

PROPIOCEPCIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES

Daniel de la Serna
Fisioterapeuta CB Estudiantes

INTRODUCCIÓN



FISIOPROFILÁXIS

MEDIDAS PROFILÁCTICAS:

- TRABAJO DE FUERZA
 - TRABAJO DE ELASTICIDAD
 - TRABAJO DE COORDINACIÓN
 - DESCANSO
 - ALIMENTACIÓN
 - ETC
-
- ¿Existe alguna evidencia de que el trabajo de propiocepción sea útil en la prevención de lesiones deportivas?

EVIDENCIAS CIENTÍFICAS

RODILLA Y TOBILLO:

- Trabajo propiocepción en pretemporada → ↓ lesiones de rodilla y tobillo durante la temporada. **Heidt et al. 2000. Fútbol.**
- Acondicionamiento neuromuscular → ↑ velocidad de la respuesta neural en relación a la articulación de la rodilla. **Buz, Wojtys 2004. Fútbol.**
- Trabajo de pliometría y propiocepción → ↓ tiempo de reacción muscular en situaciones de estrés articular → ↓ lesiones de LCA en mujeres. **Hewwet et al. 2003. Futbol, voleibol y baloncesto. Holm et al. 2004. Balonmano. Mandelbaum et al 2005. Fútbol.**

DEFINICIÓN

- Capacidad del cuerpo para detectar conscientemente la posición articular así como la velocidad y fuerza del movimiento. Consta de tres componentes:
 1. **ESTATESTESIA**: Conciencia de la posición articular estática.
 2. **CINESTESIA**: Conciencia de movimiento y aceleración.
 3. **ACTIVIDAD EFECTORA**: Tono muscular y respuestas reflejas.

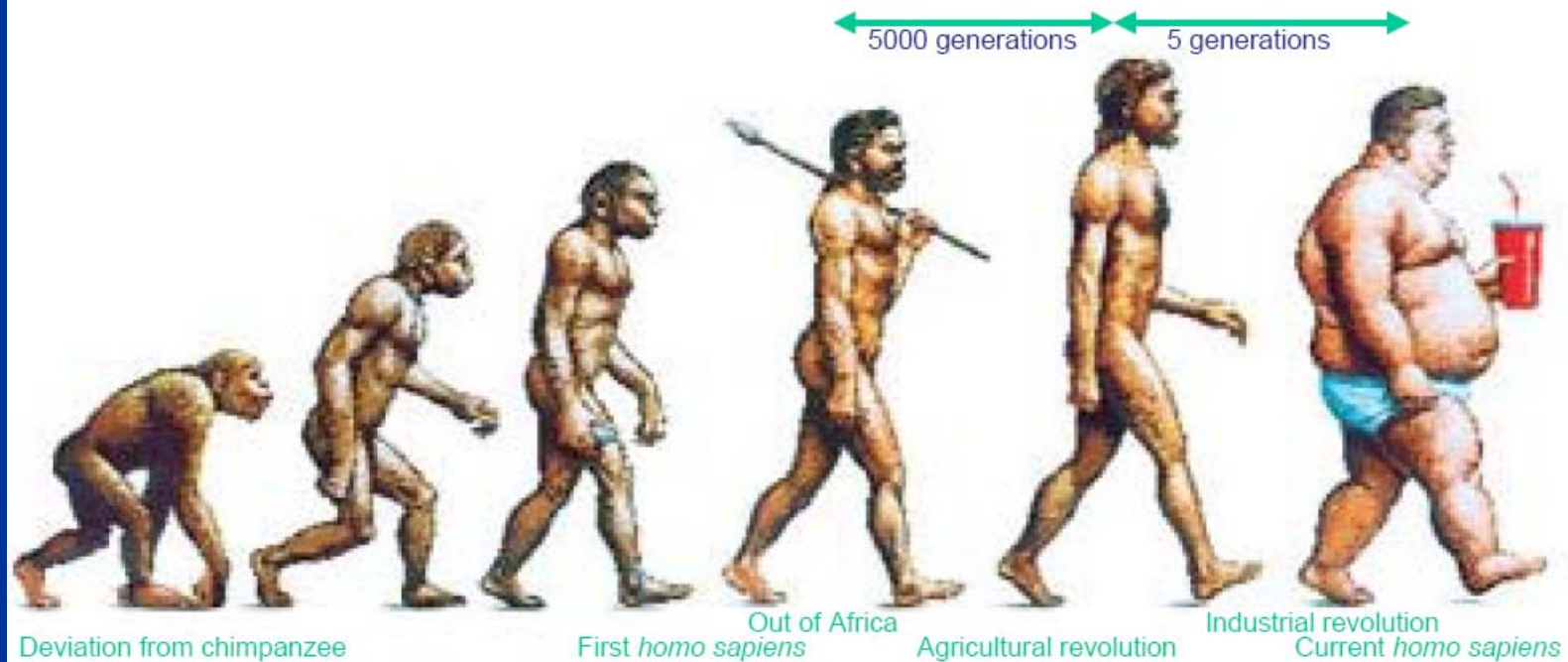
Saavedra 2003; Lephart 2003; Griffin 2003.

DETERMINANTES



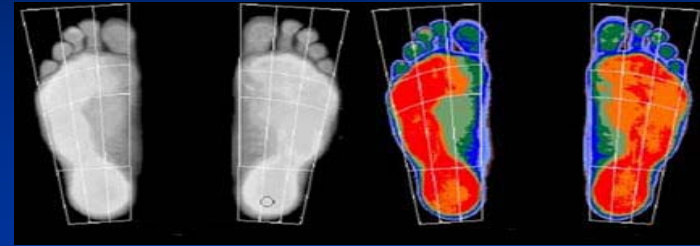
POSTURA CORPORAL

Evolutionary medicine



CAPTORES POSTURALES

1. EL PIE



2. MÚSCULOS MOTORES DE LOS OJOS



3. SISTEMA MAXILOMANDIBULAR



Oclusión normal



Mal-oclusión dentaria



Férula

ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA PROPIOCEPCIÓN

1. AFERENCIAS NERVIOSAS

- Sistema visual.
- Sistema auditivo.
- Sistema vestibular.
- Receptores periféricos:
 - * Cutáneos.
 - * Articulares.
 - * Musculares.



TRADUCCIÓN DE EVENTOS MECÁNICOS EN **SEÑALES NEUROLÓGICAS**

Saavedra 2003; Childs 2003; Buz 2004

RECEPTORES PERIFÉRICOS

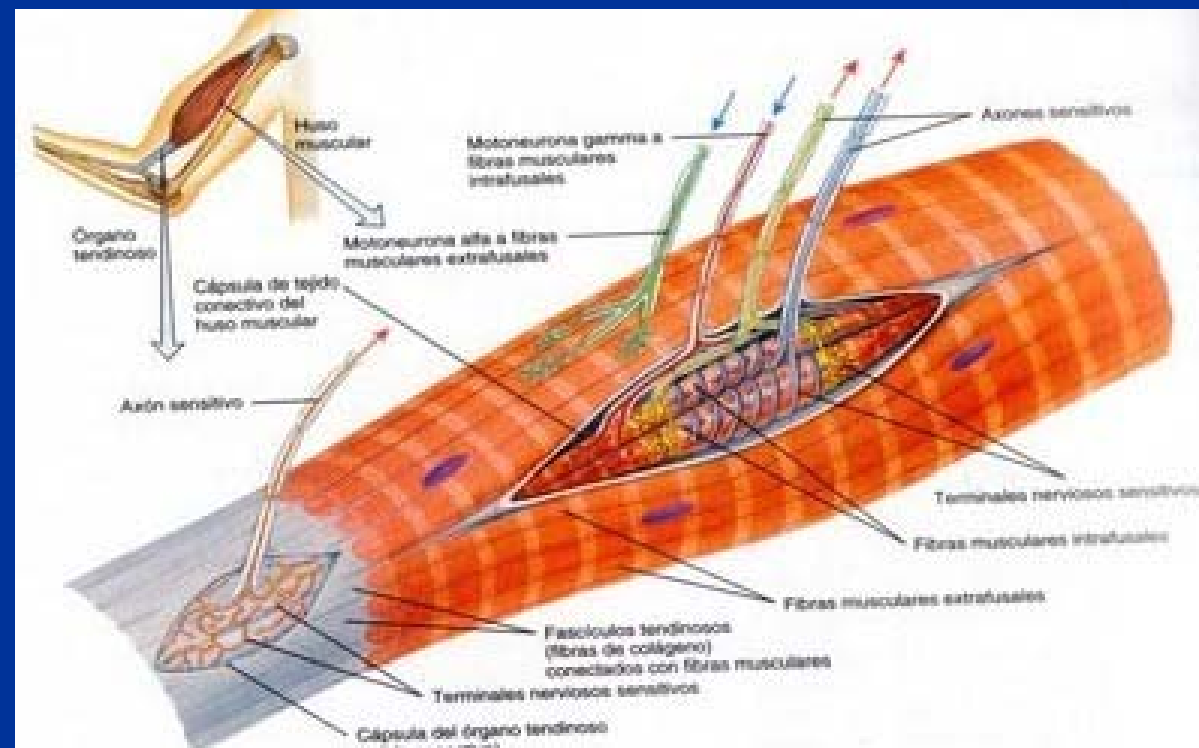
1. RECEPTORES ARTICULARES:

- | | |
|----------------------|---|
| 1) TIPO 1 - Ruffini: | HOMBRO ++
LIG CRUZADOS +++
TOBILLO ++ |
| 2) TIPO 2 - Paccini: | HOMBRO ++
LIG CRUZADOS ++
TOBILLO +++ |
| 3) TIPO 3 - Golgi: | HOMBRO +++
LIG CRUZADOS +++
TOBILLO +++ |
| 4) TIPO 4: | NOCICEPTORES !! |

RECEPTORES PERIFÉRICOS

2. RECEPTORES MUSCULARES:

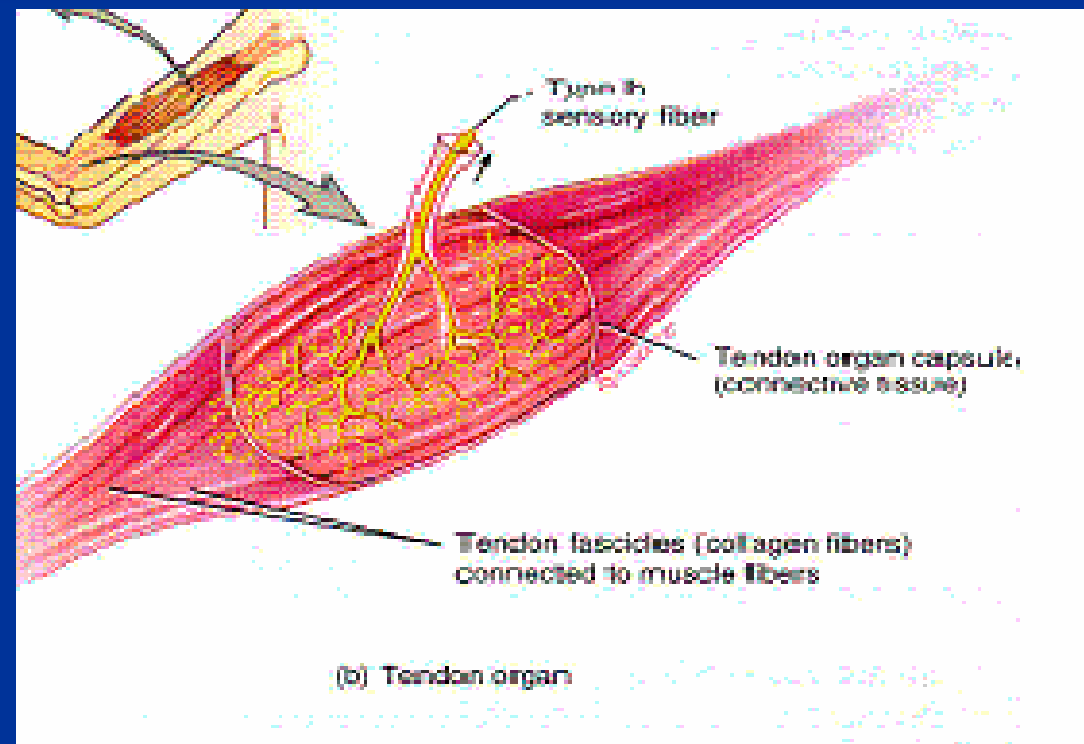
1) HUSOS NEUROMUSCULARES



RECEPTORES PERIFÉRICOS

2. RECEPTORES MUSCULARES:

2) ÓRGANO TENDINOSO DE GOLGI



RECEPTORES PERIFÉRICOS

3. RECEPTORES CUTANEOS:

- 1) DISCOS DE MERKEL
- 2) CORPÚSCULOS DE MEISSNER
- 3) CORPÚSCULOS DE RUFFINI
- 4) CORPÚSCULOS DE PACCINI

ESTRUCTURAS NERVIOSAS CENTRALES PROPIOCEPTIVAS

1. MÉDULA ESPINAL

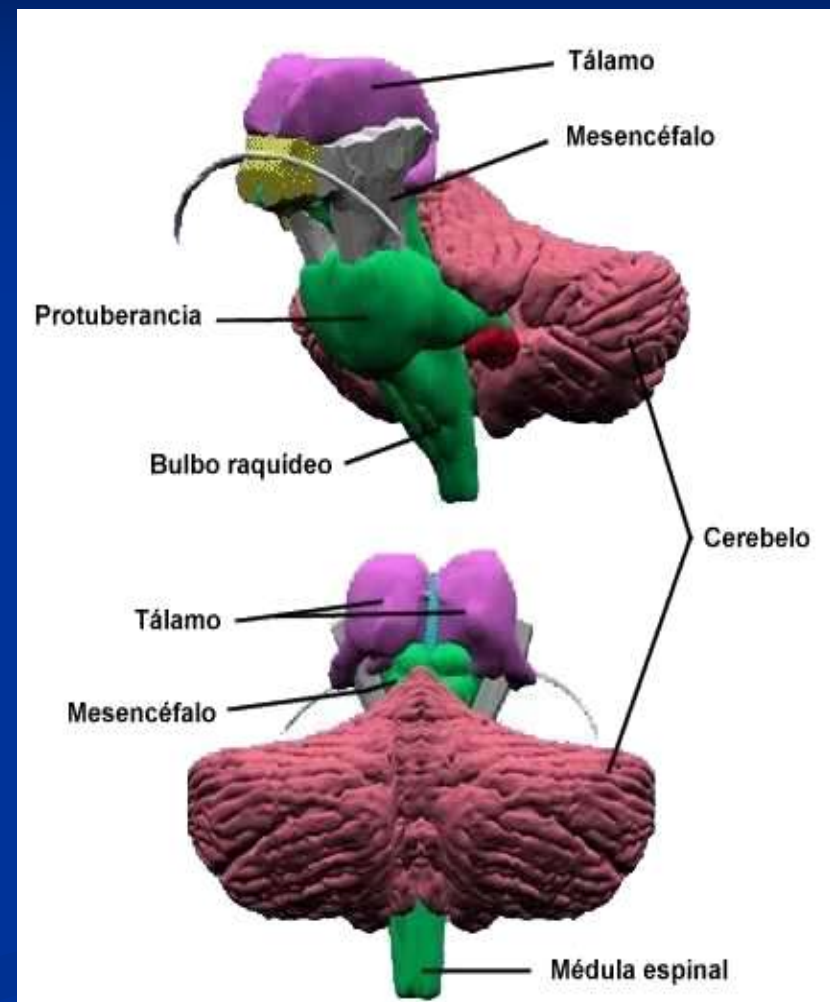
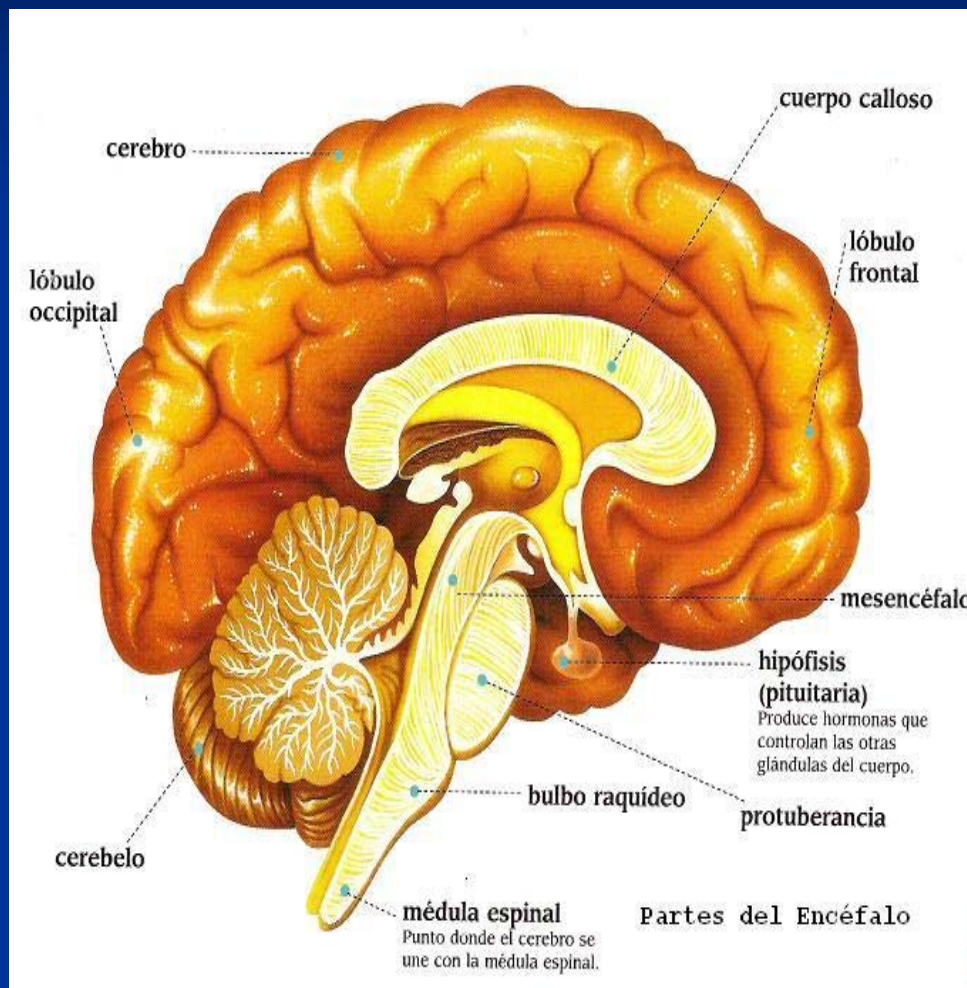
2. CEREBELO

3. TRONCO ENCEFÁLICO

4. TÁLAMO

5. CORTEZA CEREBRAL

ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA PROPIOCEPCIÓN



MÉDULA ESPINAL

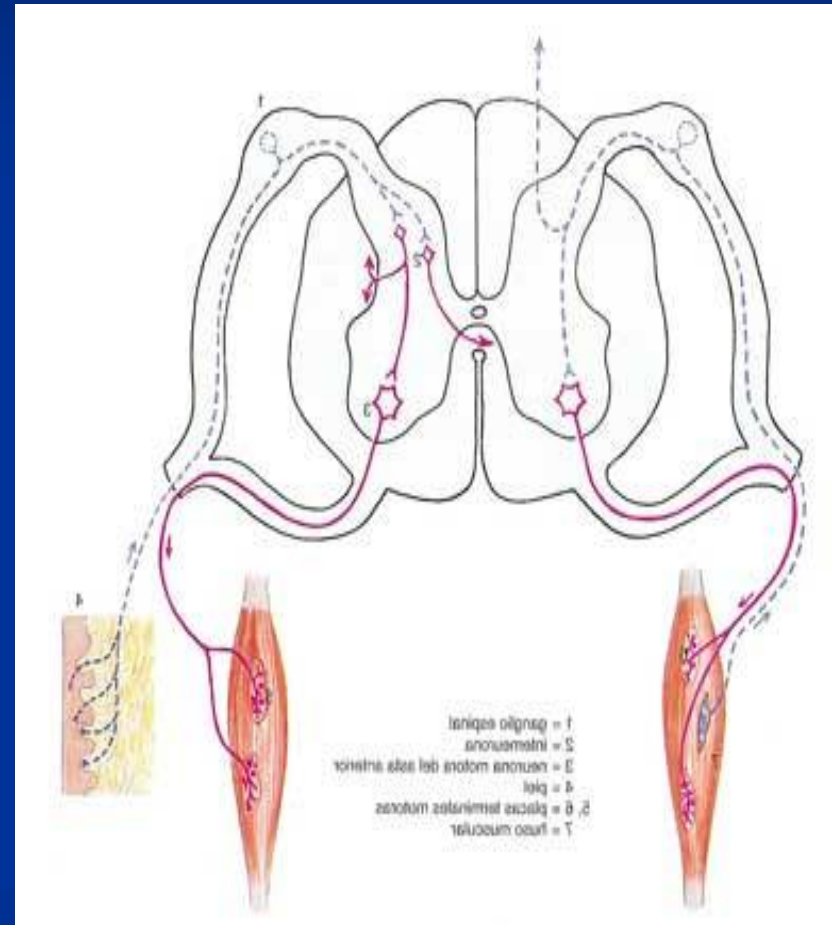
■ INFORMACIÓN MEDULAR:

A. REFLEJOS MEDULARES DE PROTECCIÓN:

- MOTONEURONA ALFA
- MOTONEURONA GAMMA

B. VIAS PROPIOCEPTIVAS:

- ESPINOCEREBELOSAS
- ESPINOCORTICALES
- ESPINOTALÁMICAS



Sobotta, J.: *Atlas de Anatomía Humana*. Panamericana S. A. (1994)
Madrid.

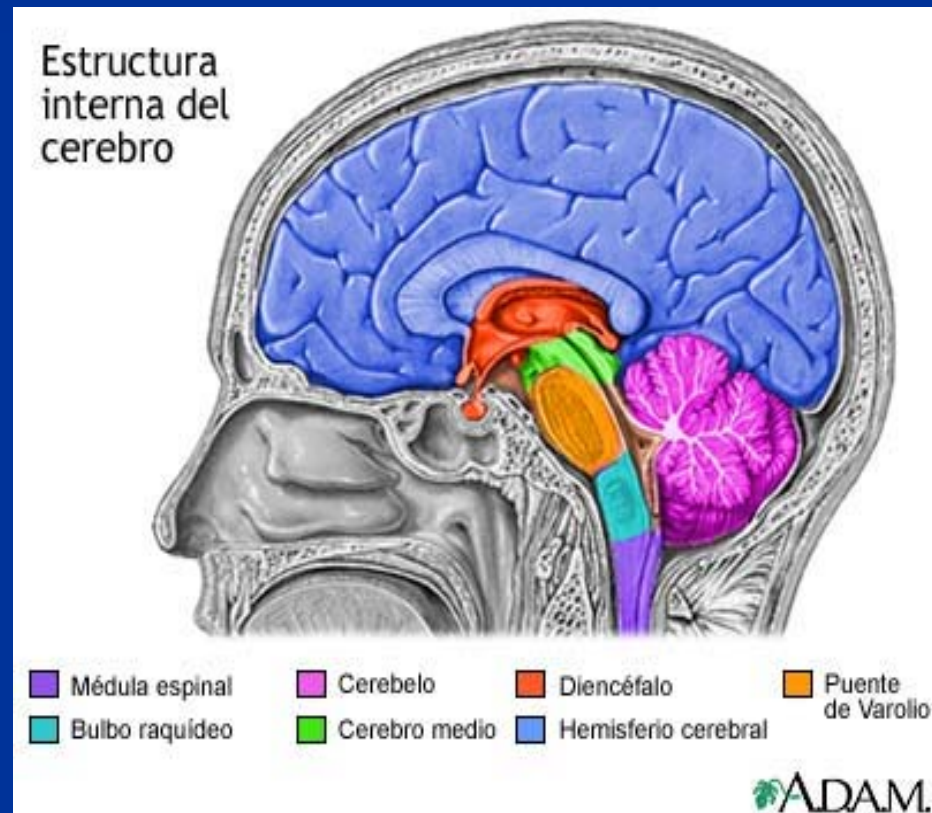
CEREBELO

- 2ª estructura más grande del encéfalo
- Separado del cerebro por la CISURA TRANSVERSA y TIENDA DEL CEREBELO.
- Distinguimos una zona central : VERMIS y DOS HEMISFERIOS.
- Cada hemisferio tiene 3 LÓBULOS:
 - 1) **LÓBULO ANTERIOR** : equilibrio postural, cerebro propioceptivo.
 - 2) **LÓBULO POSTERIOR**: movimientos de precisión y destreza.
 - 3) **LÓBULO FLOCULONODULAR**: Ajuste de movimientos.

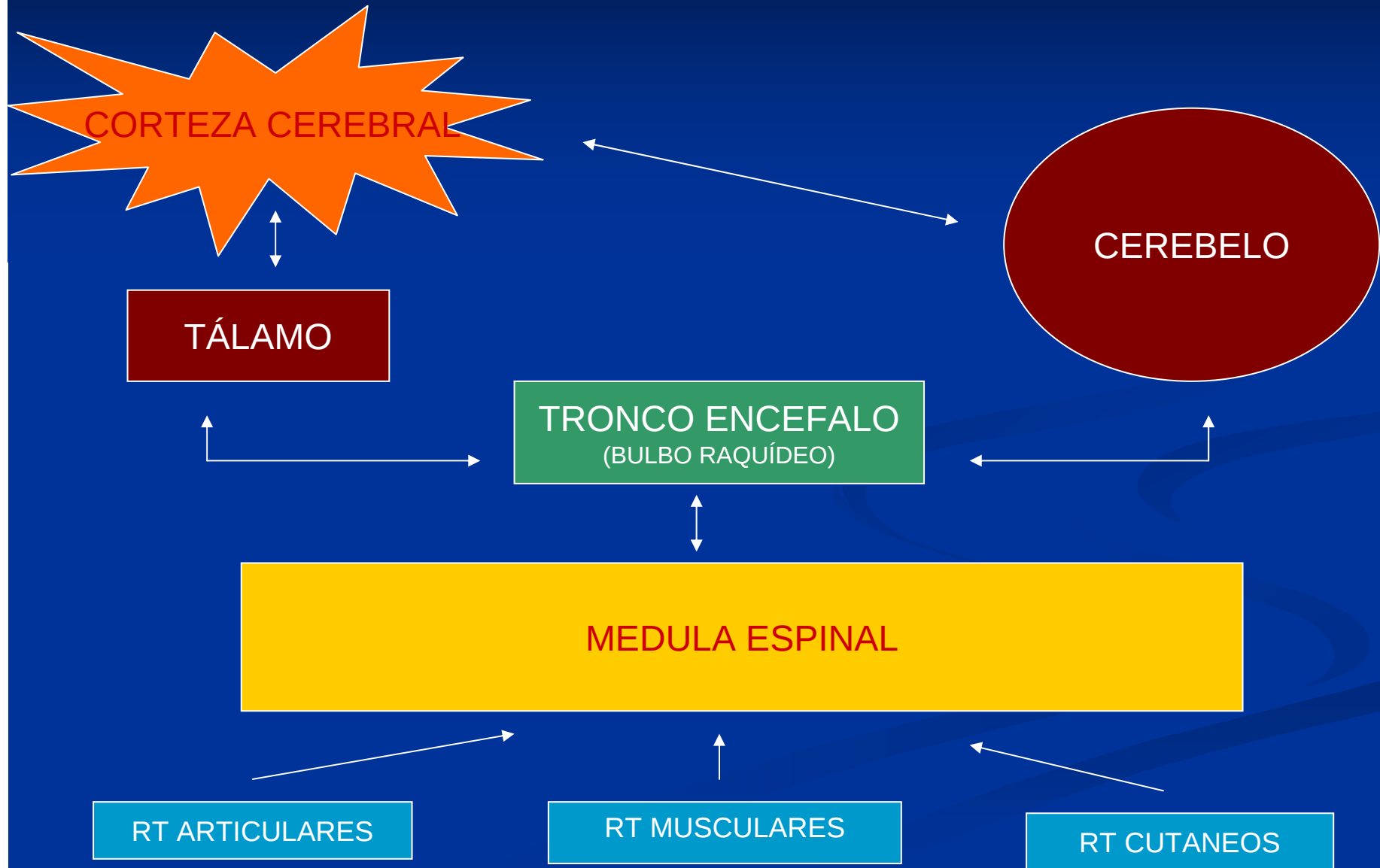
CENTROS NERVIOSOS SUPERIORES

■ INTEGRACIÓN SNC:

1. EL CEREBELO



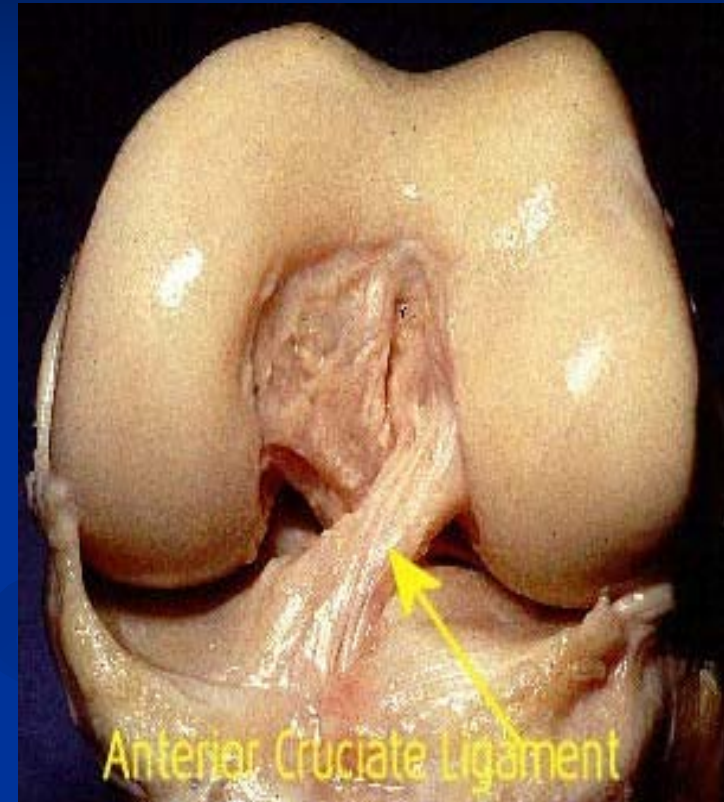
ANATOMOFISIOLOGÍA DE LA PROPIOCEPCIÓN



REFLEJOS DE PROTECCIÓN

■ ARTICULACIÓN DE LA RODILLA:

- Estimulación ligamentos colaterales de la rodilla $\Rightarrow$ contracción de la musculatura que la rodea. **Kim et al. (1998).**
- Estimulación LCA $\Rightarrow \uparrow \uparrow$ actividad electromiográfica en los isquiotibiales con silencio eléctrico en los cuádriceps. **Solomonov et al. (2002).** :
 - * Carga lesiva requiere de 39ms para dañar tejidos.
 - * Contracción refleja protectora requiere 215ms.

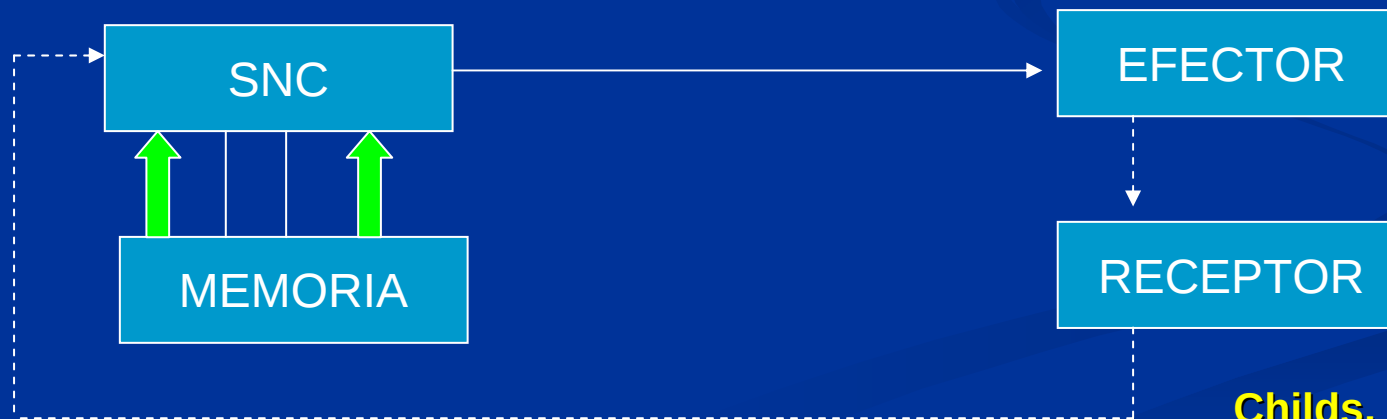


REPROGRAMACIÓN NEUROMOTORA

AUTOMATISMO – FEED-BACK:



FEED – FORWARD:



Childs, 2003; Buz, 2004

FACTORES DE RIESGO

1. FACTORES INTRÍNSECOS:

1. EDAD
2. GÉNERO
3. COMPOSICIÓN CORPORAL
4. ESTADO DE SALUD
5. ACONDICIONAMIENTO FÍSICO
6. FACTORES HORMONALES
7. FACTORES NUTRICIONALES
8. TÓXICOS
9. DESCANSO
10. FARMACOLÓGICOS
11. MALA TÉCNICA DEPORTIVA
12. MALA ALINEACIÓN CORPORAL
13. COORDINACIÓN



Meeuwise, 2004.

FACTORES DE RIESGO

2. FACTORES EXTRÍNSECOS:

1. RÉGIMEN DE ENTRENAMIENTO
2. EQUIPAMIENTO INADECUADO
3. SUPERFICIE DEL TERRENO
4. DISTRÉS AMBIENTAL
5. FACTORES AMBIENTALES



Meeuwise, 2004

ENTRENAMIENTO DE LA PROPIOCEPCIÓN

■ METAS DEL ENTRENAMIENTO (Lephart, 2003):

1. Facilitar el incremento de la sensibilidad.
2. Incrementar los impulsos propioceptivos.
3. Evocar respuestas dinámicas compensatorias.
4. Reestablecer patrones motores funcionales.
5. Optimización de la respuesta refleja.

■ CARACTERÍSTICAS (Childs, 2003)

1. Individualizado.
2. Controlado.
3. Indoloro.
4. Corta duración.



RESUMEN

1. Parece ser que la postura influye más de lo que pensábamos en las capacidades propioceptivas.
2. La propiocepción depende de:
 - sensibilidad de los receptores periféricos
 - capacidad de integración de los centros superiores del SNC:
 - * Bulbo raquídeo, tálamo, cerebelo y corteza cerebral
 - capacidad de ejecución de los programas motores
3. El entrenamiento de los reflejos de protección parece ser que tiene impacto positivo en la reducción de lesiones deportivas
4. Necesitamos mas evidencias que nos permitan desarrollar programas de trabajo fiables y eficientes.

!!! MUCHAS GRACIAS !!!!

