

PlayStation Portable™ como tratamiento de la ambliopía en los niños

PlayStation Portable™ as treatment for children with amblyopia

Ricardo Fernando Torres Vidal,¹ Mauricio Cedillo Ley,² Andrea Susana Ortiz Flores,³ Verónica Contreras Ayala,⁴ Jaime Villaseñor Solares,² Gerardo García Guzmán²

¹ Hospital Central Militar. Ciudad de México.

² Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes. Ciudad de México.

³ Instituto Nacional de Oftalmología. Miraflores, La Paz, Bolivia.

⁴ Centro Oftalmológico de Diagnóstico y Tratamiento. Paraguay.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la efectividad de la terapia visual con el uso del PlayStation Portable™ en la ambliopía.

Método: Se incluyeron 40 pacientes de 5-10 años de edad con ambliopía estrábica, anisométrica o ambas, aleatorizados en 4 grupos según el tipo de terapia a utilizar (10 pacientes por grupo): grupo 1, PlayStation Portable™ y lentes rojo-verde; grupo 2, PlayStation Portable™ y lentes con vidrio esmerilado en el ojo fijador (no ambliope); grupo 3, PlayStation Portable™ y parche oclusivo en el ojo fijador; grupo 4, parche oclusivo en el ojo fijador sin el PlayStation Portable™. Todos los pacientes utilizaron su refracción. Las actividades de los grupos 1 al 3 incluyeron jugar videojuegos y ver películas 1-2 horas al día; el grupo 4 podía realizar cualquier actividad. Se valoró la agudeza visual mejor corregida semanalmente, hasta completar 3 meses de tratamiento. En el postratamiento se valoró la agudeza visual mejor corregida mensualmente durante 3 meses.

Resultados: En total se estudiaron 40 pacientes, de los cuales el 60 % fueron del sexo femenino, con un promedio de edad de 8,2 años, rango de 5-10 años. El tipo más frecuente de ambliopía fue la estrábica (55 %), seguido de la anisométrica (37,5 %) y ambas (7,5 %). En cuanto al ojo afectado, en el 62,5 % fue el ojo izquierdo y en el 37,5 % el ojo derecho.

Conclusiones: En este estudio el grupo con mejores resultados fue el de filtro rojo-verde. Al suspender la terapia se observó un deterioro visual en los cuatro grupos, sin

regresar a la basal. Se demuestra que el PlayStation Portable™ funciona como terapia en la ambliopía con una mejoría en la agudeza visual mejor corregida.

Palabras clave: Ambliopía; tratamiento de ambliopía; estrabismo; Oftalmología pediátrica; terapia binocular.

ABSTRACT

Objective: Determine the effectiveness of visual therapy with PlayStation Portable™ for amblyopia.

Methods: The study sample was composed of 40 patients aged 5-10 years with strabismic amblyopia, anisometropic amblyopia or both, randomized to 4 groups according to the therapy to be used (10 patients per group): Group 1: PlayStation Portable™ and red-green lenses; Group 2: PlayStation Portable™ and frosted glass lenses on the fixating (non-amblyopic) eye; Group 3: PlayStation Portable™ and occlusive patch on the fixating eye; Group 4: occlusive patch on the fixating eye without PlayStation Portable™. All the patients used their refraction. The activities performed by Groups 1-3 included playing video games and watching movies 1-2 hours per day; Group 4 could perform any activity. Best corrected visual acuity was measured weekly until completing 3 months of treatment. In the post-treatment period best corrected visual acuity was measured monthly for 3 months.

Results: A total 40 patients were studied, of whom 60 % were female, with a mean age of 8.2 years, range of 5-10 years. Strabismic amblyopia was the most common type (55 %), followed by anisometropic amblyopia (37,5 %) and both (7.5 %). The affected eye was the left eye in 62.5 % and the right eye in 37.5 %.

Conclusions: It was found that PlayStation Portable™ is effective as therapy for amblyopia, improving best corrected visual acuity. The group with the best results was the red-green filter group. Upon suspension of the therapy, visual deterioration was observed in the 4 groups, without returning to baseline values.

Key words: Amblyopia; amblyopia treatment; strabismus; pediatric ophthalmology; binocular therapy.

INTRODUCCIÓN

La ambliopía es una alteración del desarrollo que ocurre cuando existe una mala correlación de la visión entre ambos ojos que puede ser secundaria a la formación de una imagen borrosa en la retina por anisometropía, por una imagen no centrada en la fovea por estrabismo o por privación.¹ La ambliopía es una alteración binocular que presenta alteraciones en la agudeza visual y de Vernier, inestabilidad de la fijación, supresión de la fusión, alteraciones de la sensibilidad al contraste, alteraciones de la integración del movimiento.^{1,2}

Los factores de riesgo para la ambliopía unilateral incluyen estrabismo y errores refractivos, mientras que para la ambliopía bilateral son el astigmatismo e hipermetropía bilateral; el astigmatismo oblicuo genera más ambliopía que el ortogonal.³ Se han encontrado alteraciones anatómicas como la reducción en la

materia gris del núcleo geniculado lateral y la corteza visual primaria, desarrollo anormal de las vías prequiasmáticas y radiaciones ópticas.¹

Cambios a nivel de sistema nervioso central en la resonancia magnética (RM) incluyen la pérdida de volumen cortical en la zona relacionada con la visión espacial y crecimiento de la materia gris y blanca en el lóbulo occipital y el precúneo. En la RM funcional se ha reportado disminución en la conectividad funcional con la corteza visual primaria en el lóbulo parietal inferior y el cerebelo posterior en ambliopía anisométrica y mixta.³ En estudios de difusión se ha reportado disminución de la densidad axonal, mielinización y alteraciones en la organización de los axones de la materia blanca de las vías tálamo corticales.¹ En los potenciales visuales evocados no se encontró diferencia significativa entre la amplitud P100 y la latencia entre el ojo ambliope y el sano.³

En estudios de tomografía de coherencia óptica de dominio espectral en pacientes con ambliopía estrábica y anisométrica se encontró un aumento en el grosor de la capa de fibras nerviosas peripapilar en el ojo ambliope, relacionada con la diferencia en la longitud axial y el error refractivo. Se observó una mayor área del anillo neuroretiniano, disminución en la relación copa disco y aumento en el grosor del área de 3 mm macular en el ojo ambliope, no hubo relación con la diferencia en la longitud axial y el error refractivo.⁵

El tratamiento se basa en la interrupción del estímulo visual en el ojo sano para estimular el desarrollo visual en el ojo ambliope.³ La terapia oclusiva mejora la agudeza visual en 73-90 % de los niños con ambliopía, 15-50 % no logran una agudeza visual normal tras meses o años de tratamiento, con alto riesgo de recurrencia.² La desventaja del parchado suele ser la falta de cumplimiento y la pérdida del beneficio al paso del tiempo. Está reportado que el uso de refracción es efectiva en el manejo de ambliopía y mejora el cumplimiento de terapia adicional, como la oclusión. El uso de atropina es tan efectivo como la oclusión para tratar la ambliopía, pero la mejoría es más lenta que con la oclusión.^{3,7} El filtro de Bangerter es tan efectivo como la oclusión y la penalización con atropina en ambliopía moderada. Actualmente se prefiere oclusión parcial a oclusión de tiempo completo, ya que la mejoría es similar y tiene mejor apego. El tratamiento binocular mediante estímulos de diferente contraste en cada ojo permite que ambos ojos reciban información e induce mayor plasticidad que el uso forzado del ojo ambliope.³

El cerebro adulto conserva algo de plasticidad, por lo que el tratamiento de ambliopía podría ser de utilidad. En la corteza visual primaria la mayoría de las neuronas corticales son binoculares, el tratamiento monocular con el ojo ambliope se ha asociado con actividad neuronal reducida en la corteza visual y patrones anormales de inhibición por la supresión del ojo ambliope. Por lo anterior se ha propuesto una terapia binocular. Hess y otros trataron adultos con ambliopía mediante terapia binocular con reducción en el contraste para reducir la supresión y reportaron mejoría en la agudeza visual y la estereopsis.⁴ En niños la terapia binocular con Ipad y terapia dicóptica mejoró la agudeza visual pero no la estereopsis.² El objetivo del presente estudio fue determinar la efectividad del PSP como tratamiento de ambliopía en niños.

MÉTODO

Se realizó un estudio piloto prospectivo, longitudinal, experimental y comparativo. El estudio siguió los lineamientos éticos acorde con la Declaración de Helsinki. Como criterios de inclusión se consideraron los pacientes de cualquier sexo, con ambliopía

estrábica, anisométrica o ambas; edad de 5 a 10 años y consentimiento informado firmado por los padres; y como criterio de exclusión, los pacientes con retraso psicomotor; no cooperadores para la revisión; alteración anatómica ocular; que no pudieran acudir a la revisión cada semana, y la ambliopía por privación.

Se incluyeron los pacientes con ambliopía estrábica (ya operados de estrabismo, con desviación residual de 8 o menos dioptrías prismáticas), anisométrica o ambas, que ingresaron al Servicio de Oftalmopediatría del Hospital "Dr. Luis Sánchez Bulnes", desde marzo del año 2014 a mayo de 2015 y que no tuvieran tratamiento previo para la ambliopía. Se les realizó una historia clínica completa, la revisión oftalmológica y se indicó la refracción correspondiente. Se explicó el uso del PSP. La terapia se realizó en la casa de 1 a 2 horas diarias (toda la semana) durante 3 meses, que consistió en jugar con diversos videojuegos para la consola PSP y/o ver películas animadas que se incluyeron en la memoria del equipo, a elección del paciente. La lista de juegos y películas utilizados en el PlayStation Portable fue la siguiente:

Juegos: Loco roco, Loco roco 2, Fifa, Gran turismo, Crash bandicoot, Patapon, Batman Lego, Little big planet, Patapon 2, Patapon 3.

Películas: Frozen, Up, Toy story, Los croods, Cars, Wall-e, El rey león, Monster inc, La bella y la bestia..

Se incluyeron 40 pacientes que se aleatorizaron mediante un programa de computadora en 4 grupos según el tipo de terapia a utilizar; se repartieron 10 pacientes en cada grupo. En todos los grupos, los pacientes utilizaron su refracción. Los primeros 3 grupos utilizaron el PSP y un cuarto grupo control solo terapia oclusiva sin el uso del PSP. Los grupos quedaron de la siguiente forma: grupo 1, lentes rojo-verde de forma intercalada. Un día el lente rojo se colocaba en el ojo derecho y otro día en el izquierdo; no se realizaron alteraciones en el contraste del PSP; hipotéticamente cada ojo vería de manera distinta los colores y esto favorecería un mayor estímulo visual para el ojo ambliope. Grupo 2, lentes con vidrio esmerilado en el ojo sano (no ambliope). Grupo 3, parche oclusivo en el ojo sano con uso del PSP. Grupo 4, parche oclusivo en el ojo sano durante 1 a 2 horas al día, sin uso del PSP. La terapia se realizó diariamente por 3 meses.

Para el seguimiento se tomó la agudeza visual mejor corregida (AVMC) de ambos ojos, pero monocular, con la cartilla de visión preescolar de Allen (si no sabía leer) o de Snellen, una vez por semana, hasta completar los 3 meses de tratamiento (12 evaluaciones por paciente). Una vez terminado el tratamiento, se valoró la AVMC mensualmente durante 3 meses, para valorar la efectividad de la terapia a largo plazo. No se valoró la estereopsis. Se realizó el análisis estadístico de la AVMC en LogMAR, mediante el programa estadístico SPSS v22, entre los 4 grupos mediante ANOVA de un *factory* entre la AVMC inicial y la final de cada grupo con ANOVA, para medidas repetidas con corrección de Bonferroni. Para una diferencia estadísticamente significativa se tomó una $p < 0,05$.

RESULTADOS

En total se estudiaron 40 pacientes, de los cuales 60 % fueron del sexo femenino, con un promedio de edad de 8,2 años, rango de 5-10 años. El tipo más frecuente de ambliopía fue la estrábica (55 %), seguido de la anisométrica (37,5 %) y ambas (7,5 %). En cuanto al ojo afectado, el 62,5 % fue el ojo izquierdo y el 37,5 % el ojo derecho.

Se analizó la AVMC del ojo ambliope (tabla). El grupo 1 tuvo una media de AVMC basal de 0,76 LogMAR (\pm 0,47, rango de 0,4 a 2) y final (al tercer mes del tratamiento) de 0,42 LogMAR (\pm 0,23, rango de 0,1 a 0,7), $p= 0,002$. Mejoró en promedio 0,34 LogMAR. El grupo 2 presentó una AVMC basal de 0,93 LogMAR (\pm 0,61, rango de 0,3 a 2) y final de 0,8 LogMAR (\pm 0,59, rango de 0,2 a 2), $p= 0,21$. Mejoró en promedio 0,13 LogMAR. El grupo 3 mostró una AVMC basal de 0,77 LogMAR (\pm 0,48, rango de 0,4 a 2) y final de 0,68 LogMAR (\pm 0,52, rango de 0,2 a 2), $p= 0,38$. Mejoró en promedio 0,27 LogMAR. El grupo 4 tuvo una AVMC basal de 0,94 LogMAR (\pm 0,44, rango de 0,3 a 1,7) y final de 0,67 LogMAR (\pm 0,19, rango de 0,4 a 1), $p= 0,01$. Mejoró en promedio 0,20 LogMAR. En la AVMC inicial entre los 4 grupos no hubo diferencia estadísticamente significativa ($p= 0,77$) ni en la AVMC final ($p= 0,25$).

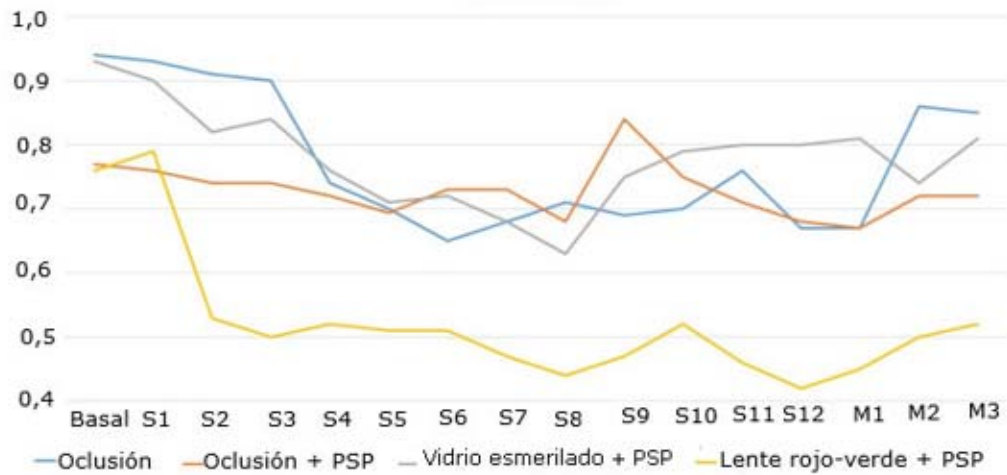
Tabla. Comparación entre la agudeza visual inicial, al concluir el tratamiento y posterior al tratamiento.

Grupo	Agudeza visual mejor corregida basal en LogMar (Snellen)	Agudeza visual mejor corregida con tratamiento	T Student (p)	Agudeza visual mejor corregida después del tratamiento en LogMar (Snellen)	Reducción visual en LogMar
1: rojo-verde + PSP	0,76 (20/100)	0,42 (20/50)	0,03	0,52 (20/63)	0,1
2: Vidrio esmerilado + PSP	0,93 (20/160)	0,8 (20/125)	0,21	0,81 (20/125)	0,001
3: Oclusión + PSP	0,77 (20/100)	0,68 (20/80)	0,003	0,72 (20/100)	0,04
4: Oclusión sin PSP	0,94 (20/160)	0,67 (20/80)	0,04	0,85 (20/125)	0,18

AVMC = agudeza visual mejor corregida; PSP= PlayStation Portable .

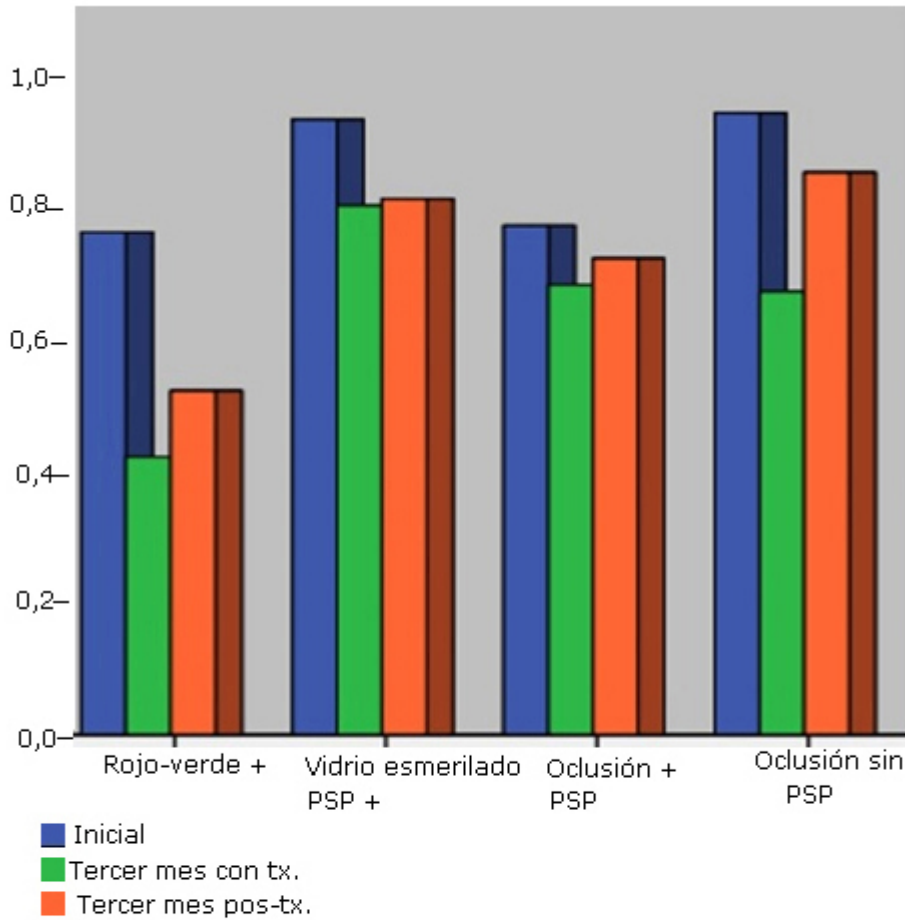
Una vez finalizado el tratamiento, se valoró la perdurabilidad de la AVMC a los 3 meses y se analizó la información del ojo ambliope. En el grupo 1 la media de AVMC postratamiento fue de 0,52 LogMAR (\pm 0,29), que disminuyó a 0,10 LogMAR respecto a la AVMC con terapia. En el grupo 2, la AVMC fue de 0,81 LogMAR (\pm 0,64); disminuyó 0,01 LogMAR respecto a la AVMC con terapia. En el grupo 3 la AVMC fue de 0,72 (\pm 0,5); disminuyó 0,04 LogMAR respecto a la AVMC con terapia. En el grupo 4 la AVMC fue de 0,85 LogMAR (\pm 0,43); disminuyó a 0,18 LogMAR respecto a la AVMC con terapia. No se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre los 4 grupos ($p= 0,44$).

En la figura 1 se observa el cambio de la AVMC en el tiempo, mientras que en la figura 2 se evidencia la mejoría de la AVMC al final del tratamiento respecto a la basal y después del tratamiento disminuyó, sin regresar al estado inicial.



S= semana; M= mes; AVMC= agudeza visual mejor corregida;
PSP= playstation portable.

Fig. 1. AVMC en LogMAR durante el estudio entre los distintos grupos de terapia.



AVMC = agudeza visual mejor corregida; PSP = PlayStation Portable; tx= tratamiento.

Fig. 2. Agudeza visual mejor corregida inicial, al tercer mes de tratamiento y al tercer mes postratamiento, por grupo de terapia.

DISCUSIÓN

Se ha considerado que la ambliopía es un trastorno bilateral, por lo que debe ser tratada como tal. Se han publicado algunos trabajos con mejoría tanto en la agudeza visual como en la estereopsis con este método.^{2,6} La ventaja respecto a la terapia oclusiva sería un mayor apego por parte del paciente al no penalizar el ojo sano, además de que se han utilizado juegos para realizar la terapia binocular, lo que favorece aún más el apego. El problema de los estudios reportados es que son juegos tediosos y repetitivos.² Por eso propusimos en este trabajo utilizar una consola de videojuegos portátil con el uso de diferentes juegos y/o películas, sin alteraciones en el contraste.

En este estudio se utilizaron juegos de video diversos y se tenía la opción de ver películas también. Algunos padres de los pacientes con terapias oclusivas mencionaron que fue difícil mantener el apego al tratamiento, ya que el niño no deseaba cooperar, lloraba, se dormía, mientras que con la terapia binocular (lente rojo-verde) no reportaron dichos problemas.

Se encontró mejoría de la agudeza visual en todos los pacientes, con significación estadística en el grupo 1 (lente rojo-verde) y 4 (oclusión sin PSP), lo que demostró que el PSP es útil como adyuvante de la terapia en ambliopía, sobre todo en el grupo de terapia binocular. En cuanto a los subgrupos de diez pacientes, es difícil hablar de significación estadística por ser pocos pacientes, pero se encontraron mejores resultados visuales en el grupo con tratamiento binocular respecto a los otros, y un mayor apego.

En una cohorte de pacientes con ambliopía estrábica, anisométrica o ambas en niños, se realizó terapia dicóptica rojo-verde con juegos en un iPad y el uso de lentes rojo-verde y su refracción, 4 horas a la semana por 4 semanas. Se encontró mejoría en la agudeza visual, pero no en la estereogudeza. Encontraron correlación de la mejoría a mayor tiempo de tratamiento.² En un estudio de pacientes con ambliopía estrábica, anisométrica o ambas, con edades de 13 a 50 años, se utilizó el iPod touch con el juego de tetris. Con el aumento del contraste en el ojo, la ambliopía y los lentes rojo-verde, mejoró la agudeza visual y la estereopsis en el ojo ambliope.⁶ En nuestro estudio todos los grupos presentaron mejoría visual; no fue valorada la estereopsis y encontramos regresión de la mejoría al suspender el tratamiento, pero sin regresar al estado inicial.

La mejoría visual fue más rápida en el grupo de lente rojo-verde, quizás por un mejor apego por parte del paciente al no tener que ocluir el ojo sano o quizás porque se favorece un mayor estímulo del ojo ambliope al colocar un filtro que hace que para cada ojo resalten más unos colores que otros. Al paso del tiempo todos los grupos mejoraron por la insistencia de los padres en que el niño siguiera la terapia y en todos hubo mejoría visual. Otra explicación de la mejoría más rápida en el grupo con lentes rojo-verde sería que la terapia binocular activa más neuronas induce mayor plasticidad cerebral.

Existen nuevas tecnologías que podrían utilizarse para el tratamiento de la ambliopía, como la estimulación magnética transcraneal, con la que mejoró el contraste en el ojo ambliope, pero de forma transitoria. La estimulación transcraneal con corriente directa reduce la supresión mediada por el ácido gamma aminobutírico en la corteza visual.⁴

Se ha comprobado que la estimulación del ojo ambliope mediante distintas terapias como lente rojo-verde, oclusión y vidrio esmerilado en el ojo fijador, mejoran la agudeza visual. El uso de instrumentos de fijación y entretenimiento, como el PSP, es un coadyuvante para la terapia de ambliopía. En este estudio se demostró que el PSP funciona como terapia en ambliopía con una mejoría en la AVMC en los 4 grupos, que fue estadísticamente significativa en el grupo con lentes rojo-verde y uso del PSP. Al suspender la terapia se observó un deterioro visual en los 4 grupos; sin embargo, no regresó a la basal tras los tres meses postratamiento.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Allen B, Spiegel D, Thompson B, Pestilli F, Rokers B. Altered white matter in early visual pathways of humans with amblyopia. VisionResearch. 2015 [citado 09 de abril de 2015]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.visres.2014.12.021>
2. Birch E, Li S, Jost R, Morale S, De la Cruz A, Stager D et al. Binocular iPad treatment for amblyopia in preschool children. J AAPOS 2015; 19: 6-11.
3. Fresina M, Campos E. A 1-Year review of amblyopia and strabismus research. Asia-Pac J Ophthalmol. 2014; 3: 379-87.
4. Hess R, Thompson B. New insights into amblyopia: Binocular therapy and noninvasive brain stimulation. J AAPOS. 2013; 17: 89-93.
5. Araki S, Miki A, Yamashita T, Goto K, Haruishi K, Leki Y, et al. A comparison between amblyopic and fellow eyes in unilateral amblyopia using spectral-domain optical coherence tomography. Clin Ophthalmol. 2014; 8: 2199–2207.
6. Hess R, Babu R, Clavagnier S, Black J, Bobier W, Thompson B. The iPod binocular home-based treatment for amblyopia in adults: efficacy and compliance. Clin Exp Optom. 2014; 97: 389–98.
7. Cabi C, Mslubas I, Oral A, Dastan M. Comparison of the efficacies of patching and penalization therapies for the treatment of amblyopia patients. Int J Ophthalmol. 2014; 7: 480-5.

Recibido: 21 de octubre de 2017.

Aprobado: 19 de julio de 2018.

Ricardo Fernando Torres Vidal. Hospital Central Militar. Ciudad de México. Correo electrónico: dr.ricardotorresv@infomed.sld.cu