

**III Taller Nacional sobre rehabilitación de las
lesiones medulares**

Ciudad de La Habana, 2005

**VALOR DE LOS ESTUDIOS
NEUROFISIOLÓGICOS EN LAS
LESIONES DE LA MÉDULA ESPINAL**

Dr. Jorge Luis González Roig

Centro Nacional de Rehabilitación "Julio Díaz"

CAUSAS DE SÍNDROME PARAPLÉJICO

- Tumores
- Enfermedades vasculares, degenerativas, infecciosas
- Traumatismos raquimedulares a nivel dorsal, lumbar, del cono medular y la cola de caballo

Deben distinguirse:

- **Paraplejías agudas** de comienzo repentino: se deben a traumatismos, aneurismas aórticos, hematomielia espontánea o traumática, isquemia por trombosis de la arteria espinal anterior, ateromatosis de las arterias espinales, hematoma epidural raquídeo, hernia de disco extruida en el canal raquídeo.

- **Paraplejías progresivas:** Se deben a tumores, angioma vertebral, metástasis vertebrales, absceso epidural, mal de Pott, poliomielitis, polirradiculoneuritis de Guillain Barré, entre otras.

- Los traumatismos raquimedulares son la causa más frecuente de las paraplejías agudas.
- De todos los neurotraumas, del 10 al 20% afectan a la médula espinal.
- La incidencia de traumas de médula espinal varía entre 1.3 y 5 por 100 000 habitantes por año.

-
- Existen aproximadamente 10 000 nuevos casos agudos anuales, sólo en Estados Unidos.
 - Hay una mortalidad significativa del 6 al 10% en los meses sucesivos al debut de la paraplejía.

ESTUDIOS NEUROFISIOLÓGICOS EN LAS LESIONES DE MÉDULA ESPINAL

- **Electromiografía (EMG)**
- **Estudios de Conducción Nerviosa Motora y Sensitiva (ECNM y ECNS)**
- **Potenciales Evocados Somatosensoriales (PES)**

ELECTROMIOGRAFÍA

- Es el registro de las variaciones de voltaje que se producen en las fibras musculares como expresión de la despolarización de sus membranas durante la contracción.

MÚSCULOS MÁS FRECUENTEMENTE ESTUDIADOS

- Paravertebrales
- Cuádriceps femoral
- Tibial anterior
- Extensor largo de los dedos
- Peroneo lateral largo
- Gemelo interno

Estudios de Conducción Nerviosa Motora y Sensitiva

- Conjunto de técnicas electrofisiológicas que permiten estudiar el proceso de conducción de los impulsos nerviosos a lo largo de las fibras nerviosas motoras y sensitivas para establecer el grado de compromiso o conservación de los axones y su envoltura mielínica dentro de los troncos nerviosos periféricos.

NERVIOS MÁS FRECUENTEMENTE ESTUDIADOS

- **Motores**

 - Femoral

 - Peroneo Profundo

 - Tibial Posterior

- **Sensitivos**

 - Sural

MUESTRA

- Se seleccionaron 254 pacientes adultos con síndrome parapléjico de más de dos meses de evolución, con edades entre 15 y 72 años, 190 del sexo masculino y 64 del femenino, remitidos al Centro Nacional de Rehabilitación "Julio Díaz" para tratamiento.

CONCLUSIONES

1. La asociación entre el tono muscular, signo de Babinski, clonus, espasticidad y la topografía de la lesión nerviosa confirman la utilidad de la semiología en el diagnóstico topográfico del síndrome parapléjico del adulto.

2. En la paraplejía flácida las lesiones nerviosas periféricas son las más frecuentes, intensas y extensas, porque el sustrato fisiopatológico es la afectación directa de la motoneurona espinal. La degeneración transneuronal de los grupos celulares sublesionales determinan la participación menos frecuente, severa y extensa del sistema nervioso periférico en las paraplejías espásticas.

3. La combinación del estudio de conducción nerviosa motora y el electromiograma de músculos de miembros inferiores en el síndrome parapléjico permiten establecer el estado anatomofuncional del aparato neuromuscular, la severidad y extensión de sus lesiones motoras, con las implicaciones pronósticas que de las mismas derivan.

POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES

Son respuestas eléctricas de muy bajo voltaje provocadas por la estimulación distal de los nervios periféricos o los exteroceptores de un área cutánea determinada y que pueden registrarse mediante electrodos convenientemente colocados sobre regiones proximales del trayecto de los propios nervios, la columna vertebral o el cráneo

POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES CLASIFICACIÓN

1) **Según el tipo de estimulación:** por estimulación directa de los troncos nerviosos, de los dermatomas cutáneos, de los puntos motores de los músculos estriados, nervios cutáneos y piel.

2) **Según el nervio estimulado:** Ejemplo PES de nervio mediano, de tibial posterior, etc.

3) Según sitio de registro: a nivel de nervios periféricos, de áreas plexuales, espinal y cortical.

4) Según el tiempo de análisis empleado para su registro: de corta, de media o de larga latencia.

APLICACIONES CLÍNICAS DE LOS PES

Se utilizan para evaluar la integridad anatómica y funcional de la vía somatosensorial, así como revelar o confirmar diferentes condiciones patológicas:

1) Enfermedades que afectan difusamente el SNC: desmielinizantes, degenerativas.

2) Lesiones focales que afectan dicha vía a nivel MEDULAR (mielopatías degenerativas, traumáticas, desmielinizantes, compresivas, síndrome del cono medular y de la cola de caballo), síndrome de Guillain Barré, algunas neuropatías axonales que afectan vías largas, etc.

3) Alteraciones de las raíces nerviosas (enfermedades radicales compresivas o traumáticas).

4) Para evaluar defectos en la maduración de la vía en edades pediátricas.

5) Coma y muerte encefálica.

6) Monitoreo intraoperatorio.

VALOR PRONÓSTICO DE LOS PES EN LAS LESIONES MEDULARES

La bibliografía es **CONTRADICTORIA** en relación al valor pronóstico de los PES en las lesiones medulares:

- **Rowed y cols.** Estudiaron a pacientes que habían sufrido una lesión medular más de 6 semanas antes y demostraron una correlación probable entre la reaparición de PES y un pronóstico de recuperación.

-
- Perot y Vera estudiaron a 55 pacientes con lesión medular incompleta y encontraron que la recuperación temprana de amplitudes normales de los PES era indicio de buen pronóstico.

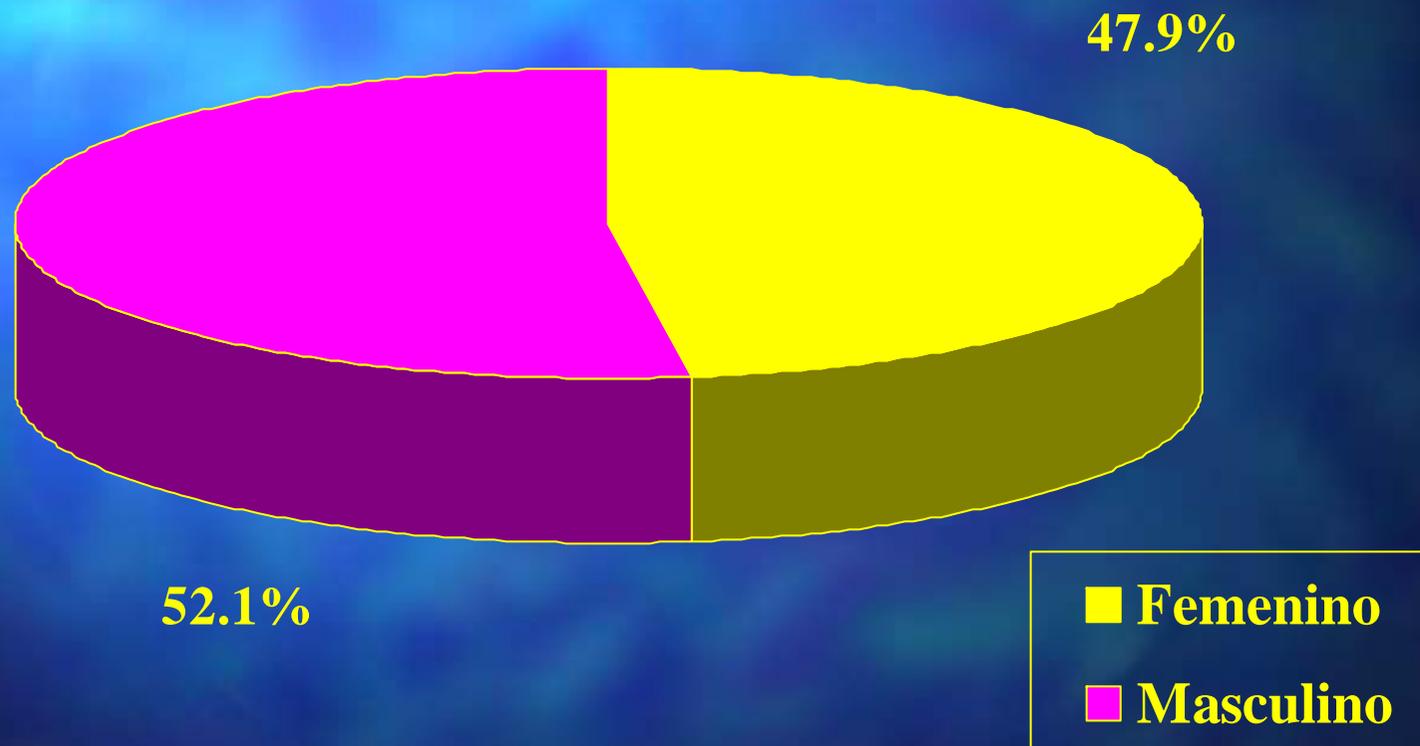
- Mc Garry y cols. Estudiaron la capacidad para caminar y los PES corticales en 25 pacientes con una lesión medular incompleta antigua. Los resultados fueron bastante contradictorios ya que los pacientes que presentaban una respuesta cortical buena no tenían buena capacidad de ambulación. Los pacientes que tenían PES corticales normales pero que no podían caminar probablemente padecían lesiones en las columnas laterales y anteriores de la médula espinal, pero tenían las columnas dorsales relativamente indemnes.

- Por el contrario, la lesión en los pacientes capaces de caminar pero con PES corticales alterados estaba probablemente en una zona central de necrosis fusiforme que comprometía la porción ventral, las columnas dorsales y la sustancia gris adyacente al asta posterior. Esta lesión puede abolir o retrasar los PES corticales con pocos efectos sobre la función motora. Estos hallazgos llevaron a Mc Garry a concluir que el registro de PES corticales no permite predecir la función motora ni, por consiguiente, la capacidad ambulatoria después de un traumatismo medular.

POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES (PES) SEGÚN SEXO

Sexo	Pacientes	
	No.	%
Femenino	1117	47.9
Maculino	1211	52.1
Total	2328	100

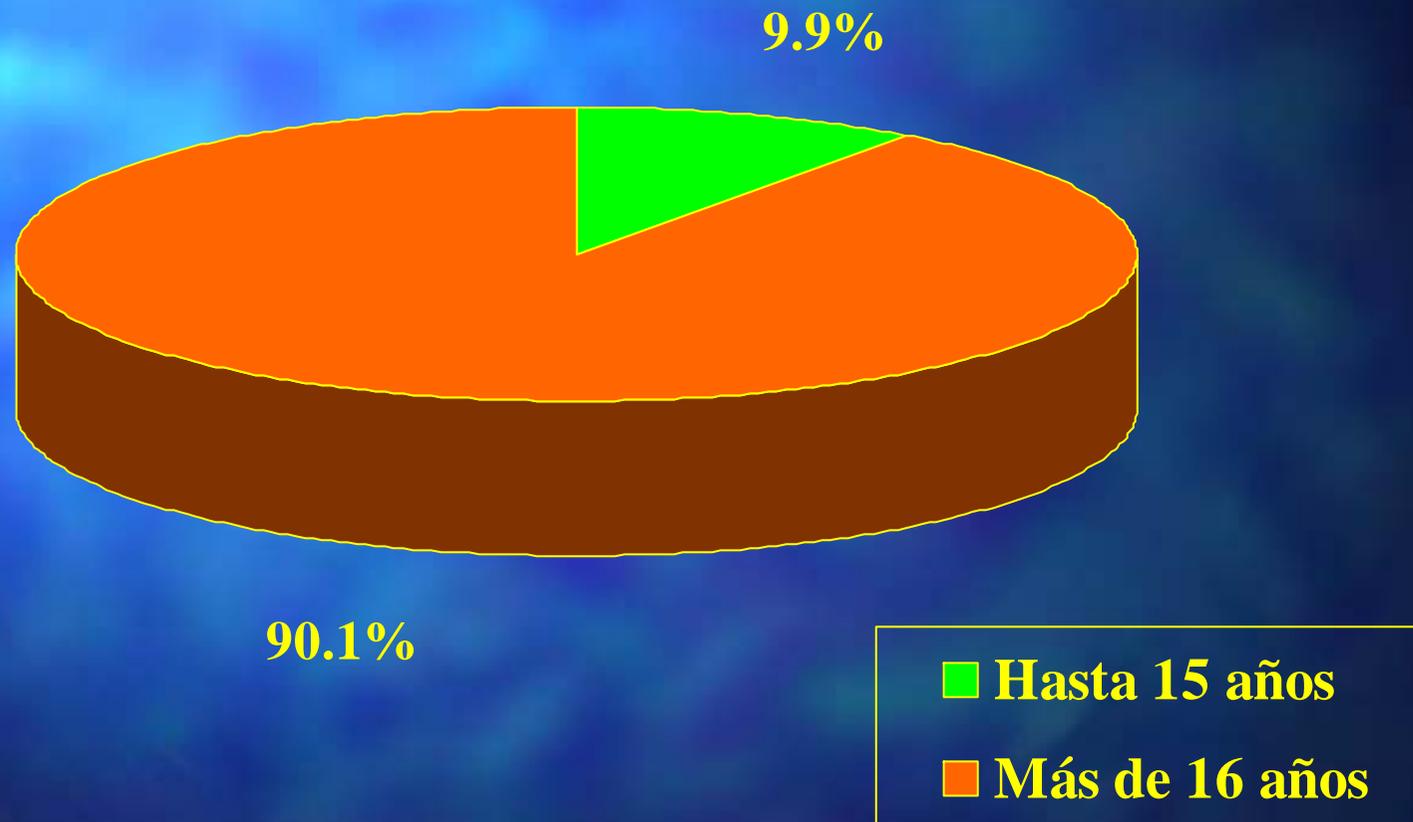
PES SEGÚN SEXO



PES SEGÚN EDAD

Edad	Pacientes	
	No.	%
Hasta 15 años	232	9.9
Más de 16 años	2096	90.1
Total	2328	100

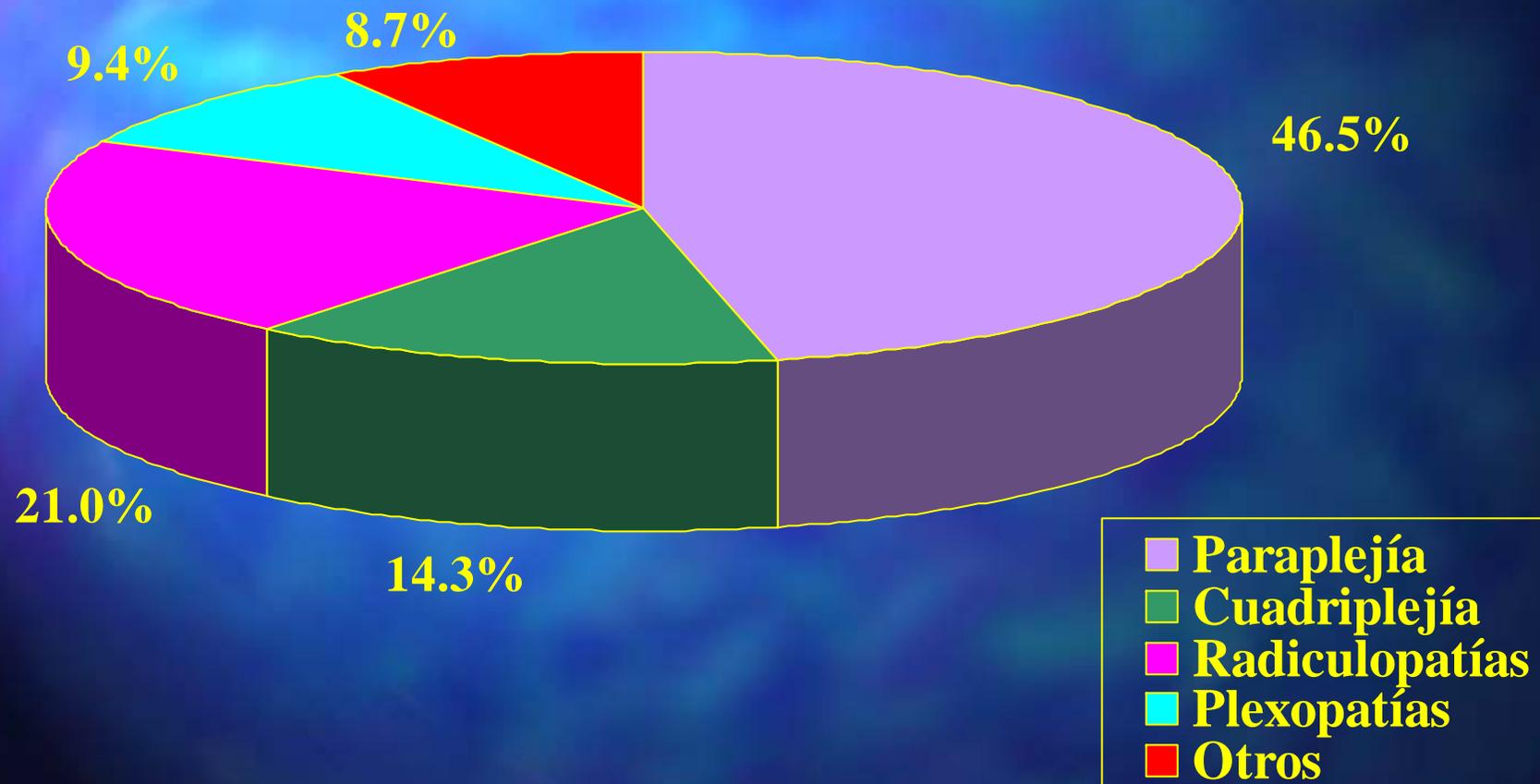
PES SEGÚN EDAD



PES SEGÚN DIAGNÓSTICO

Diagnóstico	Pacientes	
	No.	%
Paraplejía	1081	46.4
Cuadriplejía	333	14.3
Radiculopatías	489	21
Plexopatías	221	9.4
Otros	204	8.7
Total	2328	100

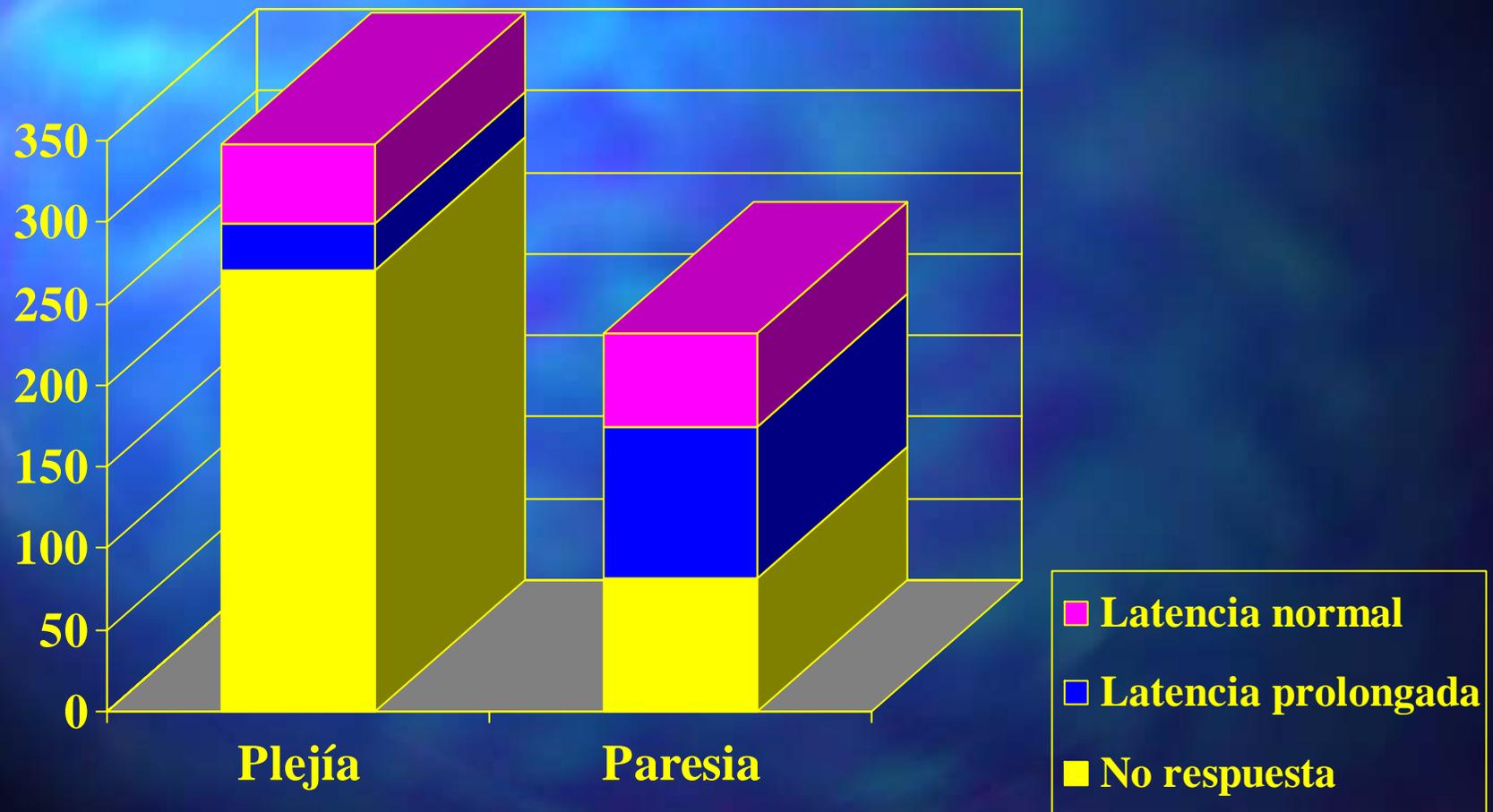
PES SEGÚN DIAGNÓSTICO



PES EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA CENTRAL SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA

PES	Plejía	Paresia	Total
No respuesta	271	82	353
Latencia prolongada	28	93	121
Latencia normal	49	57	106
Total	348	232	580

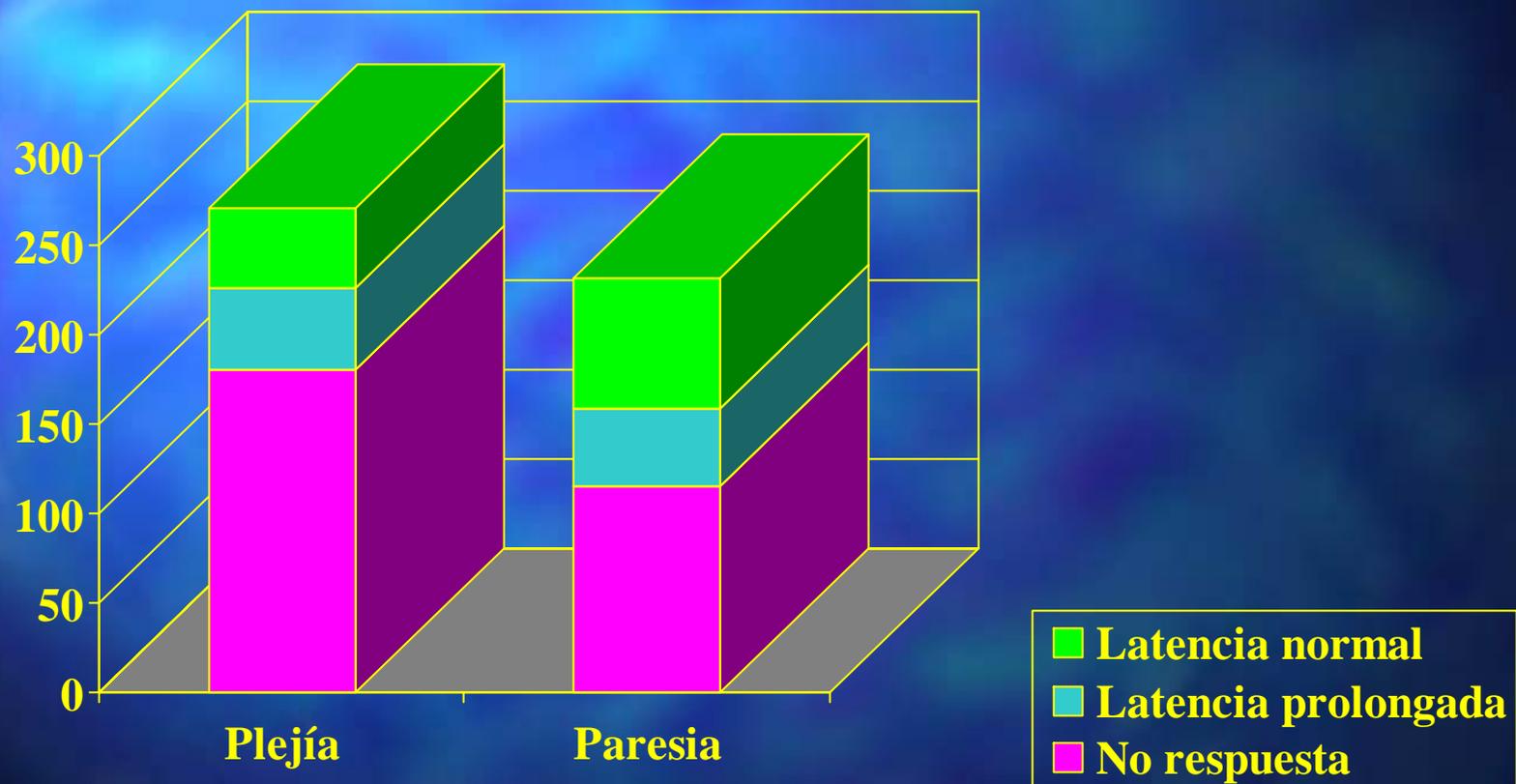
PES EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA CENTRAL SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



PES EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA PERIFÉRICA SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA

PES	Plejía	Paresia	Total
No respuesta	180	115	295
Latencia prolongada	46	44	90
Latencia normal	44	72	116
Total	270	231	501

PES EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA PERIFÉRICA SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN

1) Vejiga:

0 - no satisfactoria

2 - satisfactoria

2) Sensibilidad:

0 - no satisfactoria

2 - satisfactoria

3) Marcha:

0 - no marcha

1 - marcha en trípode inicial, medio o completo con ortesis de marcha larga doble, cinturón pélvico y corset y apoyo de muletas axilares

3) Marcha (Continuación):

2 - marcha en trípode o paso a paso con ortesis de marcha larga doble, cinturón pélvico o apoyo isquiático y apoyo de muletas axilares o de antebrazo

3 - marcha paso a paso con ortesis de marcha larga doble y apoyo de muletas de antebrazo o bastón

4 - marcha con ortesis corta sin apoyo externo

5 - marcha sin ortesis ni apoyo externo

4) Actividades de la vida diaria:

1 - dependiente

2 - semidependiente

3 - independiente

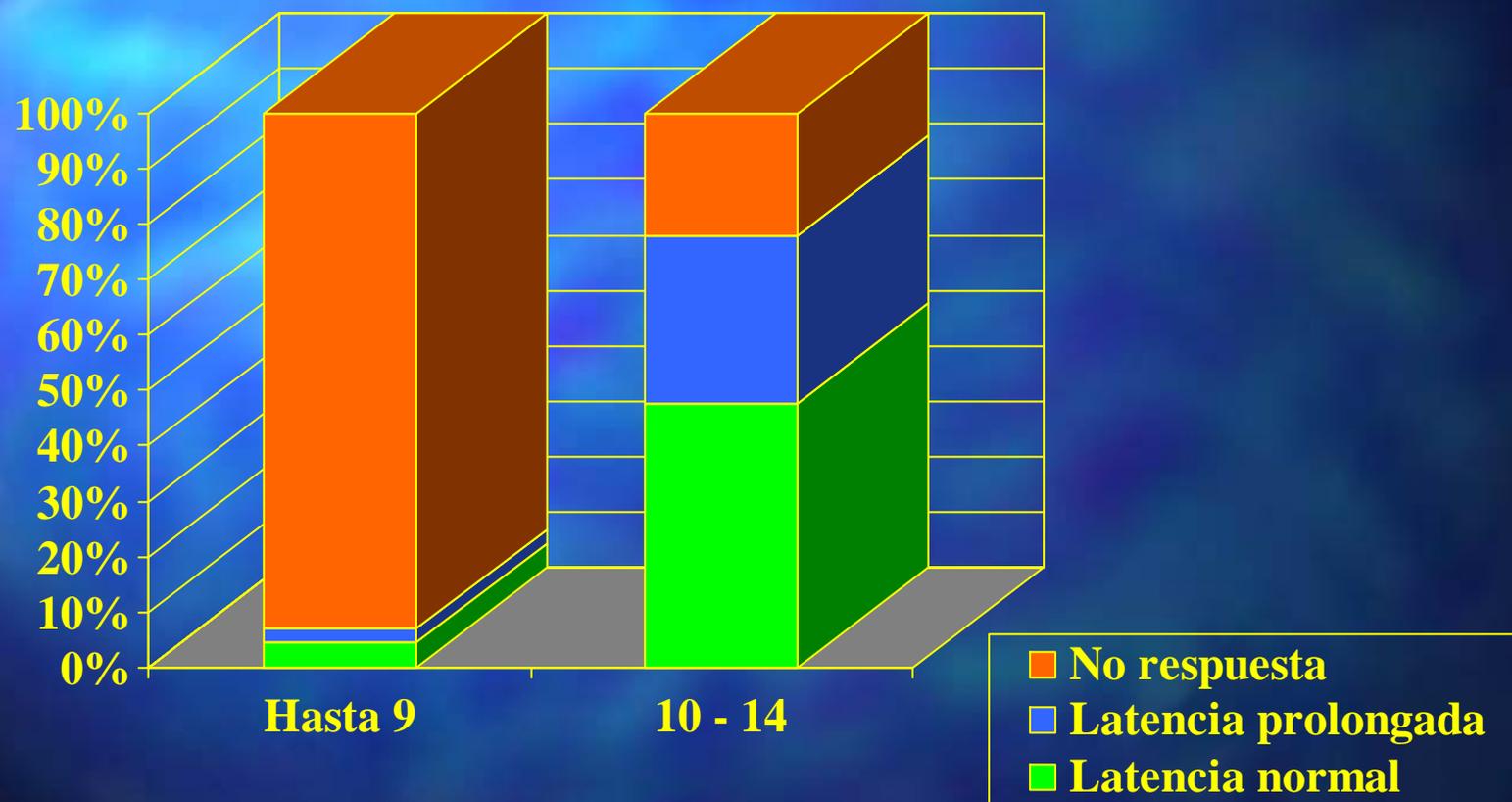
PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA CENTRAL SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA

PES	Coeficiente de rehabilitación						Total
	Plejía			Paresia			
	Hasta 5	6 - 9	10 - 14	Hasta 5	6 - 9	10 - 14	
No respuesta	99	127	14	19	59	35	353
Latencia prolongada	2	4	19	1	43	52	121
Latencia normal	3	8	30		19	46	106
Total	104	139	63	20	121	133	580

•Plejía $X^2 = 144.85$ $p < 0.001$

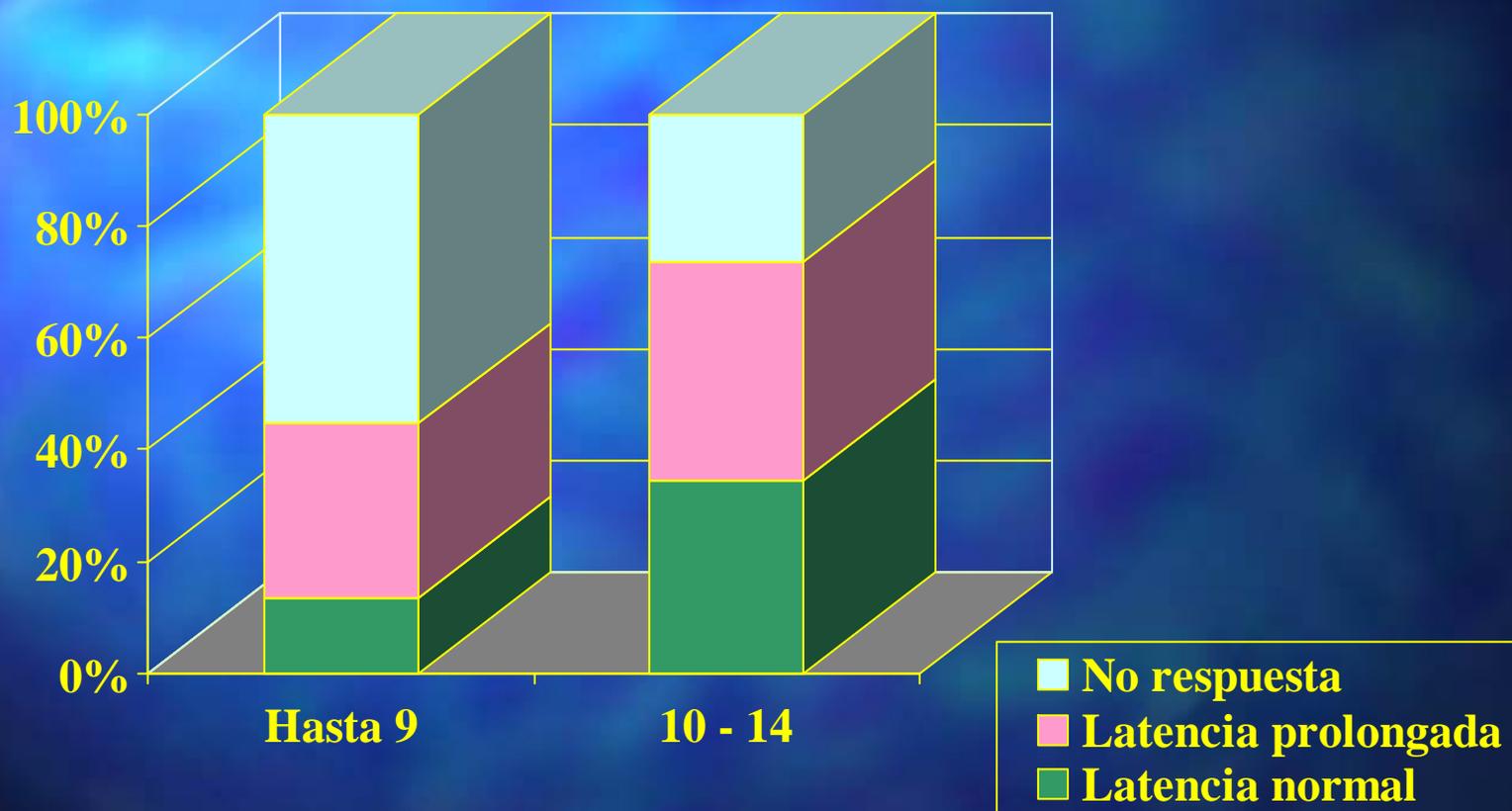
•Paresia $X^2 = 42.4$ $p < 0.001$

PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA CENTRAL SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



•Paraplejía

PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA CENTRAL SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



•Paraparesia

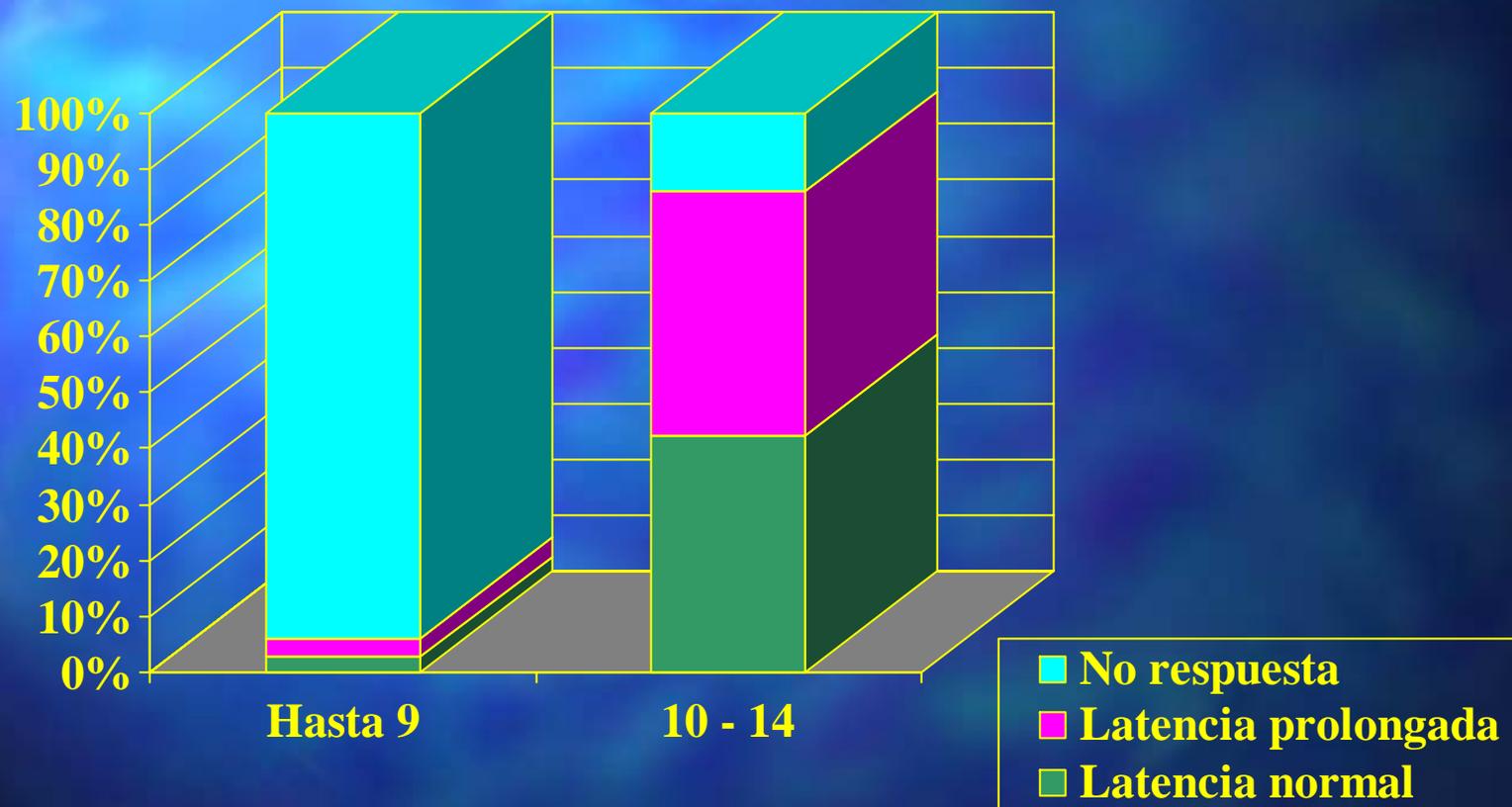
PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA PERIFÉRICA SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA

PES	Coeficiente de rehabilitación						Total
	Plejía			Paresia			
	Hasta 5	6 - 9	10 - 14	Hasta 5	6 - 9	10 - 14	
No respuesta	89	78	13	6	48	61	295
Latencia prolongada	1	5	40	2	9	33	90
Latencia normal	2	3	39	1	26	45	116
Total	92	86	92	9	83	139	501

•Plejía $X^2 = 179.53$ $p < 0.001$

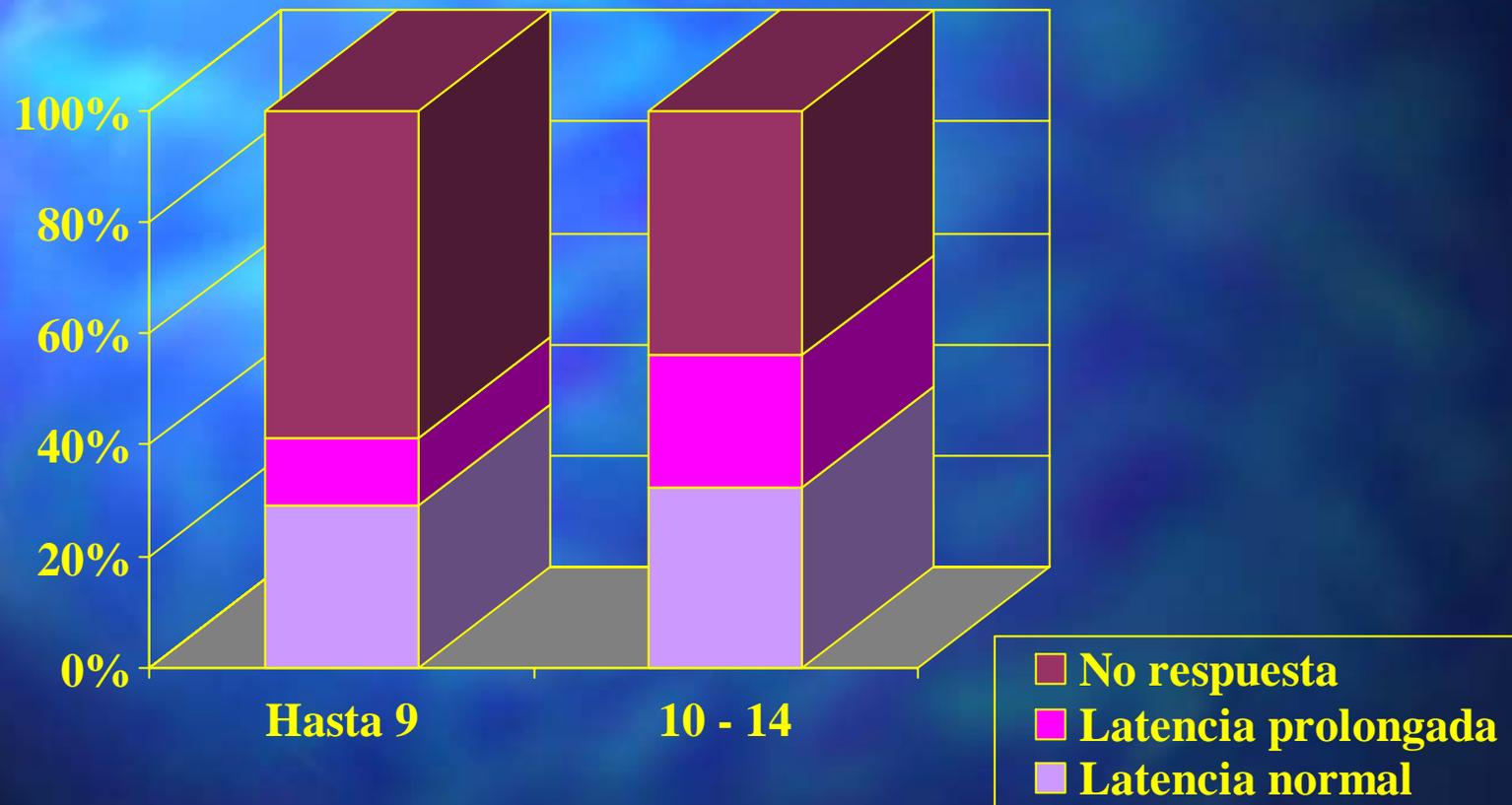
•Paresia $X^2 = 7.92$ $p < 0.001$

PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA PERIFÉRICA SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



•Paraplejía

PES Y COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADA EN PARAPLEJÍA DE TOPOGRAFÍA PERIFÉRICA SEGÚN INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA



•Paraparesia

CONCLUSIONES

1) LOS POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES CONSTITUYEN PRUEBAS COMPLEMENTARIAS EN LA EVALUACIÓN ELECTROFISIOLÓGICA DEL PACIENTE PARAPLÉJICO, YA QUE PERMITEN ESTUDIAR EL ESTADO DE LA CONDUCCIÓN DE LOS IMPULSOS A TRAVÉS DE LA VÍA SOMATOSENSORIAL

2) LOS POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES PRESENTARON UN GRADO DE ASOCIACIÓN SIGNIFICATIVA CON RESPECTO A LA INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA, ASOCIÁNDOSE LA PRESENCIA DE LOS MISMOS CON LAS PARESIAS, Y LA AUSENCIA DE ELLOS CON LAS PLEJÍAS

3) EL COEFICIENTE DE REHABILITACIÓN ALCANZADO POR LOS PACIENTES DISCRIMINÓ DIFERENCIAS EN LA INTENSIDAD DE LA LESIÓN MOTORA AL PREDOMINAR LAS CALIFICACIONES BAJAS DEL COEFICIENTE EN LAS PLEJÍAS Y LAS ALTAS EN LAS PARESIAS

4) LA REHABILITACIÓN ALCANZADA EVALUADA MEDIANTE EL COEFICIENTE ELABORADO SE ASOCIÓ, ADEMÁS, A LOS RESULTADOS DE LOS POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES, OBSERVÁNDOSE QUE LOS VALORES BAJOS DEL COEFICIENTE CARACTERIZAN A LOS PACIENTES CON AUSENCIA DE RESPUESTA DE LOS POTENCIALES, MIENTRAS QUE LOS VALORES ALTOS CARACTERIZAN A LOS PACIENTES CON POTENCIALES EVOCADOS SOMATOSENSORIALES NORMALES