

Cambios en el sistema visual por uso de dispositivos digitales+

*Jaime Bernal Escalante
Elizabeth Casillas Casillas
Luis Hector Salas Hernández
Luis Fernando Barba Gallardo
Sergio Ramírez González*

Introducción

Se ha dado una gran difusión a las consecuencias que puede tener el uso de dispositivos electrónicos digitales. En los años recientes se refiere que la nueva era digital tiene varias repercusiones en el individuo provocándole alteraciones en el sistema visual, tales como resequedad ocular, alteraciones en las habilidades de la visión binocular, entre otras. En la actualidad se ha masificado el acceso a dichos dispositivos digitales y es la población adolescente la que, por sus características propias de la etapa en cuanto a desarrollo físico, mental y social, merece una atención especial en la detección de los efectos que pueda estar experimentando por la utilización de dichos dispositivos. El objetivo del presente estudio fue evaluar, con una periodici-

dad de seis meses durante año y medio, el estado refractivo, las habilidades de acomodación y vergencia, las forias laterales y la integridad de la superficie corneal en estudiantes sometidos al uso cotidiano de dispositivos electrónicos digitales que cursan la educación secundaria, registrando los resultados para dar un seguimiento a la eventual estabilidad o evolución de los cambios.

Desarrollo del trabajo

Materiales y métodos

Tamaño de muestra: 50 adolescentes.

Criterios de inclusión:

- Adolescentes que cursan la educación secundaria en una institución privada, usuarios o no de corrección refractiva por medio de anteojos.
- Sujetos con visión binocular.

Criterios de exclusión:

- Adolescentes usuarios de corrección refractiva por medio de lentes de contacto.
- Sujetos con estrabismo.

Criterios de eliminación:

- Sujetos que no asistan a las citas de evaluación.

Variables o aspectos particulares del fenómeno que se estudiarán:

- Estado refractivo.
- Forias laterales.
- Habilidades visuales de vergencia y acomodación.
- Integridad de la superficie corneal.

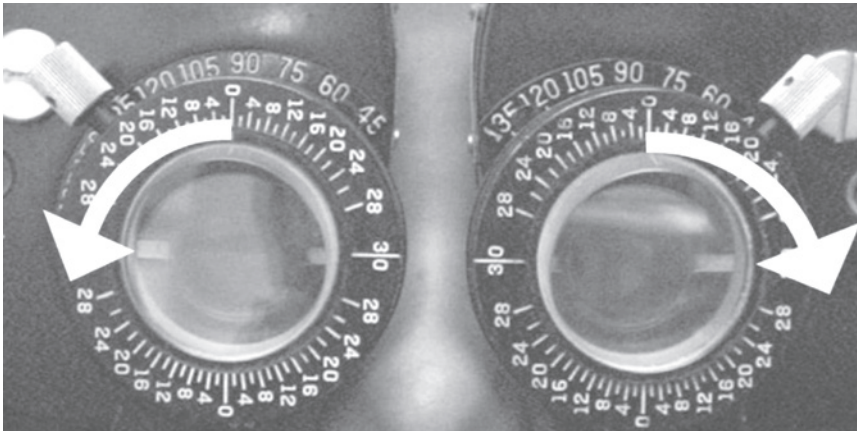
Materiales y procedimientos:

- Evaluación del estado refractivo por medio de rinoscopia estática.
- Evaluación de las forias laterales por medio de la prueba modificada de Thorington (valores esperados en dioptrías prismáticas; lejos 1 exo, cerca 3 exo).
- Evaluación de las habilidades de vergencia por medio de las pruebas de punto próximo de convergencia acomodativo (valores esperados; 5 cm \pm 2) y no acomodativo (valores esperados; 5-7

cm), vergencias horizontales del lejos y cerca con prisma rotatorio de Risley (valores esperados en dioptrías prismáticas; convergencia lejos 9/19/9, divergencia lejos X/7/4, convergencia cerca 17/21/11, divergencia cerca 13/21/13) (Figura 1).

- Evaluación de las habilidades de acomodación por medio de las pruebas Amplitud de Acomodación (AA) (valor esperado para el grupo de edad de los sujetos de estudio -13.50 dioptrías). Flexibilidad acomodativa binocular con flippers de ± 2.00 dioptrías (valor esperado 8-10 ciclos por minuto) y Método de Estimación Monocular (MEM) (valor esperado +0.50 dioptrías) (Scheiman y Wick, 2002).
- Determinación de la integridad de la superficie corneal por medio de la aplicación de una solución colorante diagnóstica de verde de lisamina con una concentración de 5 mg/ml.
- Repetir las evaluaciones a los seis, 12 y 18 meses
- Analizar y comparar los resultados obtenidos en las diferentes evaluaciones.

Figura 1. Medición de la convergencia con prismas base temporal.

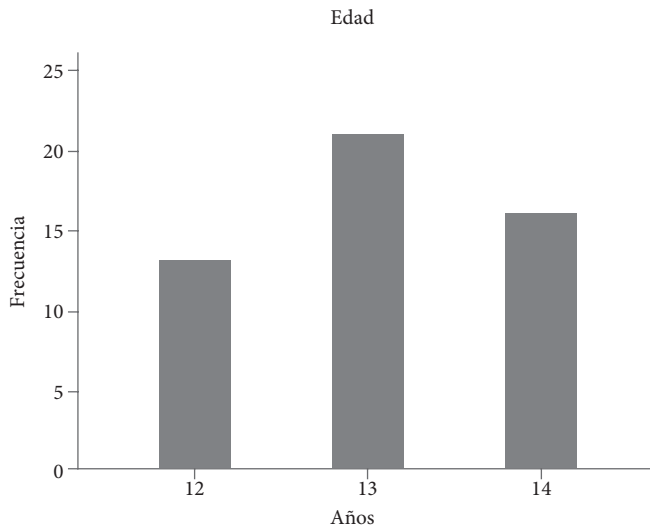


Fuente: Elaboración propia.

Resultados

De la media de edad de 13.06 años, 100% correspondió al género masculino (Figura 2). En las pruebas acomodativas, sólo en facilidad acomodativa hubo diferencia estadísticamente significativa.

Figura 2. Distribución por edad.



Fuente: Elaboración propia.

En foria lateral de lejos no hubo diferencia estadísticamente significativa, a diferencia de la de cerca. En las pruebas de vergencias, sólo en el punto próximo de convergencia no acomodativo, base temporal de lejos recobro y base temporal de cerca recobro, hubo diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1).

Tabla 1. Prueba t para pruebas de Foria lateral, punto próximo de convergencia y vergencias positivas y negativas iniciales y finales.

		Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Par 1	Foria Lateral Lejos Evaluación inicial	,040	1,7723	,176
	Foria Lateral Lejos Evaluación final	-,210	1,8981	
Par 2	Foria Lateral Cerca Evaluación inicial	-1,990	4,9647	,002
	Foria Lateral Cerca Evaluación final	-3,340	4,9636	
Par 1	Punto Próximo Acomodativo Evaluación inicial	4,620	4,0853	,347
	Punto Próximo Acomodativo Evaluación final	5,080	4,6240	
Par 2	Punto Próximo No Acomodativo Evaluación inicial	10,380	6,8150	,017
	Punto Próximo No Acomodativo Evaluación final	13,260	9,8288	
Par 3	Base nasal lejos ruptura evaluación inicial	8,600	4,2378	,632
	Base nasal lejos ruptura evaluación final	8,260	3,4274	
Par 4	Base nasal lejos recobro evaluación inicial	4,080	1,4263	,229
	Base nasal lejos recobro evaluación final	4,420	1,9069	

Continuación Tabla.

		Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Par 5	Base nasal cerca ruptura evaluación inicial	13,180	4,1683	,487
	Base nasal cerca ruptura evaluación final	13,580	4,7125	
Par 6	Base nasal cerca recobro evaluación inicial	8,960	3,9484	,299
	Base nasal cerca recobro evaluación final	9,520	4,2390	
Par 7	Base temporal lejos ruptura evaluación inicial	13,480	6,7589	,257
	Base temporal lejos ruptura evaluación final	14,380	5,8060	
Par 8	Base temporal lejos recobro evaluación inicial	6,520	4,2100	,002
	Base temporal lejos recobro evaluación final	8,460	4,5455	
Par 9	Base temporal cerca ruptura evaluación inicial	17,320	6,9648	,541
	Base temporal cerca ruptura evaluación final	16,700	6,0685	
Par 10	Base temporal cerca recobro evaluación inicial	7,100	4,6478	,016
	Base temporal lejos recobro evaluación final	9,040	4,9527	

Las pruebas acomodativas de método de estimación monocular (MEM), así como las amplitudes de acomodación de los dos ojos, no tuvieron diferencias estadísticamente significativas, sólo la prueba de facilidad acomodativa mostró un incremento significativo en su valor (Tabla 2).

Tabla 2. Prueba t para pruebas acomodativas iniciales y finales.

		Media	Desviación típ.	Sig. (bilateral)
Par 1	MEM ojo derecho evaluación inicial	,4650	,20831	,254
	MEM ojo derecho evaluación final	,5000	,05051	
Par 2	MEM ojo izquierdo evaluación inicial	,4450	,16971	,224
	MEM ojo izquierdo evaluación final	,4750	,07576	
Par 3	Facilidad acomodativa evaluación inicial	10,500	4,5815	,000
	Facilidad acomodativa evaluación final	12,700	3,9136	
Par 4	Amplitud acomodativa ojo derecho evaluación inicial	-11,3474	2,99052	,734
	Amplitud acomodativa ojo derecho evaluación final	-11,2050	2,26085	
Par 5	Amplitud acomodativa ojo izquierdo evaluación inicial	-11,7700	2,57531	,639
	Amplitud acomodativa ojo izquierdo evaluación final	-12,5000	11,32227	

Con respecto a los resultados, a lo largo de los dos años en la prueba de punto próximo acomodativo se mostraron muy estables, y al compararlos con el valor esperado para un desempeño normal, el cual corresponde a 5 centímetros, no se presentó diferencia estadísticamente significativa, por lo tanto, se encuentran dentro del rango normal.

En el caso del punto próximo no acomodativo se encontró cierta inestabilidad en las tres primeras evaluaciones, ya que hubo una tendencia a incrementarse el valor y al final disminuyó, aunque al compararlo con el valor

esperado para un desempeño normal, que corresponde a 7 centímetros, el resultado de las cuatro evaluaciones estuvo significativamente alejado.

El valor esperado para la foria lateral de lejos es de 1 dioptría prismática de exo y el de la foria lateral de cerca es de 3 dioptrías prismáticas de exo, de lejos los sujetos mostraron diferencia estadísticamente significativa en las cuatro evaluaciones respecto al valor esperado, sin embargo, clínicamente no se considera importante dicha diferencia. En la prueba de cerca se mostró una tendencia a incrementarse la exoforia, aunque en todos los resultados no se mostró diferencia estadísticamente significativa con el valor esperado.

Conclusiones

En relación con la integridad de la superficie corneal, no se registró alteración alguna, ya que todos los sujetos mostraron una integridad corneal normal, a diferencia de lo encontrado por Rosenfield, Gurevich, Wickware y Lay (2010), quienes reportaron resequedad ocular, mencionando que no había correlación con el esfuerzo acomodativo o de vergencias al que estuvieron sometidos los sujetos de estudio, sino más bien a probable síndrome de ojo seco.

Los resultados anteriores son consistentes con lo encontrado por Collier y Rosenfield (2011), quienes en un estudio de la respuesta acomodativa y la foria asociada en sujetos que realizaron trabajo sostenido en computadora, muestran que los cambios no son significativos y se mantienen los valores relativamente estables, no obstante la diferencia en los periodos de estudio en los que los sujetos realizaron el trabajo cercano.

A diferencia de todo lo que se supone está relacionado con la presencia de alteraciones en el sistema visual por el uso de los dispositivos electrónicos digitales, se siguen publicando estudios que no terminan de validar dichos supuestos, como lo podemos observar en el trabajo de Jaiswal, Asper, Long, Lee, Harrison, Golebiowski (2019).

Referencias

- Collier, J.D., Rosenfield, M. (2011). Accommodation and convergence during sustained computer work. *Optometry - Journal of the American Optometric Association*, 82, 434-40.
- Jaiswal, S., Asper, L., Long, J., Lee, A., Harrison, K., Golebiowski, B. (2019). Ocular and visual discomfort associated with smartphones, tablets and computers: what we do and do not know. *Clinical and Experimental Optometry*, 102, 463-477.
- Rosenfield, M., Gurevich, R., Wickware, E., Lay, M. (2010). Computer vision syndrome: accommodative & vergence facility. *Journal of Behavioral Optometry*, 21(5), 119-122.
- Scheiman, M. & Wick, B. (2002). *Clinical management of binocular vision: heterophoric, accommodative, and eye movement disorders* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

