

## ESTUDIO DE LA FUNCION VISUAL EN EL TRABAJO CON COMPUTADORAS\*

RAFAEL IRIBARREN, GUILLERMO IRIBARREN, ANDREA FORNACIARI

*Consultorio Oftalmológico Dres. Iribarren, Buenos Aires*

**Resumen** Se realizó este trabajo para medir el tiempo de trabajo de cerca, los síntomas de cansancio ocular (astenopia) y la función visual en un grupo de jóvenes que realizan trabajo de oficina realizando llamadas por teléfono y cargando datos en una computadora (telemarketing). El examen visual se orientó a buscar alteraciones en la nitidez de la imagen y en el balance muscular de los ojos. Mediante un cuestionario auto administrado se midió cantidad diaria de horas de uso de computadora y de lectura de papeles, y presencia semanal de síntomas astenopicos. El promedio de horas diarias de uso de computadoras fue  $5.84 \pm 2.02$  y el de lectura,  $2.87 \pm 2.13$ . Los síntomas presentados fueron: dolor de cabeza 16%, dolor en los ojos 17%, lagrimeo 19%, eritema (ojos rojos) 18%, visión doble 3%, visión borrosa 10% y ardor ocular 19%. Se halló asociación entre el uso de computadoras y los síntomas ojos rojos ( $\chi^2 = 4.4$ ,  $p = 0.0359$ ) y visión borrosa ( $\chi^2 = 8.35$ ,  $p = 0.0038$ ). También entre el déficit de convergencia y las cefaleas ( $\chi^2 = 4.3313$ ,  $p = 0.0374$ ) o los ojos rojos ( $\chi^2 = 3.6416$ ,  $p = 0.0564$ ). No se hallaron otras asociaciones entre los parámetros estudiados. En conclusión, el trabajo con computadoras en los oficinistas que realizan telemarketing se asocia a algunos síntomas de astenopia. El déficit de convergencia se asocia con cefaleas y ojos rojos, por ello debería ser medido rutinariamente para darle tratamiento con ejercicios.

**Palabras clave:** acomodación, foria, convergencia, computadoras, astenopia

**Abstract** *Accommodation, phoria and convergence in computer users.* This investigation searched for the relationship between amount of nearwork, asthenopic symptoms and visual function, in a group of office workers engaged in telemarketing. Phoria, monocular accommodative facility with  $\pm 2$  lens flippers and near point of convergence were measured in 100 office workers (mean age  $21 \pm 2.6$  years) whose uncorrected visual acuity was 20/30 or better. Daily hours of reading hard-copy and of computer use, and the level of asthenopic symptoms, were measured using a questionnaire. In this sample, telemarketers were involved  $5.84 \pm 2.02$  daily hours in computer use, and  $2.87 \pm 2.13$  daily hours in reading. The following asthenopic symptoms were present twice or more times in a week: headaches 16%, pain in the eyes 17%, red eyes 18%, blurred vision 10%, double vision 3%, burning eyes 19% and watery eyes 19%. An association was found between the amount of hours using computers and red eyes ( $\chi^2 = 4.4$ ,  $p = 0.0359$ ) or blurred vision ( $\chi^2 = 8.35$ ,  $p = 0.0038$ ). And also between deficit of convergence and headaches ( $\chi^2 = 4.3313$ ,  $p = 0.0374$ ) or red eyes ( $\chi^2 = 3.6416$ ,  $p = 0.0564$ ). No other associations could be found between the accommodative facility test results, the near point phoria, and the amount of nearwork or the asthenopic symptoms. In conclusion, computer use in telemarketing is associated with few asthenopic symptoms. Near point of convergence should be routinely measured, as it is associated with some asthenopic symptoms.

**Key words:** accommodation facility, phoria, convergence, computers, asthenopia

El trabajo con computadoras ha sido motivo de intensa investigación por instituciones médicas y laborales<sup>1-4</sup>. Se ha podido demostrar que los factores ergonómicos<sup>5</sup> de dicho trabajo inciden en ciertas enfermedades traumatológicas y oftalmológicas, y que las condiciones del trabajo<sup>6</sup> pueden generar estrés en las áreas emocio-

nal y física. También se siguen realizando estudios<sup>7</sup> acerca del posible efecto nocivo de las radiaciones de baja frecuencia emitidas por aparatos eléctricos, aunque a la fecha no hay evidencias de que sean perjudiciales.

En la práctica clínica se da por sentado que existen asociaciones entre el trabajo de cerca, los síntomas de cansancio ocular (astenopia) y los trastornos del poder de enfoque (acomodación), y del balance muscular de los ojos (la foria y el poder de convergencia). En un estudio previo<sup>8</sup> mostramos que los trastornos de la acomodación se asociaron al intenso trabajo de lectura en un grupo de personas jóvenes con visión normal (emétropes). Se realizó este estudio con la intención de continuar el anterior, pero en este caso se eligió un gru-

Recibido: 2-X-2001

Aceptado: 8-I-2002

\*Trabajo presentado en el XXIII Congreso Panamericano de Oftalmología, Buenos Aires, julio 2001.

**Dirección Postal:** Dr. Rafael Iribarren, Arenales 981, 1061 Buenos Aires, Argentina.

Fax: (54-11) 4393-1844

e-mail: iriba@ssdnet.com.ar

po de oficinistas que realizan poca tarea de lectura. Su trabajo consiste en realizar llamadas por teléfono (telemarketing) y cargar datos en una computadora durante una jornada de 6 horas.

Se les realizó un examen oftalmológico orientado al estudio de la función visual y se usó una encuesta auto-administrada para medir cantidad de horas dedicadas a trabajo de cerca y frecuencia de síntomas de astenopia.

## Material y métodos

Se tomaron para el estudio todos los sujetos que trabajan en una empresa de telemarketing (Empresa MVD, Av. Mayo 1410 1° Piso, Buenos Aires, Argentina). Dichos sujetos trabajan en un salón libre de humo, con tratamiento acústico, con iluminación adecuada, con monitores de última generación por lo cual no precisan filtros antirreflejos. El examen se realizó en una oficina de dicha empresa con instrumental oftalmológico portátil. El examinador propuso la investigación sin hacer preguntas acerca de los síntomas o la actividad de cerca. Los participantes voluntariamente aceptaron realizar los exámenes oftalmológicos, y a continuación respondieron una encuesta de auto-evaluación sin intervención del examinador. Esta encuesta es similar a la usada en el trabajo previo<sup>8</sup>.

La agudeza visual fue tomada con cartel de prueba a 3 metros (optotipos Snellen). En caso de que las personas usaran lentes, éstos fueron medidos. Se realizó semiología de la refracción y prueba subjetiva de lentes hasta alcanzar la máxima agudeza visual posible en todos los casos. Luego se realizó el *cover/uncover* test fijando optotipos a 3 metros para estudiar la posición de los ojos y descartar estrabismo. Para ello se cubre un ojo alternativamente mientras la persona fija la mirada en un punto, y se observan los cambios en la posición del ojo tapado, para descubrir desviaciones latentes. Luego, más específicamente, se midió la foria de cerca (balance muscular en la posición de reposo), a 33 cm con el test de Thorington<sup>9</sup> y el punto próximo de convergencia en cm del vértice (balance muscular en la mirada más próxima). Finalmente se midió la facilidad de acomodación<sup>10,11</sup> en forma monocular, con *flippers*  $\pm 2$ , en ciclos por minuto, a 40 cm, fijando letras de distancia = 0.75 metros (equivalente Snellen 5/10 aprox.). Este último examen muestra la rapidez con que la persona joven puede aclarar su visión alternando lentes positivos y negativos (velocidad de acomodación).

Ciento veinticuatro personas fueron evaluadas por un mismo examinador. De todas ellas, seis se excluyeron por ser mayores de 30 años, edad límite para el test de facilidad de acomodación con lentes  $\pm 2$ . Dos personas no toleraron los tests y tampoco son considerados para el estudio. También se apartaron 8 personas con astigmatismos mayores de 1 dioptría, 2 personas con estrabismo manifiesto y 6 personas con miopía corregida mayor de  $-0.75$  dioptrías. Se incluyeron pues 100 personas de ambos sexos, con agudeza visual no corregida mayor de 8/10 en cada ojo, edad promedio  $21 \pm 2.6$  años.

El balance muscular de cerca (foria) tiene normalmente una leve desviación hacia afuera dando valores de 0 a  $-6$  dioptrías<sup>12</sup>. Los ojos en convergencia pueden llegar a pocos centímetros de la nariz, siendo anormales valores mayores a 10 cm para el punto próximo de convergencia<sup>12</sup>. Para la facilidad de acomodación monocular consideramos normales a los valores superiores a 11 ciclos por minuto<sup>12</sup>.

La encuesta de auto-evaluación es similar a la usada en el estudio anterior<sup>8</sup>. Los datos fueron estudiados utilizando herramientas de análisis estadístico a saber: análisis univariado y

multivariado mediante el estadístico chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) (95% de confianza) para evaluar variables dicotómicas: presencia/ausencia de los síntomas, punto próximo de convergencia normal/anormal, facilidad de acomodación normal/anormal y presencia/ausencia de los síntomas con una frecuencia mayor o igual a 2 veces por semana. Las variables cuantitativas (discretas o continuas) fueron tratadas mediante el análisis de regresión (test t-Student para la pendiente, 95% de confianza) dichas variables son: horas de lectura, horas de computadora, horas totales de trabajo de cerca (lectura + computadora), facilidad de acomodación y edad. Para la comparación de variables de distinta naturaleza, se convirtió las variables cuantitativas en dicotómicas utilizando la mediana (que no se ve afectada por valores extremos) para marcar un punto de corte. Esta práctica se utilizó con las siguientes variables: edad, horas de lectura, horas de computadora y horas totales de trabajo de cerca, de manera de hacerlas comparables con los síntomas.

## Resultados

Para el caso de la astenopia, se consideró de importancia la presencia de un síntoma dado más de 2 veces por semana. Así presentó cefaleas el 16%, dolor de ojos el 17%, eritema ocular el 18%, visión borrosa el 10%, visión doble el 3%, ardor ocular el 19% y lagrimeo el 19%. En el caso de la foria de cerca, ocho personas tuvieron exoforia (desviación hacia fuera) mayor de  $-6$  dioptrías y siete personas esoforia (desviación hacia dentro) mayor de  $+1$  dioptría. Respecto del punto próximo de convergencia, once personas no llegaron a los 10 cm. Las alteraciones asintomáticas de la facilidad de acomodación son muy frecuentes en las personas jóvenes<sup>10</sup>. Así, 35 personas tuvieron facilidad de acomodación menor de 11 ciclos por minuto (Figura 1).

Haciendo comparaciones entre los individuos normales y los que se apartaron de la norma, no se pudo encontrar asociación entre el trabajo de cerca (ya fuera de computadora o de lectura) por un lado, y la foria de cerca, el punto próximo de convergencia o la facilidad de acomodación por el otro. Ni siquiera el pequeño grupo con valores de facilidad de acomodación muy bajos, menores de 6 ciclos por minuto (Figura 1), presentó asociación con los síntomas de astenopia en esta muestra (por ejemplo,  $\chi^2 = 0.0489$ ,  $p = 0.825$  para visión borrosa). Tampoco se halló asociación entre los síntomas de astenopia, y la foria de cerca o la facilidad de acomodación.

Se halló en cambio asociación entre los síntomas ojos rojos (eritema) y visión borrosa, y la cantidad de horas de uso de computadoras. ( $\chi^2 = 8.35$ ,  $p = 0.0038$  para visión borrosa y  $\chi^2 = 4.4$ ,  $p = 0.0359$  para ojos rojos) y entre las cefaleas y el tiempo total de trabajo de cerca ( $\chi^2 = 4.0189$ ,  $p = 0.045$ ). También se halló asociación entre las cefaleas y los ojos rojos, y el déficit de convergencia ( $\chi^2 = 4.3313$ ,  $p = 0.0374$  para cefaleas,  $\chi^2 = 3.6416$ ,  $p = 0.0564$  para ojos rojos).

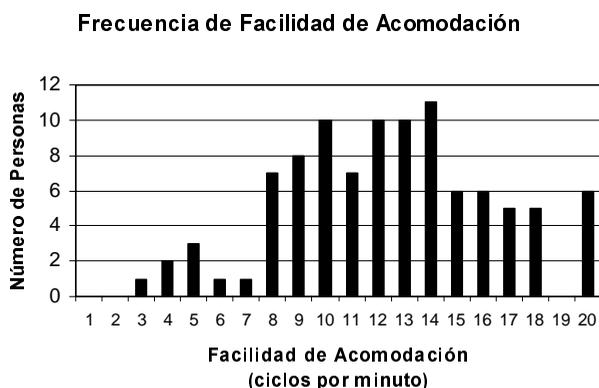


Fig. 1.— Frecuencia de facilidad de acomodación de toda la muestra.

Dado que el análisis univariado en cuanto al síntoma cefaleas arrojó significación estadística respecto del punto próximo de convergencia y del trabajo de cerca, estas variables se controlaron en forma multivariada a fin de separar los efectos mediante el cálculo del chi cuadrado de Mantel y Haenzel e intentar determinar si existe real diferencia en cuanto al peso relativo de las variables estudiadas. Este análisis arrojó como resultado indicadores similares en ambos casos, que se acercan al límite de significación, no pudiendo establecerse con claridad si alguna de las dos variables tiene mayor importancia en cuanto a este síntoma:  $\chi^2_{M-H}$  para el punto próximo de convergencia (ajustado con trabajo de cerca) = 3.311,  $p = 0.068$ , no significativo pero cercano al límite;  $\chi^2_{M-H}$  para el trabajo de cerca (ajustado con punto próximo de convergencia) = 3.338,  $p = 0.067$  no significativo pero cercano al límite. Tal vez sea necesario un mayor número de casos a fin de tener una idea más clara sobre este punto.

También se analizó la aparición del síntoma ojos rojos respecto del punto próximo de convergencia y del uso de computadoras. En este caso el chi cuadrado de Mantel y Haenzel no alcanzó los valores de significación; pero en el caso del uso de computadoras presentó un valor muy cercano al límite, que hace pensar en un mayor peso relativo de esta variable en cuanto a la presentación del síntoma ojos rojos que el punto próximo de convergencia, dado que al ajustar esta última variable respecto del uso de computadoras se perdió la significación estadística evidenciada en el análisis univariado.  $\chi^2_{M-H}$  para uso de computadoras (ajustado por punto próximo de convergencia) = 3.804,  $p = 0.051$  no significativo muy cercano al límite;  $\chi^2_{M-H}$  para el punto próximo de convergencia (ajustado por uso de computadoras) = 2.80,  $p = 0.093$ , no significativo.

## Discusión

Cole y Maddocks<sup>13</sup> realizaron un trabajo comparando la sintomatología entre quienes realizan trabajo de lectura y los que usan computadoras y no encontraron grandes diferencias entre ellos. El trabajo con computadoras en nuestra muestra de oficinistas que realizan telemarketing se asocia a una baja incidencia de síntomas de astenopia. Algunos síntomas de astenopia tales como el eritema (ojos rojos) y la visión borrosa se hallan asociados significativamente al uso de computadoras en este grupo. También, el déficit de convergencia se asocia con astenopia en el caso de estas personas (cefaleas y eritema).

Los trastornos de la foria no se asociaron con el uso de computadoras en nuestro anterior trabajo<sup>8</sup> ni en el caso actual. La facilidad de acomodación binocular se encontró asociada con el síntoma visión borrosa y disminuida con relación al tiempo de lectura en nuestro trabajo anterior<sup>8</sup>. Levine y cols.<sup>14</sup> mostraron asociación del test monocular con la sintomatología astenópica en una población de jóvenes estudiantes. Sin embargo, en la muestra actual no encontramos asociación entre la facilidad de acomodación y la astenopia o el uso de computadoras. Esto podría deberse a las diferentes características de trabajo de la población estudiada. El promedio de horas de lectura diarias difiere entre ambas muestras:  $4.74 \pm 2.5$  para el estudio anterior y  $2.8 \pm 2.1$  para los que trabajan en telemarketing. Al leer poco es posible que este último grupo no haya presentado asociación estadística con la facilidad de acomodación.

También es posible que el trabajo con computadora en el caso del telemarketing sea poco intenso dado que los operadores pasan mucho tiempo hablando y poco cargando datos, y por esto no traiga astenopia en modo significativo. El enrojecimiento ocular bien pudiera deberse a la ya descrita sequedad ocular por la disminución del pestañeo<sup>15</sup> de los operadores de computadoras.

En conclusión, en este estudio encontramos que una población de personas jóvenes cercanas a la emetropia, que trabajan con computadoras durante un promedio de 6 horas diarias, presenta pocos síntomas astenópicos. La distribución de su foria de cerca y de su facilidad de acomodación presenta valores normales, y no hallamos asociaciones entre el uso de computadoras y los trastornos de dichos parámetros de función visual. En la práctica clínica no debe olvidarse la evaluación del poder de convergencia, cuyas alteraciones pueden ser causa de cefaleas que pueden ser tratadas con ejercicios de convergencia.

## Bibliografía

1. Bergqvist U O. Video Display Terminals and Health. *Scand Jour Work Envir and Health* 1984; 10 sup 2: 1-87.
2. Council on Scientific Affairs. Health Effects of Video Display Terminals. *JAMA* 1987; 257: 1508-12.
3. Epelman M, Fontana D, Neffa JC. Efectos de las nuevas tecnologías informatizadas sobre la salud de los trabajadores. Argentina: Humanitas-Credal, 1990.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Trabajo con pantallas de visualización. Fichas Informativas. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1988.
5. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Salud y seguridad en el trabajo con unidades de visualización. Serie Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo Nº 61. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1991.
6. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Factores Psicosociales en el Trabajo: Naturaleza, incidencia y prevención. Serie Seguridad, Higiene y Medicina del Trabajo Nº 56. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1986.
7. Organización Internacional del Trabajo (OIT). Visual display units: radiation protection guidance. Occupational safety and health series. Nº 70. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1994.
8. Iribarren R, Fornaciari A, Hung GK, Ciuffreda KJ. Effect of Cumulative Nearwork on Accommodative Facility and Asthenopia. (ARVO Abstract). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2001; 42: S393 Abstract 2120.
9. Palomar-Collado F, Palomar-Petit F. Exploración y Sintomatología Oftalmoneurológica. Barcelona: Ediciones Palestra; 1965, p 68.
10. Hung GK, Ciuffreda, KJ, Semmlow JL. Static vergence and accommodation: population norms and orthoptics effects. *Doc Ophthalmol* 1986; 62: 165-79.
11. Hennessey D, Iosue RA, Rouse MW. Relation of symptoms to accommodative infacility of school aged children. *Amer J Optom & Physiol Optics* 1984; 61: 177-83.
12. Dwyer PS. Clinical criteria for vergence accommodation dysfunction. *Clin & Exp Optom* 1991; 74: 112-9.
13. Cole BL, Maddocks J, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6-year epidemiological study. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 512-28.
14. Levine S, Ciuffreda KJ, Selenow A, Flax N. Clinical assessment of accommodative ability in symptomatic and asymptomatic individuals. *J Amer Optom Assoc* 1985; 56: 286-90.
15. Patel S., Henderson R., Bradley L., Galloway B., and Hunter L. Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability. *Optometry Vis Sci* 1991; 68: 888-92.

-----

*With the emergence of man, the creativity of the universe has, I think, become obvious. For man created a new objective world, the world of products of the human mind, a world of myth, of fairy tales and scientific theories, of poetry, art and music. The existence of the great and unquestionably creative works of art and science shows the creativity of man, and with it, of the universe that has created man.*

Con la aparición del hombre, la creatividad del universo, según pienso, es obvia. Porque el hombre ha creado un nuevo mundo objetivo, el mundo de los productos de la mente humana, un mundo de mitos, de cuentos de hadas y de teorías científicas, de poesía, arte y música. La existencia de las grandes obras creadoras del arte y de la ciencia demuestra la creatividad del hombre, y con él, la del universo que ha creado al hombre.

Karl Popper (1902-1994)

*The self and its brain, Amsterdam: Springer, 1978*