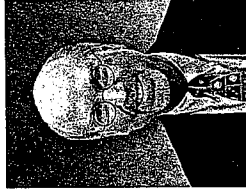


Computer usage has changed – and so have the eye corrective needs *Al cambiar la forma de utilizar un computador ordenador cambiaron las necesidades de corrección ocular*



James E. Sheedy

OD, PhD, The Ohio State University, College of Optometry

Computer usage started working its way into offices during the 1970's. In their first implementation, the visual display was a dumb terminal connected to a large, central computer. This is when the terms video display terminal (VDT) and visual display unit (VDU) first became used in the US and Europe respectively.

These first computer displays were very difficult on the eyes. They had green characters on a dark background, later replaced by amber characters. In either case, however, the contrast polarity was bad on the eyes – the eyes work best with dark characters on a brighter background [1]. Also, the refresh rate of the early displays was only 50 hertz and was very bothersome [2]. The phosphors weren't as bright, so less gray filtering was used in the glass with the result that reflections in the screen were much worse than today. The displays were further compromised by the fact that each line contained 80 characters – and the character width was the same regardless the letter – i.e. an "i" took the same line space as a "w" – very different than the proportionate spacing used in typesetting.

Not only were the displays more difficult to see, the conditions under which they were viewed were also compromised. Many computer-using jobs were constructed around data input – the person simply stared at the computer display and entered information into structured fields. Also, in these early days of computing, we didn't know as much about good ergonomics. Perhaps more importantly, knowledge about good ergonomic principles was not generally available to company managers or end-users. Offices previously configured for writing on desks were unchanged for computer work. As result, there were very significant glare sources from overhead lights, computer displays were typically too high in the field of view, keyboards were too high, and chairs did not provide good support.

Se empezaron a utilizar ordenador ordenador computadores en las oficinas durante la década de los 70. En su versión inicial, la pantalla era un servo terminal pasivo, conectado con un gran computador ordenador central. Fue entonces que se empezó a utilizar los términos "video display terminal" (VDT) y "visual display unit" (VDU), primero en los Estados Unidos y luego en Europa.

Estas primeras pantallas cansaban mucho la vista. Tenían caracteres verdes sobre un fondo oscuro, que después se reemplazó mediante un tono ambarino. Pero tanto en los unos como en los otros, la polaridad del contraste perjudicaba la vista, ya que los ojos trabajan mejor con caracteres oscuros sobre fondos más claros [1]. Además, el porcentaje de descanso con de las antiguas pantallas solo era de 50 hertz y causaba mucha fatiga [2]. La fosforescencia era menor, por lo que se usaban menos filtros de gris en el cristal, con lo cual los reflejos en la pantalla eran mucho peores que los actuales. Sin contar con que cada línea contenía 80 caracteres – y que la anchura de cada carácter era idéntica, fuese cual fuese la letra: por ejemplo, una "i" ocupaba el mismo espacio que una "w" – algo totalmente distinto del espacio proporcional que se adopta en imprenta.

Y no solo era más difícil de ver lo que aparecía en la pantalla, sino que también lo eran las condiciones en las cuales se las miraba. La mayoría de las tareas con computador ordenador consistían en adquirir datos – la persona justo miraba a la pantalla e iba entrando información en campos estructurados. Por lo demás, poco se sabía de ergonomía laboral en aquella época. Y si había quienes supieran, la información no llegaba ni a los directores ni a los empleados. Los despachos que habían sido calculados para escribir a mano sobre ellos sirvieron sin más para trabajar con los computadores ordenadores. Muy lógicamente, molestaban los reflejos de las lámparas altas



| Hace 20 o 30 años | Actualmente |
|---|---|
| White characters on colored background Caracteres blancos sobre fondo de color | Black on white Negro sobre blanco |
| 50 hertz refresh rate Índice de descanso 50 hertz | 70-85 hertz - or no flicker (LCD) 70-85 hertz - o sin centelleos (LCD) |
| Equal spacing for each letter Espacio idéntico para cada letra | Proportionate spacing Espacios proporcionados |
| Low brightness, high reflections Poca luminosidad, muchos reflejos | Higher brightness, low reflections Más luminosidad, escasos reflejos |
| Displays too high on desk Pantallas demasiado altas sobre la mesa | Better height adjustability Mejor ajuste de la altura |
| Keyboard too high Teclado demasiado alto | Keyboard positioned better Mejor posición del teclado |
| Glare from overhead lights Destellos reflejos de luces altas | Better control of glare Mejor control de los reflejos destellos |
| Poor ergonomic knowledge in workplace Pocas nociones de ergonomía | Better ergonomic knowledge Mejor conocimiento de la ergonomía |
| Many repetitive data entry jobs Muchas tareas de adquisición repetitiva | More multi-tasking Mas variación de tareas |

Tab 1 Some of the primary improvements that result in better computer display viewing today compared to the earlier days of office computers.
Algunos mejoramientos del trabajo ante pantalla de computador ordenador con respecto a los principios de los ordenadores primeros computadores de oficina.

In those early days of computer usage, the extremely bad design of the displays and work arrangement created a very difficult viewing situation. As result, any person with a small weakness in the visual system would have asthenopia (symptoms of eyestrain). The primary eye conditions that were diagnosed in computer-using patients were binocular vision disorders, accommodative dysfunction and small refractive errors [3] Because the visual display and the work environment conditions were bad, many people with marginal eye disorders that would otherwise not be clinically significant had symptoms resultant from those minor disorders. Eye care practitioners were not used to examining for, diagnosing or treating these small disorders. As result, large numbers of symptoms went untreated.

Today, computer viewing in the workplace is very different

Computer displays have much better resolution, proportionate spacing of letters and words, black-on-white characters, and much better flicker characteristics (flat panel displays do not flicker). Today, computer displays are as legible and readable as paper [4] We also know a lot more about good ergonomic principles and the knowledge is much better disseminated among employers and workers alike. This results in much better lighting (therefore, reduced discomfort glare), better placement of the display in the field of view, and better body support.

The manner in which people use computers has also changed. Instead of designated employees being dedicated computer workers in data-entry tasks, data entry is now often automated and computer usage has been integrated into nearly every office task. As result, nearly every office workers uses a computer - and views a computer display along with performing many other common office tasks.

Although computer-viewing conditions have improved significantly over the years, eye-related problems at computers are still common. The most common problems seen by eye care practitioners today are different. The increasing age of the workforce results in many more presbyopic individuals working at computers. Many of these presbyopic computer workers simply need a correct prescription for computer work. Many of these presbyopic computer workers, however, require lenses that are designed for the unique viewing distances and angles

destellos y reflejos de lámparas altas, las pantallas estaban muy por encima del campo de visión y tampoco eran bien estudiados los teclados ni y las sillas no eran muy cómodas las sillas.

En aquellos albores del uso de los computadores ordenadores, los pésimos diseños de las pantallas y las posturas de trabajo, incómodas y poco ergonómicas, causaban dificultades para mirar a la pantalla. Por lo tanto, en cuanto una persona tenía pequeños defectos del sistema visual, presentaba una astenopia (síntomas de cansancio visual). Los primeros síntomas que se diagnosticaron para quienes trabajaban ante pantallas fueron desórdenes de la visión binocular, disfunciones de la acomodación y pequeños errores de la refracción. Como se bajaba ante malas pantallas y en un entorno laboral mal adaptado, la gente que tenían pequeñas disfunciones visuales, que en otras condiciones ni les hubieran molestado, presentaban netos síntomas de dichas disfunciones. Y como los oftalmólogos no estaban familiarizados con los exámenes, los diagnósticos ni el tratamiento de dichas disfunciones, muchos de dichos síntomas se pasaron por alto.

Hoy día, las condiciones de trabajo ante pantalla son radicalmente distintas

Las pantallas tienen una resolución infinitamente mejor, los espacios entre letras y palabras son proporcionales y casi no existen centelleos (las pantallas planas no centellean en absoluto). Actualmente, la calidad de los textos sobre la pantalla son tan fáciles de leer como si estuvieren sobre papel [4]. Y también se conocen mejor los principios de la ergonomía laboral, y tal conocimiento llega tanto a los patronos como a los empleados. Así el alumbrado es infinitamente mejor (con lo que se reducen las molestias del deslumbramiento), mientras que se dispone la pantalla en el centro del campo visual, sin contar con que los asientos son cómodos y sostienen la espalda.

También cambió la forma de usar un computador ordenador. Mientras que antes solo habían unos cuantos empleados que se pasaban el día adquiriendo datos, tal adquisición es casi siempre automática y pocos son los empleados de una oficina que no requieran un computadorordenador para trabajar, por lo que casi cada empleado tiene el suyo propio y mira su pantalla mientras va efectuando sus otras tareas laborales.

| Hace 20 o 30 años | Hace 20 o 30 años |
|---|--------------------|
| Accommodative dysfunction / Distunciones de la acomodación | |
| Binocular vision disorders / Desórdenes de la visión binocular | |
| Small refractive errors / Pequeños errores de refracción la difracción | |
| | Actualmente |
| Need for presbyopic correction / Necesidad de corrección de la presbicia | |
| Improper lens design for presbyopia / Diseño inadecuado de las lentes de corrección de la presbicia | |
| Dry eye / Sequedad ocular | |

Tab 2 The most common eye-related problems causing symptoms for computer users.
Los problemas visuales más frecuentes que provocan síntomas en los usuarios de ordenadores.

Pese a que las condiciones de trabajo ante pantalla hayan mejorado muy considerablemente con el paso de los años, siguen soliendo causar ciertos problemas oculares. Los que comprueban hoy día los oculistas son distintos. Como cada día hay más usuarios de computadores ordenadores, más y más presbíotas los usan. Para la mayoría de entre ellos bastaría una prescripción correctiva adaptada a su trabajo ante la pantalla, pero hay otros que requieren lentes diseñadas exclusivamente



at a computer workstation. The computer display is still fixed in space – typically at an intermediate viewing height and intermediate viewing distance. This often requires special refractive correction to see the computer display. Also, because of the many other tasks that the office worker must perform such as walking around the office and attending meetings, it is important that the same glasses work for the computer and for these other office tasks. Occupational progressive lenses serve these purposes well.

The other most common eye disorder seen today among computer users is dry eye. Studies have shown that the blink rate frequency when viewing a computer is only about 1/3 normal [5]. Also, because the computer display is relatively straight ahead, the eye is wide open with an exposed surface that is twice the size compared to looking downward while reading a book [6] - thereby resulting in considerable tear loss to evaporation. Also, dry eyes are more common in older individuals and the age of the workforce has been increasing. These factors all contribute to a high number of computer users with dry eye symptoms.

Computers and computer usage have changed very significantly during the past 25-30 years. In the earlier days of computing, eye care practitioners diagnosed and treated large numbers of marginal refractive, binocular vision and accommodative disorders. Today, the most common treatments for computer-related vision problems are proper prescribing and lens design for presbyopia and the diagnosis and management of dry eye.

What does the future hold in this area? The presbyopic problems today largely result from the fact that the computer display is fixed on a desk surface and requires an intermediate viewing distance and viewing angle. Within the next few years, high quality flat panel (LCD) displays will be commonplace. They will be lightweight and mounted on arms so that the display can be easily moved to any location. This will make it easier for presbyopic workers to use their normal daily wear glasses for computer work and decrease the need for special designs. However, although this particular problem will become lessened, another problem will become more common. In the future many people will wear a computer display mounted in a pair of glasses. Such displays are currently available in prototype. As these displays become common, the eye care community will be challenged to provide appropriate refractive correction to view the wearable display and also to view other necessary tasks while wearing the display. □

para las distancias visuales y los ángulos específicos de su trabajo con computadores ordenadores ordenador. Las pantallas siguen estando a una distancia fija, por lo general a una altura y a una distancia visual intermedias y, a menudo, se requiere una corrección especial para mirar a la pantalla. Pero como hay muchas otras tareas cotidianas que le incumben al empleado, por ejemplo ir de un lugar a otro en la oficina o asistir a reuniones, es esencial que sus lentes le sirvan tanto para trabajar ante la pantalla como para el resto. Las lentes progresivas son perfectas para ello.

El otro síntoma frecuentemente diagnosticado para quienes trabajan ante una pantalla es la sequedad ocular. Diversos estudios han mostrado que la frecuencia del parpadeo ante pantalla es de un tercio de la normal [5]. Como, además, la pantalla del computador ordenador está relativamente lejos, enfrente, se abre mucho el ojo y la superficie expuesta al aire es dos veces mayor que si uno mira hacia abajo, por ejemplo al leer un libro [6], por lo que se pierde parte de las lágrimas por evaporación. También afecta la sequedad ocular más a menudo a las personas de cierta edad y cada vez hay más trabajadores maduros. Todos estos factores contribuyen a explicar que haya tantos usuarios de computador ordenadores que padecen de sequedad ocular.

En los últimos 25 a 30 años han cambiado radicalmente los computadores ordenadores y la forma de usarlos. Cuando se empezaron a usar, los oftalmólogos solían diagnosticar y tratar muchos casos de desórdenes menores de la refracción, de la visión binocular y de la acomodación. Hoy día, los tratamientos más frecuentes para los problemas de visión debidos al uso de computadores ordenadores son la prescripción de lentes de corrección de la presbicia adecuadas y el saber diagnosticar y tratar la sequedad ocular.

Y en este sector, ¿qué nos reserva el porvenir? Los problemas de presbicia se deben a que la pantalla del computador ordenador está fija sobre un despacho y requiere una distancia y un ángulo visuales intermedios. En los próximos años, casi solo habrán pantallas planas de alta calidad (LCD). Serán muy ligeras e irán montadas sobre un brazo articulado, con lo que se podrán mover y orientar como uno desee, los trabajadores presbitas podrán emplear sus lentes corrientes para trabajar ante la pantalla y se reducirá la necesidad de diseños específicos para esta tarea. Sin embargo, pese a que se resolvía así casi totalmente este último problema, surgirá otro inédito. Pronto verán los utilizadores de un computador ordenador el texto en unos lentes especialmente diseñados para ello y que ya existen en tanto que prototipos. Y en cuanto sean cosa corriente, quienes se ocupen de salud ocular deberán enfrentar un nuevo reto: resolver los problemas de la corrección de la refracción para mirar el texto en las lentes, mientras que el utilizador siga siempre pudiendo efectuar otras tareas visuales indispensables, pese a llevar las gafas de visualización. □

references - referencias

Ⓛ Bauer, D.C., CR., *Improving the legibility of visual display units through contrast reversal*, in *Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals*, E.W. Grandjean, E., Editor, 1980, Taylor and Francis; London, p. 137-42.

Ⓛ Wilkins, A., *Intermittent illumination from visual display units and fluorescent lighting affects*

movements of the eyes across text. Hum Factors, 1986, 28(1); p. 75-91.

Ⓛ Sheedy, J.E. and S.D. Parsons, *The Video Display Terminal Eye Clinic: clinical report*. Optom Vis Sci, 1990, 67(8); p. 622-6.

Ⓛ Sheedy, J.S., M.V. Zimmerman, AB; Hayes, Jr., *Legibility of text*. Submitted for publication, 2003.

Ⓛ Patel, S., et al., *Effect of visual display unit use on blink rate and tear stability*. Optom Vis Sci, 1991, 68(11); p. 888-92.

Ⓛ Tsubota, K. and K. Nakamori, *Dry eyes and video display terminals*. Letter to editor. New England Journal of Medicine, 1993, 328: p. 524.