



Deficiencias Elegibles y Métodos de Evaluación II

*Dr. Conrado Rodríguez Jaubert
Clasificador y Formador de Para-Swimming
Ex-IPC Classification Officer*



Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)
- Déficiencia de la extremidad
(Limb deficiency)
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)
- Estatura corta
(Short stature)



Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)
- Déficiencia de la extremidad
(Limb deficiency)
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)
- Estatura corta
(Short stature)



Déficit de capacidad muscular

Concepto

- *Toda secuela que implique pérdida de la capacidad de generar fuerza por parte de un músculo o grupos musculares*

Reduced force generated by muscles or muscle groups,





Déficit de capacidad muscular

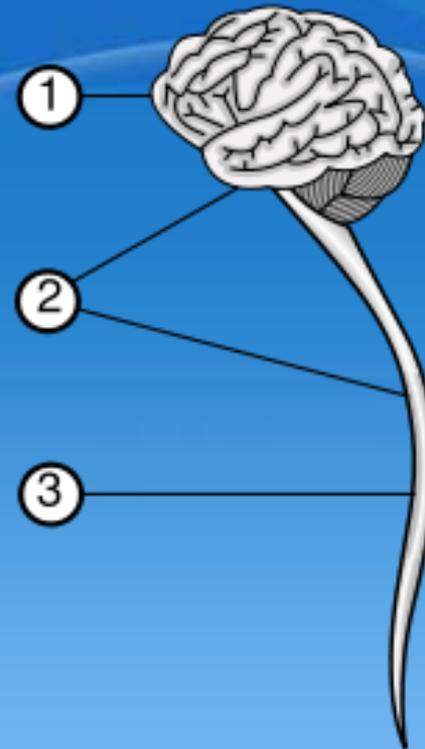


Para comprender qué entidades pueden causar un déficit de capacidad muscular hacemos un breve repaso de conceptos de anatomía.

- SNC
 - Encefalo (1)
 - Médula espinal (3)

Protegidos por:

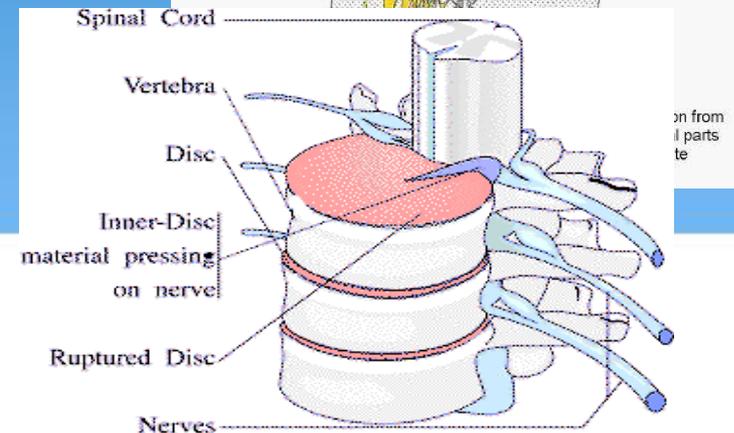
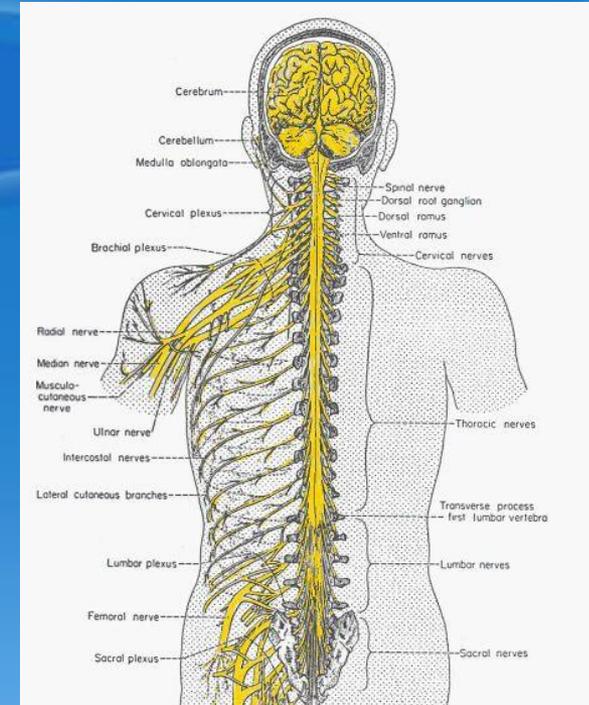
- membranas denominadas meninges (2).
- el cráneo
- columna vertebral



SNP

Está formado por billones de largas neuronas, agrupadas en nervios, que salen de la columna a través de los agujeros de conjunción hacia el resto del cuerpo

Transmite los impulsos nerviosos entre el SNC y el resto del cuerpo





Déficit de capacidad muscular



¿Qué déficits incluye el concepto?

Déficit de capacidad muscular

Todas aquellas patologías que originen un déficit del trayecto nervioso central extracraneal y/o del nervio periférico...



Déficit de capacidad muscular

- Traumatismos de columna:
 - Lesionados medulares
- Traumatismos de nervios periféricos
 - Plexo braquial
- Malformaciones congénitas
 - Espina bífida
- Enfermedades:
 - Poliomiелitis



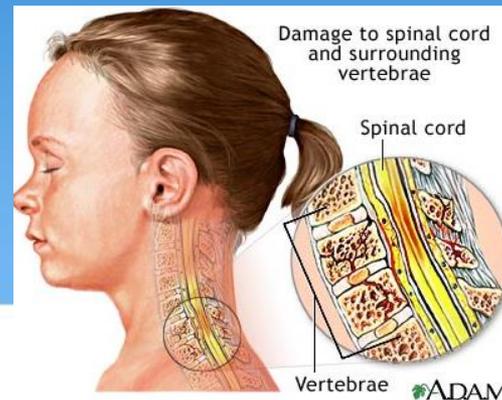
Lesionados Medulares



Lesión a nivel del sistema nervioso central extracraneal, en la *médula espinal*, que produce *pérdida* total o parcial de la *función motriz* y sensorial por debajo del nivel de la lesión

Lesionados Medulares

- Los traumatismos de columna son la causa más frecuente de lesión medular.
- Se produce una fuerza de impacto que logra dañar la médula:
 - Sin afectación ósea:
 - Conmoción medular
 - Con afectación ósea que invada canal medular:
 - Sección medular:
 - Completa
 - Incompleta



Lesionados Medulares

Déficit asociados

- Espasticidad:
 - Reflejo por hiperactividad de musculos agonistas antagonistas en lesions incompletas
- Rigideces y Anquilosis:
 - Pérdida (parcial / total) de movilidad por fibrosis y retracción de partes blandas.
 - Predominantes en MMII



Espinas Bífidas



La espina bífida es una malformación congénita del tubo neural, que se caracteriza porque uno o varios arcos vertebrales posteriores no han fusionado correctamente durante la gestación y la médula espinal queda sin protección ósea.

Espinas Bífidas



- **Espina bífida oculta:**

Los huesos de la columna no se cierran, pero la médula espinal y las meninges permanecen en su lugar, y la piel, generalmente, cubre el defecto

- **Meningocele**

Las meninges protruyen a través del defecto de las vértebras, pero la médula espinal permanece en su lugar.

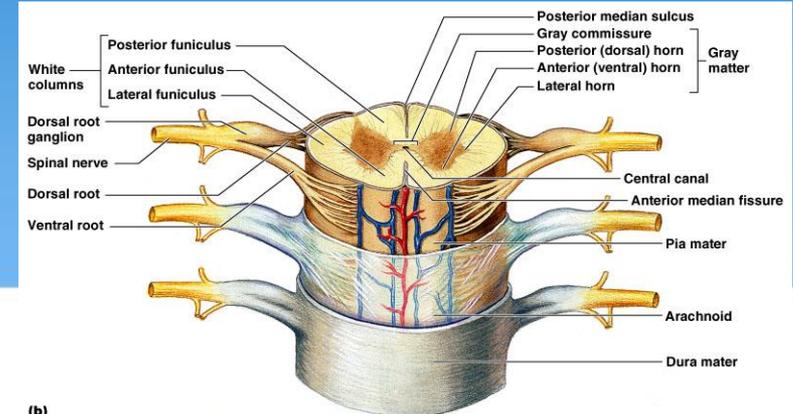
- **Mielomeningocele:**

La médula espinal y las meninges protruyen por la espalda del niño/a.
Es el que producen déficit motorico en la cadera, piernas y pies.



Poliomielitis

Infeción por poliovirus que se acantona en las neuronas motoras del asta anterior de la médula. Una vez curada la infección queda déficit motórico



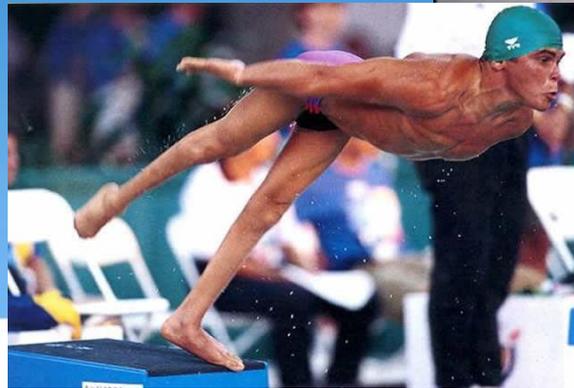
(b)

Poliomielitis

Atrofia muscular normalmente en una extremidad inferior, aunque puede afectar a las cuatro extremidades y muy ocasionalmente al tronco.

Déficit asociados:

Rigideces y anquilosis de la extremidad afecta.



Lesiones de nervios periféricos

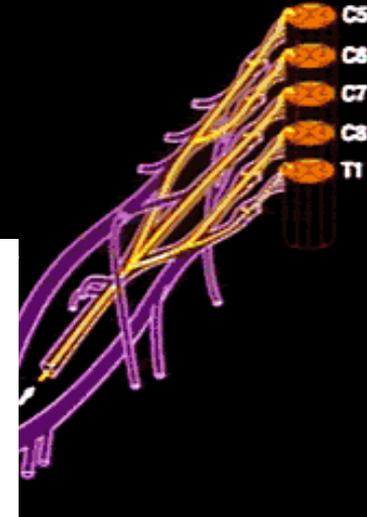
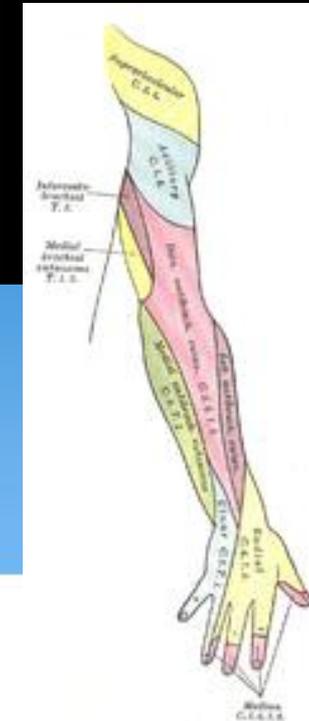
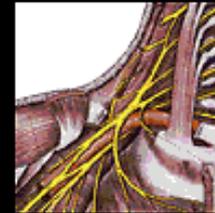
Traumatismo que secciona el nervio en trayecto fuera de la columna.

La más frecuente es la lesión de plexo braquial
Seguida de la lesión de
ciático poplíteo externo por
debajo de la rodilla.



Lesiones Plexo Braquial

- Pérdida de movilidad y fuerza, total o parcial, de la extremidad superior por lesión obstétrica o traumatismo, lo más frecuente accidente de moto.
- Las hay proximales (Erb) y distales (Klumpke)
- Déficit asociado:
 - **Rigideces o anquilosis**, que en ocasiones son más discapacitantes en agua que la propia pérdida de fuerza.



Lesiones Ciático Poplíteo Ext.

- Pérdida de movilidad y fuerza, total o parcial, por debajo de la rodilla por lesión del nervio a nivel de cabeza de peroné.
- Se traduce en una pérdida de fuerza del tobillo que cae en posición equina.
- Déficit asociado:
 - **Rigideces o anquilosis**, a veces motivada por cirugía para estabilizar tobillo y poder deambular.



Déficit de capacidad muscular



¿Y todos estos
déficits, cómo
los mediríamos?

Déficit de capacidad muscular

*Mediante la medición
del Balance Muscular*

*Capacidad de ejercer
fuerza de un músculo
o grupo muscular
determinado*



Déficit de capacidad muscular

Tradicionalmente hay dos formas de valorar los músculos: Valoración analítica Manual y Dinamometrías



Déficit de capacidad muscular

– Medición del balance muscular (BM):

- Valoración Analítica Manual

- evaluación de la capacidad de generar movimiento en relación a la fuerza de gravedad y a un cierto grado de resistencia manual por parte del explorador.
- Son test que miden la capacidad de generar fuerza, pero no la fuerza en sí.

- Dinamometría



Déficit de capacidad muscular

– Medición del balance muscular (BM):

- **Valoración Analítica Manual**

- evaluación de la capacidad de generar movimiento en relación a la fuerza de gravedad y a un cierto grado de resistencia manual por parte del explorador.
- Son test que miden la capacidad de generar fuerza, pero no la fuerza en sí.

- **Dinamometría**

- Uso de aparatos de medición para cuantificar la fuerza muscular.
- Por ejemplo: muelle de prensa manual, muelle de flexión de muñeca y isokinéticos.





Déficit de capacidad muscular

– Medición del balance muscular (BM):

- *Valoración Analítica Manual*
 - *Mide secuelas y por tanto puede ser utilizado para realizar una clasificación en deportistas estables desde el punto de vista de su deficiencia*
- *Dinamometría*



Déficit de capacidad muscular

– Medición del balance muscular (BM):

- **Valoración Analítica Manual**

- Mide secuelas y por tanto puede ser utilizado para realizar una clasificación en deportistas estables desde el punto de vista de su deficiencia

- **Dinamometría**

- Mide un potencial mejorable con el entrenamiento y por tanto no debe ser considerado para la clasificación





Déficit de capacidad muscular

– Medición del balance muscular (BM):

- *Valoración Analítica Manual*
 - UTILIZADOS EN CLASIFICACIÓN
- *Dinamometría*
 - NO UTILIZABLES PARA CLASIFICAR



Valoración Analítica Manual

- 1917 Lowett: establece 5 grados que tienen en cuenta el concepto de gravedad (peso del segmento corporal) y de resistencia (fuerza del explorador que se opone al movimiento): normal, bueno, pasable (débil), mediocre (pobre), malo (indicios).
- 1936 H.O.Kendall y J. Kendall introducen el concepto de fatiga muscular y establecen una gradación por porcentajes.
- 1946 Williams, Daniels y Worthingham introducen la escala de 5 grados con letras y un 0: N (normal), B (bueno), R (Regular), M (Malo), V (Vestigios), 0 (cero), que se corresponderían con la nomenclatura inglesa N (Normal), G (Good), F (Fair), P (Poor), T (Trace).
- El Medical Research Council (MRC) del Reino Unido, sustituye las letras del Daniels por números, del 0 al 5. Cambio aceptado por Daniels. Es la más ampliamente utilizada en la actualidad.





Comparación de Escalas Manuales de Test Muscular.

Lowett	Kendall	Daniells y Worthingham.	MRC	
Malo	0%	0 (Cero)	0	No existe contracción muscular ni observable ni palpable
Malo	5%	V	1	Presencia de mínima contracción, ausencia de movimiento.
		M-	2-	Amplitud de movimiento incompleta si se elimina la gravedad
Pobre	20%	M	2	Amplitud de movimientos completa si se elimina la gravedad
		M+	2+	Ligero intento de movimiento contra la gravedad que se completa al ser eliminada esta
		R-	3-	Amplitud de movimiento casi normal o normal pero que se pierde al repetir el test varias veces
Pasable	50%	R	3	Amplitud de movimientos completa contra la gravedad
		R+	3+	Amplitud de movimiento normal contra la gravedad y resistencia ligera
		B-	4-	Amplitud de movimiento normal contra la gravedad y resistencia de ligera a moderada
Bueno	80%	B	4	Amplitud de movimiento normal contra la gravedad y resistencia moderada
		B+	4+	Amplitud de movimiento normal contra la gravedad y resistencia moderada a normal
Normal	100%	N	5	Amplitud de movimiento normal contra la gravedad y contra resistencia máxima (comparada con contralateral).



Daniels-Worthington-MRC

Posición del deportista: Debe definirse la posición en que el deportista será valorado

Posición del segmento corporal a valorar: es el factor más importante para la realización del test.

- Los movimientos grado 3, 4 y 5 se evalúan contra la gravedad.
 - Se realizan en el plano sagital alrededor del eje transversal o en el plano frontal alrededor del eje antero posterior. Es decir perpendicular al suelo.





Daniels-Worthington-MRC

Posición del segmento corporal a valorar:

es el factor más importante para la realización del test.

- Los movimientos grado 0, 1 y 2 se evalúan en el plano horizontal alrededor del eje axial.





Daniels-Worthington-MRC

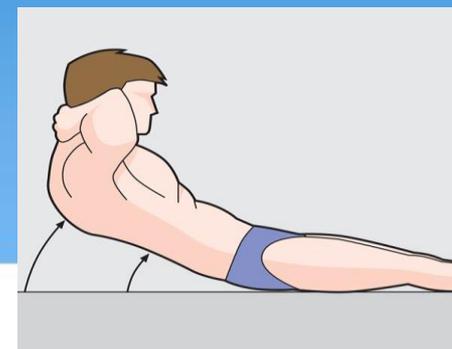
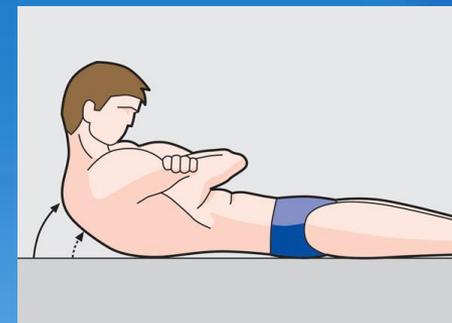
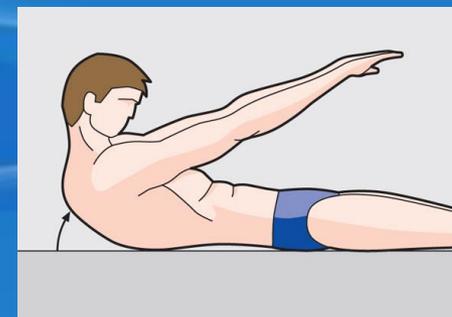
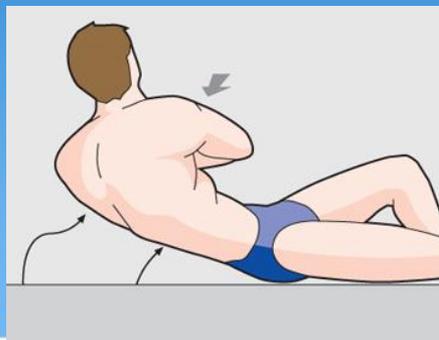
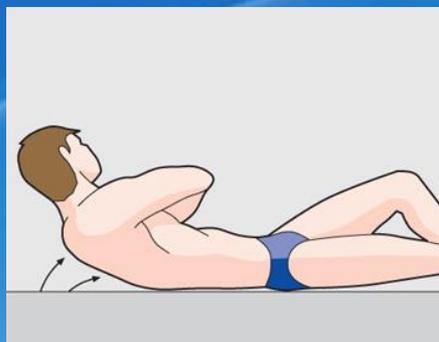
El clasificador comprueba de forma pasiva si hay rigidez articular.

El deportista mueve activamente el segmento corporal todo lo que pueda.

El clasificador ejerce resistencia para comprobar si el paciente puede

Daniels-Worthington-MRC

Hay variantes del método para el tronco, como la adaptación de Kendall según separación de la escápula de la camilla



Daniels-Worthington-MRC

- Factores que afectan al test.
 - Presencia de dolor: impide la clasificación
 - Inflamación distal o local: impide la clasificación
 - Pérdida de sensibilidad: dificulta el grado 4.
 - Alteraciones mecánicas
 - Movimientos compensatorios: el movimiento se realiza por grupos musculares distintos al valorado: se tiende a sobrevalorar
 - Rigideces por bloqueos mecánicos: imposible cumplir grado 3 con capacidad 4 ó 5: se tiende a infravalorar
 - Desaxaciones: imposible colocarse en posición correcta
 - Técnica y experiencia del explorador:





Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)*
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)*
- Déficiencia de la extremidad
(Limb deficiency)*
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)*
- Estatura corta
(Short stature)*



Déficit de rango de movimiento pasivo

Concepto

- Toda secuela que implique pérdida de la capacidad de completar el arco de movimiento normal de una o más articulaciones cuando es movida por el clasificador

Range of movement in one or more joints is reduced permanently





Déficit de rango de movimiento pasivo



Hagamos un repaso de
conceptos que
necesitamos conocer
para comprender la
valoración de arcos
articulares

Déficit de rango de movimiento pasivo

Se llama articulación a la **unión móvil o fija** que establece un hueso con otro, con un cartílago o con los dientes. Estas articulaciones permiten los movimientos mecánicos.

Las estructuras periarticulares permiten:

- Mantener la articulación en su lugar: cápsula y ligamentos y la propia morfología articular.
- Mover la articulación: tendones y músculos.



Déficit de rango de movimiento pasivo

Cualquier alteraciones de las estructuras puede reducir la movilidad:

- cambio en la forma de la articulación
- rigidez de cápsula o ligamentos
- fibrosis de músculos o tendones





Déficit de rango de movimiento pasivo



¿Qué déficits incluye el concepto?

Déficit de rango de movimiento pasivo

Todas aquellas patologías que alteren y limiten el movimiento de una o varias articulaciones





Déficit de rango de movimiento pasivo

- Artrogriposis
- Displasias de cadera
- Pie equino varo congénito
- Fracturas articulares
- Rigideces postquemaduras



Déficit de rango de movimiento pasivo



La hiperlaxitud articular, la inestabilidad articular y rigideces agudas como las crisis de artritis no se consideran déficit elegibles.

ARTROGIPOSIS



Rigidez congénita de una o más articulaciones causada por la hipoplasia de los músculos ubicados en la región, así como también por anquilosis fibrosa incompleta de la articulación



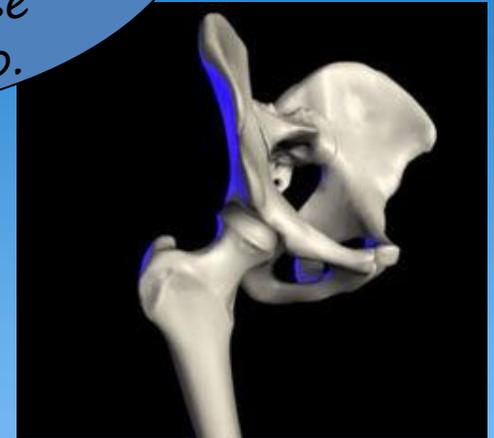
ARTROGIPOSIS

- Lesión articular
- Atrofia de musculatura estriada
- Fibrosis cutánea y subcutánea
- Sensibilidad normal
- No alteración psicomotora.



DISPLASIA DE CADERA

Alteración articular
congénita de la
cadera que lleva a la
luxación o subluxación
de la misma si no se
realiza tratamiento.



DISPLASIA DE CADERA

Producen un cuadro típico de:

- Cortedad de la pierna
- Posición alterada en rotación y abducción de la cadera
- Ligera disminución de la fuerza muscular.
- ↓ROM abducción-aducción de cadera y rotaciones
- ocasionalmente dolor de características mecánicas en posiciones medias-extremas de arcos articulares



PIE EQUINO-VARO



Deformidad congénita del pie en la cual éste aparece en punta (equino) y con la planta girada hacia adentro (varo).

FRACTURAS ARTICULARES

Toda fractura articular que consolide en posición viciosa puede dar lugar una rigidez articular



QUEMADURAS

Las quemaduras de 2º grado profundo y las de 3º pueden afectar a pliegues cutáneos y crear cicatrices retráctiles



Figura 1. Preoperatorio.

Déficit de rango de movimiento pasivo



¿Y todos estos déficits, cómo los mediríamos?

Déficit de rango de movimiento pasivo

Mediante la medición
del Balance Articular

Arco de movimiento
de cada articulación
del cuerpo expresada
en grados



Déficit de rango de movimiento pasivo

Para medir arcos articulares se utilizan las técnicas de goniometría



Déficit de rango de movimiento pasivo



Para medir arcos articulares se utilizan las técnicas de goniometría

Es necesario utilizar herramientas de medición y definir un modelo de medición



MODELOS DE MEDICIÓN

**Modelo de 360°
(propuesto por Knapp-
West):**

**Modelo de 180° (propuesto
por Cave y Roberts):** Se
conoce como Método de
Referencia 0.



MODELOS DE MEDICIÓN

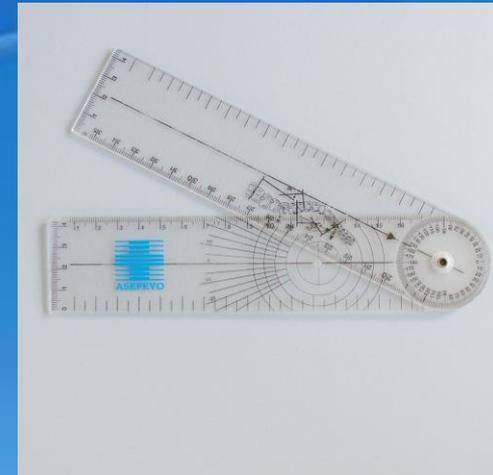
Desde la adopción del sistema de 180° por parte de la American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS) en 1965, y su posterior actualización por parte de Greene y Heckman en el libro "The Clinical Measurement of Joint Motion" (1994), este sistema se ha generalizado y es el más ampliamente usado.

Modelo de 180° (propuesto por Cave y Roberts): Se conoce como Método de Referencia 0.

HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN

Goniómetro Manual:

Son sencillos de manejar pero precisan definir un método preciso para cada articulación y formar a la persona que realiza la medición



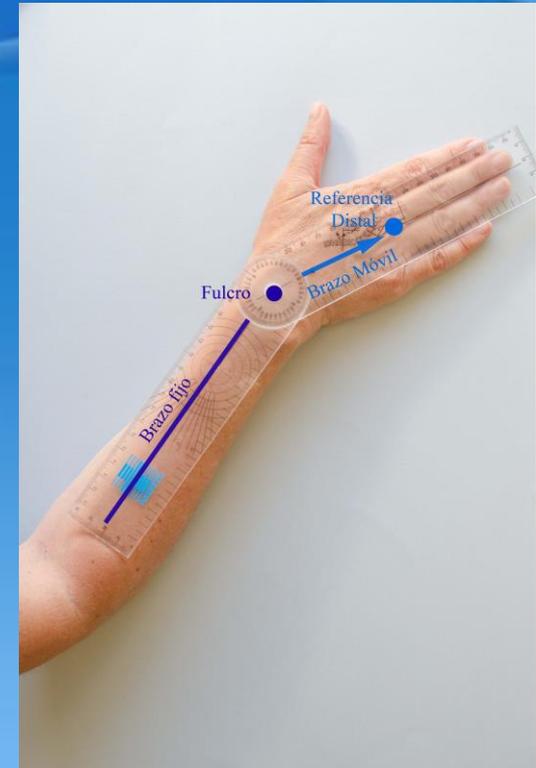
Estudio biomecánico:

Son más precisos, pero necesitan un aparataje mayor, suponen un coste económico importante y una mayor formación de la persona que realiza el test



TÉCNICA DE MEDICIÓN

1. El **fulcro** deberá colocarse alineado con el eje alrededor del que se produce el movimiento.
2. El **brazo fijo** se quedará marcando la posición original que señalan los 0° , normalmente en paralelo con el eje del segmento proximal de la articulación
3. El **brazo móvil** se coloca en paralelo con el segmento distal de la articulación orientado hacia una referencia anatómica distal, normalmente un relieve óseo.





TÉCNICA DE MEDICIÓN

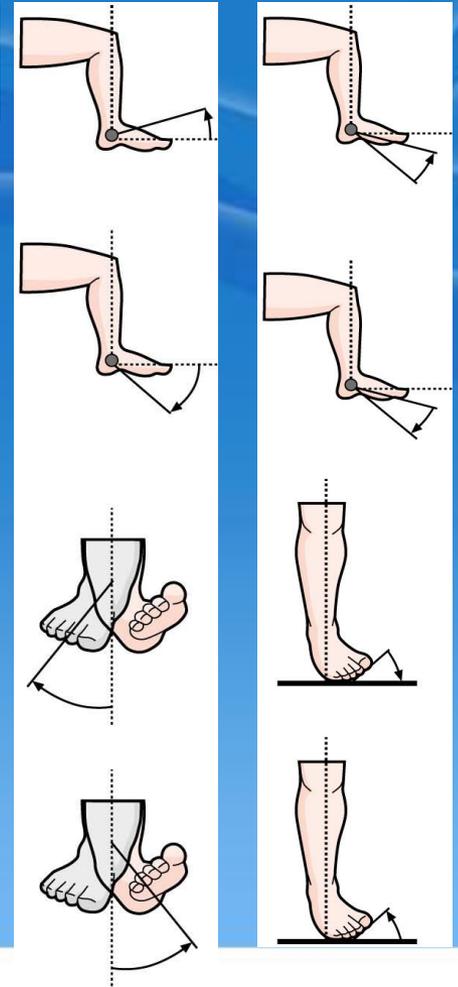
Minimizar el error de método .

- Mantener la referencia distal y la alineación del brazo móvil,
- Evitar desplazar el brazo fijo o perder la posición del fulcro
- Controlar que el paciente no realice **movimientos de compensación o sustitución** del arco evaluado.

TÉCNICA DE MEDICIÓN

El método 0 define el fulcro y los puntos de referencia de cada movimiento articular, la posición en que el sujeto debe colocarse para realizar la medición, los movimientos compensatorios a evitar y las formas de estabilización para reducir el error de método.

Cada deporte definirá qué arco o fragmento de arco es relevante para su sistema de clasificación dependiendo de la biomecánica del gesto deportivo requerida.



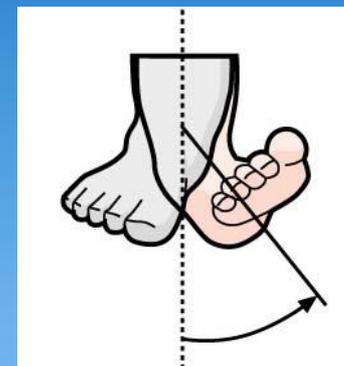
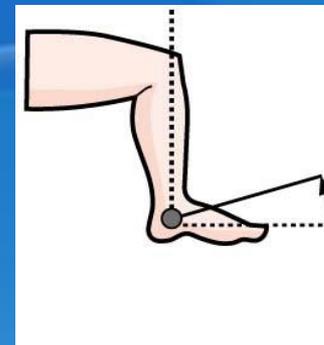
TÉCNICA DE MEDICIÓN

Posición neutra: aquella en que se sitúa el 0°

Arco máximo: máximo arco que puede alcanzar un movimiento, varía con la edad y la preparación física.

Arco útil: fragmento mínimo de arco que permite realizar las actividades de la vida diaria.

Arco funcional: fragmento de arco que permite realizar una actividad o gesto mecánico específico





Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)
- **Déficiencia de la extremidad**
(Limb deficiency)
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)
- Estatura corta
(Short stature)



Deficiencia de la Extremidad

Concepto

- Toda secuela que implique la ausencia total o parcial de un hueso o una articulación

Total or partial absence of bones or joints





Deficiencia de la Extremidad



¿Qué déficits incluye el concepto?

Deficiencia de la Extremidad

- Amputaciones:
 - Traumáticas
 - Quemaduras
 - Tumores
 - Vasculares
- Dysmelias



AMPUTACIONES TRAUMÁTICAS, TUMORALES Y VASCULARES

- Lesión simple
- No afectación de la movilidad.
- Normal funcionamiento de tronco y extremidades no afectas.



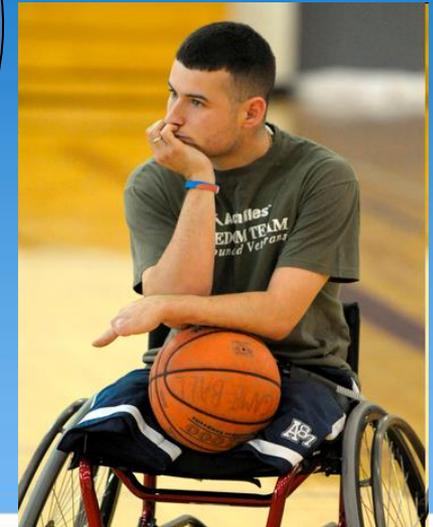
AMPUTACIONES POR QUEMADURA

- Hay retracción de la piel y tejidos blandos.
- Puede existir afectación de la movilidad.



DISMELIA

Desarrollo anormal de una o más EE por un trastorno embrionario, comprenden las malformaciones por desarrollo insuficiente, deformación, o por exceso de desarrollo



DISMELIA

A diferencia de las amputaciones encontramos:

- Alteración en la forma y longitud de las extremidades.
- Alteración en la funcionalidad de las articulaciones que producen movilidad aberrante



DISMELIA. TIPOS.

- **Agenesias:** ausencia total o parcial de un órgano
- **Aplasia/hipoplasia:** falta de crecimiento o desarrollo de un órgano.
- **Ectromelia:** ausencia o falta de desarrollo de un hueso largo
- **Amelia** : Ausencia de una o varias extremidades
- **Focomelia:** Ausencia o acortamiento de la raíz de una extremidad, estando la parte distal más o menos bien formada (el pie o la mano se inserten directamente en el tronco)
- **Hemimelia:** Falta total o parcial del extremo distal de una extremidad.



Deficiencia de la Extremidad



¿Y todos estos
déficits, cómo
los mediríamos?

Deficiencia de la Extremidad

*Mediante la medición
del muñón*

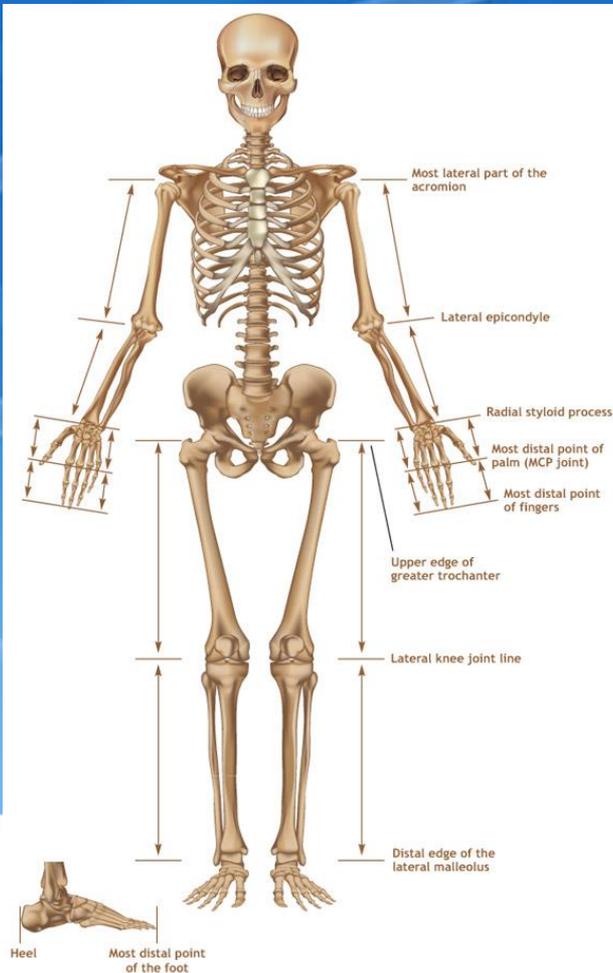
*En dismelias puede ser
necesario media el
arco de movimiento*



Deficiencia de la Extremidad

El método de medición implica definir unos puntos de referencia en las extremidades, de forma que todos los deportistas sean medidos con los mismos patrones.

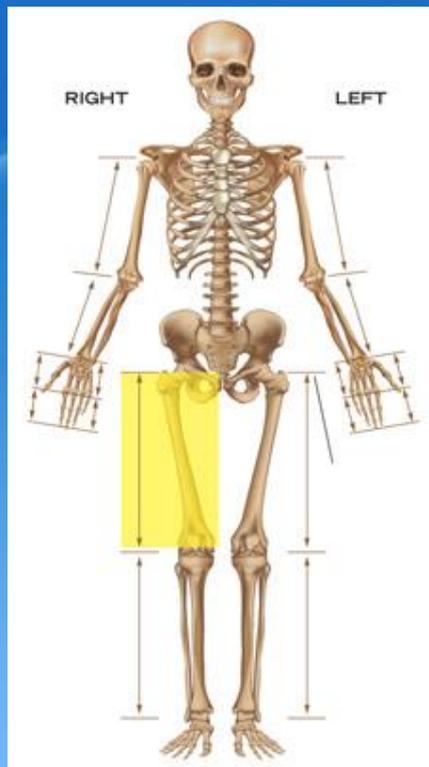
El clasificador deberá marcar los puntos y medir evitando error de método



Deficiencia de la Extremidad

En dismelias puede ser necesario marcar qué articulación se está midiendo y señalar en carta de amputación qué segmento es el ausente

Puede ser necesario complementar la valoración con medición de balance articular





Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)*
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)*
- Déficiencia de la extremidad
(Limb deficiency)*
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)*
- Estatura corta
(Short stature)*



Diferencia en la longitud de piernas

Concepto

- Cortedad de una pierna debido a déficit congénito o trauma

• Bone shortening in one leg due to congenital deficiency or trauma.





Deficiencia de la Extremidad



¿Qué patologías producen una cortedad de una extremidad inferior?

Deficiencia de la Extremidad

- **Fractura de huesos largos de piernas.**
 - Hiperplasia reactiva en fractura de fémur
 - Fractura en placa de crecimiento.
- **Infección ósea en edad de crecimiento**
- **Displasia ósea:**
 - Neurofibromatosis
 - Enfermedad de Ollier
 - Exóstosis hereditaria
- **Otras Causas**
- Patología neurológica
- Artritis juvenil
- Hemihipertrofia o hemiatrofia idiopática



Deficiencia de la Extremidad

- Lo habitual son diferencias de menos de 1 cm que afectan al 10% de la población
- Cada deporte fija un mínimo de disimetría como criterio de Minimal Handicap para poder participar en su deporte.
 - Normalmente 8 cms en deportes que impliquen carrera
 - 13 cms en natación



Deficiencia de la Extremidad

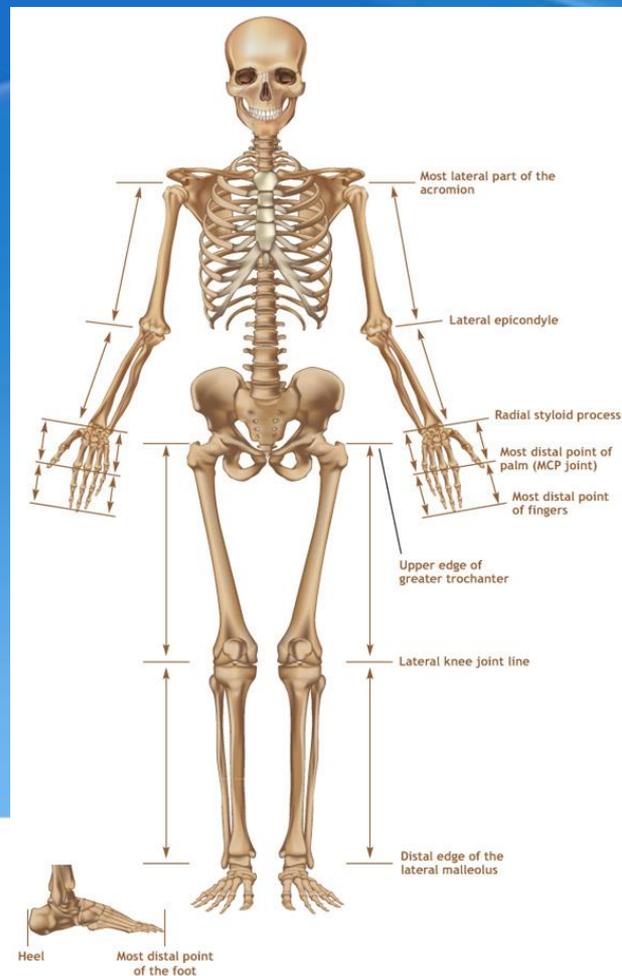


¿Cómo se mide
el déficit de
longitud de la
pierna?

Deficiencia de la Extremidad

Medición según puntos de referencia de amputación.

Se mide el segmento proximal y el distal de la extremidad por separado y se comparan ambas distancias



Deficiencia de la Extremidad

La medición más usada es con cinta métrica desde espina ilíaca antero-superior a borde distal del maleolo interno





Desde el punto de vista de aparato locomotor las deficiencias elegibles para deporte paralímpico son:

- Déficit de potencia muscular
(Impaired muscle power)*
- Déficit del rango de movimiento pasivo
(Impaired passive range of movement)*
- Déficiencia de la extremidad
(Limb deficiency)*
- Diferencia en la longitud de piernas
(Leg length difference)*
- Estatura corta
(Short stature)*

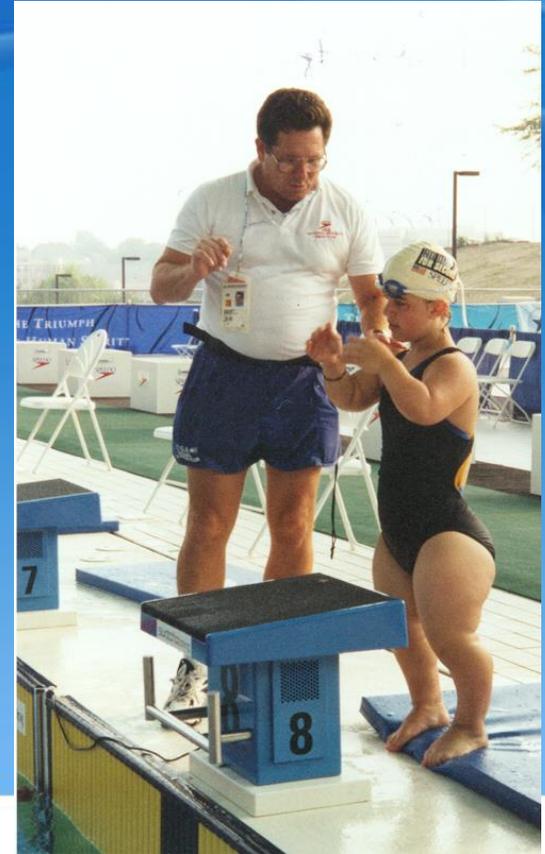


ESTATURA CORTA

Concepto

Altura reducida es posición de pie por dimensión anómala de huesos de extremidad superior e inferior o el tronco.

Reduced standing height due to abnormal dimensions of bones of upper and lower limbs or trunk





ESTATURA CORTA



¿Qué patologías producen una cortedad de una extremidad inferior?

ESTATURA CORTA

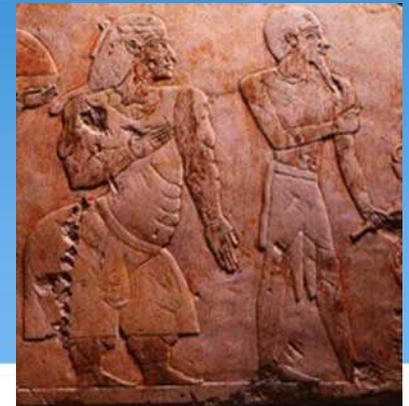
- Trastornos del crecimiento
- **Déficit de HGH (hormona del crecimiento)**
- Síndrome de Cushing (Déficit de cortisol)
- Hipotiroidismo
- Malnutrición
- Talla corta desproporcionada
- **Acondroplasia**
- Enfermedades óseas



ACONDROPLASIA



Variedad de osteocondroplasia desencadenante de un enanismo micromelico que se trasmite de forma autosómica dominante con tasas de mutación elevada



ACONDROPLASIA



Se caracteriza por la talla reducida, cortedad proximal de las extremidades, con limitación del rango articular



ESTATURA CORTA

- Cada deporte fija una altura por debajo de la cual el deportista entra en una determinada clase.
- Hay diferentes alturas para hombres y para mujeres.
- En algunos deportes se fija una longitud máxima admisible del brazo.



ESTATURA CORTA



¿Cómo se mide
el déficit de
talla corta?

ESTATURA CORTA



Midiendo la
altura estando
de pie y
midiendo el
largo del brazo

ESTATURA CORTA

Todos los deportistas con estatura corta deberán ser medidos en pie con tallímetro convencional

En algunos deportes debe medirse también el largo del brazo, se usarán los puntos de referencia de la carta de amputaciones





Comité Paralímpico Español



FIN