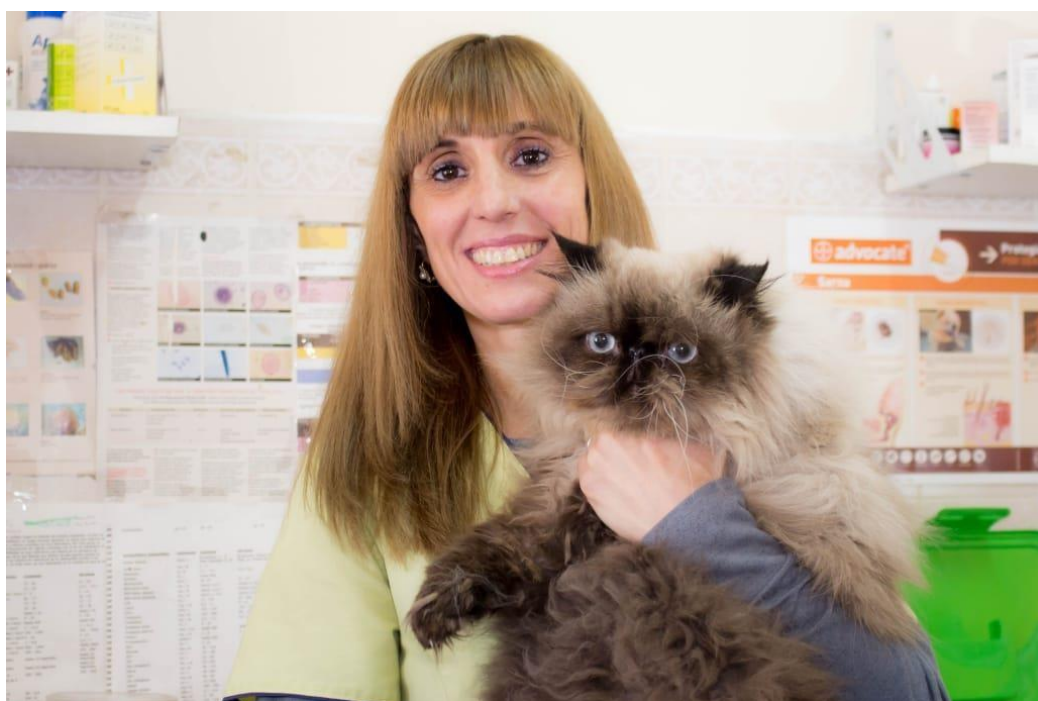


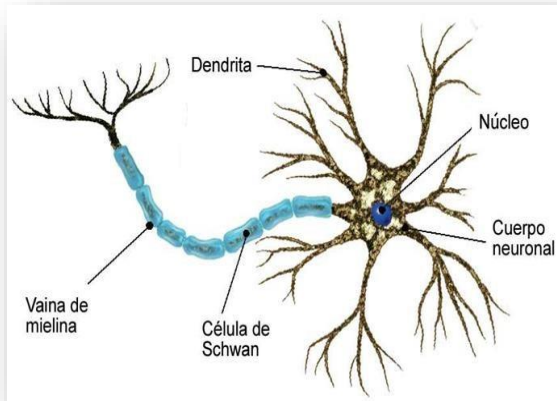
## ELECTROESTIMULACIÓN MOTORA



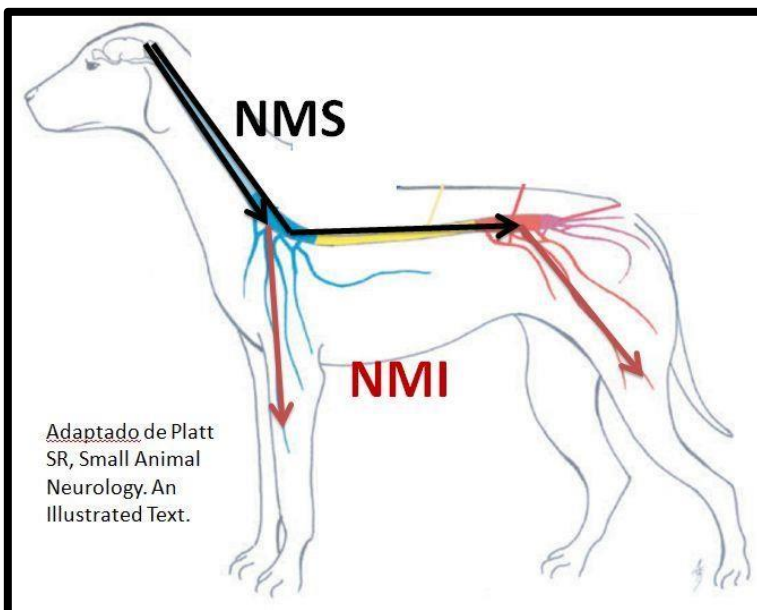
DRA. MARIA CECILIA VIETA

# Lesiones medulares

las alteraciones patológicas implican alteraciones del patrón bioeléctrico. El tejido busca reestablecer el patrón para volver a la normalidad o tratar de lograr el equilibrio



- Neurona motora superior NMS
- Neurona motora inferior NMI



## NMS

⊗ El cuerpo celular se encuentra en la corteza cerebral motora primaria: tálamo, cerebelo y núcleos del tronco encefálico. El cuerpo celular y las dendritas están ubicadas en la sustancia gris del encéfalo y sus prolongaciones o axones conforman **los tratos motores descendentes** hacia **la médula espinal** - transmiten impulsos nerviosos moderadores a las NMI en el asta ventral de la medula

⊗ **NMS responsable de la motilidad voluntaria y modera la acción de NMI**

## MNI

⊗ Son neuronas multipolares cuyo cuerpo y dendritas se encuentran en el asta ventral de la médula, sus axones forman las raíces ventrales motoras eferentes de los nervios periféricos que terminan en el órgano efector

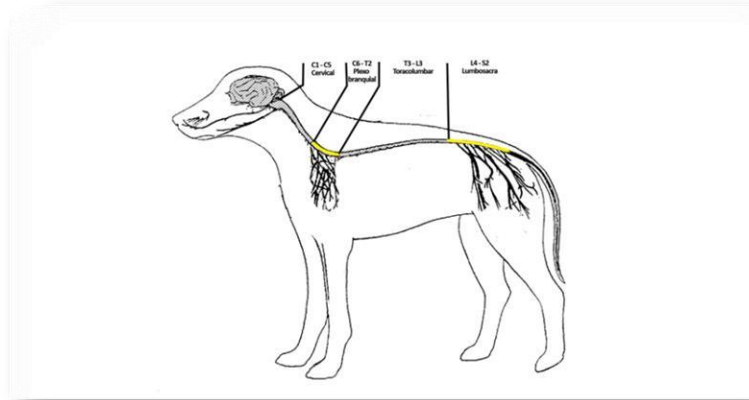
⊗ **NMI - responsable del arco reflejo y el tono muscular**

## SEGMENTOS MEDULARES

- ⊗ Cervicales (C1 – C5)
- ⊗ Plexo Braquial (Intumescencia Braquial C6 – T2)  
Cuerpos Vertebrales (C5 – T1)
- ⊗ Toracolumbar (T3 – L3) cuerpos vertebrales (T2 – L2)
- ⊗ Plexo o intumescencia lumbosacra (L4 – S2)  
Cuerpos vertebrales (L3 – L5)
- ⊗ Sacro coccígeo (S3 – hasta el final)

La medula posee engrosamientos o intumescencias a nivel braquial y lumbosacro (plexos conectados entre si por el **tracto propio espinal**)

## Tracto propioespinal: Automatismo de la marcha



## EXAMEN NEUROLOGICO BASICO

EVALUACION: ubicación de la lesión y naturaleza

Signo de neurona motora superior e inferior  
Reflejos medulares  
Reacciones posturales  
Taxia y marcha  
Sensibilidad superficial: táctil, térmica y dolorosa  
Integración: sensibilidad dolorosa profunda  
Síndrome propioceptivo

## LESIONES DE LA MEDULA ESPINAL

El reconocimiento de los signo de un síndrome neurológico permite localizar la lesión

Cervical: C1 – C5 – síndrome cervical

SIGNOS DE NMS EN MIEMBROS ANTERIORES Y POSTERIORES

Plexo Braquial (intumescencia) C6 – T2 síndrome cérvicotorácico

SIGNOS DE NMI EN MIEMBROS ANTERIORES Y NMS EN POSTERIORES

Toracolumbar T3 – L3 – síndrome toracolumbar (NMS)

Plexo Lumbosacro L4 – S2 – síndrome lumbosacro y cauda equina (NMI)

Sacroccoccigea S3 hasta final – (NMI)

	LESIÓN NMS	LESIÓN NMI
Función motora	Paresia /parálisis espástica	Paresia/ parálisis flácida
Reflejos medulares	Normo/ hiperreflexia	Hiporreflexia/ arreflexia
Trofismo muscular	Atrofia tardía y leve por desuso	Atrofia profunda y severa
Tonicidad muscular	Normo/hipertonía	Hipotonía y atonía
Alteración sensitiva	Déficit propioceptivo y nociceptivo (integración)	Anestesia por denervación

## SINDROME CERVICAL (C1 – C5): SIGNOS DE NMS EN MIEMBRO ANTERIOR Y POSTERIOR

**Tetraparesia / plejia o hemiparesia/ plejia espástica**

**Reacciones posturales deprimidas o ausentes generalmente en los cuatro miembros.**

**Reflejo y tono muscular aumentados en los cuatro miembros (hasta presentar miembros rígidamente extendidos)**

**Dolor y rigidez muscular cervical**

**Perdida variable de la nocicepción (inusual pérdida completa) (de todos los miembros caudal a la lesión)**

**Atrofia muscular leve**

Discopatías, subluxación, atlantoaxial, displasia occipital, traumatismos, procesos inflamatorios.

La causa más común en perros y gatos es la traumática.

En gatos: enfermedad discal e hipervitaminosis A

## SÍNDROME CERVICOTORACICO intumescencia cervical C6–T2

Paresia o parálisis en miembros torácicos

Tetraparesia o tetraplejia

Ataxia

Hiporreflexia y arreflexia, atonía y atrofia muscular en miembros anteriores (NMI)

Normorreflexia o hiperreflexia, normotonia o hipertonia en miembros posteriores (NMS)

Atrofia muscular rápida por denervación

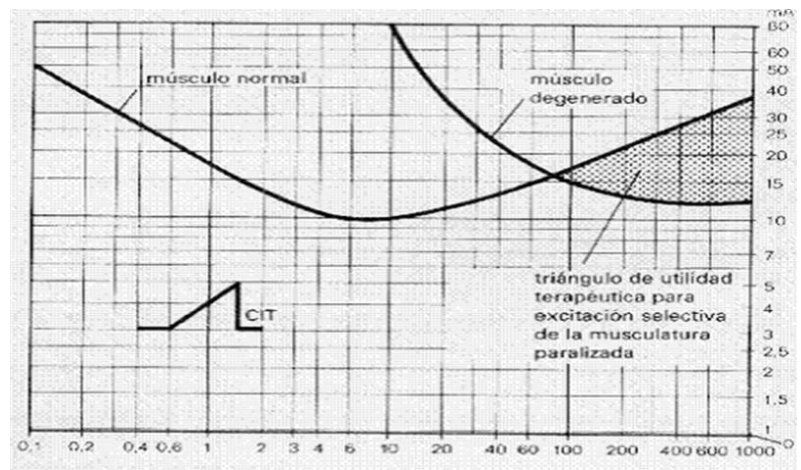
Reacciones posturales deficientes en miembro anterior o en los cuatro miembros

Hiperestesia en zona de lesión e hipoestesia por detrás

reflejo del panículo deprimido o ausente (C8 – T2)

Síndrome de Horner (miosis, ptosis palpebral, enoftalmo y prolapso del tercer párpado)

Impulsos rectangulares monofásicos aislados. Ancho de pulso 50 – 150 (hasta 200 según tolerancia) mseg. 800 – 1000 mseg de pausa (1seg). Entre 5 – 15 min de sesión



## SEGMENTO TORACOLUMBAR (T3 – L3)

Lesión NMS síntomas:

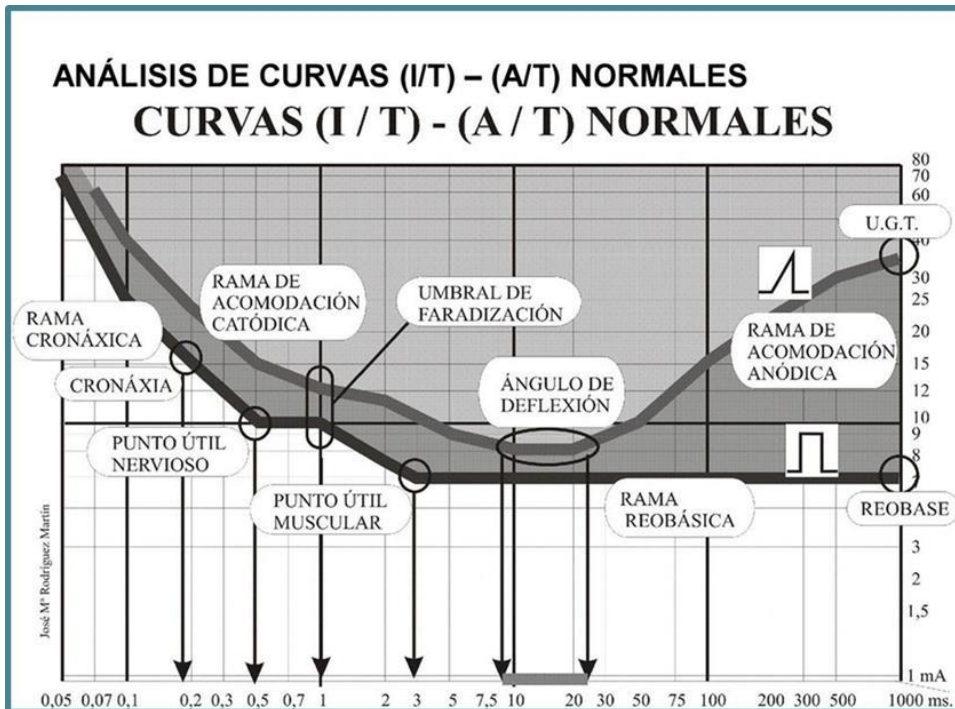
- ⊗ Paraparesia/ o paraplejia espástica del tren posterior
- ⊗ Normorreflexia o hiperreflexia
- ⊗ Hipertónia muscular extensora
- ⊗ Ataxia
- ⊗ Reacciones posturales deficientes
- ⊗ Disminución del reflejo del panículo caudal a la lesión, al igual que la sensibilidad superficial (importante para localizar la lesión)
- ⊗ Evaluación de la integración (alteración)
- ⊗ Aumento de la espasticidad de la vejiga: aumento del tono del esfínter vesical

La atrofia muscular es tardía por desuso

# TRATAMIENTO NMS

La corriente monofásica no es adecuada, se usa **corriente bifásica, bipolar, rectangular, en trenes faradizantes**

- ⊗ Corrientes rusas
- ⊗ Corrientes australianas



**SINDROME LUMBOSACRO L4 –S3 (intumescencia lumbosacra) NMI**

Síndrome de NMI: en miembro posteriores (vejiga, esfínteres, anal y rabo) ataxia  
 Hiporreflexia (Nervio isquiático – a veces hiporreflexia patelar L3 L4)/ arreflexia. Reflejos patelar, de retirada, anal y bulbocavernoso deprimidos o ausentes  
 Paraparesia – paraplejia del tren posterior bilateral  
 Parálisis flácida del miembro posterior  
 Rebasamiento de orina y defecación  
 Atrofia severa. Mioatrofia neurogenica en dos a tres semanas  
 Hipotonía o atonía en miembro posterior y rabo  
 Déficit de reacciones posturales  
 Hipoestesia zona perineal, miembro posterior y ano  
 Evaluar sensibilidad profunda e integración  
 Dilatación del esfínter anal: el reflejo anal indica funcionamiento de segmentos sacros (L7 – S1 a S3): Cauda equina  
 Dolor lumbosacro

DESORDENES DEGENERATIVOS,  
 NEUROVASCULARES,  
 INFLAMATORIOS, TUMORALES Y  
 TRAUMATICOS EN MEDULA

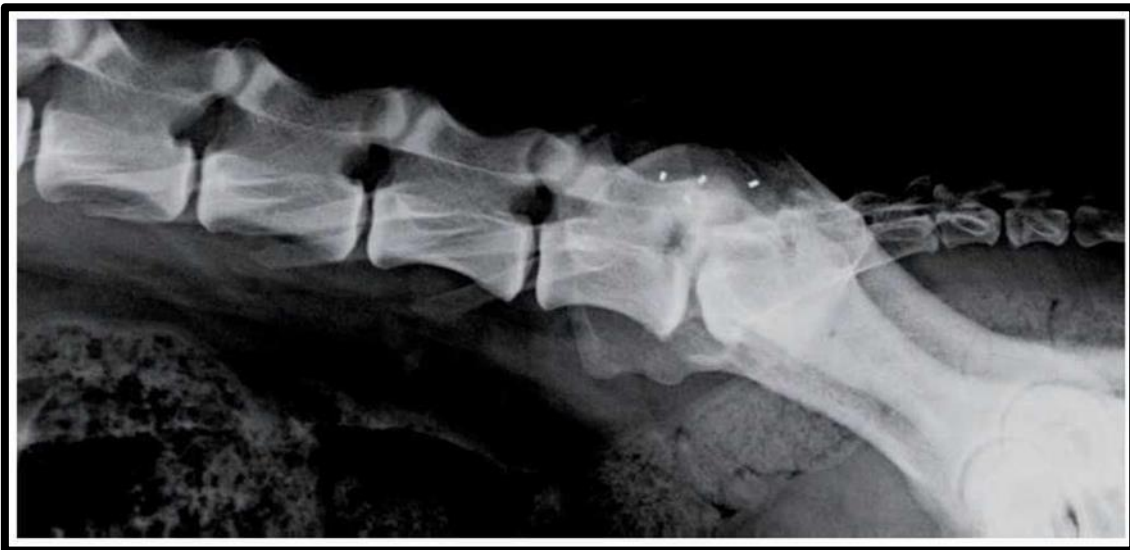
DISCOPATIAS

FRACTURAS DE LA REGION  
 LUNBOSACRA, PELVICAS Y/O  
 SACROCAUDALES



# SINDROME DE CAUDA EQUINA (NMI) L7 – S1 a S3

Causas: fracturas, luxaciones en vertebras de la zona, hernias, infecciones, tumores (tanto en vertebras como en nervios).

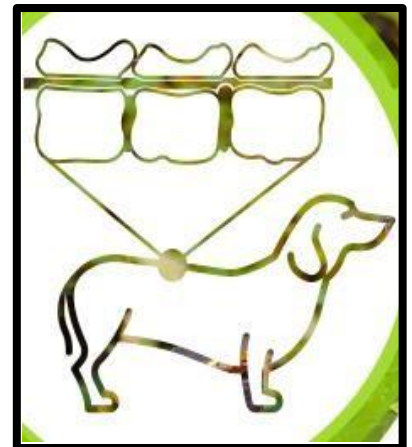


# MARCHA MEDULAR

## Generadores de acción central

La marcha espinal está descrita como la adquisición de una función motora involuntaria en perros y gatos parapléjicos sin percepción del dolor afectados por una lesión toracolumbar

Los perros parapléjicos afectados por una lesión completa de la médula espinal toracolumbar que han sido sometidos a rehabilitación física intensiva, podrían adquirir marcha espinal autónoma.



## CLASIFICACION DE LOS PACIENTES DE ACUERDO A LA MARCHA

### Asia B:

Integración positiva (+)  
Sensibilidad positiva  
Motricidad no ambulatoria  
Presentan ataxia y no caminan.  
Buen pronostico  
con electroestimulación pueden caminar en 2 o 3 meses y caminan normales  
EVOLUCION LINEAL  
ASCENDENTE

### Asia D:

Integración positiva  
Sensibilidad positiva  
Paraparesia  
Ambula inestablemente  
Muy buen pronostico  
No hay complicación para comenzar

## Asia A:

No integración

No sensibilidad

No motricidad

No ambulan

La ausencia de integración permite considerar a la marcha medular como alternativa

Los tiempo de tratamiento pueden ser de 7 meses a un año

### **CLASIFICACION DE LESION TORACOLUMBAR**

PACIENTE AMBULANTE:

- DOLOR TORACOLUMBAR SIN ALTERACIONES NEUROLOGICAS (GRADO I)
- CON PARA´PARESIA AMBULATORIA (GRADO II)

PACIENTRE NO AMBULANTE:

- CON PARAPARESIA NO AMBULATORIA (GRADO III)
- CON PARAPARESIA NO AMBULATORIA CON AUSENCIA DE DOLOR PROFUNDO (GRADO IV)
- PARAPLEJIA CON AUSENCIA DE DOLOR PREOFUNDO ASOCIADO A RETENCION O INCONTINENCIA URINARIA (GRADO V)

## NEUROPATIAS PERIFERICA

- Nervio radial
- Nervio isquiático
- Parálisis parcial periférica

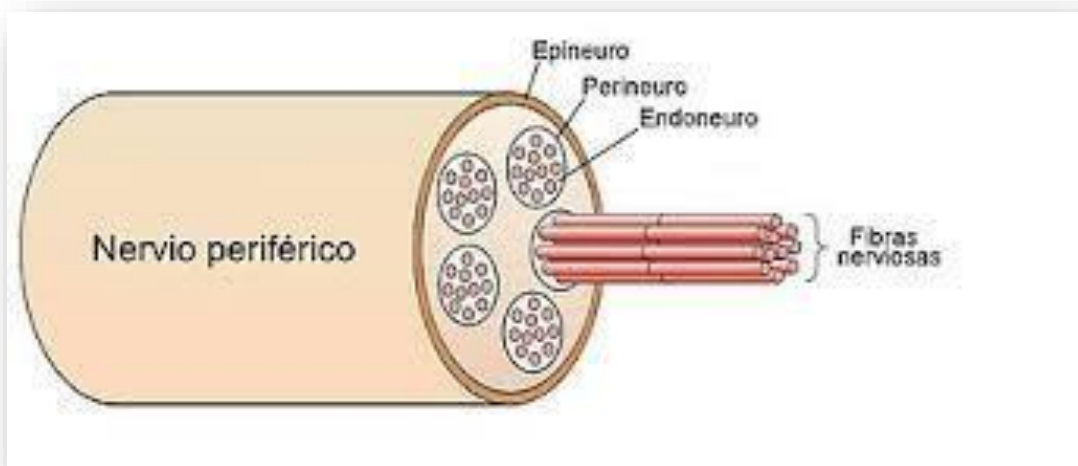
Cuando un nervio abandona el control motor de un musculo (lesión del ramo periférico) se inicia el camino hacia la atrofia y la degeneración progresiva del tejido se pierden las funciones del nervio ,músculos y placa motora degeneración walleriana)



Frente a una degeneración walleriana desaparece la excitabilidad del axón de forma progresiva. El objetivo es evitar la degeneración completa

Hay cambios degenerativos  
Disminuye las sustancias neurotrópicas  
Disminuye el potencial de membrana de reposo  
Aumenta el periodo refractario  
Hay hipersensibilidad de sarcolema

Se necesitan impulsos de mayor intensidad, mayor tiempo y con pausas mas largas



# NEUROPRAXIA:

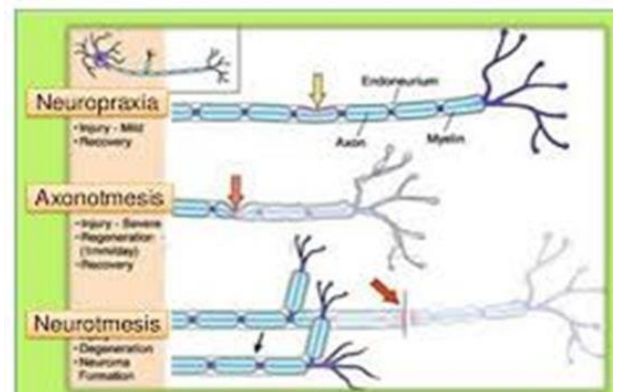
Lesión parcial, se interrumpe el flujo eléctrico sin lesión anatómica. **Recuperación total en 6 a 12 semanas**

# AXONOTMESIS:

aplastamiento y elongación del nervio se destruye el axón, pero el tronco y el perineuro se conservan. **Recuperación buena, crece un milímetro por día**  
Se manifiesta con Paresia

# NEUROTOMESIS

- ⊗ Ruptura del nervio, reparación quirúrgica, si los extremos están próximos **mal pronóstico**
- ⊗ Sección del neurolema, vainas de Schwann y de los axones .



# PROTOCOLO

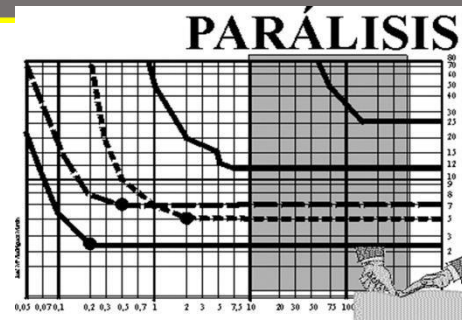
Los impulsos usados deben tener mas intensidad y tiempo, pausas largas porque aumenta el periodo refractario

Se usa **pulsos rectangulares o exponenciales monofásicos pulsados**

Ancho de pulso **de 200 a 500 mseg.** (triangulo de UTT) con **pausas de 2 a 4 seg**

Busca la intensidad hasta lograr el movimiento deseado

En procesos patológicos de parálisis periféricas las curvas se desplazan hacia arriba y a la derecha de la gráfica por ello aumentan los tiempos de pulsos, las intensidades y los reposos para conseguir la misma respuesta motora



# LA ELECTROTERAPIA SERA EL TRATAMIENTO DE BASE PARA LAS PARALISIS PERIFERICAS

