

POTENCIALES EVOCADOS

Autores

Dra. Cecilia Viera Alemán
Lic. Roger Alvarez Fiallo
Dr. Carlos Santos Anzorandia

Servicio

Neurofisiología Clínica

Potenciales evocados visuales

Utilidad

Es de utilidad en las enfermedades que afectan cualquier nivel de la vía visual. Pone de manifiesto anomalías subclínicas. La prolongación de la *latencia* de la onda P100 indica una lesión desmielinizante.

La *morfología* y la *replicabilidad* del potencial indica el grado de sincronía de descarga de las fibras estudiadas. La pobre replicabilidad y definición de las ondas indica una asincronía en la conducción de la información en la vía.

Indicaciones

De particular interés en Esclerosis Múltiple, compresión del quiasma óptico por tumores hipofisarios, neuritis óptica y para diferenciar la ceguera orgánica de la psíquica.

Objetivos

- Obtener respuestas con valor diagnóstico.

Recursos humanos

- Técnicos de laboratorio en Investigación y Servicios
- Especialista en Fisiología Normal y Patológica.

Recursos materiales

- Neurónicas IV y V
- Estimulador visual (Monitor o goggles)
- Electrodo de registro
- Pasta conductora, alcohol, acetona, gasa y esparadráp
- Impresora y su papel

Métodos y recomendaciones

- El paciente usará durante el estudio sus espejuelos y no podrá utilizar midriáticos en las últimas 12 horas. Traerá el pelo limpio, seco, sin grasa u otra sustancia.

- Será de utilidad contar con los resultados de un examen oftalmológico que incluya el examen del campo visual, realizado previamente.
- El paciente se sentará frente a la pantalla donde se proyecta patrón cuadrículado a una distancia de 100 cm.
- El tamaño de las cuadrículas que se utilizan inicialmente de rutina es de 16 mm.
- La impedancia en cada electrodo deber ser menor de 5 Kohms.
- Cada ojo se examina de forma independiente, tapándose el ojo no examinado. La mirada deber mantenerse fija en el punto central de la pantalla.
- Parámetros para el registro:
 - ⊕ Amplificación: 20,000 – 100,000
 - ⊕ Filtro: 10 Hz - 30 Hz
 - ⊕ Tiempo de análisis: 300 - 500 ms.
 - ⊕ Frecuencia de inversión: 2 Hz.
 - ⊕ Promediaciones: 100
- Si no hay una forma de onda reconocible pudiera deberse a que la agudeza visual del paciente (aún con espejuelos) es pobre y en tal caso debe aumentarse el tamaño de las cuadrículas o acercar el paciente a la pantalla.
- El criterio de respuesta es la replicabilidad entre los hemipromedios.
- Se puede utilizar el siguiente montaje, en los estudios de estimulación del campo completo, de acuerdo al sistema internacional 10-20:
 - ⊕ Canal 1: Cz – Oz
 - ⊕ Canal 2: Cz – O1
 - ⊕ Canal 3: Cz – O2

Valores normativos

Valores normales de los potenciales evocados visuales por estimulación a campo completo

	N	MEDIA	RANGO	DS	MEDIA + 3 DS
Latencia de P100	86 ojos	102,3 mseg	89-114 mseg	± 5,1	117,6 mseg
Diferencia de latencias entre los ojos	43 sujetos	1,3 mseg	0-6 mseg	± 2,0	7,3 mseg
Amplitud de P100	86 ojos	10,1 μ V	3-21 μ V	± 4,2	-----
Diferencia de amplitud absoluta entre los ojos	43 sujetos	1,6 μ V	0-5,5 μ V	± 1,4	5,8 μ V

Diferencia de amplitud proporcional entre los ojos	21 sujetos	85,5 %	----	±10,5 %	53,9 %
Duración de P100	86 ojos	63 mseg	47-86 mseg	± 8,7	89,1 mseg
Diferencia de duración entre los ojos	43 sujetos	2,8 mseg	0-6 mseg	± 2,9	11,5 mseg

Keith Chiappa *Evoked Potencial in Clinical Medicine* 2ª ed. Edit Raven Press Ltd, Nueva York 1989

Potenciales evocados auditivos de tallo cerebral

Utilidad

Se utilizan para demostrar afectaciones de la vía auditiva a cualquier nivel del tronco encefálico. Los generadores de los diferentes picos se encuentran en diferentes niveles del tronco encefálico, de forma que este estudio permite una localización topográfica de lesiones. La onda I es la manifestación de descargas del octavo par craneal. Los orígenes de las ondas II y III se ubican en los núcleos cocleares y el complejo olivar superior respectivamente. Las ondas IV y V se originan en la parte superior de la protuberancia o inferior del mesencéfalo, a nivel de los colículos inferiores o el lemnisco lateral.

La prolongación de latencia de las ondas indica lesión desmielinizante. La morfología y replicabilidad traduce la sincronía de la conducción de la información a lo largo de las fibras. La ausencia de alguna onda significa un bloqueo funcional de determinadas fibras o estructuras involucradas en su generación.

Indicaciones

Son útiles especialmente en el diagnóstico de tumores del ángulo ponto cerebeloso, esclerosis múltiple, leucodistrofias, lesiones intrínsecas del tallo (tumoraes, vasculares, etc). Permite diferenciar las hipoacusias sensorineurales de las conductivas.

Objetivos

- Obtener respuestas con valor diagnóstico.

Recursos humanos

- Técnicos de laboratorio en Investigación y Servicios
- Especialista en Fisiología Normal y Patológica.

Recursos materiales

- Neurónicas IV y V
- Estimulador auditivo y audífonos
- Electrodo de registro
- Pasta conductora, alcohol, acetona, gasa y esparadrappo
- Impresora y su papel.

Método y recomendaciones

- El paciente debe tener el pelo limpio, seco, sin grasa ni otra sustancia.
- La remisión del paciente debe contener como mínimo el resultado del examen clínico de las funciones del tallo cerebral y los resultados del examen de la función auditiva. Si la finalidad es ayudar a clasificar una hipoacusia debe acompañarse del audiograma convencional.
- Antes de iniciar la prueba el técnico determinará el umbral conductual de la audición del paciente disminuyendo la intensidad del clic en pasos de 5 db hasta que el paciente deje de oírlo o aumentando la intensidad del clic en pasos de 5 db hasta que el paciente refiera oírlo.
- Se realizará entonces la prueba con una intensidad de estímulo de 65 a 70 db si por encima del valor umbral conductual determinado y el estímulo será aplicado a cada oído por separado.
- La prueba se desarrollará con el paciente acostado en posición supina en una cama confortable y con la cabeza relajada para minimizar el tono de los músculos del cuello.
- Se utilizarán los siguientes parámetros de registro:
 - ⊕ Amplificación: 200,000-500,000
 - ⊕ Filtraje: 50-150 Hz -3000 Hz
 - ⊕ Tiempo de análisis: 10-12 ms
 - ⊕ Frecuencia de estimulación: 10/seg
 - ⊕ Número de promediaciones: 1000 - 2000
 - ⊕ Ruido blanco enmascarador contralateral con una intensidad de 40 – 50 dB menor que el estímulo.
- El criterio de respuesta se basa en la replicabilidad de los hemipromedios.
- Debe incrementarse la intensidad del click si las formas de onda tienen baja amplitud y pobre definición.
- Disminuir la intensidad y cambiar la polaridad del click si aparecen muchos y mal definidos picos.
- Los electrodos se colocarán por los mismos métodos descritos en la sección de potenciales anterior.
- Se utilizará el siguiente montaje de rutina, de acuerdo al sistema internacional 10:20:
 - ⊕ Canal 1: Cz – A1
 - ⊕ A1: electrodo activo en lóbulo de la oreja ipsilateral
 - ⊕ A2: Electrodo de tierra en el lóbulo de la oreja contralateral.

Valores normativos de los potenciales evocados auditivos de tallo cerebral

Latencias absolutas
(mseg)

Latencias entre ondas

Diferencias entre oídos

Onda	Mean +			Ondas	Mean +			Mean +		
	Mean	DS	3 DS		Mean	DS	3 DS	Mean	DS	3 DS
I	1,7	0,15	2,2	I-III	2,1	0,15	2,6	0,10	0,09	0,37 (0,4)
II	2,8	0,17	3,3	I-V	4,0	0,23	4,7	0,13	0,10	0,43 (0,5)
III	3,9	0,19	4,5	III-IV	1,2	0,16	1,7	0,12	0,14	0,54 (0,6)
IV	5,1	0,24	5,8	III-V	1,9	0,18	2,4	0,10	0,11	0,43
V	5,7	0,25	6,5	IV-V	0,7	0,19	1,3	0,15	0,14	0,57 (0,8)
VI	7,3	0,29	8,2	V-VI	1,5	0,25	2,3	0,22	0,19	0,79 (0,0)

Keith Chiappa. *Evoked Potential in Clinical Medicine* 2ª ed. Edit Raven Press Ltd Nueva York 1989

Amplitud absoluta (μV)

Onda	Mean	DS	Rango
I	0,28	0,14	0,06-0,85
III	0,23	0,12	0,03-0,55
IV (pre)	0,25	0,12	0,04-0,63
IV / V (al pico mayor)	0,47	0,16	0,14-0,88
V	0,43	0,16	0,15-0,86

Keith Chiappa. *Evoked Potential in Clinical Medicine* 2ª ed.,
Edit Raven Press Ltd, Nueva York, 1989

Potenciales evocados somato-sensoriales de latencia corta

Utilidad

Este examen explora las fibras sensitivas periféricas y los largos tractos sensitivos del SNC.

Cuando se exploran los miembros superiores se registran ondas generadas a nivel del plexo braquial, la región cervicomedular y potenciales talamocorticales.

La estimulación de los miembros inferiores permite sólo el registro de los potenciales talamocorticales y ondas con origen medular a nivel de L1.

La morfología y la replicabilidad ponen de manifiesto el grado de sincronía de la conducción de la información eléctrica por la vía. La latencia indica el estado funcional de la mielina, central y periférica.

Indicaciones

Útil en lesiones del plexo braquial, afectación de la médula espinal por compresiones externas o lesiones intrínsecas de cualquier índole. Se indica en las ataxias de Friedreich y en las enfermedades desmielinizantes centrales como la Esclerosis Múltiple.

Objetivos

- Obtener respuestas con valor diagnóstico.

Recursos humanos

- Técnicos de laboratorio en Investigación y Servicios
- Especialista en Fisiología Normal y Patológica.

Recursos Materiales

- Neurónicas IV y V
- Estimulador eléctrico
- Electrodo de registro y de estimulación
- Pasta conductora, alcohol, acetona, gasa y esparadrapo
- Impresora y su papel

Método y recomendaciones

- El paciente traerá el pelo limpio, seco, sin grasa ni otra sustancia.
- La remisión del paciente debe contener información sobre la sintomatología sensitiva y sobre el examen neurológico de la sensibilidad, así como de los resultados de los estudios de neuroconducción previamente realizados.
- Se realiza la prueba con el paciente relajado, acostado en posición supina sobre una cama.
- Se utilizan los siguientes parámetros de registro:
 - ⊕ Amplificación: 100,000 a 500,000
 - ⊕ Filtros: 1-30 Hz a 3,000
 - ⊕ Tiempo de análisis: 50 ms - 100 ms
 - ⊕ Número de premeditaciones: 1000 - 2000.
 - ⊕ Duración del estímulo: 100 – 200 μ seg
 - ⊕ Frecuencia de estimulación: 2 – 5 /seg

Esta prueba se realiza con un mínimo de 3 canales.

- Montaje para miembros superiores (nervios mediano y cubital):
 - ⊕ Canal 1: Fz-Erb
 - ⊕ Canal 2: Fz-C2 (C2 en línea media sobre la vértebra cervical C2).

- ⊕ Canal 3: Fz-Cc (Cc es la corteza somatosensorial contralateral al sitio de estimulación, 2 cm por detrás de C3 ó C4 del SI 10:20.)
- ⊕ Canal 4: Cc-Erb(4).
- Montaje para miembros inferiores (nervio tibial posterior):
 - ⊕ Canal 1: Fz - Cz
 - ⊕ Canal 2: Cc - Ci
 - ⊕ Canal 3: Cresta ilíaca- L1.
- Los nervios se estimulan como en los estudios de neuroconducción, pero con el cátodo en sentido proximal.
- Todas las áreas de la piel donde se coloquen electrodos de estimulación y de tierra deben limpiarse con acetona para remover la grasa y raspase con sustancias abrasivas.
- La intensidad de estímulo se ajusta para producir un movimiento mínimo de la articulación involucrada.
- Cada miembro se estimula de manera individual.
- Si la forma de onda no se define con claridad debe incrementarse el número de promediaciones y/o aumentar la intensidad del estímulo.

Normas

Potenciales evocados somatosensoriales de MIs. Datos normativos del nervio peroneo

<i>Parámetros</i>	<i>Media</i>	<i>DS</i>	<i>Rango</i>
Latencia absoluta (mseg)			
LP	10,8	0,9	8,6-13,1
N / P37	27,3	1,5	24,0-31,3
N / P34	33,5	2,4	30,3-41,3
Tiempo de conducción (LP-N/P27)	16,5	0,95	15,0-18,8
Diferencia de latencias izqda-dcha			
LP	0,99	0,14	0,0-0,4
N / P27	0,59	0,55	0,0-2,3
N / P34	1,1	1,62	0,0-7,6
Tiempo de conducción	0,6	0,55	0,0-2,3

Keith Chiappa Evoked Potencial in Clinical Medicine 2ª ed.
 Edit Raven Press Ltd Nueva York, 1989

Potenciales evocados somatosensoriales de MIs. Datos normales del nervio tibial posterior

<i>Parámetro</i>	<i>Media</i>	<i>Ds</i>	<i>Rango</i>
Latencia absoluta (mseg) LP	19,9	1,8	12,8-22,1
N / P37	36,3	2,4	30,5-41,7
Tiempo de conducción (LP-N / P37)	16,4	1,4	13,5-20,5
Diferencias entre latencias izqda-dcha LP	0,42	0,28	0,0-1,2
N / P37	0,42	0,37	0,1-1,4
Tiempo de conducción	0,67	0,42	0,0-1,5

Keith Chiappa Evoked Potencial in Clinical Medicine 2ª ed.
 Edit Raven Press Ltd Nueva York, 1989