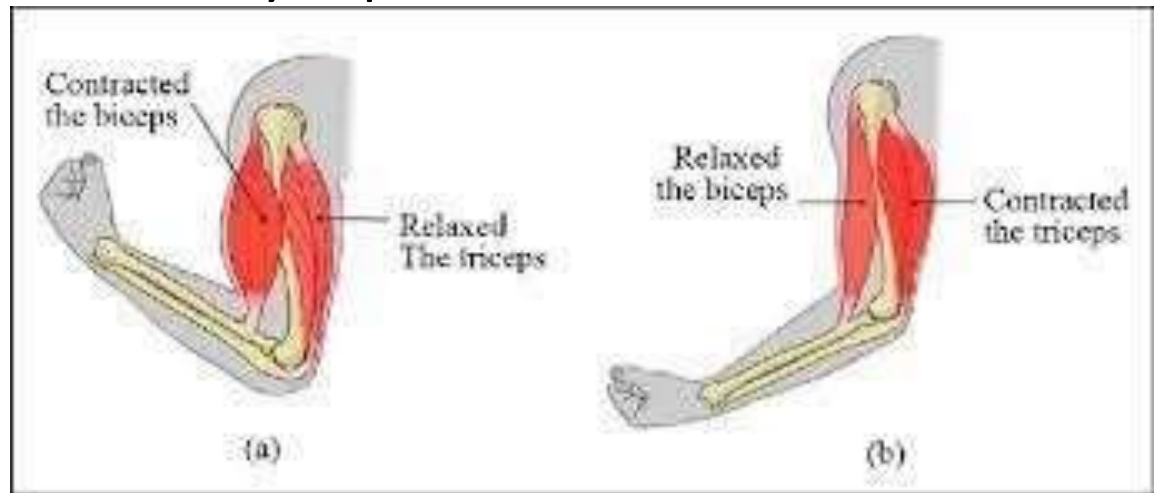
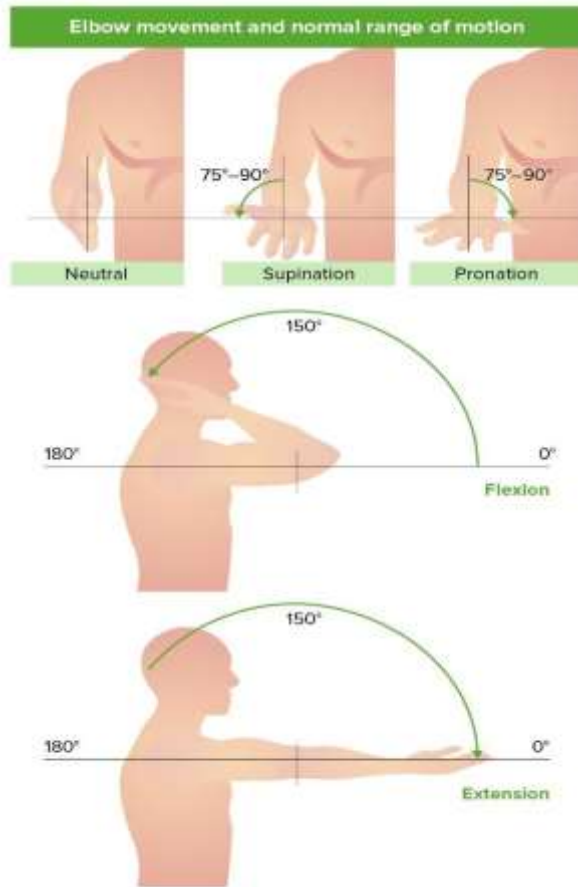
Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

CODO

Flexión y extensión (con y sin flex/ext del hombro)

Pronación y supinación



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

MUÑECA

Flexión y extensión, pronación y supinación, abducción y aducción



Movimiento

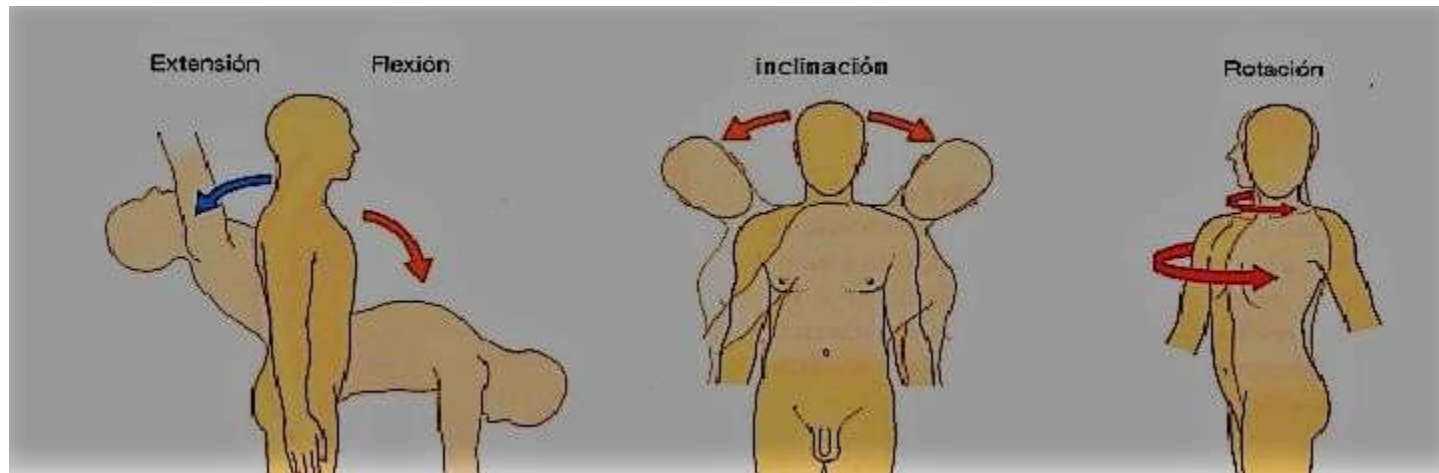
Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

RAQUIS

Flexión y extensión

Inclinación izquierda y derecha

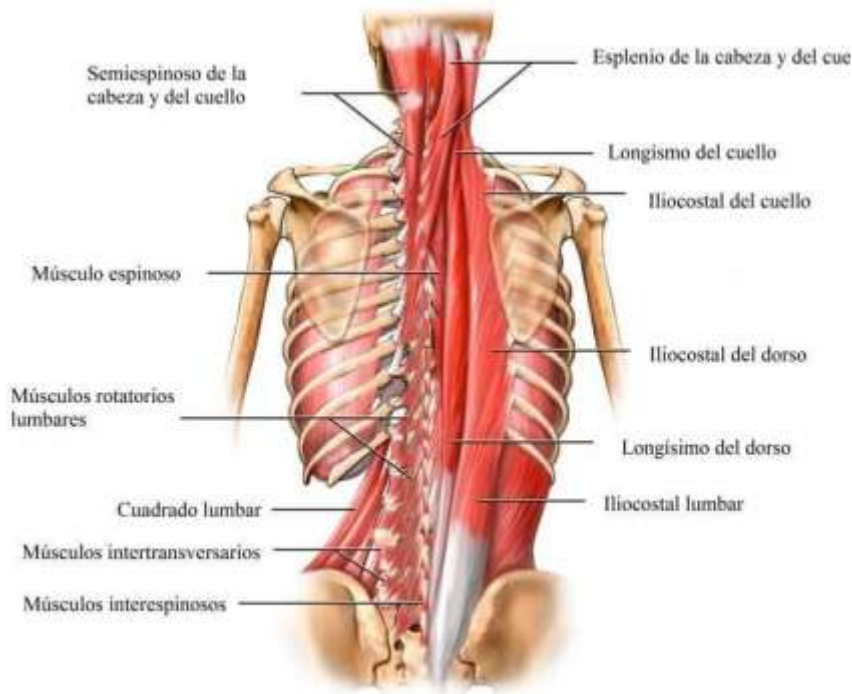
Rotación izquierda y derecha



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

RAQUIS



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

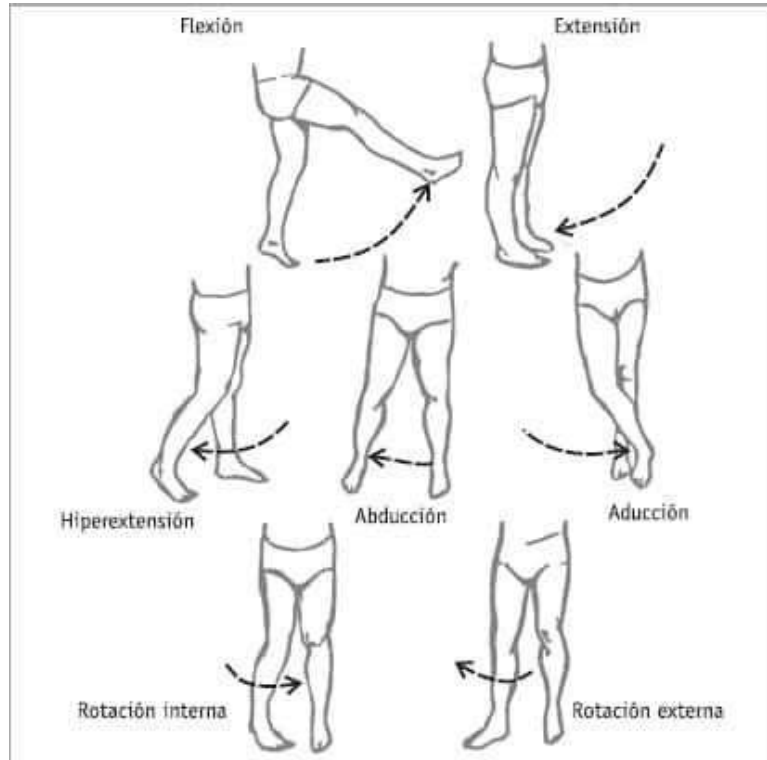
RAQUIS



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

CADERA



Flexión

Extensión

Hiperextensión

Abducción

Aducción

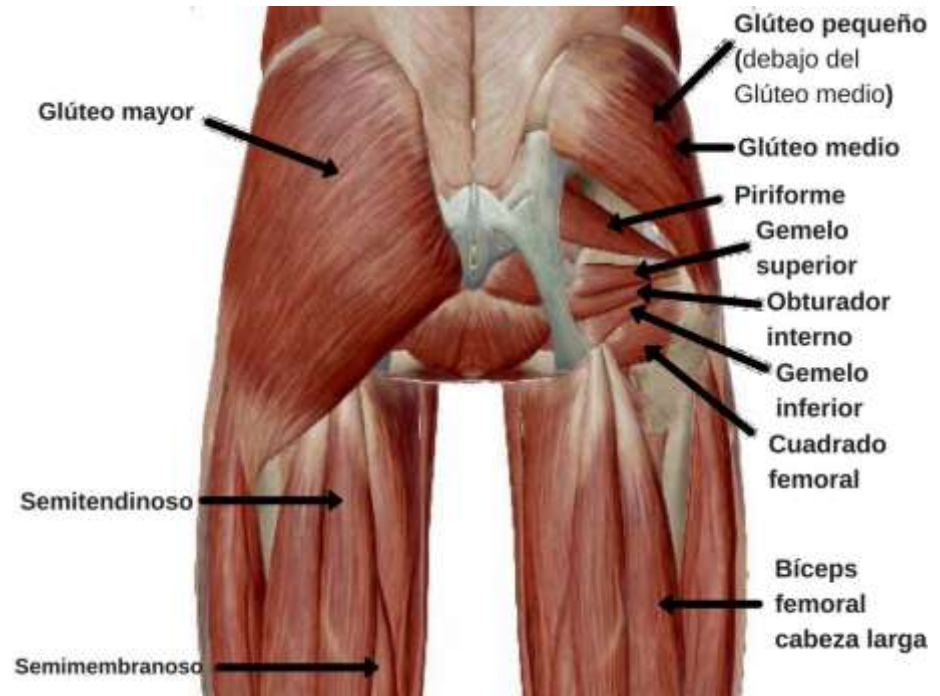
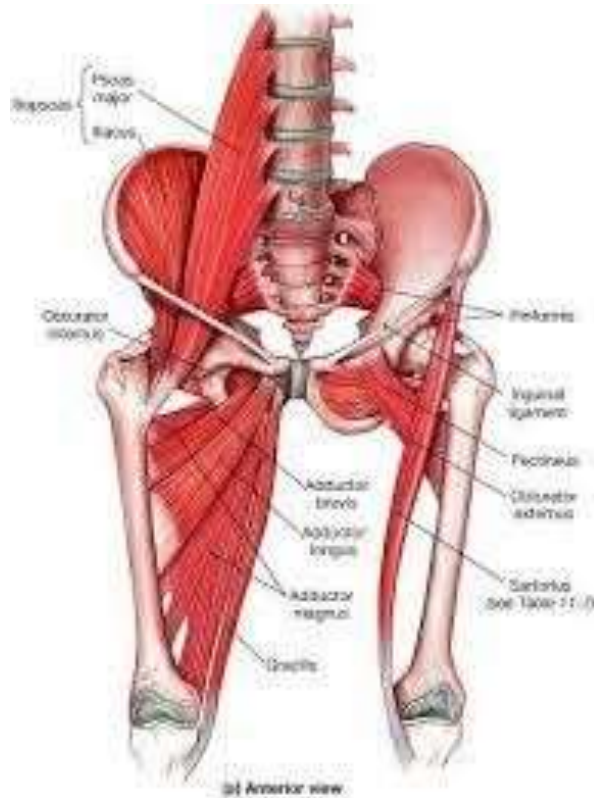
Rotación interna

Rotación externa

Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

CADERA



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

RODILLA



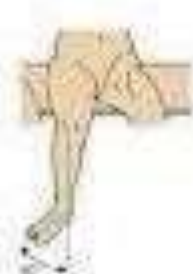
FLEXIÓN



EXTENSIÓN



ROTACIÓN INTERNA



ROTACIÓN EXTERNA

Flexión

Extensión

Rotación interna (en flexión)

Rotación externa (en flexión)

Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

RODILLA



Flexión

Extensión

Rotación interna (en flexión)

Rotación externa (en flexión)

Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

RODILLA



¿Causa?

¿Solución?

Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

TOBILLO

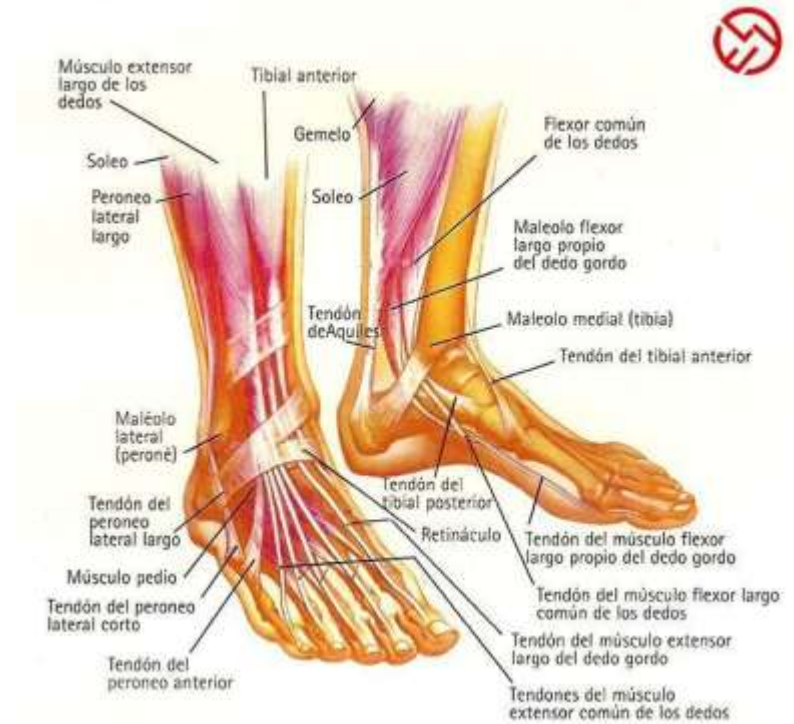
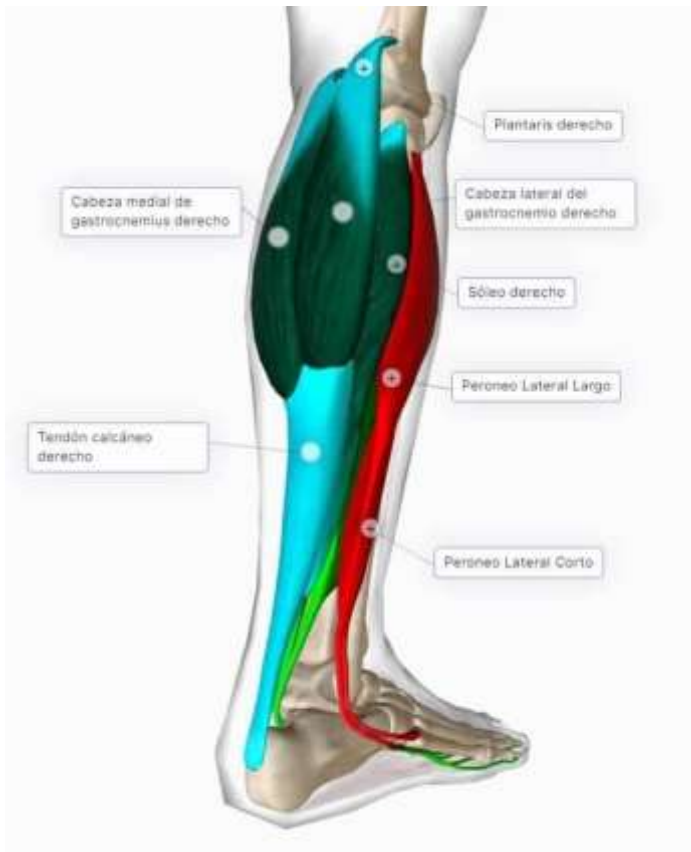
Flexión, extensión, supinación (inversión), pronación (eversión),
abducción, aducción



Movimiento

Núcleos articulares, movimientos básicos y músculos responsables:

TOBILLO



BATERÍA DE EJERCICIOS

Sentadillas:

Barra delante, barra detrás, barra
baja, mancuernas arriba,
mancuernas abajo, asimétricas,
diferentes profundidades...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Zancadas:

Con desplazamiento, sin
desplazamiento, apoyo alto, en
cajón, con carga dinámica, con carga
estática,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Levantamientos olímpicos:

Arrancada baja, arrancada alta, push-press, mancuernas (unilateral, bilateral), carga en plataforma,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Entrenamiento de la cadena posterior:

Peso muerto (barra, mancuerna, rumano, con prolongación de cadena), lanzamiento tipo «swing», hip-thrust,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Multisaltos:

Con cambio de base, en pliometría,
de gemelo, con fase isométrica, en
cajón, con carga, rodeados de
elementos técnicos,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Press banca:

Barra, mancuernas, diferentes
angulaciones, en suelo, por fases,
parciales,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Fondos de triceps:

Variantes de suelo, variantes de altura, variantes de apoyos, de cadena parcial, de cadena completa, en inestabilidad,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Pull-over:

Barra, mancuerna, cadera alta,
cadera baja, agarre amplio, agarre
cerrado, con cadena parcial, en
polea, con lanzamiento,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Voleo:

Simétrico, alterno, con alturas,
unilateral, bilateral, según ángulo de
proyección,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Accesorios:

Rotadores de hombro (externo, interno, con mancuernas, en polea, en plano horizontal, en plano vertical, con bandas elásticas, en TRX,...), biceps (barra, mancuernas, según prono-supinación, con flexión del hombro, con extensión del hombro,...),...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Musculatura escapular:

Deltoides posterior, lateral, anterior,
trapecio y dorsal ancho (con barra,
mancuernas, polea, TRX, bandas
elásticas,...)

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Core:

Encogimientos, rotaciones, planchas isométricas, planchas dinámicas, cambios de apoyo, cadena posterior, trabajo del transverso, flexores de cadera,...

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Propiocepción:

De tobillo, de rodilla, de cadera, de raquis, de hombro (bosu, fitball, plataformas basculantes, máquinas de vibración,...)

Variantes, orientación, puntos sensibles

BATERÍA DE EJERCICIOS

Lanzamientos:

Bilateral, unilateral, con cambio de apoyo, estático, dinámico, en plano vertical, en plano horizontal, en polea, balón medicinal, con gesto técnico,...

Variantes, orientación, puntos sensibles