



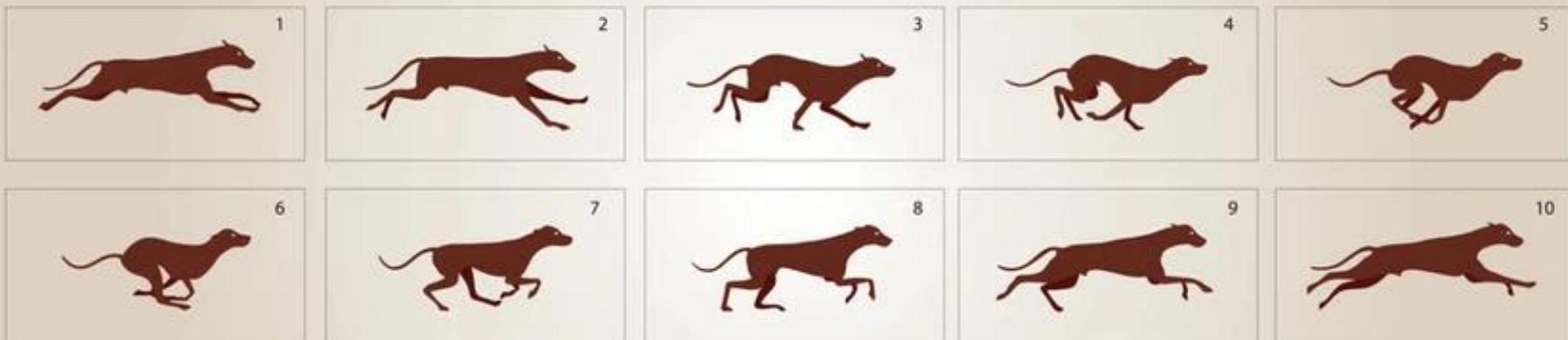
Diplomado en terapia física y rehabilitación en veterinaria

Ejemplo:
Articulación del
codo (es la
palanca que nos
interesa).

Biomecánica: fisiología de los movimientos

*María Cecilia Vieta MV.
MP211.*

Evaluación funcional del paciente a rehabilitar: diagnostico zookinesico



Evaluación funcional del paciente a rehabilitar

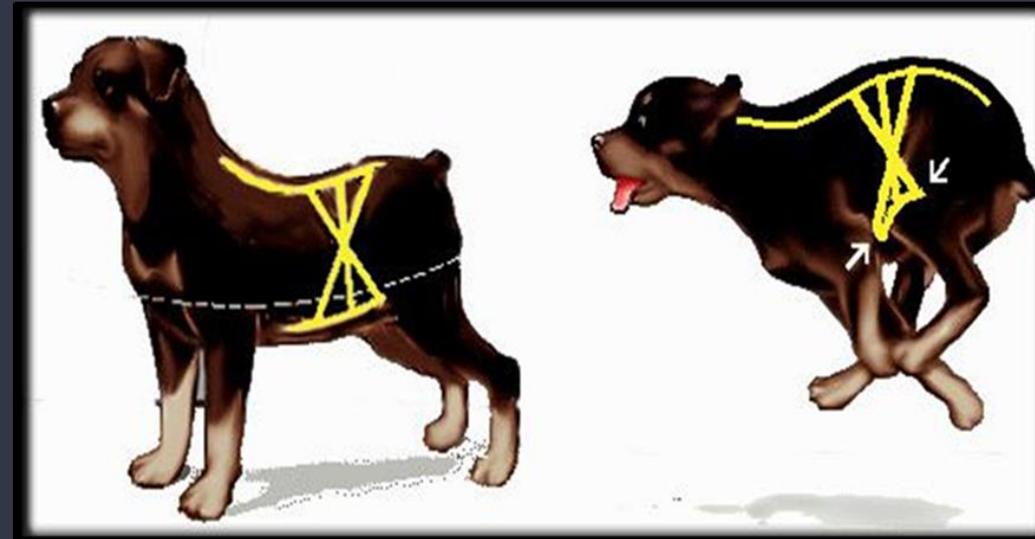
- *es necesario una evaluación completa del paciente a rehabilitar:*
- *examen general básico y evaluación funcional:*
- *historia clínica/ anamnesis.*
- *examen general básico*
- *examen ortopédico y neurológico.*

- *estudio dinámico/ evaluación de la marcha.*
- *evaluación y determinación del grado y tipo de dolor.*
- *evaluación del grado de discapacidad.*
- *palpación general: simetría y atrofia.*
- *evaluación del rango de movimiento articular.*

Valoración objetiva: elementos básicos posturales

- ❖ *Postura, marcha. Coordinación motora.*
- ❖ *Actitud y estado de cognición.*
- ❖ *Peso soportado por los miembros.*
- ❖ *Aplomos. Conformación general.*
- ❖ *Posición de la cabeza con respecto al cuerpo*
- ❖ *Flexión y extensión de las articulaciones(ROM).*
- ❖ *Desarrollo y fuerza muscular (temblores).*
- ❖ *Palpación de extremidades y evaluación de líneas de columna. Xifosis, escoliosis.*
- ❖ *Asimetría muscular. Propiocepción deficitaria.*

En estática: animal en Stay o de pie.



Valoración subjetiva dinámica

- ❖ *Movilidad: movimientos activos. Movimientos funcionales de pie, caminar, trotar, sentarse y pararse, echarse y pararse, círculos y pasos.*
- ❖ *Actividad muscular: flexibilidad, contractilidad, elasticidad de músculos y articulaciones.*
- ❖ *Coordinación.*
- ❖ *Equilibrio.*
- ❖ *Propiocepción deficitaria.*
- ❖ *Capacidad funcional.*



Valoración subjetiva dinámica



Valoración subjetiva dinámica



<i>Tabla 1: conceptos generales de biomecánica aplicada</i>	
<i>estática</i>	<i>Leyes que se aplican en el cuerpo en equilibrio estático o en movimiento rectilíneo(resultante equivalente a 0)</i>
<i>dinámica</i>	<i>Leyes que se aplican en cuerpos en movimiento, o sea con resultantes diferentes a 0.</i>
<i>Análisis biomecánica cinemática</i>	<i>Análisis de los cuerpos con unidades biomecánicas, independientemente de las fuerzas internas que estén actuando.</i>
<i>Unidades biomecánicas(UBM)</i>	<i>Unidad establecida para el estudio.</i>
<i>Cadenas cinéticas</i>	<i>Asociación de dos o mas UBMs</i>

Tabla 2- conceptos generales de biomecánica aplicada.

Cadena cinética abierta

Una de las extremidades de la UBM esta libre para el movimiento, independientemente del movimiento de las otras UBM

Cadena cinética cerrada

Ambas extremidades de la cadena cinética están fijas.

Análisis biomecánico cuantitativo



*Es la evaluación biomecánica con base en la observación visual. Se adicionan métodos objetivos para cuantificar, como filmaciones y videos. **Este es un método de rutina en el fisioterapeuta.***

Tabla 3-conceptos generales de biomecánica aplicada

Análisis biomecánica cualitativa



Evaluación sistemática de factores que tienen como resultado el movimiento y la habilidad motora, requiere métodos avanzados de mensuración, utilizados generalmente en el área académica.

Fuerzas de reacción al suelo(FGR)

Fuerzas que resultan de la interacción entre el cuerpo del animal y el suelo. Se diferencian tres: vertical, horizontal y lateral.

Impulso vertical(IV)

Componentes verticales de las FGR: descarga de peso durante un periodo de tiempo.

Pico de fuerza vertical(PFV)

Componente vertical de FGR, consiste en el punto máximo de descarga de peso.

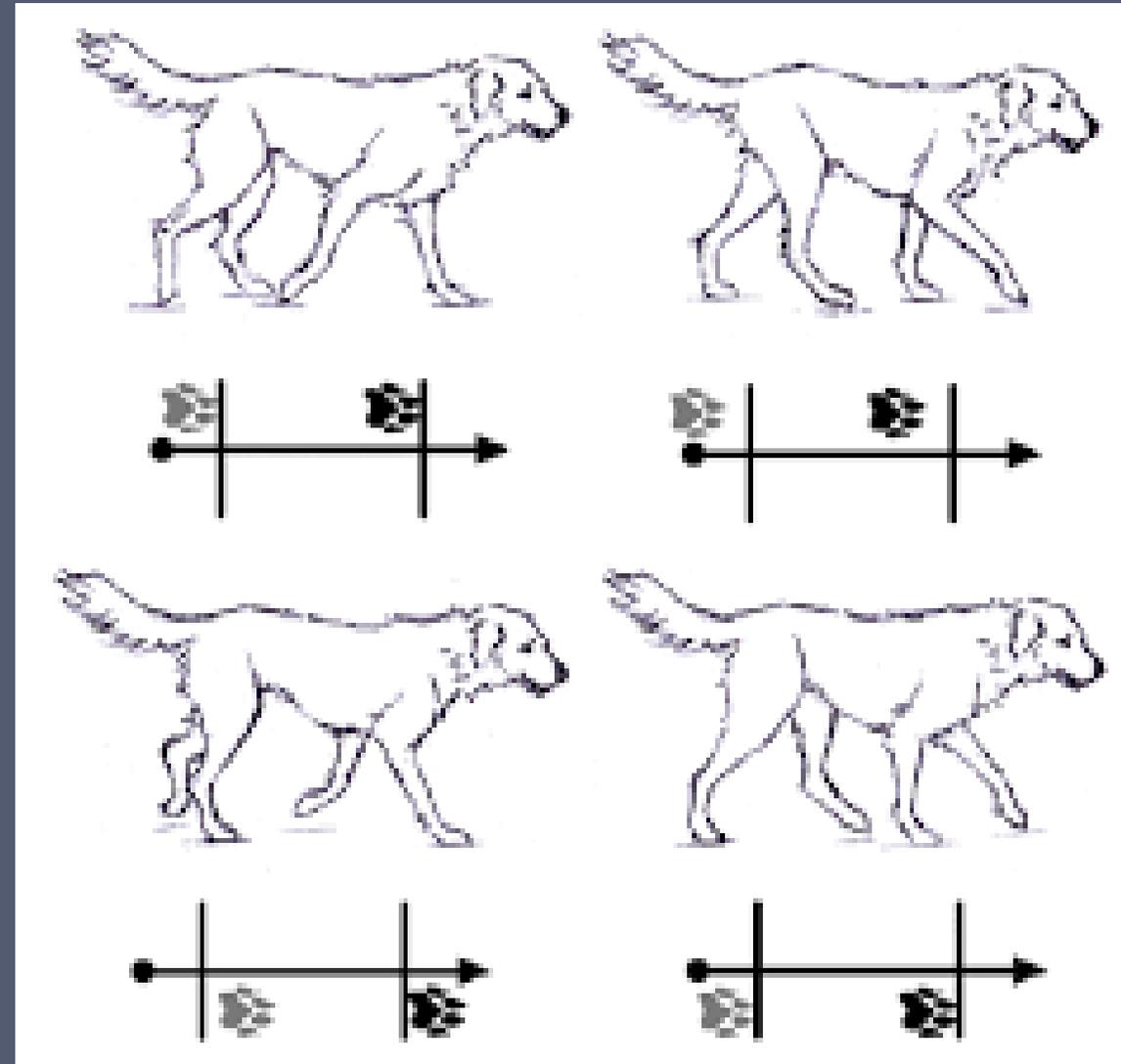
La Cinemática es el estudio del movimiento.

En los perros, se pueden reconocer tres grupos de **movimientos**: **en el lugar**, **regresivos** y **progresivos**.

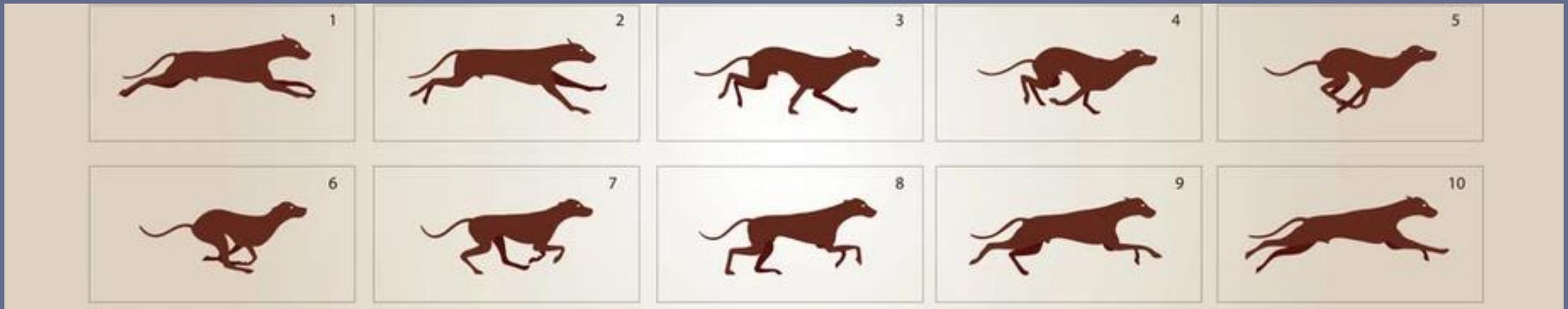
- Movimientos en el lugar: “empinado”, “sentado” y “echado”.

- Movimientos regresivos: “reculada” o sea, retroceder.

- Movimientos progresivos: “paso”, “trote”, “amblo”, “salto” y “galope”.



En la acción de propulsión o avance de una extremidad se describen regularmente dos períodos: el **período de suspensión** y el **período de apoyo**



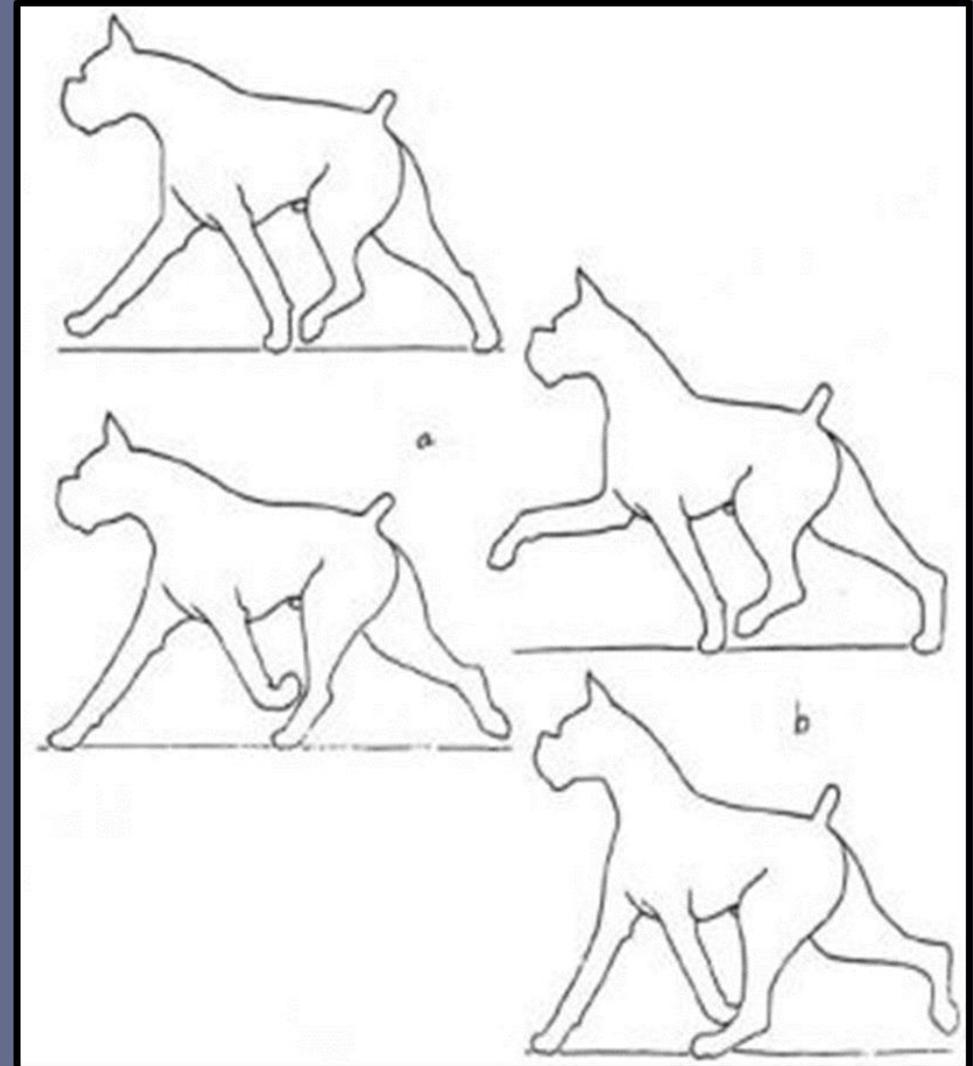
En la acción de propulsión o avance de una extremidad se describen regularmente dos períodos: el **período de suspensión** y el **período de apoyo**

❖ **período de suspensión**: la extremidad está en el aire

Contempla tres tiempos: elevación, sostén y avance por lo que se extiende desde que la extremidad abandona el suelo hasta que se propulsa hacia adelante ganando terreno.

❖ **el período de apoyo**: la extremidad está en contacto con el suelo.

Efectuado en dos tiempos: contacto y apoyo, propicia de nuevo el sostenimiento del cuerpo erguido.



Se observan diferentes tipos de marcha:

❖ El paso (walk):

❖ las cuatro extremidades se mueven una a continuación de la otra en cuatro tiempos siguiendo la secuencia: anterior izquierda-posterior derecha-anterior derecha-posterior izquierda (PD;AD;PI;AI) por lo que siempre permanecen en contacto con el suelo tres extremidades.

❖ El trote (trot):

❖ es un tipo de desplazamiento de velocidad media en dos tiempos con apoyo y suspensión alternante de dos extremidades en diagonal, una extremidad anterior y su contralateral posterior se mueven al mismo tiempo.(AD,PI,AI,PD).

❖ El galope (gallop):

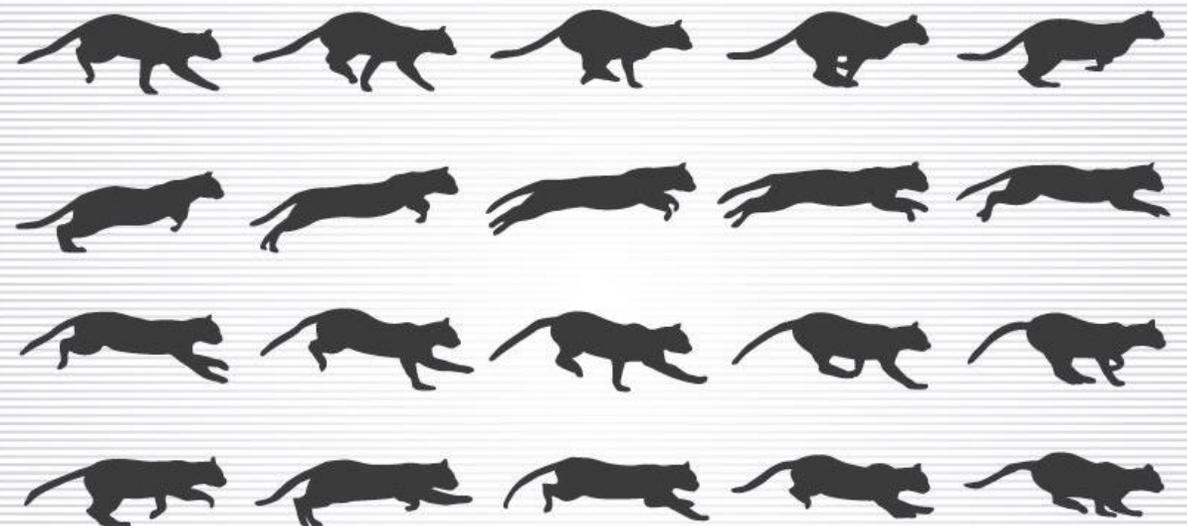
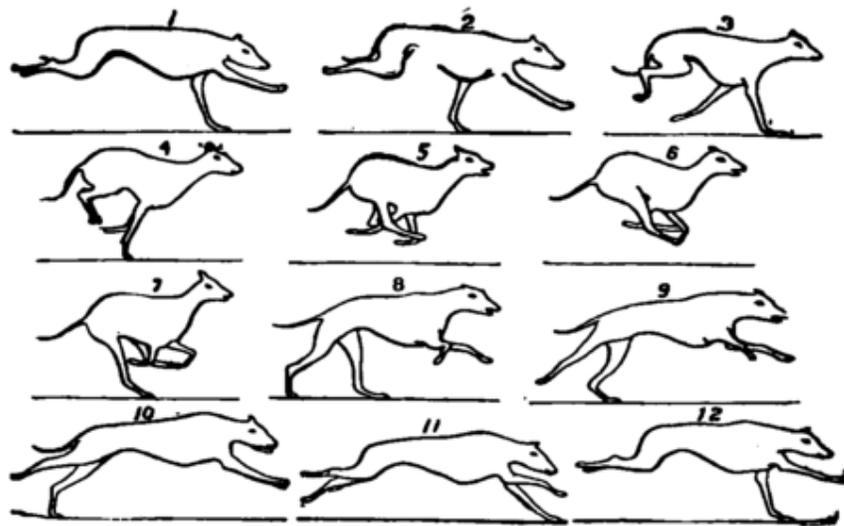
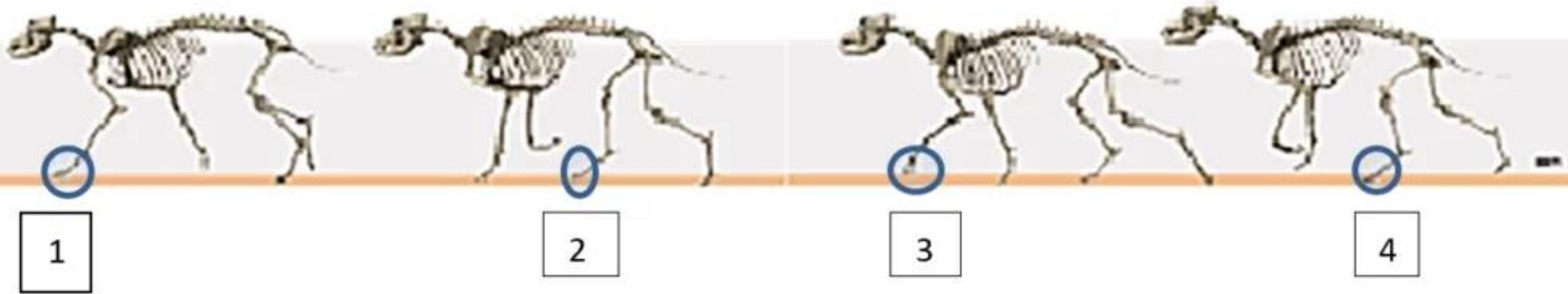
❖ los períodos de elevación y apoyo son mucho mas largos.

❖ Las extremidades van despegando del suelo con la siguiente cronología: izquierda anterior, derecha anterior, izquierda posterior y derecha posterior o a la inversa por lo que el animal va reduciendo el número de extremidades en apoyo hasta ser proyectado hacia adelante en el aire con sus cuatros extremidades en elevación, reiniciando el contacto de apoyo con el suelo con una extremidad posterior hasta apoyar las cuatro e iniciar una nueva fase de despegue.

Se observan diferentes tipos de marcha:

❖ El galope (gallop): en el felino es diferente.

❖ Realizan el galope con propulsión de los dos miembros posteriores, alternados con AD, AI o AI, AD.



❖ La ambladura o amblaje

- ❖ *Es un tipo de marcha que puede ser efectuada por el caballo y el perro entrenado.*
- ❖ *En esta marcha se elevan y apoyan las dos extremidades del mismo lado y al mismo tiempo por lo que consta cada paso de dos golpes. Como efecto sostenedor del equilibrio el cuerpo del animal oscila visiblemente de un lado a otro gravitando de esta forma siempre sobre las extremidades de apoyo.*
- ❖ *El perro utiliza esta marcha para descansar algunos grupos musculares o para evitar el movimiento articular doloroso. Es una zancada ineficiente desde el punto de vista biomecánico. No se prefiere en animales sanos. Los felinos las realizan de manera fisiológica*

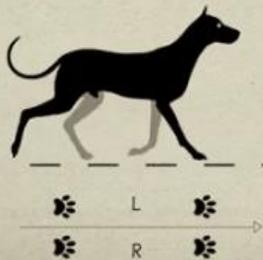
❖ La acción de recular

- ❖ *Se caracteriza por ser un movimiento de progresión retrógrada con inversión en la principal función de las extremidades, es decir, aquí el efecto palanca le corresponde a las extremidades anteriores por lo que se dificulta en su desarrollo en la mayoría de los animales domésticos debido a un conjunto de factores entre los que se destacan el escaso desarrollo muscular de estas extremidades*

walk



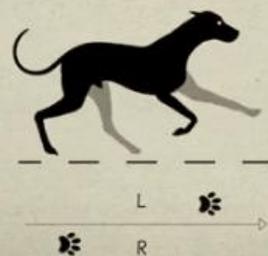
trot



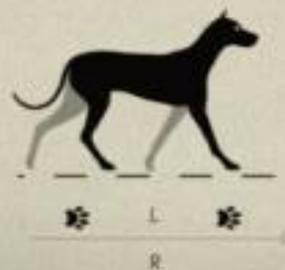
amble



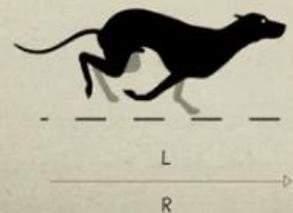
canter



pace

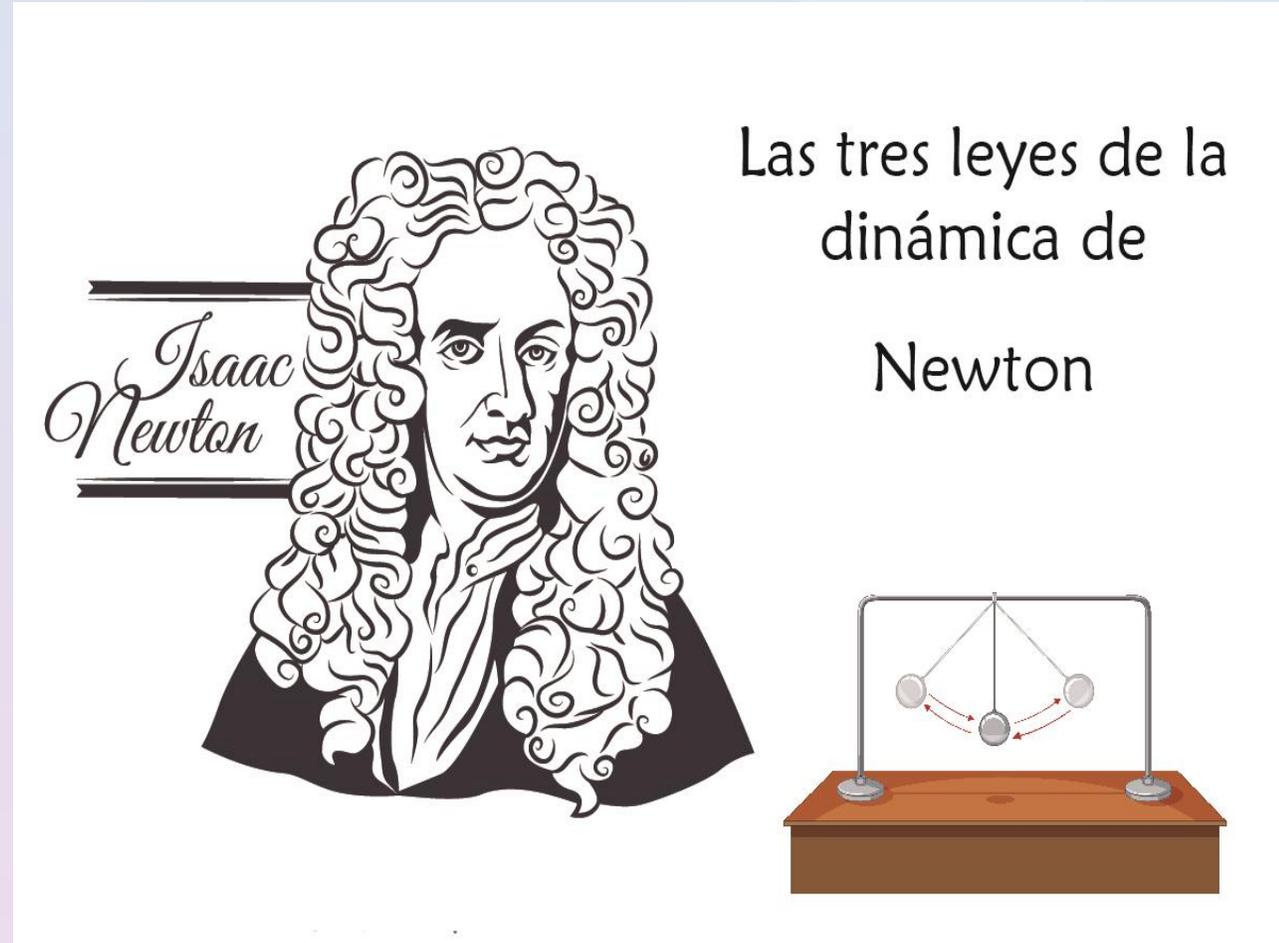


gallup / run

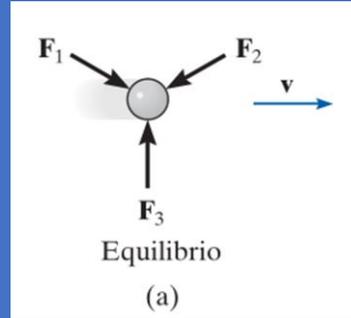


❖ *Es necesario reveer algunos conceptos físicos:*

- 1. Todo objeto sobre la tierra está regido por estas tres leyes.*
- 2. **El estudio de la dinámica (Causa de los movimientos de los objetos):** también está basada en estas leyes conocidas como Leyes del movimiento o Leyes de Newton.*
- 3. Newton llamó inercia a la propiedad de una partícula que permite mantenerla en constante estado de movimiento o de reposo.*



Primera ley de Newton: ley de la estática



Cuando la resultante de todas las fuerzas actuantes en un cuerpo es equivalente a 0, este cuerpo está en equilibrio estático o sea, parado o en movimiento rectilíneo uniforme en relación al observador.

Segunda ley de Newton: ley de la dinámica

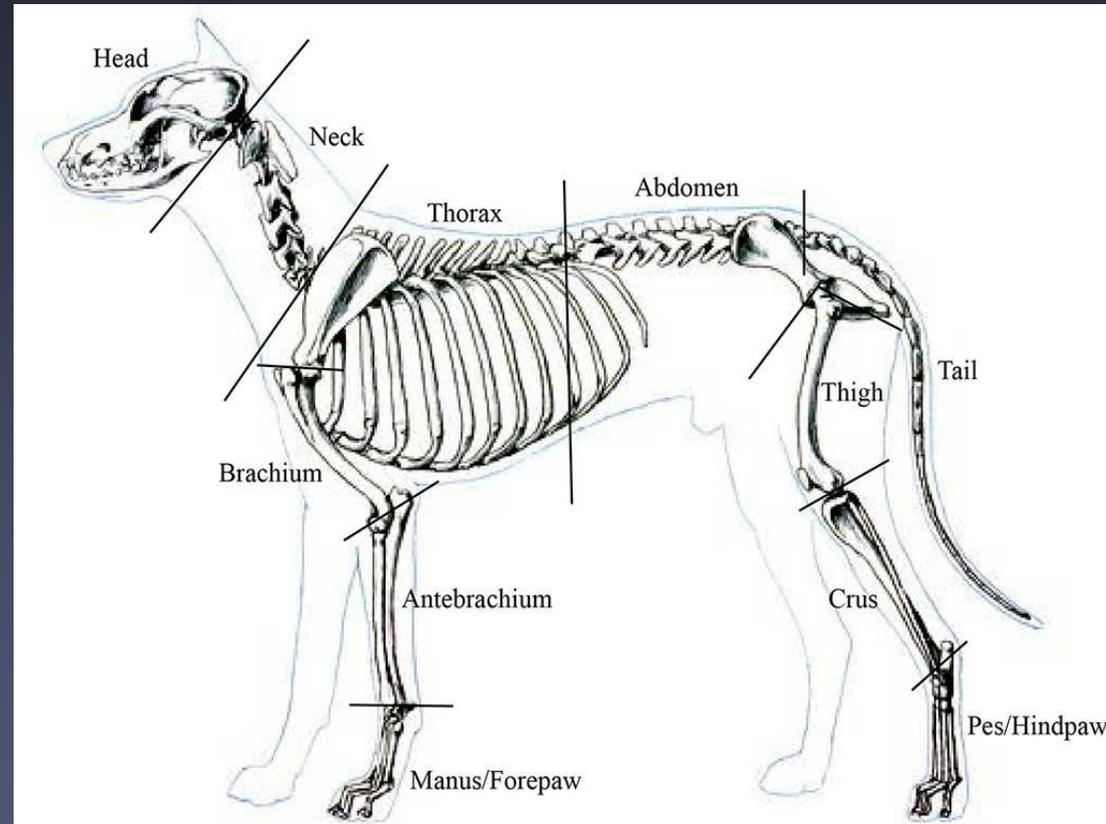
Cuando la resultante de las fuerzas es diferente de 0, un cuerpo está en estado dinámico, de movimiento, en relación al observador.

Tercera ley de Newton: ley de Acción y de Reacción



*Cuando hay interacción entre dos cuerpos y, una **fuerza de acción** es aplicada, la fuerza restante de interacción es igual a la fuerza inicialmente aplicada, pero en dirección opuesta, **llamada fuerza de reacción**.*

Desde el punto de vista biomecánico : El conjunto de elementos interrelacionados con el fin de generar la movilidad necesaria para sobrevivir se denomina **SISTEMA** y esta formado **POR CADENAS CINEMÁTICAS**.



Las **cadena cinemáticas** están formadas por **cadena óseas** y **unidades biomecánicas** que las unen.

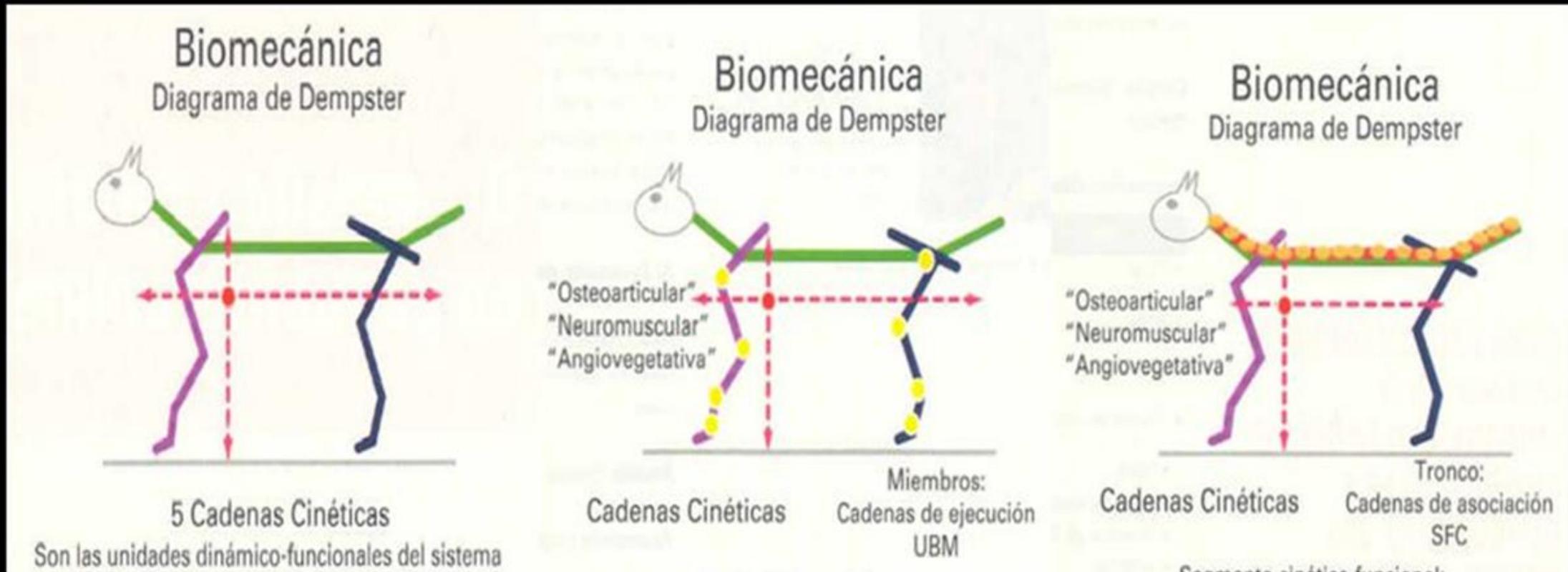
Cadenas cinemáticas y unidades biomecánicas(UBM)



Las UBM representan al conjunto de estructuras que posibilitan la producción de movimientos y están formadas por estructuras articulares y peri articulares.

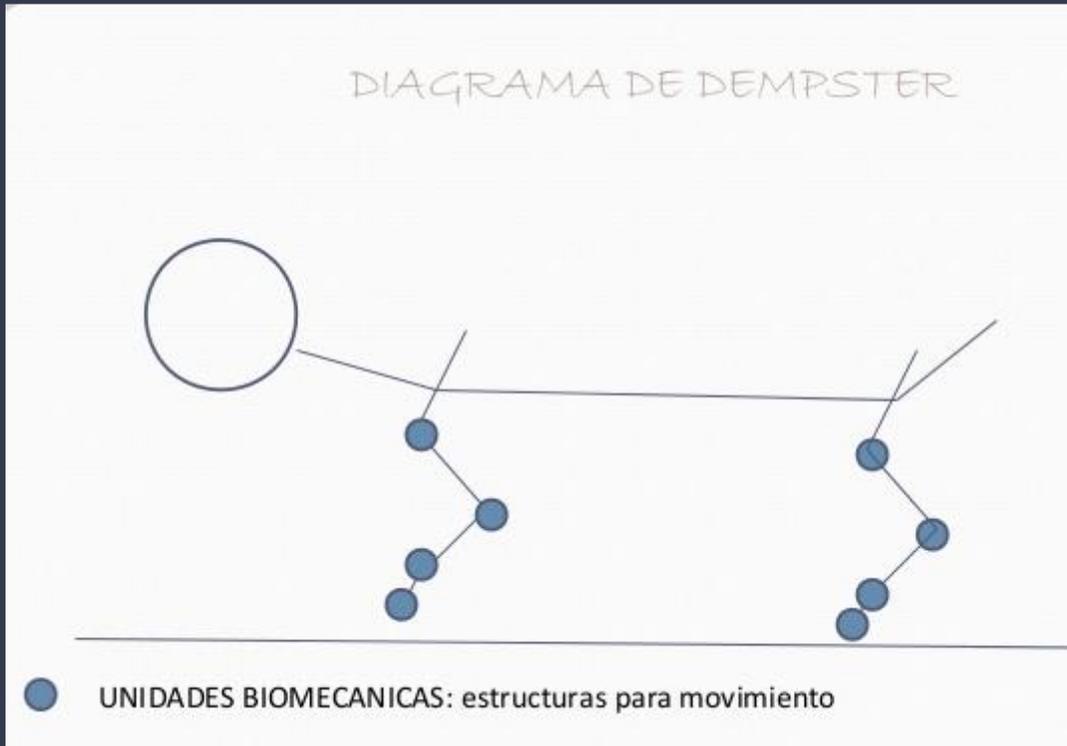
UBM: sistema osteoarticular-neuromuscular y angiovegetativo.

Cadenas cinemáticas



Cadenas cinemáticas: son cadenas óseas que están unidas por las **unidades biomecánicas (UBM)** que son las articulaciones, y por las vertebras del raquis unidas entre si por **segmentos cinemáticos funcionales (SCF)** que son las articulaciones intervertebrales.

El conjunto móvil que forma la yuxtaposición de los huesos recibe el nombre de articulación.(unidades biomecánicas :UBM)



Cuando la superficie de contacto articular no concuerdan, se establece la concordancia mediante formaciones fibrocartilaginosas llamadas meniscos.

Los tendones, componentes no contráctiles de la unidad motora, reciben el esfuerzo de tracción definitivo de las fibras musculares por lo que poseen una considerable fuerza de resistencia.

SEGMENTOS CINEMATICOS FUNCIONALES (SCF):articulaciones de la columna vertebral: discos intervertebrales: movimientos de flexión, extensión y rotación. La columna no es rígida.

Principales consideraciones biomecánicas en los ejercicios terapéuticos. Rehabilitación animal de Sídney Piesco de Oliveira

<i>Ejercicios terapéuticos</i>	<i>Trabajo articular/biomecánico</i>
<i>caminar</i>	<i>Ejercicio con implicación muscular global para establecer el grado de flexión/extensión de otros entrenamientos.</i>
<i>Caminar en cinta caminadora(seca)</i>	<i>Afección muscular global, pero con mayor periodo de apoyo y longitud de paso. Se incrementa la fase de apoyo del paso caudal</i>
<i>sentarse y pararse</i>	<i>Involucra la musculatura principalmente las extremidades posteriores, cuádriceps, glúteos, e involucra flexión de rodilla , tarso y coxofemoral</i>
<i>rampas</i>	<i>Desprendimiento del centro de masa craneal o caudal(descendente y ascendente)que aumenta el reclutamiento muscular en los miembros anteriores(descendente) y posteriores (ascendentes).Mayor ROM, extensión del codo y hombro, con disminución del ROM y extensión de la rodilla.</i>
<i>Subir escaleras</i>	<i>La musculatura de las extremidades posteriores es la mas reclutada, sobre todo cadera y gastrocnemio. En extremidades anteriores, hay aumento en tríceps, flexores del carpo. Aumento de ROM en todas las articulaciones y aumento de extensión coxofemoral y tarso en fase caudal y flexión de rodillas y tarso en fase craneal.</i>
<i>Bajar escaleras</i>	<i>Aumento de flexión de rodilla y cadera, reduccion de ROM en tarso, con reclutamiento intenso de musculatura anterior del hombro ,pectoral y anterior del codo.</i>

	<i>Principales consideraciones biomecánicas en los ejercicios terapéuticos. Rehabilitación animal de Sídney Piesco de Oliveira</i>
<i>Ejercicios terapéuticos</i>	<i>Trabajo articular / biomecánica</i>
<i>Conos</i>	<i>Amplio trabajo muscular global, centrándonos en la musculatura lateral y músculos de miembros y Core. Aumento de flexión lateral de la columna</i>
<i>cavallettis</i>	<i>Aumento de la flexión de todas las articulaciones de las extremidades excepto de la articulación del hombro y coxofemoral. Músculos del Core, la propiocepción y coordinación motora, además de músculos flexores de las extremidades, como bíceps braquial, flexores del carpo, semimembranoso, semitendinosos y tibial craneal.</i>
<i>Dar la pata</i>	<i>Flexión del codo y trabajo muscular del bíceps braquial y musculatura anterior del humero</i>
<i>Saludo(hola-cinco)</i>	<i>Mayor flexión del codo, extensión y elevación del hombro, lo que conduce a la activación de los músculos del bíceps braquial, braquiocefálico, esternocefálico, trapecio, musculatura anterior de humero/escapula/hombro y estiramiento de musc. tríceps, deltoides y posterior del hombro.</i>
<i>Bailar hacia adelante</i>	<i>Desplazamiento caudal del centro de masa, que aumenta IV y PFV. El tiempo de balanceo de la fase aérea y la longitud del paso mas cortos. Mayor extensión coxofemoral, rodilla y tarso. Musculatura extensora de miembros posteriores, coordinación, propiocepción, Core.</i>
<i>Bailar hacia atrás</i>	<i>Desplazamiento caudal del centro de masa, con extensión coxofemoral y flexión de rodilla. Mayor IV y PFV en miembros posteriores. Musculatura extensora y de apoyo en miembros posteriores, coordinación, propiocepción y Core</i>

	<i>Principales consideraciones biomecánicas en los ejercicios terapéuticos. Rehabilitación animal de Sídney Piesco de Oliveira</i>
<i>Ejercicios terapéuticos</i>	<i>Trabajo articular/biomecánica</i>
<i>gatear</i>	<i>Flexión de las articulaciones de las extremidades, con gran activación de los sistemas agonista-antagonista.</i>
<i>Hidroterapia acuática en cinta rodante</i>	<i>Trabajo muscular general, incluidos los músculos del Core y la columna vertebral.</i>
<i>Agua en el carpo</i>	<i>Mayor trabajo de extensión de carpo y codo , máxima extensión coxofemoral y tarsiana , con menor flexión de rodilla y codo.</i>
<i>Agua en rodilla</i>	<i>Aumento de flexión de carpo, tarso, rodilla, codo y coxofemoral.</i>
<i>Agua en trocánter mayor del fémur</i>	<i>Extensión mínima de cadera, rodilla y tarso, flexión máxima de hombro, codo y tarso, extensión menor de carpo y hombro</i>
<i>natación</i>	<i>Aumento de flexión de las articulaciones de las extremidades, siendo que con el uso de chalecos de natación aumenta la flexión y disminuye el ROM</i>



M.V. Maria Cecilia Vieta

U.N.L.P.

Matricula N° 211



 mv.ceciliavieta

 vidaanimal_fisiosal

  +54 387 5938741