

Valores promedio del potencial visual evocado en pacientes de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle en edades entre los 15 años y 50 años con el equipo LKC Technologies

Jeimy Lizarazo Quintero*
Margy Rodríguez Leal**
Sandra Medrano***

RESUMEN

Objetivo general: determinar los valores promedio del potencial visual evocado en pacientes de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle en edades comprendidas entre 15 años y 50 años con el equipo LKC Technologies. Entre los objetivos específicos se incluyeron: determinar diferencias en los valores del potencial visual evocado encontrado en hombres con respecto a mujeres, comparar los valores del potencial visual evocado hallados en pacientes de la Clínica de la Universidad de La Salle con respecto a los valores promedio del protocolo del equipo estándar (Monpack 3) y comparar los valores de los patrones usados en el potencial visual evocado LKC Technologies 6', 12', 25' y 50' con respecto a la edad, usando intervalos de 15 años a 30 años y de 31 años a 50 años. **Materiales y métodos:** se tomó una muestra de cuarenta ojos (veinte pacientes) con edades comprendidas entre 15 años y 50 años, en los que se estimaron diferencias en los valores del PVE patrón y Flash entre hombres y mujeres, se compararon estos valores con los sugeridos

por Metrovisión para el uso del equipo de electrofisiología Monpack 3 y se compararon los valores de los PVE patrón de 6', 12', 25' y 50' minutos de arco en dos grupos etáreos clasificados entre 15-30 y 31-50 años de edad. **Resultados:** indicaron que valores del PVE en hombres con respecto a mujeres no presentaron diferencias clínicamente significativas; sin embargo, hay una latencia ligeramente más tardía en el género masculino. Los valores del potencial visual evocado del equipo LKC comparado con el Monpack 3 mostraron diferencias estadísticas, pero no clínicamente significativas y, en cuanto a los dos grupos de edad, no se encontraron diferencias significativas en el aspecto estadístico. **Conclusión:** con base en el análisis desde el punto de vista clínico, se concluye que los resultados que se encuentren en cualquiera de los dos equipos arrojan el mismo diagnóstico.

Palabras clave: potencial visual evocado, amplitud, latencia.

* Optómetra Universidad de La Salle.

** Optómetra Universidad de La Salle.

*** Optómetra Universidad de La Salle. Especialista en Gerencia y Mercadeo Universidad de La Salle. Estudiante de Maestría en Ciencias de la Visión. Docente investigadora del Grupo de Investigación Entrenamiento y Rehabilitación Visual, Universidad de La Salle.

Fecha de recepción: 7 de julio de 2009.

Fecha de aceptación: 7 de septiembre de 2009.

Average values of the visual evoked potential in patients of Clínica de Optometría of Universidad de La Salle in ages between the 15 years and 50 years with the team LKC Technologies

ABSTRACT

Objective: Objective: To Determine mean values of visual evoked potential (VEP) in patients (ages from 15 to 50 years) who had visit the Optometric Clinic of The La Salle University, the patients were evaluated with the LKC Technologies equipment. The specific objectives were: determine differences in the evoked visual potential between men and women, compare the findings of (VEP) of the patients of the sample with the mean values of the standard protocol of the Monpack 3 equipment and to compare the values of the used patterns of the VEP LKC Technologies 6', 12', 25' y 50' according to age using 2 intervals 15 to 30 years and 31 to 50 years. **Methods and materials:** the sample was 40 eyes (20 patients) with ages from 15 to 30 years , this patients were evaluated with the VEP pattern and flash, there was made a comparison between the 2 values and between patients according to gender (men and women), this values were

compared with the suggested values by Metrovision for the use of the electrophysiology equipment Monpack 3 and there were compared de VEP pattern of 6',12',25' y 50' minutes of arc between the 2 age groups. **Results:** The VEP values between men and women had no clinical significative differences; however there is a little difference in the latency in masculine gender. The VEP values of the LCK technologies equipment compared to the Monopack 3 values showed statistical differences, but no of clinical value. The comparison between age groups didn't show statistical differences. **Conclusion:** by the means of the clinical analysis we conclude that the findings are the same with both equipments LCK technologies and Monopack 3.

Keywords: visual evoked potential, amplitude, latency.

INTRODUCCIÓN

Los potenciales evocados son técnicas neurofisiológicas que registran señales eléctricas cerebrales que se producen como respuesta a un estímulo sensorial, pudiendo ser potenciales visuales evocados (Muñoz y Jiménez, 2001). Esto permite identificar una disminución de la vía visual, orientando si predominan los fenómenos desmielinizantes, con retraso de los potenciales (aumento de latencia), o si predomina un defecto de activación axonal en la vía visual (reducción de la amplitud). Por otro lado, permite realizar un seguimiento evolutivo, pudiendo evaluar la posible eficacia de un tratamiento o la progresión de una enfermedad, como en alteraciones retinianas, patologías glaucomatosas, enfermedades neurológicas y enfermedades retroquiasmáticas (Benbadis et ál., 1996). Suponen además un elemento de aproximación al pronóstico funcional esperable de ciertas patologías, así como en la valoración objetiva en pacientes sospechosos de simulación por deficiencia visual (García *et ál.*, 2004). El PVE capta estímulos eléctricos de las células en la corteza occipital que se transmiten en forma de potenciales de acción desde los receptores de la retina. El registro de estos potenciales es un medio importante para obtener información cuantitativa y reproducible de la función de la vía visual (Vernon Odom *et ál.*, 2004).

Para evocar potenciales visuales, se puede utilizar la prueba con destellos de luz blanca, indicada en casos de pacientes no colaboradores o con agudezas visuales muy bajas. Otro estímulo es un damero blanco y negro, a manera de tablero de ajedrez, que se revierte con una frecuencia de 1 a 2 ciclos por segundo, conocido como potencial visual evocado patrón. A la presentación de los estímulos, el registro obtenido forma tres ondas: un componente negativo inicial, u onda negativa, con latencia entre 60 milisegundos y 80 milisegundos (ms), denomi-

nada N75; un componente positivo principal con latencia entre 95 ms y 100 ms, denominada P100, y otra onda negativa tardía entre los 130 ms y los 150 ms, denominada N145. Las oscilaciones pueden mostrar variaciones dependiendo de la colocación de los electrodos, el estado de vigilia y el tipo de estímulo, entre otros factores (Barreda Estriada, 2004). En las ondas se evalúa aparición, ausencia y morfología, que incluye latencia y amplitud.

La respuesta del potencial puede variar con la edad por cambios en el procesamiento retina-cerebro (Kaufman, P. y Alm, A, 2003). La retina humana muestra cambios estructurales con la edad: la retina periférica adelgaza, hay disminución del número de fotorreceptores, disminución de la sensibilidad a la luz (Timiras, 1997) y disminución significativa del espesor medio de la capa de fibras nerviosas a nivel de los cuatro cuadrantes (García y García, 2001).

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra que se obtuvo fue de cuarenta ojos (veinte pacientes) de la Clínica de Optometría de la Universidad de La Salle (Unidad de Funcional) con edades comprendidas entre los 15 años y 50 años (nueve hombres, once mujeres). Para la selección de la muestra de pacientes se excluyeron aquellos con antecedentes de enfermedades neurológicas, psiquiátricas, ambliopías, estrabismos, patologías de segmento anterior y posterior. A todos se les realizó examen optométrico completo, que incluyó anamnesis, agudeza visual, estado motor, biomicroscopía, fondo de ojo y refracción. Se les realizó el examen de PVE en el equipo LKC Technologies con patrón reversible (6', 12', 25' y 50') y PVE Flash, los cuales fueron comparados con los valores promedio del protocolo del equipo estándar tomados en una población francesa con el mismo rango de edades. En la muestra se tuvieron en cuenta dos

grupos etáreos: de 15 años a 30 años y de 31 años a 50 años, en los cuales se compararon los valores con el potencial visual patrón y también los datos con respecto a género. Los valores se analizaron mediante el programa estadístico SPSS, calculando para las variables cuantitativas las medidas de tendencia central y dispersión (media, desviación estándar, rango intercuartílico, mínimo y máximo). Se verificaron los supuestos de normalidad (Prueba de Shapiro Wilk) y de homogeneidad de varianza (Prueba de Levene). En los casos en que satisfacían los supuestos de normalidad, se aplicó la prueba T de Student para muestras independientes, y en los que no, se realizó la prueba no paramétrica alternativa, U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Se obtuvieron cuarenta registros corticales, con morfologías de ondas normales. En los resultados de latencia se encontró que, para la muestra estudiada, el promedio en mujeres fue de $100,65 \text{ ms} \pm 10,5$ (Tabla 1). La respuesta más tardía se halló en el patrón 6' ($114,1 \text{ ms} \pm 19,3$), sugiriendo que en el patrón re-

versible más pequeño la respuesta es más lenta. En hombres, el promedio de latencia fue de $103,3 \text{ ms} \pm 7,6$. La respuesta más tardía, al igual que en las mujeres, se encontró en el patrón 6' ($114,1 \text{ ms} \pm 9,5$). Al relacionar la latencia entre géneros, se encontró una respuesta ligeramente más rápida en mujeres con respecto a hombres; sin embargo, estadísticamente no hay diferencia significativa (tabla 1a).

En amplitud, el promedio en mujeres fue de $7,52 \text{ microvoltios } (\mu\text{V}) \pm 3,77$, encontrando una amplitud de la onda más corta en el patrón 6' ($6,6 \mu\text{V} \pm 2,7$). En hombres, el promedio de la amplitud fue de $7,17 \mu\text{V} \pm 3,62$ y, al igual que en el género femenino, la amplitud de onda más corta se encontró en el patrón 6' ($4,9 \mu\text{V} \pm 3,6$).

En las medidas del PVE Flash, se halló un promedio en mujeres de $130,2 \text{ ms} \pm 24,9$, y en hombres $123,9 \text{ ms} \pm 15,6$, lo cual indica que la respuesta en Flash del potencial visual evocado para esta muestra fue ligeramente más rápida en los hombres con respecto a las mujeres, pero estadísticamente no se halló diferencia significativa (tabla 1c)

TABLA 1A. VALORES DE LATENCIA P/100 DEL PVE PATRÓN SEGÚN EL SEXO Y EN TOTAL.

Patrón 6'	Femenino (m/s)	Masculino (m/s)	Total (m/s)	U de Mann-Whitney
Media \pm SD	114,1 \pm 19,3	114,1 \pm 9,5	114,1 \pm 15,5	0,142
Mediana \pm RQ	110,8 \pm 11,3	115,0 \pm 15,0	112,0 \pm 12,7	
(Mínimo, máximo)	(94,5, 178,5)	(93,0, 127,0)	(93,0, 178,5)	
Patrón 12'	Femenino	Masculino	Total	U de Mann-Whitney
Media \pm SD	100,3 \pm 6,7	99,1 \pm 7,4	99,7 \pm 6,9	0,384
Mediana \pm RQ	98,5 \pm 6,3	97,0 \pm 10,4	98,3 \pm 6,6	
(Mínimo, máximo)	(92,5, 123,0)	(90,0, 114,5)	(90,0, 123,0)	
Patrón 25'	Femenino	Masculino	Total	U de Mann-Whitney
Media \pm SD	92,9 \pm 6,7	100,1 \pm 6,8	96,2 \pm 7,5	0,001
Mediana \pm RQ	93,5 \pm 5,6	101,3 \pm 6,3	95,3 \pm 10,3	
(Mínimo, máximo)	(81,0, 112,0)	(83,0, 109,0)	(81,0, 112,0)	
Patrón 50'	Femenino	Masculino	Total	T de Student
Media \pm SD	94,9 \pm 7,5	100,2 \pm 6,9	97,3 \pm 7,6	0,028
Mediana \pm RQ	93,8 \pm 6,5	99,8 \pm 11,9	96,7 \pm 8,9	
(Mínimo, máximo)	(80,0, 114,5)	(91,5, 113,5)	(80,0, 114,5)	

TABLA 1B. VALORES DE LA AMPLITUD DEL PVE PATRÓN SEGÚN EL SEXO Y EN TOTAL.

Patrón 6'	Femenino (u/V)	Masculino (u/V)	Total (u/V)	T de Student
Media ± SD	6,6 ± 2,7	4,9 ± 3,6	5,9 ± 3,2	0,116
Mediana ± RQ	7,1 ± 5,0	5,7 ± 4,4	5,9 ± 4,8	
(Mínimo, máximo)	(2,2, 10,4)	(-2,7, 12,1)	(-2,7, 12,1)	
Patrón 12'	Femenino	Masculino	Total	U de Mann-Whitney
Media ± SD	7,6 ± 4,3	6,9 ± 3,3	7,3 ± 3,8	0,615
Mediana ± RQ	6,5 ± 5,8	6,2 ± 4,5	6,4 ± 5,2	
(Mínimo, máximo)	(1,4, 18,3)	(3,0, 15,5)	(1,4, 18,3)	
Patrón 25'	Femenino	Masculino	Total	T de Student
Media ± SD	8,1 ± 3,6	7,3 ± 3,5	7,7 ± 3,5	0,474
Mediana ± RQ	7,2 ± 3,9	6,9 ± 5,0	7,2 ± 3,9	
(Mínimo, máximo)	(1,6, 16,5)	(1,8, 13,8)	(1,6, 16,5)	
Patrón 50'	Femenino	Masculino	Total	T de Student
Media ± SD	7,8 ± 4,5	9,6 ± 4,1	8,6 ± 4,3	0,202
Mediana ± RQ	6,9 ± 6,3	8,1 ± 6,7	7,4 ± 6,9	
(Mínimo, máximo)	(0,3, 19,8)	(3,4, 18,0)	(0,3, 19,8)	

TABLA 1C. VALORES DEL PVE FLASH SEGÚN EL SEXO Y EN TOTAL.

Edad	Femenino	Masculino	Total	T de Student
Media ± SD	130,2 ± 24,9	123,9 ± 15,6	127,4 ± 21,2	0,361
Mediana ± RQ	128,8 ± 23,1	124,0 ± 20,0	125,8 ± 21,3	
(Mínimo, máximo)	(73,0, 179,0)	(87,5, 151,0)	(73,0, 179,0)	

TABLA 2A. VALORES DE LATENCIA-P /100 (m/s) DEL PVE PATRÓN SEGÚN LA EDAD.

Patrón 6'	15-30	30-50	Total	U de Mann-Whitney
Media	118,3 m/s	110,7 m/s	114,1 m/s	0,053
Patrón 12'	15-30	30-50	Total	U de Mann-Whitney
Media	99,4 m/s	100,0 m/s	99,7 m/s	0,161
Patrón 25'	15-30	30-50	Total	T de Student
Media	98,1 m/s	94,6 m/s	96,2 m/s	0,144
Patrón 50'	15-30	30-50	Total	U de Mann-Whitney
Media	99,3 m/s	95,6 m/s	97,3 m/s	0,165

TABLA 2B. VALORES DE AMPLITUD DEL PVE PATRÓN SEGÚN LA EDAD.

6'	15-30	30-50	Total	T de Student
Media	5,5 u/V	6,2 u/V	5,9 u/V	0,515
12'	15-30	30-50	Total	U de Mann-Whitney
Media	6,4 u/V	8,0 u/V	7,3 u/V	0,077
25'	15-30	30-50	Total	U de Mann-Whitney
Media	7,7 u/V	7,7 u/V	7,7 u/V	0,903
50'	15-30	30-50	Total	T de Student
Media	10,0 u/V	7,5 u/V	8,6 u/V	0,063

Al relacionar la latencia de P/100 en los dos grupos de edad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. En las edades comprendidas entre 15 años y 30 años de edad, el promedio fue de 103,77 ms y de 31 años a 50 años fue de 100,225 ms. Hay una respuesta más tardía de la onda en el patrón 6' para los dos grupos de edad (tabla 2a). La amplitud del PVE patrón en el primer grupo de edad fue de 7,4 μ V, y en el segundo, de 7,6 μ V (tabla 2b). En el PVE Flash según la edad no se determinaron diferencias estadísticamente significativas (tabla 2c, figura 1).

TABLA 2c. PVE FLASH SEGÚN LA EDAD.

	T de Student
(15-30 & 30-50)	0,214

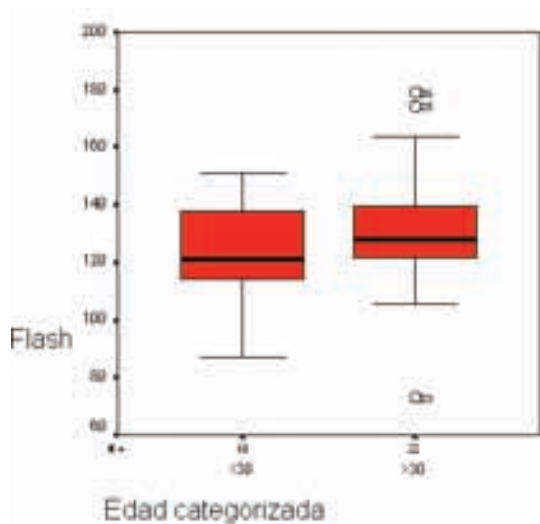


FIGURA 1. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL PARA EL FLASH SEGÚN LA EDAD.

Al comparar los valores de la latencia del equipo LKC y los sugeridos por el protocolo del equipo estándar, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a latencia en todos los patrones, así: el patrón 6' indica que los valores encontrados en el equipo LKC (promedio: 114,1 ms, \pm 15,83) son de respuesta más temprana con respecto al equipo estándar (Monpack 3), con una probabilidad (P) = 0,000152. En el patrón 12', los valores encontrados en el equipo LKC (promedio: 99,7 ms, \pm 6,987) son de respuesta más temprana con respecto al equipo estándar, (P = 0,000000). En el patrón 25', los valores encontrados en el equipo LKC (promedio: 96,25 ms, \pm 7,525) son de respuesta más temprana con respecto al equipo estándar, (P = 0,000000). En el patrón 50', los valores encontrados en el equipo LKC (promedio: 97,3 ms, \pm 7,66) son de respuesta más temprana con respecto al equipo estándar, (P = 0,000014). La amplitud en todos los patrones indicó diferencias estadísticamente significativas entre los dos equipos, así: en el patrón 6', la amplitud en el equipo LKC es menor (5,9 u/V \pm 3,27) que la de los valores del equipo estándar (P=0,0000). En el patrón 12', la amplitud en el equipo LKC es menor (7,3 u/V \pm 4,11) que la de los valores del equipo estándar (P=0,0000). En el patrón 25', la amplitud en el equipo LKC es menor (7,7 u/V \pm 3,64) que la de los valores del equipo estándar (P=0,0000). En el patrón 50', la amplitud en el equipo LKC es menor (8,6 u/V \pm 4,326187) que la de los valores del equipo estándar (P= 0,000014) (tabla 3a). En cuanto a la relación de potencial visual evocado Flash de los dos equipos, se notó un valor promedio de respuesta más rápida en los datos del Monpack 3 (112 ms) con respecto al LKC (127,4 ms \pm 21,27892), ver tabla 3c.

TABLA 3A. VALORES DE LATENCIA P/100 (M/S) DEL PVE PATRÓN DEL EQUIPO LKC Y MONPACK 3.

Medias	LKC	Monpack 3	Desviación estándar	P
Patrón 6'	114, 1m/s	125 m/s	15,83	0,000152
Patrón 12'	99,75m/s	110 m/s	6,987	0,000000
Patrón 25'	96,25m/s	106 m/s	7,525	0,000000
Patrón 50'	97,3 m/s	103 m/s	7,66	0,000014

TABLA 3B. VALORES DE AMPLITUD-P /100 (Uv) DEL PVE PATRÓN.

Medias	LKC	Monpack 3	Desviación estándar	P
Patrón 6'	5,9 u/V	10	3,27	0,000
Patrón 12'	7,3 u/V	13	4,11	0,000
Patrón 25'	7,7 u/V	16	3,646705	0,000
Patrón 50'	8,6 u/V	12	4,326187	0,000014

TABLA 3C. PVE FLASH (M/S).

Medias	LKC	Monpack 3	T-test
Flash	127,4	112	0,000

Los valores promedio mínimo y máximo del potencial visual evocado patrón fueron: para el patrón 6', de 98,6 ms el mínimo y 129,6 ms el máximo; para el patrón 12', de 92,8 ms el mínimo y de 106,6 ms el máximo; para el patrón 25', de 88,7 ms el mínimo y

103,7 ms el máximo, y para el patrón 50' de 89,7 ms el mínimo y 104,3 ms el máximo (tabla 4a), valores que son referencia para analizar resultados de estudios que se realicen en el equipo LKC.

TABLA 4. PVE PATRÓN (M/S) DEL EQUIPO LKC.

Patrón	6'	12'	25'	50'
P/100 (Mínimo-máximo)	98,6-129,6	92,8-106,6	88,7-103,7	89,7-107,3

DISCUSIÓN

No se observan cambios morfológicos importantes de las ondas en el potencial visual evocado reversible con respecto al género en el grupo de edades estudiadas. Si bien es cierto que los valores promedio encontrados de hombres con respecto a mujeres en cada uno de los patrones no arrojaron diferencias estadísticamente significativas, coinciden con estudios en los que en la latencia de las ondas en hombres con respecto a mujeres se observó una diferencia, siendo más tardía en hombres (Moreira Felgueira, y Figueiredo Ferreira, 2005; Huszar, 2005). Se han hallado valores de latencia de 100 ms a 115 ms en pacientes menores de 60 años y en otros estudios se han encontrado valores que irían hasta 120 ms en mujeres y 125 ms en hombres (ibíd.). Vaquero *et ál.*

(2001) mencionan que esa diferencia podría deberse a mayor dominancia del hemisferio derecho en los hombres, lo cual genera mayor atención visoespacial del potencial visual evocado. Hernández (2004) afirma que, en la capacidad visual, la forma y la percepción de los detalles se encuentran sustentados en la actividad del hemisferio derecho. En el género masculino existe mayor grosor cortical de este hemisferio que en el femenino, lo que puede explicar las diferentes habilidades entre los dos géneros.

Byron (2007) afirma que el estímulo con Flash se ha considerado muy variable en cada individuo, puesto que la respuesta puede tardar o acelerarse, es decir, la onda positiva puede aparecer antes de los 100 milisegundos o después de los 120 milisegundos. Por otro lado, Castillo (2004) considera que la informa-

ción del potencial visual evocado Flash presenta una gran variabilidad e incluso ocasionalmente pueden faltar algunos componentes en sujetos normales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el PVE con Flash otorga información valiosa en casos de pacientes con opacidades de medios, simuladores y en evaluación de la conducción de la vía visual en bebés. Se encontró diferencia estadísticamente significativa, lo cual se puede atribuir a las variabilidades fisiológicas, ya que al tomar dos desviaciones estándar, como se sugiere en el protocolo del equipo estándar para tomar rangos de normalidad en potenciales visuales, aplicadas a los valores promedio, no hay diferencia clínicamente significativa.

Al comparar los valores obtenidos entre los dos equipos con todos los patrones, tanto en latencia como en amplitud, se encontró una diferencia estadísticamente significativa. En los datos de latencia dada en milisegundos de los patrones 6', 12', 25', 50', se rechaza la hipótesis nula, es decir, el tiempo de respuesta del equipo LKC Technologies es más corto comparado con el Monpack 3. Sin embargo, en el manual del protocolo del equipo estándar planteado por la empresa Metrovisión, se menciona que usualmente una respuesta es considerada como anormal si estos valores son mayores de dos desviaciones estándar fuera del promedio y que varios laboratorios también usan hasta tres desviaciones estándar para mayor seguridad. Teniendo en cuenta este parámetro, la totalidad de los datos hallados quedarían entre los rangos de normalidad. Es decir, los valores encontrados en el equipo LKC, al ser trasladados a un análisis frente a los sugeridos en el equipo estándar, no tienen diferencias clínicamente significativas. En cuanto a los datos de amplitud en μV de todos los patrones se rechaza la hipótesis nula, es decir, las amplitudes halladas en el LKC son menores a las encontradas en el Monpack 3, pero, teniendo en cuenta los rangos que se obtienen con las dos desviaciones estándar, no hay diferencias clínicamente significativas.

Otro aspecto que se evaluó en este estudio fue la comparación de los valores del potencial visual evocado en dos grupos de edad con el fin de determinar si existían cambios importantes a mayor número de años. Este aspecto se tuvo en cuenta porque se han mencionado cambios retinales ocasionados con la edad (Timiras y Catalá, 1997), en los cuales la retina sufre un envejecimiento especialmente en zonas periféricas, aunque también en parte central. También se menciona que investigaciones electrofisiológicas anteriores han indicado una disminución de la amplitud en algunos de los componentes de los potenciales, mientras que la latencia está aumentada, lo que se ha visto más marcado en varones ancianos. Con esto se sugiere que con la edad hay cambios fisiológicos en vía visual que se pueden reflejar en las respuestas de los PVE. Al realizar una comparación de los valores de amplitud y latencia en el potencial visual evocado en dos grupos distintos de edad (entre 15 años y 30 años y 31 años y 50 años), no se encontraron cambios significativos en el aspecto estadístico y clínico. Sin embargo, es probable que éstos se evidencien luego de los 50 años de edad, como sugiere Castillo (2004), quien indica que la latencia de la onda P/100 es constante hasta los 50 años y luego hay un incremento en el tiempo de respuesta de 2 milisegundos a 5 milisegundos por década de vida. Se sugiere que esto sea motivo de estudios posteriores.

CONCLUSIONES

- La respuesta del potencial visual evocado encontrada en este estudio, tanto en amplitud como en latencia, se mantiene sin cambios significativos entre los 15 años y los 50 años de edad. Con estos resultados, se podría decir que es válido utilizar los mismos patrones de normalidad en este rango de edades para la lectura y el análisis de los resultados.

- Con base en el análisis desde el punto de vista clínico, se concluye que los resultados de cualquiera de los dos equipos arrojan el mismo diagnóstico.
- Con respecto al género, no se obtuvieron diferencias significativas en el aspecto estadístico ni clínico; sin embargo, en concordancia con otros estudios, la respuesta de la latencia en hombres fue ligeramente más prolongada en mujeres.
- En el potencial visual evocado Flash del equipo LKC, los valores de latencia fueron más prolongados que los del potencial visual reverso. En cuanto a los dos grupos de edad estudiados y género, no se encontraron diferencias clínicamente importantes en la respuesta.
- De acuerdo con estos resultados, los parámetros que se deberían tener en cuenta como promedio de normalidad del equipo LKC en cada uno de los patrones son los que registra la tabla 4.

REFERENCIAS

- Kaufman, P. y Alm, A. (2003). *Fisiología de Adler*. España: Editorial Elsevier.
- Barreda Estriada, G. (2004). *Potencial evocado visual en infantes prematuros de bajo peso*. Trabajo de grado. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Benbadis, R., Lancman, M., Wolgamuth, B., y Cheek, J. (1996). Neurophysiology of focal malformations of cortical development. *Journal of clinical neurophysiology*, 13(6), 507-510.
- Byron, L. (2007). *Electrophysiology of vision. Clinical testing and applications*. Nueva York: Taylor & Francis.
- Castellanos, P. (2000). *Electrofisiología humana, un enfoque para ingenieros*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Castillo, J. y Galdanes D. (2004). *Neurofisiología clínica*. Chile: Mediterráneo.
- Catala Mora, J. y Castany Aregall, M. (2005). Pruebas electrofísicas: ¿qué, cuándo, cómo y por qué? *Annals d'oftalmologia*, 13(1), 8-29. Extraído desde http://www.nexusediciones.com/pdf/ao2005_1/of-13-1-002.pdf
- García, F. y García, J. (2001). *Análisis de la variación del espesor de la capa de fibras nerviosas con la edad utilizando la polarimetría láser*. Hospital Clínico San Marcos. Madrid: Instituto de Investigaciones Ramón Castroviejo-Universidad Complutense de Madrid.
- Guillén Llera, F. (2007). *Manual de Geriatria*. España: Masson.
- Hernández, F. (2004). *Psiquiatria-hemisferio cerebral derecho y socialización*. Extraído desde <http://64.233.169.104/search?q=cache:WP3aWBLSoygJ:www.elsiglodetorreon.com.mx/noticia/108915.psiquiatria-hemisferio-cerebral-derecho-y-la.html+hemisferio+derecho+existe+mayor+grosor+cortical&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=co>
- Huszar, L. (2006). *Clinical utility of evoked potentials*. Extraído desde <http://www.emedicine.com/NEURO/topic69.htm>.
- Kaufman, P. y Alm, A. (2004). *Adler's physiology of the eye, clinical application*. St. Louis: Mosby.
- LKC Technologies. (2007). *User's Manual EPIC-4000 Visual Electrodiagnostic Testing System*. Version 2.1.

- Manual de funcionamiento electrofisiología ocular del equipo Monpack 3. Metrovisión. (2007).
- Moreira Felgueira, R. y Figueiredo Ferreira, L. (2005). Estudio normativo do potencial evocado visual por padrão reverso. *Journal of Epilepsy Clinical Neurophysiology*, 11(4), 171-175.
- Muñoz, C. y Jiménez, J. (2001). Potenciales evocados. *Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica*, 22(2), 101-106.
- Timiras, S. y Catalá, M. (1997). *Bases fisiológicas del envejecimiento y geriatría*. Barcelona: Masson-Elsevier.
- Vaquero, E., Cardoso, J. y Vásquez, M. (2001). Potenciales evocados visuales (PEV) por un proceso de atención y diferencias de género. Extraído desde <<http://www.psicologia-online.com/ciopa2001/actividades/13/index.html>>.
- Vernon Odom, J., Bach, M., Barber, C., Brigell, M., Marmor, M., Tormene, A., Holder, G. y Vaegan, M. (2004). Visual evoked potentials standard. *Documenta Ophthalmológica*, 108(2), 115-123.