

Revisión

Revisión sistemática sobre las alteraciones óculo-visuales y músculo-esqueléticas asociadas al trabajo con pantallas de visualización de datos

Systematic Review of Oculo-Visual and Musculoskeletal Alterations Associated with Visual Display Terminals Work

Josep Maria Molina Aragonés¹, Joan Forns Carbonell², Jose Manuel Rodriguez Moreno³, Josep Manuel Sol Vidiella⁴, Cristobal López Pérez¹

1. Institut Català de la Salut. Centro Corporativo. Barcelona. España.
2. Institut Català de la Salut. Àrea Barcelona ciudad. Barcelona. España.
3. Institut Català de la Salut. Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona. España.
4. Institut Català de la Salut. Hospital de Tortosa Verge de la Cinta. Tortosa. España.

Recibido: 20-03-17

Aceptado: 07-06-17

Correspondencia

Dr. Josep M^o Molina Aragonés

Àrea de salud y prevención de Riesgos laborales

Institut Català de la Salut

Gran Via de les Corts Catalanes, 587- 08007 Barcelona. España.

Tlf: 93 482 45 83

Correo electrónico: prevencio.ics@gencat.cat

Resumen

Introducción: Los cambios en el mundo del trabajo y la introducción de nuevas tecnologías en los últimos años han propiciado el aumento del uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en multitud de puestos de trabajo. El malestar y los síntomas que se experimentan durante el uso de PVD pueden tener un impacto importante en términos de calidad, —derivado del aumento en el número de errores que se producen durante el trabajo—, como económicos —si se tienen en cuenta los costes derivados de incapacidad temporal, pérdida en horas de trabajo o por disminución de productividad—.

La constante evolución en este ámbito implica que la vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a este riesgo debe adaptarse al conocimiento y la evidencia más actual.

Objetivo: El objetivo de nuestra revisión es estructurar y analizar la literatura más reciente sobre el tema para determinar qué efectos sobre la salud se asocian al uso habitual de las pantallas de visualización de datos.

Método: Durante los meses de noviembre 2015 a enero de 2016 se efectuó una búsqueda bibliográfica utilizando combinaciones de las palabras clave «eyestrain», «occupational diseases», «video display terminals», «musculoskeletal diseases», «occupational diseases», «computer», «work» y «population surveillance» en las bases de datos electrónicas PubMed y la Cochrane Library, limitada a los últimos diez años. La población objeto del estudio en nuestra revisión son los individuos expuestos a PVD y los resultados, en términos de salud, los síntomas o patologías que se relacionan con el uso de estas tecnologías.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Se han excluido de la búsqueda de síntomas, enfermedades o trastornos relacionados con los riesgos psicosociales. Los criterios para la selección de los artículos se basaron en que la población de estudio debía ser trabajadora, total o parcialmente, que utilizara ordenadores o pantallas de visualización de datos y que los efectos para la salud debían ser en la esfera óculo-visual o musculoesquelética, relacionada con las condiciones de trabajo o factores de riesgo asociados.

No se excluyeron inicialmente artículos por motivo de idioma o tipo de estudio.

Para clasificar la evidencia científica y determinar el grado de las recomendaciones se utilizaron los criterios del SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network).

Resultados: Resultado de la búsqueda inicial se localizaron 1711 referencias, de las cuáles, una vez leídos los títulos y excluidos los duplicados, se redujeron a 496. Una vez leído los resúmenes se excluyeron otras 424 referencias al considerar que el contenido no era relevante y por motivos idiomáticos. De los restantes 72 artículos, se excluyeron otros 10 bien porque el contenido no se consideró relevante o no respondía a los criterios de inclusión, de modo que finalmente se incluyeron 62 artículos en la revisión final.

Los trabajadores usuarios de PVD habitualmente presentan síntomas de malestar y dolor relacionados con el trabajo. Actualmente existen datos que sugieren relación entre el uso de estos equipos y problemas a nivel de la zona cervical. En menor medida, también se asocia con sintomatología de muñeca-mano y con la vergencia y el astigmatismo a nivel óculo-visual.

Conclusiones: La inclusión de sintomatología en la mayor parte de estudios (recogida a través de cuestionarios), hace más complicada la valoración de patología asociada al uso de PVD. En general es factible identificar molestias o síntomas subjetivos, pero es difícil traducirlo en patologías concretas si no son debidamente contrastadas con pruebas objetivas y bien definidas.

Aunque no existen recomendaciones sólidas para efectuar intervenciones específicas en el lugar de trabajo, una estrategia de intervenciones múltiples se apunta como el enfoque más razonable, priorizando actividades de prevención primaria y secundaria, promoviendo el correcto diseño de los lugares de trabajo y actuando sobre la capacitación de los trabajadores para que ellos mismos se conviertan en sujetos activos de la prevención.

Son precisos más estudios, con diseños longitudinales y con carácter multicéntrico para poder generar mayor evidencia entre la asociación de problemas osteomusculares y óculo-visuales con la exposición laboral a PVD.

Med Segur Trab (Internet). 2017;63(247):167-205

Palabras clave (Decs): Terminales de computador; Periféricos de ordenador; Astenopía; Sistema músculo-esquelético; Salud laboral.

Abstract

Introduction: The changes in the world of work and the introduction of new technologies in recent years have led to an increasing use of visual display terminals (VDT) in many jobs. The discomfort and symptoms experienced during the use of VDT can have a significant impact in terms of quality, —as a result of the increase in the number of mistakes at work—, as well as the economic ones —taking into account the costs derived from temporary incapacity, the loss in working hours or the decrease of productivity—.

The constant evolution in this area implies that the workers' health surveillance exposed to this risk must be adapted to the knowledge and the most current evidence.

Objective: The objective of our review is to structure and analyze the most recent literature on the subject to determine which health effects are associated with the usual use of visual display terminals.

Method: Among November 2015 and January 2016 a bibliographic search was carried out using the keywords combinations «eyestrain», «occupational diseases», «video display terminals», «musculoskeletal diseases», «occupational diseases», «computer» «work» and population surveillance «in the electronic databases PubMed and the Cochrane Library limited to the last ten years. The studied population are individuals exposed to DDS and the results, in terms of health, symptoms or pathologies associated with the use of these technologies. Symptoms, diseases or disorders related to psychosocial risks were excluded of the search. The

criteria for the selection of the articles were based on whether the study population had to be fully or partially employed and used computers or data visualization screens and that the health effects had to be in the visual or musculoskeletal sphere, related to working conditions or associated risk factors.

Articles were not initially excluded because of language or type of study. The SIGN criteria (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) were used to classify the scientific evidence and to determine the degree of the recommendations.

Results: Results of the initial search were 1711 references, of which, once read the titles and excluded duplicates were reduced to 496. Once read the summaries, 424 other references were excluded considering that the content was not relevant and also for language reasons. Of the remaining 72 articles, 10 were excluded either because the content was irrelevant or did not meet the inclusion criteria, so that finally 62 items were included in the final review.

Workers who usually use DSS regularly have symptoms of work-related discomfort and pain. Currently there are data that suggest the relationship between the use of these equipment and problems at the level of the cervical area. To a lesser extent, it is also associated with symptomatology of the wrist-hand and with vergence and astigmatism at the eye-visual level.

Conclusions: The inclusion of symptomatology in most studies (collected through questionnaires), makes the pathology assessment associated with the use of VDT more complicated. In general it is possible to identify subjective discomfort or symptoms, but it is difficult to translate it into specific pathologies if they are not properly contrasted with objective and well-defined tests. Although there are no strong recommendations for specific interventions in the workplace, a multiple intervention strategy is seen as the most reasonable approach, prioritizing primary and secondary prevention activities, promoting the correct design of workplaces, and acting on training of workers so that they themselves become active subjects of prevention. More studies are required, with longitudinal designs and with a multicentric character to generate more evidence between the association of osteomuscular and oculomotor problems with the labor exposure to VDT.

Med Segur Trab (Internet). 2017;63(247):167-205

Keywords (Mesh): Video display terminal; Computer; Asthenopia; Muskuloskeletal diseases; Occupational Health.

«Lo que caracteriza al hombre de ciencia no es la posesión del conocimiento o de verdades irrefutables, sino la búsqueda desinteresada e incesante de la verdad».

Karl Popper

INTRODUCCIÓN

Los cambios en el mundo del trabajo y la introducción de nuevas tecnologías en los últimos años han propiciado el aumento del uso de pantallas de visualización de datos (PVD) en multitud de puestos de trabajo. La Encuesta Europea de Condiciones de Trabajo 2015 indica que un 37% de los trabajadores utiliza dispositivos con pantallas durante la práctica totalidad de su jornada de trabajo y un 20% lo utiliza al menos durante una cuarta parte de dicha jornada¹.

La vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a PVD sigue basándose mayoritariamente hoy en día en el aprobado «Protocolo de vigilancia de la salud específica para los trabajadores con pantallas de visualización de datos»² en fecha 12 de abril de 1999 en la sesión plenaria del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de salud. Desde entonces, ha habido cambios importantes en el diseño y funcionamiento de equipos de trabajo, muchos trabajadores de diferentes áreas han incorporado estas tecnologías a sus tareas comunes y actividades extralaborales, del mismo modo que las PVD, en diferentes formatos, se han incorporado a la vida cotidiana de muchas personas.

Además de los factores cualitativos debidos a la generalización en el uso de las nuevas tecnologías, el malestar y los síntomas que se experimentan durante el uso de PVD pueden tener un impacto económico importante³. Los síntomas que se sufren durante el período de uso de los ordenadores pueden provocar un aumento del número de errores que se producen durante el trabajo, de la misma manera que pueden determinar que el trabajador necesite un mayor número de descansos. Cabe señalar a modo de referencia que los trastornos músculo-esqueléticos asociados al uso de PVD representan en EEUU casi la mitad de todas las reclamaciones por lesiones músculo-esqueléticas relacionadas con el trabajo y se estima que el costo de estos procesos, teniendo en cuenta los derivados de la incapacidad temporal, la pérdida en horas de trabajo y por disminución de productividad llegaron a suponer cerca del 0,8% del producto interior bruto anual³.

Desde el Área de Salud y Prevención de Riesgos Laborales del Instituto Catalán de la Salud nos hemos propuesto diseñar un nuevo procedimiento para efectuar la vigilancia de la salud de este grupo de trabajadores, de manera que el mismo incorpore el conocimiento y la evidencia más actual. El primer paso ha sido llevar a cabo una búsqueda sistemática para estructurar y analizar la literatura más reciente sobre el tema y determinar qué efectos sobre la salud se asocian al uso habitual de PVD, para posteriormente poder diseñar la vigilancia de la salud específica.

MÉTODOS

Utilizamos inicialmente la metodología PICO (P: Población identificada; I: Intervención a estudio; C: Comparación de resultados; O: Resultado esperado) para formular las preguntas de la revisión y orientar la búsqueda bibliográfica inicial. La población objeto del estudio en nuestra revisión serían individuos expuestos a PVD, respecto de aquellos que no lo están y los resultados, en términos de salud, serán los síntomas o patologías asociadas con el uso de estas tecnologías. Por consenso en el grupo de trabajo se ha decidido excluir de la búsqueda de síntomas, enfermedades o trastornos relacionados exclusivamente con los riesgos psicosociales, al considerar que éstos son inherentes a cualquier tipo de trabajo y requieren muy posiblemente de una evaluación específica. En la línea de Waersted et al.⁴, nuestra opinión es que la influencia

de estos factores es común para todo tipo de trabajos y no exclusivamente de los trabajos con PVD, de modo que los criterios de búsqueda se han centrado en aspectos visuales y trastornos osteomusculares.

Durante los meses de noviembre 2.015 a enero de 2.016 se efectuó una búsqueda bibliográfica utilizando las combinaciones de palabras clave (Ver [Tabla 1](#)) en las bases de datos electrónicas PubMed y la Cochrane Library, limitada a los últimos diez años.

Tabla 1. Criterios de búsqueda bibliográfica.

«eyestrain» AND «work»*	80
«eyestrain» AND «occupational diseases»*	48
«eyestrain» AND «vídeo display terminal»*	58
«musculoskeletal diseases» AND «video display terminal»*	69
«musculoskeletal diseases» AND «population surveillance»*	829
«musculoskeletal diseases» AND «computer» AND «work»*	625
«occupational diseases» AND «computer terminals»**	1
«visual» AND «computer terminals»**	1

* Medline- Pubmed ** Libreria Cochrane

Selección de estudios

Uno de los revisores efectuó la búsqueda bibliográfica con los criterios previamente mencionados.

La selección inicial se repartió de manera proporcional entre todos los revisores, quienes seleccionaron los artículos con los siguientes criterios de inclusión:

- La población de estudio debía ser trabajadora, total o parcialmente, y que utilizara ordenadores o pantallas de visualización de datos.
- Los efectos para la salud debían ser en la esfera óculo-visual o musculoesquelética, relacionada con las condiciones de trabajo o factores de riesgo asociados.

No se excluyeron inicialmente artículos por motivo de idioma o tipo de estudio. Tampoco se excluyeron inicialmente los estudios transversales, puesto que en algunos casos se utilizan para evaluar asociaciones entre una enfermedad y un determinado factor. Es sabido que estos estudios carecen de direccionalidad por lo que no se puede establecer una secuencia temporal entre ambos. Así, nos permiten calcular asociaciones entre un factor y un efecto, pero la imposibilidad de establecer la secuencia temporal limita su capacidad para comprobar relaciones causales. Por su utilidad para plantear hipótesis hemos considerado referenciarlos con objeto de generar propuestas para nuevas investigaciones.

En cualquier fase del proceso de selección, si existía duda sobre la inclusión de uno de los artículos, esta se resolvía mediante el criterio de un tercer revisor.

Extracción de los datos

La extracción de los datos fue efectuada de manera proporcional y aleatoria por cada uno de los cuatro revisores. De cada referencia se seleccionó el nombre del autor principal, el año de publicación, el país de procedencia, el tamaño muestral, el diseño del estudio y la medida del resultado. Uno de los revisores homogeneizó los resultados de la extracción.

Análisis de los datos

Dos revisores evaluaron la calidad de los artículos utilizando las plantillas de Critical appraisal: Notes and Checklist del Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)⁵.

Los diferentes ítems que integran cada una de las plantillas se valoraron atendiendo a los criterios establecidos en las mismas, y se consideraron estudios de baja calidad cuando la valoración total era inferior al 50%, de calidad moderada entre 50-70%, de elevada calidad entre 70-90% y de calidad excelente cuando su valoración era superior al 90%. No se evaluó la calidad de los estudios de tipo transversal. Las discrepancias en la valoración se resolvían mediante consenso.

Para clasificar la evidencia científica y determinar el grado de las recomendaciones se utilizaron los criterios del SIGN⁶.

Se determinaron cinco niveles de evidencia basados en el número de estudios y la clasificación de los mismos, una metodología utilizada previamente en otras revisiones sistemáticas^{7,8}:

- *Evidencia elevada*: Resultados consistentes de dos o más estudios de tipo 2 o superior.
- *Evidencia moderada*: Resultados consistentes de, al menos, un estudio de elevada calidad y uno o más de tipo 2-.
- *Evidencia limitada*: Resultados de un estudio de elevada calidad o resultados consistentes de uno o más estudios de calidad moderada.
- *Evidencia contradictoria*: resultados inconsistentes independientemente de la calidad de los estudios.
- *Sin evidencia*: No se han encontrado estudios.

Los autores consideraron que para efectuar una revisión sistemática no era necesaria especialmente la aprobación de un Comité de ética e investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado de la búsqueda inicial se localizaron 1711 referencias, de las cuáles, una vez leídos los títulos y excluidos los duplicados se redujeron a 496. Una vez leído los resúmenes se excluyeron otras 424 referencias al considerar que el contenido no era relevante y por motivos idiomáticos. De los restantes 72 artículos, se excluyeron otros 10 bien porque el contenido no se consideró relevante o no respondía a los criterios de inclusión, de modo que finalmente se incluyeron 62 artículos en la revisión final (Figura 1).

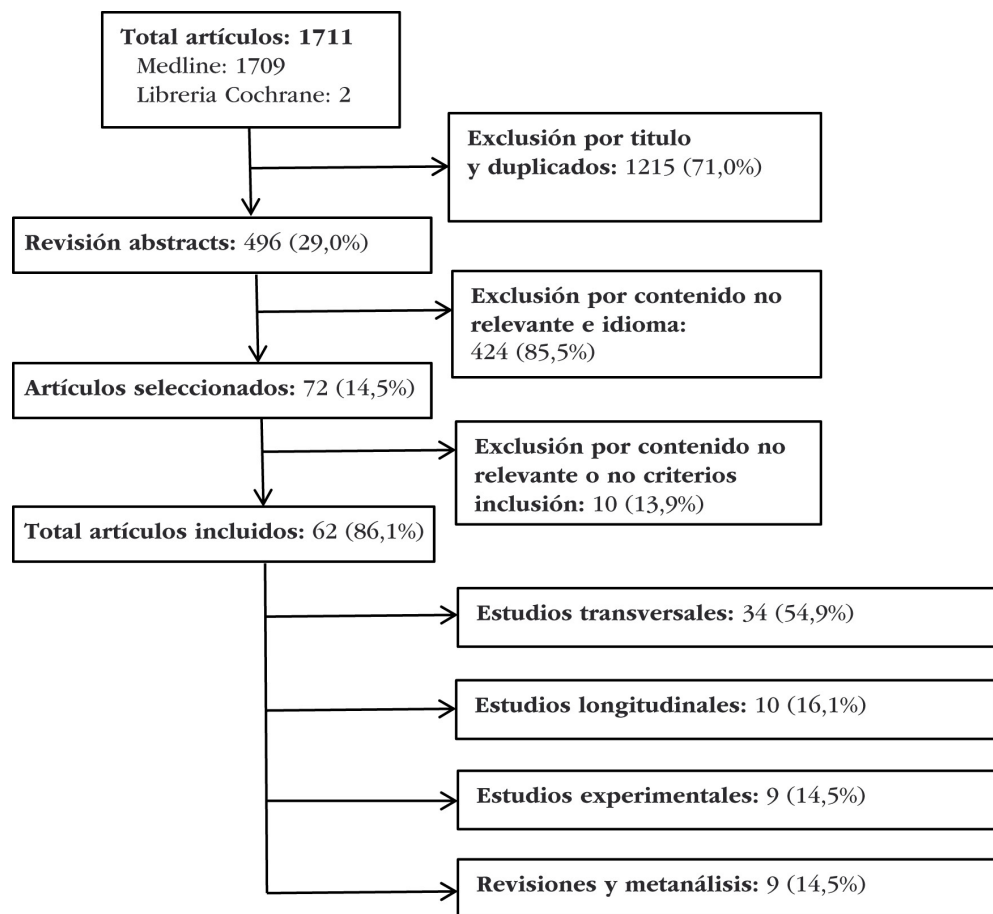
Los resultados de los estudios revisados, se exponen a continuación según la asociación entre exposición a PVD y variables como: síndrome oculo-visual (SOV), síndrome del ojo seco (SOS), parpadeo, acomodación, vergencia ocular y astigmatismo.

Síndrome óculo-visual

Blehm et al.⁹ definen la fatiga visual asociada con el trabajo con ordenadores como un síndrome óculo-visual asociado con el uso de ordenadores (SOV) que se caracteriza por la presencia de uno o más síntomas visuales (vista cansada, fatiga ocular, ardor, sensibilidad, irritación de los ojos, «ojo rojo», «visión borrosa» y «ojos secos»). Aunque se han identificado los factores asociados con dicho síndrome, siguen sin explicarse exactamente los mecanismos subyacentes al mismo. Blehm et al.⁹ identifican los potenciales mecanismos fisiopatológicos en tres grandes grupos de síntomas: trastornos oculares (en forma de dolor o ardor local, cambios en el parpadeo, lagrimeo excesivo u ojo seco), deficiencias visuales (en forma de fotosensibilidad, visión borrosa, problemas de enfoque, visión doble o alteraciones en la percepción espacial) y síntomas generales (dolor de cabeza, migraña, dolor de cuello y de espalda o dolor y contracturas en los hombros, entre otros).

En general, estos síntomas se presentan con una alta prevalencia entre los usuarios de PVD en forma de fatiga ocular^{10,11,12,13,14}, ardor ocular^{10,11,12,13,14,15}, alteraciones visuales^{10,11}, lagrimeo^{10,11}, sequedad ocular^{10,12} o dolor de cabeza^{13,15} entre otros.

Figura 1. Estrategia de búsqueda bibliográfica.



La prevalencia de síntomas, habitualmente obtenida mediante cuestionarios auto-cumplimentados por el trabajador oscila entre valores tan heterogéneos como el 27,3% que obtienen Blagojević L. et al.¹⁶ en su serie hasta el 81,9% que indican Logaraj M. et al.¹⁷ Lógicamente esta heterogeneidad debe contextualizarse en función de equipos y lugares de trabajo, tipo de trabajo y condiciones asociadas al mismo, incluso al momento en que se efectúan las valoraciones, puesto que todas estas situaciones pueden determinar diferencias en la valoración subjetiva de los trabajadores expuestos.

En general, se asocian de manera significativa la presencia de estos síntomas con el género femenino^{9,10,11,12,13,18,19} y con el número de horas de exposición^{9,10,13,14,15,16,17,19}.

Sa et al.¹¹ encuentran una asociación significativa entre los síntomas visuales y diferentes factores de riesgo psicosocial en un colectivo de trabajadores con unas condiciones de trabajo muy específicas como son los agentes de un centro de atención telefónica.

Talwar et al.¹⁵ indican una prevalencia de problemas visuales en el 76% de los trabajadores expuestos. Los problemas más comunes fueron dolor de cabeza —29,2%—, enrojecimiento ocular —40,7%—, dolor en los ojos —25,7%—, picor y/o ardor ocular —29,8%— y los ojos secos —23,2%—. En su estudio identifican una prevalencia significativamente mayor en los individuos con puestos de trabajo con iluminación inadecuada, en los que utilizaban pantallas sin superficie anti reflectante y una relación directa de la presencia de estos síntomas con el número de horas trabajadas.

Robertson et al.²⁰ determinan una prevalencia de fatiga visual que afecta al 48% de los trabajadores expuestos y cefalea que se hace patente en el 45% de los casos. Estos síntomas se relacionan de manera inversa y significativa con la satisfacción en el trabajo y la fatiga visual lo hace también, de manera directa, con el número de horas de exposición.

En términos de incidencia, Toomingas et al.²¹ determinan un valor de 0,38 síntomas por individuo-año de exposición, con valores de 1,06 síntomas por individuo-año para aquellos que los manifiestan por primera vez y de 0,23 síntomas por individuo-año si ya los habían manifestado con anterioridad.

Richter et al.¹⁹ asocian significativamente la presencia de síntomas visuales con el número de horas trabajadas, la edad y el uso de corrección óptica.

Lin et al.²² en condiciones controladas encuentran diferencias en el tiempo de reacción, la acomodación, el punto de fusión o la agudeza visual cuando se prolonga el tiempo de exposición a un trabajo dinámico. Variaciones significativas de estos parámetros fisiológicos también se obtienen en función del tipo de monitor y la distancia de trabajo. Sin embargo, en este mismo estudio, en condiciones controladas —unas condiciones difícilmente reproducibles en una situación normal de trabajo—, los autores²² encuentran discrepancias entre las manifestaciones subjetivas de los trabajadores expuestos y las medidas de función visual objetivamente evaluadas. Como resultado de su experiencia sugieren que el uso de medidas subjetivas no sea útil como elemento diagnóstico en esta patología. Por las características del diseño, la validez externa es baja y estas condiciones difícilmente podrían reproducirse en trabajos que podríamos considerarse estándar.

RESUMEN DE LA EVIDENCIA DE SOV ASOCIADO AL USO DE PVD

Respecto a la patología visual asociada con el uso de PVD podemos sintetizar que la mayor parte de dicha patología responde a manifestaciones subjetivas de los usuarios, que habitualmente se cuantifica gracias al uso de cuestionarios autoadministrados.

Existe moderada evidencia, derivada de un estudio de cohortes y apoyada por múltiples estudios transversales, entre la asociación de estos síntomas con el número de horas de exposición a las PVD^{10,11,13,14,15,16,17,19}.

Diversos estudios transversales apuntan a una mayor prevalencia de SOV entre el género femenino^{9,10,11,12,13,18,19}.

Existe evidencia insuficiente, obtenida de un único estudio de cohortes, entre la asociación del SOV y el uso de corrección óptica¹⁹.

Un único estudio transversal asocia las condiciones de iluminación de los puestos de trabajo, con el SOV¹⁵.

OJO SECO

El síndrome del ojo seco (SOS) se considera un problema creciente de salud pública y una de las causas más frecuentes de consulta oftalmológica. Se caracteriza por un déficit en la calidad de la lágrima, alteraciones en la superficie ocular y otras molestias como irritación y fatiga ocular o alteraciones visuales fluctuantes y probablemente esté infraestimado^{22,23} porque generalmente no es una causa importante de morbilidad ocular, como habitualmente se considera²³.

Miljanovic et al.²³ asocian el SOS con el uso regular de ordenadores, y en su estudio los usuarios manifiestan presentar síntomas asociados al mismo con una probabilidad 3,37 veces superior que en los que no se utilizan.

La prevalencia media de SOS se ha establecido en 49,5% en usuarios de PVD²⁴, con una importante heterogeneidad según diversos estudios y en función de los criterios diagnósticos utilizados. En general se ha establecido de 10,1% en los hombres y 21,5% en mujeres, siendo significativamente más frecuentes en estas últimas^{10,22,23,24} y con el uso de lentes de contacto²⁴. A su vez, Uchino et al.²⁷ indican una prevalencia de certeza de la presencia de SOS —utilizando criterios diagnósticos propios— del 11,8%, también significativamente superior en mujeres.

Kawashima et al.²⁵ no evidencian diferencias en función del número de horas de utilización de las PVD, pero sí que relaciona la presencia de SOS con síntomas oculares o generales (cefalea y alteraciones de extremidades superiores) asociados a SOV.

También Uchino et al.²⁶ en otro estudio, correlacionan significativamente la presencia de síntomas severos con el uso del ordenador (períodos de tiempo superiores a 4 h/día), evidenciando una relación directamente proporcional al número de horas de exposición, pero el mismo investigador no acredita estas diferencias en un estudio posterior²⁷, una discrepancia evidenciada también por Tauste et al.²⁸.

Yee et al.²⁹ encuentran que una acumulación de horas de trabajo en equipos informáticos aumenta significativamente la probabilidad de que los individuos presenten síntomas relacionados con un SOS, que atribuyen a una disfunción de las glándulas de Meibomio y un tiempo de ruptura lagrimal significativamente diferentes entre expuestos y no expuestos. Las glándulas de Meibomio son responsables de la secreción lipídica de las lágrimas y juegan un papel muy importante en la estabilidad de la película lagrimal, la lubricación de la superficie ocular y la formación de una imagen óptica clara. Para los autores, la exploración de las glándulas Meibomio debería ser evaluada en los individuos expuestos, para proponer medidas preventivas y evitar molestias oculares. Fenga et al.³⁰ también evalúan el funcionalismo de las glándulas de Meibomio y no encuentran diferencias en los síntomas de los individuos en función de esta. Los resultados de su estudio muestran una relación directa entre la presencia de síntomas subjetivos y las horas de exposición, pero no cuando se relacionan las horas de exposición con las pruebas para determinar la presencia de SOS, unos resultados similares a los que obtienen Portello et al.¹⁰ quienes, usando el OSDI (Ocular Surface Disease Index) como medida del ojo seco, no encuentran ninguna correlación entre esta patología y el número de horas trabajada en ordenador en una jornada de trabajo habitual.

En su revisión bibliográfica, Rosenfield³ considera el SOS como una de las causas predisponentes a sufrir el SOV, tanto para la asociación con factores ambientales como por una alteración en el parpadeo de los trabajadores expuestos, en este caso tanto en términos de cantidad como de calidad (parpadeo incompleto) y un aumento en la exposición corneal debido a los requisitos propios de trabajo en pantallas, lo que implicaría una mayor exposición de la superficie corneal.

Finalmente, la revisión realizada por Tauste et al.²⁸, con la particularidad de ser individuos portadores de lentes de contacto, mostró resultados heterogéneos: Estudios efectuados con pruebas lagrimales y de superficie ocular no mostraron mayor incidencia de SOS en función de una mayor exposición a PVD, mientras que en otros casos los resultados fueron contradictorios —respecto a la asociación entre SOS y horas de exposición—, con diferencias influidas por el género de los individuos estudiados^{23,24}, como se ha mencionado anteriormente.

Resumen de la evidencia de SOS asociado al uso de PVD

Respecto a la relación del SOS con la exposición a PVD, podemos concluir que la evidencia es contradictoria: En tres estudios transversales se relaciona directamente dicho síndrome con un mayor número de horas de exposición^{23,26,29}, mientras que otros cuatro estudios, también con carácter transversal, no evidencian esta misma asociación^{8,10,25,27}. Un metanálisis de calidad²⁴ y un estudio de revisión, en una población muy específica como son los portadores de lentes de contacto²⁸, muestran resultados contradictorios y poco concluyentes respecto a la presencia del síndrome.

Las hipótesis que relacionan los síntomas oculares subjetivos con el trabajo en PVD y el SOS, como la disfunción de las glándulas de Meibomio o las alteraciones de la película lagrimal deben ser probadas con estudios de carácter longitudinal diseñados a tal efecto.

PARPADEO

En sus estudios, Portello et al.^{10,31} determinan el tipo y calidad de parpadeo en trabajadores expuestos y llegan a la conclusión que, tanto una reducción de la tasa de parpadeo como un parpadeo incompleto, se asocian significativamente a un aumento en los síntomas de SOV. Los autores consideran que estos hallazgos son congruentes con estudios previos en este campo. También, Rosenfield³ en su revisión apunta la alteración en el parpadeo como una de las causas predisponentes a sufrir el SOV. A pesar de sus hallazgos, Portello et al.³¹ indican la dificultad de adoptar medidas preventivas en este ámbito, ya sea actuando en el diseño del lugar de trabajo o en el comportamiento del trabajador y recomiendan medidas sintomáticas para minimizar las molestias a los usuarios, aumentando la humificación ambiental o uso de productos tópicos que mejoran la calidad de la superficie ocular.

Resumen de la evidencia de SOV asociado a parpadeo en usuarios de PVD

Respecto a la relación del parpadeo con la presencia del SOV podemos concluir que la evidencia es limitada y que son precisos estudios de mayor potencia para acreditarla con mayor certeza, aunque algunos autores ya apuntan la dificultad para la adopción de medidas preventivas para paliar los síntomas que sufren los usuarios.

ACOMODACIÓN

Las alteraciones en la acomodación se consideran asociadas con los síntomas del SOV, pero existe poca literatura sobre esta relación. En su revisión, Rosenfield³ indica la existencia de poca evidencia experimental que apoye una asociación significativa entre las alteraciones en la acomodación ocular y los síntomas del SOV, específicamente en trabajadores jóvenes.

Collier et al.³² en una situación experimental, no encontraron diferencias significativas respecto al malestar visual cuando se modificaba la acomodación de un grupo expuesto. A pesar de la elevada calidad del estudio, su validez externa es baja y su reproductibilidad limitada al tratarse de un colectivo de individuos jóvenes y con muy baja exposición temporal.

Krupinski et al.³³ en un estudio experimental controlado entre médicos y residentes de radiología evidencia diferencias significativas en la acomodación visual antes y después de la jornada laboral. No obstante, en su mismo estudio, esta diferencia también se observa entre grupos de profesionales que difieren significativamente en la edad, un elemento que podría actuar como elemento confusor. El propio Krupinski et al.³⁴ en un estudio cuasi-experimental con los mismos colectivos profesionales concluyen que, debido a la fatiga visual experimentada por los individuos del grupo —que atribuyen a un déficit de acomodación— se les reduce moderadamente su habilidad técnica y disminuye la precisión diagnóstica a medida que se alargan las jornadas. No obstante, en este caso, sus resultados no muestran diferencias significativas en las medidas de acomodación cuando se ajustan los modelos estadísticos. Como en el caso anterior, la validez externa de ambos estudios es cuestionable porque la exposición a las pantallas se basa únicamente en la lectura y análisis de los estudios radiológicos de un colectivo muy específico.

Resumen de la evidencia de alteraciones de acomodación asociadas al SOV en usuarios de PVD

Podemos concluir que, respecto al efecto de la acomodación sobre el SOV, la evidencia es inconsistente. Dos estudios de elevada calidad metodológica no evidencian relación entre las alteraciones de la acomodación y la exposición a PVD^{32,34}, mientras que en otro estudio esta relación es significativa³³, pero en este caso la edad podría ejercer un

papel confusor en su interpretación. Es preciso efectuar más investigación sobre la acomodación visual para establecer su papel en el SOV.

VERGENCIA

Los defectos en la vergencia ocular también se han considerado asociados a los síntomas del SOV, pero como en el caso anterior también existe poca literatura sobre este aspecto. Collier et al.³², indican que los resultados de su estudio experimental sugieren que los síntomas oculares asociados con el uso de ordenador pueden ser debido a un aumento de la vergencia ocular de los usuarios. Como se mencionó anteriormente, su estudio ofrece un grado considerable de evidencia pero hay que ser prudentes en la extrapolación de estos resultados, debido a las características de su población. En sus conclusiones los autores opinan que el discomfort ocular puede ser el resultado de una exposición multifactorial, debido a su alta prevalencia y aconsejan el estudio de los individuos que manifiesten síntomas compatibles en un intento de encontrar elementos que pueden actuar como agentes predictores.

La revisión realizada por Rosenfield³ «también se refiere al estudio de Collier et al.³² pero indica que en otros casos los estudios sobre la vergencia no han mostrado asociación con síntomas visuales o si se ha producido en subgrupos seleccionados, no fácilmente extrapolable a la totalidad de la población activa.

Resumen de la evidencia de alteraciones de vergencia asociada a SOV en usuarios de PVD

Podemos concluir que existe moderada evidencia sobre la relación entre la vergencia ocular y los síntomas oculares asociados al uso de ordenador, basado en un estudio de elevada calidad metodológica³². No obstante, debido a la difícil reproductibilidad de las condiciones en que se ha efectuado el estudio, creemos que para acreditar esta relación son precisos estudios con carácter prospectivo que reproduzcan unas condiciones de exposición más estandarizadas a las condiciones de trabajo habituales.

ASTIGMATISMO

Rosenfield et al.³⁵ en un estudio experimental, inducen el astigmatismo a un grupo de individuos y logran reproducir significativamente la mayoría de los síntomas asociados con un SOV (irritación, fatiga y discomfort ocular). La sequedad ocular, los dolores de cabeza y un aumento de sensibilidad cutánea no tuvieron el mismo comportamiento, no evidenciándose diferencias con el grupo de control. A pesar de ser un estudio de elevada calidad metodológica, el tamaño de muestra y las condiciones en que se efectúa suponen limitaciones importantes al valorar su reproductibilidad.

Resumen de la evidencia de alteraciones astigmáticas asociadas a SOV en usuarios de PVD

De este modo, podemos considerar que existe moderada evidencia de la relación entre el astigmatismo y la presencia del SOV. Como en el caso anterior creemos que son precisos estudios prospectivos que reproduzcan unas condiciones de exposición más estandarizadas a las condiciones de trabajo habituales para acreditar esta relación con mayor certeza.

La **tabla 2** muestra un resumen los diferentes grados de evidencia entre la asociación de trabajos con PVD y síntomas óculo-visuales.

Tabla 2. Resumen de la evidencia sobre patología óculo-visual asociada al uso de PVD.

Síndrome visual	
Evidencia moderada:	– Asociación del síndrome visual con el número de horas de exposición a PVD.
Evidencia limitada:	– Mayor prevalencia de síntomas de síndrome visual en género femenino.
Evidencia insuficiente:	– Asociación de síntomas óculo-visuales con el uso de corrección óptica. – Asociación de síntomas óculo-visuales con las condiciones de iluminación del puesto de trabajo.
Síndrome de ojo seco	
Evidencia contradictoria:	– Asociación entre el síndrome de ojo seco y los síntomas óculo-visuales en trabajadores expuestos a PVD.
Parpadeo	
Evidencia limitada:	– Asociación entre el parpadeo y los síntomas óculo-visuales en trabajadores usuarios de PVD.
Acomodación	
Evidencia contradictoria:	– Asociación entre las alteraciones de acomodación ocular y los síntomas óculo-visuales en trabajadores usuarios de PVD.
Vergencia	
Evidencia moderada:	– Asociación entre la vergencia ocular y los síntomas óculo-visuales en trabajadores usuarios de PVD.
Astigmatismo	
Evidencia moderada:	– Asociación entre el astigmatismo y los síntomas óculo-visuales en trabajadores usuarios de PVD.

SÍNTOMAS MUSCULO ESQUELÉTICOS

Dolor cervical

El dolor cervical inespecífico es aquel dolor cervical sin ninguna enfermedad específica subyacente que pueda ser detectada como causa de dicha manifestación³⁶. Esta sintomatología es un importante problema de salud y una de las manifestaciones más comunes en los usuarios de PVD.

El conocimiento actual sugiere que el dolor cervical en usuarios de PVD es de causa no traumática y se asume que de origen multifactorial³⁷. La relación entre los factores de riesgo y el dolor cervical es compleja, sugiriendo que el mismo está producido por una serie de causas concatenadas más que por el efecto directo de una única exposición³⁷.

En los estudios con carácter transversal, la prevalencia de dolor cervical presenta cierta heterogeneidad, con valores que oscilan entre el 24,5% de Radulovic et al¹⁸ hasta aproximadamente el 70% que encuentran Griffith et al.³⁸ o Cho et al.³⁹

En los distintos estudios transversales que se han incluido en la revisión, se han relacionado significativamente la prevalencia de dolor o molestias cervicales con la edad de los individuos^{40,41,42,43,44,45}, con el género —siendo más prevalente en mujeres—^{38,41,42,43,44,45,46,47} y con el número de horas de exposición.^{20,38,41,42,45,47}

Klussman et al.⁴⁰ determinan en su estudio una prevalencia de dolor cervical del 55%, que se relaciona significativamente con la edad de los individuos. Cuando comparan sus resultados con otros estudios de características similares, concluyen que la prevalencia es, en general, muy similar pero que posiblemente esté influenciada por la proporción de mujeres en las poblaciones estudiadas.

Robertson et al.²⁰ encuentran una prevalencia del dolor cervical de 43% en personal expuesto. En su estudio los síntomas se relacionan significativamente con el número de horas de exposición. Los trabajadores expuestos de su serie consideran que esta

sintomatología supone una interferencia significativa en el desarrollo de sus tareas comunes.

Wu et al.⁴¹ asocian la presencia de síntomas musculoesqueléticos —considerados globalmente— con el número de horas de exposición al trabajo con PVD, el mantenimiento reiterado poco ergonómico de una postura cervical y el número de pausas durante la jornada laboral, en este caso de manera inversa. Se identifica también una prevalencia significativamente mayor en las mujeres y asociada positivamente con la edad.

En su estudio Oha et al.⁴⁸ además de asociar significativamente el dolor cervical con el género femenino y la edad, este se encuentra asociado con los individuos que tienen la creencia de que sus problemas son causados realmente por el trabajo. En este estudio el 51% de los individuos había tenido al menos un episodio de dolor en el último año, y en el 14% este era habitual o recurrente.

Delp y Wang⁴² en su estudio consideran que se encuentra afecto de patología cervical aquel individuo que había precisado de una visita médica o de otro profesional de la salud. Con este criterio la prevalencia de dolor osteomuscular en cuello y hombros era de un 37,2%. Del mismo modo que cuando se obtiene mediante cuestionarios, esta prevalencia es significativamente mayor en mujeres y está directamente relacionada con la edad de los trabajadores y con una elevada exposición a PVD. La variable que los autores definen como «ajustabilidad» del entorno y de los equipos informáticos también se asoció significativamente con una menor prevalencia de patología cervical y de los hombros en los usuarios de PVD, a pesar de no haber recibido formación específica sobre el tema.

Meroni N. et al.⁴³ a partir exclusivamente de anamnesis, encuentran una prevalencia de patología cervical del 13,6% en los hombres y 32,8% en mujeres. También de este modo se evidencian diferencias significativas según edad y sexo. En este último caso, y teniendo en cuenta la etiología multifactorial del dolor cervical, consideran que es apropiado estudiar esta asociación entre la historia de cervicgia y el trabajo con PVD a partir de la hipótesis de que la misma podría explicarse a partir de variables psicosociales.

Radulovic et al.¹⁸ no evidencian relación entre la manifestación subjetiva de los trabajadores y alteraciones en una evaluación objetiva, puesto que no encuentran limitaciones aparentes en el rango de movilidad al efectuar la exploración clínica.

El-Bestar et al.⁴⁵, basándose también en un examen físico de los afectados determina una prevalencia del 28% (en su estudio consideran conjuntamente las dolencias cervicales y de extremidades superiores). En su análisis, a pesar de la mayor prevalencia en individuos expuestos, no evidencia diferencias significativas entre este grupo y el de control, únicamente diferenciados —de manera significativa— por el tiempo de exposición laboral y la edad de los participantes en el estudio. Se trata de un estudio que metodológicamente utiliza pruebas diagnósticas objetivas, pero posiblemente muy influenciado por una muestra limitada.

En su estudio de carácter longitudinal Lapointe et al.⁴⁹ indican una incidencia —durante seis meses— de 7,0% en hombres y de 11,1% en las mujeres de desarrollar limitaciones funcionales del cuello y hombros, pero sólo en las mujeres se asocia significativamente con la carga postural y la carga de trabajo. Huysmans et al.⁵⁰ también en un estudio longitudinal, encuentran una incidencia media discretamente menor, de 5,6% global. Su estudio asocia de manera muy significativa la aparición de un primer episodio de síntomas cervicales y/o de hombros con el antecedente de síntomas incapacitantes en el año anterior al inicio del episodio y, en menor medida, con el uso diario y prolongado del ratón.

Eltayeb et al.⁵¹ en un estudio longitudinal identifica una tasa de prevalencia de 0,31 casos/individuo para la presencia de patología cervical. En su análisis multivariado relaciona de manera significativa esta patología con el número de horas trabajadas, la adopción de posturas irregulares de la cabeza y el cuerpo y el antecedente de patología previa al mismo nivel, así como con determinados aspectos psicosociales asociados a las condiciones de trabajo.

Richter et al.⁵² no evidencian ninguna relación entre los síntomas a nivel cervical y de extremidades superiores (recogidas mediante cuestionarios seriados) y la exposición a PVD, midiendo esta como una combinación de número de días de uso, número de horas/día de uso de teclado y ratón y la intensidad en el uso de estos instrumentos.

Ijmker S. et al.⁵³, en su estudio longitudinal, determinan una incidencia de patología conjunta en región cervical y de hombros de entre un 3,9% y un 8,8%, según el momento en que se efectúa el seguimiento, siendo de un 20% el porcentaje de población que acaba desarrollando patología a este nivel tras un periodo de seguimiento de dos años. En su estudio no relacionan la aparición de estos síntomas con el número de horas de exposición a PVD. Los individuos con un mayor número de horas de exposición al ratón (> 4 h/día) presentaron una mayor tendencia a presentar síntomas en cuello y hombros, pero esta relación no fue significativa.

Arvidsson I. et al.⁵⁴ en un estudio prospectivo basado principalmente en una exposición exhaustiva al trabajo con ratón, no encuentran ningún cambio significativo en la prevalencia de molestias ni al efectuar el examen clínico de la región cervical de los trabajadores expuestos.

Richter et al.¹⁹ basándose en la hipótesis de que las alteraciones visuales pueden actuar como mediadoras de una respuesta del cuello y la zona escapular durante el trabajo con ordenadores llegan a la conclusión de que la manifestación de síntomas oculares aumenta significativamente el riesgo de presentar síntomas músculo esqueléticos y viceversa, la presencia de síntomas músculo esqueléticos aumenta, de forma manera significativa, el riesgo de manifestar síntomas óculo visuales. Respecto a los síntomas de cuello y omóplato, con una prevalencia de 36,9%, estos se asociaron significativamente con el género femenino y el número de horas trabajadas.

Korhan O. et al.⁵⁵ utilizando cuestionarios, encuentran una prevalencia de dolor cervical en el periodo de un año del 31,5% que llega al 42,3% cuando se consideran también las molestias menores. En su intervención el antecedente de dolor frecuente en esta zona es un predictor de la aparición, en general, de lesiones de extremidades inferiores relacionadas con el trabajo.

La revisión de Waersted et al.⁴ se basa en los síntomas músculo-esqueléticos diagnosticados mediante examen físico o pruebas complementarias y no únicamente en las manifestaciones subjetivas de dolor o disconfort. A nivel cervical los autores concluyen que no hay evidencia de la relación entre esta patología y el uso del ratón pero, por el contrario, sí que existe evidencia limitada de la relación entre el síndrome de tensión cervical y el tiempo de exposición en el teclado del ordenador, basándose en estudios experimentales que apoyan la plausibilidad biológica de sus conclusiones. Para ellos, este síndrome se relaciona con aspectos ergonómicos de los propios individuos y el diseño de puestos de trabajo, a pesar del número limitado de estudios que han podido evaluar.

Zetterberg et al.⁵⁶ en un estudio controlado sobre la actividad del músculo trapecio, encuentran que la actividad del músculo es mayor proporcionalmente a medida que aumentan los requerimientos de las tareas visuales. Correlacionan la actividad del sistema visual con la musculatura cervical y encuentran también una relación parcial, no significativa, entre acomodación y actividad muscular. En sus conclusiones opinan que es necesario profundizar en estos aspectos, ya que la actividad de la musculatura cervical pueda estar influenciada por la actividad conjunta de acomodación y vergencia ocular.

Barbieri et al.⁵⁷ determinan una prevalencia anual de dolor cervical en el 40,9% de los trabajadores usuarios de PVD. En su estudio también indican una prevalencia de dolor de hombros en el 40,9% de los individuos expuestos, 13,6% de dolor en codos, 6,4% en muñecas y manos y un 63,4% a nivel lumbar. En su análisis comparan los trabajadores sintomáticos con los asintomáticos durante la semana previa a la exploración y no encuentran diferencias significativas al comparar variables de tipo psicosocial.

Rahman A. et al.⁵⁸ indican una prevalencia de 33,0% de los síntomas de extremidades superiores relacionados con trabajo (Work-Related Upper Limbs Symptoms -WRULS-),

que se definen genéricamente como la manifestación de síntomas a nivel cervical, hombros, codos, muñecas y/o dedos en forma de dolor, quemazón, entumecimiento, parestesias o rigidez que han estado presentes al menos durante un mes a lo largo del último año, que los síntomas se han desarrollado en el trabajo actual y sin existir ningún antecedente de lesión o traumatismo en la zona afectada. El riesgo de presentar esta patología se asoció significativamente con el uso de PVD y el número de horas de exposición, pero también con la realización de actividades recreativas o deportivas con participación de las extremidades superiores.

Resumen de la evidencia de dolor cervical asociado al uso de PVD

Respecto al dolor cervical asociado con el uso de PVD podemos concluir que existe elevada evidencia de la relación con el género femenino, basándonos en los resultados de dos estudios longitudinales^{19,48} y apoyados por un considerable número de estudios transversales^{20,38,41,42,43,44,45,46}. Del mismo modo sucede con el número de horas de exposición, en que también existe evidencia elevada de dicha relación obtenida de los resultados de un estudio de revisión⁴, tres estudios longitudinales^{19,51,58} y múltiples estudios con carácter transversal^{20,38,41,42,45}. Únicamente en un estudio⁵⁵ los resultados mostraron tendencia a la asociación sin llegar a ser concluyentes, pero como en este se incluían otras zonas anatómicas no exclusivamente de la región cervical, esto podía sesgar la valoración exclusiva de esta región corporal.

También existe elevada evidencia de la relación entre la patología cervical en usuarios de PVD y los antecedentes previos de patología a este nivel, obtenida de tres estudios longitudinales^{49,51,55}.

A partir de los resultados consistentes de una revisión sistemática⁵⁴ y un estudio longitudinal⁵³ podemos concluir que existe evidencia moderada de la no existencia de relación entre la patología cervical de los usuarios de PVD y el uso del ratón.

También existe evidencia moderada de la interacción entre el sistema osteo-muscular y el sistema visual obtenida a partir de resultados consistentes de un estudio experimental¹⁹ y otro de tipo longitudinal⁵⁶.

Respecto a la edad, podemos considerar que aunque no existe evidencia de asociación entre la patología cervical y el uso de PVD, múltiples estudios de tipo transversal^{40,41,42,43,44,45} apuntan a esta relación.

Del mismo modo, y respecto a la cervicalgia en usuarios de PVD también la evidencia es limitada al valorar la relación entre la exploración clínica y los síntomas manifestados subjetivamente por los usuarios mediante encuesta o cuestionario.

En base a la literatura consultada, podemos concluir que existe insuficiente evidencia sobre la relación entre la cervicalgia en usuarios de PVD con el número de pausas que se efectúan a lo largo de la jornada laboral, la adopción de determinadas posturas o la posibilidad de ajustar los equipos informáticos y actuar sobre el entorno laboral.

En última instancia la evidencia encontrada sobre la relación de la patología cervical en usuarios de PVD con factores psicosociales presentes en el ámbito laboral es contradictoria pero, al no ser objeto específico de nuestra revisión, es factible haber incurrido en un sesgo de selección y es aconsejable elaborar estrategias de búsqueda bibliográfica distintas a las utilizadas en nuestro caso.

LUMBALGIA

La lumbalgia también es una manifestación habitualmente manifestada por los usuarios de PVD. Como en el caso de la patología cervical, en muchos casos su presencia viene determinada por la manifestación subjetiva de los trabajadores expuestos, mediante encuesta o cuestionario específicamente diseñado para tal fin y existiendo cierta

heterogeneidad en su valoración. La prevalencia parece sensiblemente inferior a la existente a nivel cervical, con valores que oscilan entre el 6,6% de la serie de Wu et al.⁴¹ hasta el 35,6% de Talwar et al.¹⁵

En su estudio, Radulovic et al.¹⁸ reportan una prevalencia del 16,0% de los casos, con la particularidad de que se trata de una patología que generalmente es causa de incapacidad temporal.

El estudio de Korpinen et al.⁵⁹, de carácter transversal identifica una prevalencia del dolor lumbar del 31,9% en usuarios de PVD, con diferencias según el sexo y el uso de equipos de trabajo portátiles.

Janwantanakul et al.⁴⁶ informan una prevalencia de dolor lumbar en trabajadores expuestos de un 34,0%, que se asocia a la percepción de los trabajadores que sus puestos de trabajo no están diseñados correctamente.

Robertson et al.²⁰ determinan una prevalencia de dolor lumbar de 35,0%, que se asocia significativamente con el número de horas de exposición y factores de riesgo psicosocial

El estudio prospectivo de Lapointe et al.⁴⁹ determina una incidencia de dolor de espalda —acompañada de afectación funcional— de un 10,0% en hombres y un 16,0% en mujeres. En el caso de los hombres se relaciona significativamente con la carga de trabajo y en las mujeres, como en el caso de patología cervical, lo hace con la carga postural y la carga de trabajo.

Resumen de la evidencia de lumbalgia asociada al uso de PVD

Respecto a la lumbalgia en usuarios de PVD podemos concluir que existe evidencia limitada de su relación con el número de horas de exposición o la carga de trabajo, a partir de los resultados consistentes de un estudio longitudinal⁴⁸ y otro con carácter transversal²⁰.

La evidencia también es limitada al considerar las diferencias en función del género, basado en los resultados de un estudio longitudinal⁴⁸ y otro transversal⁵⁹.

La evidencia es insuficiente para asociar los síntomas lumbares con la utilización de equipos portátiles⁵⁹.

EXTREMIDAD SUPERIOR

El estudio de Richter et al.⁵², de tipo longitudinal y en el que se evalúa la exposición en momentos de elevada intensidad, no muestra ninguna relación entre los síntomas de extremidades superiores y la exposición a PVD.

Meroni et al.⁴³, en un estudio transversal, estudian la patología de extremidades superiores evaluada y objetivada mediante exploración física o pruebas complementarias, y determinan una prevalencia de 1,9% en hombres y 5,8% en mujeres. En su análisis no se encuentran diferencias entre individuos expuestos y no expuestos a movimientos repetitivos de extremidades superiores y tampoco establecen relaciones con el uso de teclados o ratones y concluyen que no hay evidencia suficiente para relacionar las patologías de extremidades superiores con el uso de PVD.

Madeleine et al.⁶⁰, también con un diseño transversal, evalúan la intensidad y la localización del dolor osteomuscular en personal laboralmente expuesto, y encuentran una relación positiva entre la intensidad y la duración del dolor y la intensidad y la localización múltiple del mismo. En general, tanto la intensidad como la duración del dolor son significativamente más elevados en las mujeres, pero no evidencian la relación entre el número de horas trabajadas con la intensidad del dolor de la extremidad dominante. Por el contrario, sí que evidencian una relación significativa,

de carácter inverso, entre la intensidad del dolor, la capacidad de trabajo y la productividad.

El estudio de Gawke et al.⁶¹ que utiliza electromiografía de superficie para evaluar la actividad muscular, concluye que una elevada actividad muscular junto a un periodo de recuperación insuficiente —que se comportarían como elementos moduladores de determinados aspectos psicosociales del trabajo—, están relacionados con una mayor prevalencia de patología de las extremidades superiores. Para los autores es necesario incidir en estos aspectos psicosociales para minimizar la incidencia de patología osteomuscular de extremidades superiores.

Resumen de la evidencia de patología en extremidad superior asociada al uso de PVD

En resumen, respecto a la valoración conjunta de la presencia de patología a nivel de extremidades superiores en usuarios de PVD, podemos concluir que existe una evidencia contradictoria a partir de los resultados obtenidos en un estudio longitudinal⁵² y dos estudios transversales^{43,60}, que no evidencian esta relación, mientras que otro estudio, también de tipo transversal y que utiliza elementos objetivos para determinar el efecto, relaciona la presencia de estos síntomas con una elevada actividad muscular y periodos de recuperación insuficientes⁶¹.

HOMBRO

La revisión efectuada por Waersted et al.⁴ encuentran resultados contradictorios al analizar la patología del hombro y concluyen que no existen pruebas suficientes para establecer relaciones causales entre la patología tendinosa del hombro y el trabajo con PVD.

En su estudio, Eltayeb et al.⁶² informan una incidencia de 0,56 nuevos episodios-año en el caso de los hombros, asociado a la presencia de síntomas previos en dicha localización, pero sin asociarlos a ninguna variable socio-demográfica ni laboral.

Eltayeb et al.⁵¹ en otro estudio, indican una tasa de prevalencia de 0,33 episodios-individuo durante un período de observación de 24 meses en el caso de la patología de hombros. En este estudio la patología a este nivel se asocia significativamente con el número de horas trabajadas, los antecedentes de patología previa al mismo nivel y la adopción de posturas irregulares.

Klussman et al.⁴⁰ determinan una incidencia de dolor de hombros en el 38,0% de los usuarios de PVD, que se asocia significativamente con la edad de los mismos y el tiempo de exposición.

Cho et al.³⁹ informan de una prevalencia del dolor en los hombros en trabajadores usuarios PVD de 73,0%. Esta es significativamente mayor en individuos con percepción elevada del estrés y en las mujeres, y sin embargo no se asoció significativamente con un aumento del volumen de horas de trabajo.

Korpinen et al.⁵⁵ en su estudio, determinan una prevalencia de dolor o molestias en los hombros de 30,6%, evidenciando diferencias en el comportamiento de estos síntomas con respecto al género. En su discusión consideran que esta mayor prevalencia de molestias en los hombros podría explicarse por la utilización de equipos portátiles.

Oha et al.⁴⁸ informan que el 30,0% de los individuos de su muestra han tenido un episodio de dolor de hombro en los últimos 12 meses y que este síntoma es recurrente en el 7,0% de los casos. Esta sintomatología se asocia exclusivamente de manera significativa con el cansancio emocional.

Robertson et al.²⁰ encuentran una prevalencia de dolor en hombros del 40,0% en individuos expuestos y esta se relaciona significativamente y de manera directa con el

número de horas de exposición, la satisfacción con la ergonomía del lugar de trabajo y aspectos psicosociales del lugar de trabajo.

La serie de Ranashinge et al.⁴⁴ obtiene una prevalencia de síntomas en los hombros de un 34,3% de los trabajadores, mientras que el estudio de Janwantanakul et al.⁴⁶, en personal de oficina, es de un 16,0%, en este caso significativamente superior en las mujeres.

Talwar et al.¹⁵ indican una prevalencia de 15.7% de dolor y molestias en hombros. En general, las dolencias musculoesqueléticas se asocian significativamente con el número de horas de exposición y con el uso de los teclados denominados «blandos».

Resumen de la evidencia de patología de hombro asociada al uso de PVD

Podemos concluir que existe evidencia contradictoria respecto a la sintomatología a este nivel y su relación con el uso de PVD, a partir de los resultados de una revisión de calidad⁴, un estudio longitudinal⁶² y otro transversal³⁹ que no evidencian relación con las condiciones laborales y el número de horas trabajadas, y un estudio longitudinal⁵⁰ y otros tres con carácter transversal^{15,20,40} que sí que ponen de manifiesto esta relación con el número de horas trabajadas.

Aunque no existe evidencia de una relación entre los síntomas de hombro y la exposición a PVD en el género femenino, tres estudios, todos ellos con carácter transversal apuntan esta asociación.^{39,59,46}

También existe evidencia limitada, a partir de los resultados de dos estudios longitudinales de elevada calidad^{41,48} sobre la relación entre la patología en hombros y el antecedente previo de lesiones al mismo nivel, así como con la adopción de determinadas posturas en usuarios de PVD, en este caso exclusivamente a partir de los resultados de un único estudio de elevada calidad⁵⁰.

CODO

Waersted et al.⁴ no encuentran, en todos los estudios revisados, ningún tipo de asociación entre el diagnóstico de epicondilitis y el trabajo con PVD, llegando a la conclusión de que hay insuficiente evidencia para establecer relaciones causales entre esta patología y el trabajo con PVD, el uso del ratón o el teclado.

Mikkelsen et al.⁶³ en un estudio longitudinal cuasi-experimental evidencian una tasa semanal de dolor moderado o superior en el 2,7% de codos y 3,8% de antebrazos de trabajadores expuestos. Estos síntomas se asociaron significativamente con el incremento en el uso del ratón.

Korpinen et al.⁵⁹ en su serie, determinan una prevalencia de dolor en los codos y antebrazos del 13,9% en personal profesionalmente expuesto. En su análisis evidencian diferencias en el comportamiento de estos síntomas en función de la edad de los trabajadores.

Resumen de la evidencia de patología de codo asociada al uso de PVD

Podemos concluir que existe evidencia limitada de su relación con la utilización del ratón informático, basándonos en los resultados de un estudio⁶³ efectuado con posterioridad a la revisión de Waersted et al.⁴ que concluyeron que la evidencia era insuficiente hasta ese momento.

En función de los resultados de un único estudio transversal⁵⁹, podemos concluir que existe insuficiente evidencia para relacionar los síntomas a nivel de codo con la edad de los trabajadores.

MUÑECA-MANO

Cuando analizan la patología de muñecas y manos, Waersted et al.⁴ llegan a la conclusión de la existencia de una evidencia limitada en la relación de esta con el uso genérico de PVD, teclados o ratón, ya que diversos estudios experimentales asocian la aparición de tendinitis a este nivel con el diseño de los espacios de trabajo o la posición manual del trabajador.

Mikkelsen et al.⁶³ en su estudio longitudinal evidencian una tasa semanal de dolor moderado o superior en el 2,9% de las manos, unos síntomas que se asociaron significativamente con el incremento en el uso del ratón.

Klussman et al.⁴⁰ determina una incidencia de dolor de la muñeca y las manos de un 21% de los usuarios relacionados significativamente con la antigüedad de la exposición.

En su estudio, Eltayeb et al.⁶² reportaron una incidencia de 0,46 nuevos episodios por año en el caso de las muñecas y las manos, asociadas significativamente con factores estresores del trabajo como la presión para realizar la tarea y la dificultad para hacerlo, en este caso a un colectivo de trabajadores específico como son un grupo de empleados del sector bancario y de las telecomunicaciones.

Eltayeb et al.⁵¹ encuentran una tasa de prevalencia en 24 meses, de 0,21 casos individuo-año para los problemas de los antebrazos y de muñecas y manos. En su análisis multivariado esta patología se relaciona de manera significativa con el antecedente de patología previa al mismo nivel y con aspectos psicosociales de la tarea.

Ijmker S. et al.⁵³, también en un estudio longitudinal, determinan una incidencia de patología conjunta en brazos, muñecas y manos que oscila entre el 2,8% y el 4,6% de los trabajadores expuestos, según el momento en que se efectúa el seguimiento, con un 14% de la población que desarrolla patología a este nivel durante un periodo de observación de dos años. No se relacionó esta incidencia con el número de horas de exposición a los PVD. Los sujetos con mayor exposición al ratón (> 4 h / día) mostraron una mayor tendencia a presentar los síntomas de las muñecas y las manos, pero esta relación no fue significativa.

Korpinen et al.⁵⁹ determinan en su estudio una prevalencia de dolor en muñecas y manos de un 19,6%. Hay diferencias en el comportamiento de estos síntomas con respecto a sexo en el caso de las muñecas.

También respecto a muñecas y manos, el estudio de Ranashinge et al.⁴⁴ indica una prevalencia de 23,6% y 21,4% respectivamente en ambas localizaciones. La prevalencia de síntomas en la muñeca es significativamente mayor en mujeres y más concretamente, cuando se tiene en cuenta la mano dominante.

El estudio de Oha et al.⁴⁸ indica una prevalencia del 35% para los episodios de dolor en las muñecas y las manos. Un 7% de los casos lo son con carácter recurrente o habitual, y se asocian significativamente con la edad de los trabajadores y un factor psicosocial como es la prisa por ejecutar el trabajo.

Korhan O. et al.⁵⁵ indican una prevalencia de dolor en las manos y las muñecas de 24,6%. Con diferentes intensidades, el antecedente de dolor o molestias previas en diferentes localizaciones de las extremidades superiores se mostró, en su estudio, como un elemento predictor de la aparición global de lesiones de extremidades superiores relacionados con el trabajo.

Talwar et al.¹⁵ indican una prevalencia de 23,1% de síntomas en muñecas y manos. En general, estas dolencias músculo-esqueléticas se asociaron significativamente con el número de horas de exposición.

Arvidsson I. et al.⁵⁴ en un estudio sobre el uso del ratón, detectan cambios significativos tanto en las quejas subjetivas (41%), así como en la exploración clínica de codos y muñecas de los trabajadores, que pasan de un 18% a 30% cuando se incorpora

este instrumento a sus tareas. Este estudio puede estar interferido por su baja reproducibilidad, al tratarse de un colectivo muy específico de controladores de tráfico aéreo, del mismo modo que, relacionado con esta profesión, de qué manera los factores psicosociales interactúan y modulan la respuesta de los trabajadores. De la misma manera, la edad de los individuos incluidos fue generalmente alta, y la edad es un factor que podría explicar el aumento de la patología a nivel de codos y muñecas.

Resumen de la evidencia de patología de muñeca-mano asociada al uso de PVD

Respecto a la patología de mano y muñeca, podemos concluir que existe una evidencia moderada de la relación con el uso del ratón informático, basándonos en los resultados de dos estudios longitudinales^{54,63} y un tercero, también longitudinal⁵³ que, sin llegar a ser significativo, muestra tendencia a dicha relación.

Existe una evidencia limitada de la relación entre esta sintomatología y el antecedente previo de lesiones al mismo nivel, en base a los resultados de un estudio de elevada calidad⁵² y otro de calidad moderada⁵⁵.

No existe evidencia suficiente entre la relación de los síntomas a nivel de muñeca y mano con el género femenino, aunque así lo describen dos estudios transversales^{48,59}.

Finalmente, la evidencia es insuficiente para relacionar los síntomas y la patología osteo-muscular de muñeca y mano con el número de horas de exposición a PVD¹⁵ o la antigüedad en el puesto de trabajo⁴⁰.

SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO

Mediouni Z. et al.⁶⁴ en un meta análisis de calidad concluye que no es posible establecer una asociación entre el uso de los ordenadores (ya sea utilizando el teclado o el ratón) y el desarrollo de un STC. Previamente, Thomsen et al.⁶⁵, en una revisión sistemática había llegado a la conclusión de que los estudios que evaluaban la asociación entre el uso de teclados y el STC tenían importantes limitaciones, razón por la cual no se podía concluir que el uso de teclados o ratones fueran causa de STC y por lo tanto, no debería reconocerse esta enfermedad como de origen profesional. Andersen et al.⁶⁶ también llegan a la conclusión de que la evidencia de una relación causal entre el STC y el uso de ordenadores era insuficiente y limitada.

Mattioli et al.⁶⁷, en una revisión sistemática de las lesiones asociadas con el uso de ordenadores y PVD, respecto a su asociación con el STC llegan a la conclusión de que hay suficiente evidencia para descartar una asociación entre el STC y el uso de teclados y ratones de ordenador, en la misma línea que Kozak et al.⁶⁸ quienes concluyen, en un metaanálisis reciente, que tampoco existe asociación entre el uso de ordenadores y el STC, y que el grado de evidencia que apoya esta conclusión es moderado. Para los autores, hay suficiente evidencia y de elevada calidad para relacionar la aparición de un STC con actividades que requieran de un alto grado de repetición o el uso de una fuerza considerable, pero esta evidencia es insuficiente para asociar el STC con los trabajos en los que se utilicen ordenadores, teclados o ratones.

Un estudio reciente de Mediouni Z. et al.⁶⁹ en dos cohortes de trabajadores, llega a conclusiones similares: no identifica ninguna relación significativa entre el trabajo con PVD y el riesgo de desarrollar un STC. Como en los casos anteriores, los autores concluyen que el riesgo de presentar un STC, debido al uso del ordenador es sumamente bajo en comparación con otras actividades productivas en las que las posiciones de las muñecas y la fuerza utilizada en las mismas determinan un mayor riesgo de exposición.

El-Bestar et al.⁴⁵ en su estudio encuentran que la prevalencia de STC es similar a la de la población en general. Por razones metodológicas no evidencian diferencias entre el

grupo de empleados usuarios de PVD y el grupo de control, diferenciados exclusivamente por su postura estática frente a la computadora.

Resumen de la evidencia del STC asociado al uso de PVD

Podemos concluir que existe elevada evidencia de la ausencia de relación entre la aparición del STC y la utilización de equipos informáticos, basándonos en los resultados consistentes de dos metanálisis^{64,68}, tres revisiones sistemáticas de calidad^{65,66,67} y los resultados consistentes de un estudio de cohortes⁶⁹ y otro transversal⁴⁵.

La [tabla 3](#) muestra un resumen de los diferentes grados de evidencia entre la asociación de trabajos con PVD y síntomas músculo esqueléticos.

DISCUSIÓN

Los cambios en los equipos informáticos, en el diseño de los puestos de trabajo, en las condiciones de trabajo y en el propio mercado laboral determinan que la vigilancia de la salud de los trabajadores usuarios de PVD deba adaptarse a estas nuevas exigencias. Seguí et al.⁷⁰ en sus conclusiones advierten de la necesidad de revisar y actualizar las guías y protocolos de vigilancia de la salud en esta materia para obtener recomendaciones basadas en la evidencia que sean útiles y aplicables a un sistema de vigilancia de la salud visual de los trabajadores usuarios de PVD.

La mayor parte de los estudios incluyen en su valoración sintomatología óculo-visual u ósteo-muscular recogida a través de cuestionarios, lo que hace más complicada la valoración de patología asociada al uso de PVD. En muchos casos solo es posible identificar molestias o malestar si no se contrastan estos datos con pruebas objetivas y bien definidas puesto que, en general, las manifestaciones subjetivas del personal expuesto a PVD no se traducen en lesiones o alteraciones clínicas cuando se utilizan exploraciones o pruebas complementarias para su valoración. En este sentido, Waersted et al.⁴ ya apuntan esta limitación en los estudios en los que se consideran patologías músculo-esqueléticas: la falta de un consenso en la definición de estas patologías, de exámenes físicos estandarizados y de las pruebas complementarias necesarias para su diagnóstico. En su criterio, la disparidad en la prevalencia e incidencia de estas patologías permite sospechar que están artefactadas por la diversidad de criterios diagnósticos, una situación que dificulta su posterior comparación, análisis y adopción de medidas correctoras.

En este sentido, Barón et al.⁷¹ ya examinaron la validez de distintos cuestionarios del aparato locomotor y sus resultados indicaron que el uso de los mismos auto administrados, como método para obtener datos epidemiológicos de síntomas músculo esqueléticos, era un sistema apropiado para la evaluación de estos factores de riesgo en el ámbito laboral.

Uno de los resultados más consistente es la mayor prevalencia de síntomas en el género femenino. Esta mayor prevalencia podría obedecer a factores estrictamente laborales en que las mujeres ocuparían puestos de trabajo con condiciones distintas a la de los hombres, ya sea en cantidad o calidad de la exposición. Malchaire et al.⁷² formulan la hipótesis de que esta diferencia de género en la prevalencia de síntomas músculo esqueléticos puede resultar de la doble presencia de la actividad de las mujeres debido a su mayor participación en las tareas domésticas. Otra de las hipótesis propuestas es que las diferencias en las medidas antropométricas pueden suponer un hándicap para las mujeres que en determinados casos deberán adoptar posturas más extremas o realizar relativamente mayor fuerza muscular que en el caso de los hombres⁴⁶. Creemos necesario efectuar estudios que permitan identificar las causas con precisión y posteriormente, si se confirman las hipótesis, implementar las medidas correctoras oportunas.

Tabla 3. Resumen de la evidencia sobre patología ósteo-muscular asociada al uso de PVD.

Dolor cervical. Cervicalgia.	
Evidencia elevada:	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor prevalencia de síntomas cervicales en mujeres usuarias de PVD. - Asociación entre síntomas cervicales y horas de exposición a PVD. - Asociación de síntomas cervicales con los antecedentes de patología previa a dicho nivel en usuarios de PVD.
Evidencia moderada:	<ul style="list-style-type: none"> - No-asociación de los síntomas cervicales con la utilización del ratón. - Interacción del sistema óculo-visual con los síntomas cervicales en usuarios de PVD.
Evidencia limitada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación de los síntomas cervicales con la edad en usuarios de PVD. - Relación entre síntomas subjetivos a nivel cervical y la exploración clínica en usuarios de PVD.
Evidencia insuficiente:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre síntomas cervicales y el número de pausas en la jornada laboral en usuarios de PVD. - Asociación entre síntomas cervicales y la adopción de posturas en el trabajo. - Presencia de síntomas cervicales con la ajustabilidad de equipos y entorno ofimático.
Dolor lumbar. Lumbalgia.	
Evidencia limitada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre los síntomas de dolor lumbar y el número de horas de exposición a PVD. - Asociación entre el género femenino y una mayor prevalencia de síntomas lumbares en usuarios de PVD.
Evidencia insuficiente:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación de los síntomas lumbares con la utilización de equipos portátiles.
Extremidades superiores (global)	
Evidencia contradictoria:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre síntomas osteomusculares de extremidades superiores con la exposición a PVD.
Hombros	
Evidencia limitada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre el género femenino y una mayor prevalencia de síntomas en hombros en usuarios de PVD. - Asociación entre la incidencia de síntomas a nivel de hombros y el antecedente de patología previa al mismo nivel en usuarios de PVD. - Asociación entre la incidencia de síntomas a nivel de hombros y la adopción de determinadas posturas en el puesto de trabajo.
Evidencia contradictoria:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre los síntomas y/o patología a nivel de hombros con la exposición a PVD.
Codos	
Evidencia limitada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de codo y la utilización del ratón informático en usuarios de PVD.
Evidencia insuficiente:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de codo y la edad de los trabajadores usuarios de PVD.
Muñecas-manos	
Evidencia moderada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de muñeca y mano con la utilización del ratón informático en usuarios de PVD.
Evidencia limitada:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de muñeca y mano con el género femenino en usuarios de PVD. - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de muñeca y mano con el antecedente de patología previa al mismo nivel en usuarios de PVD.
Evidencia insuficiente:	<ul style="list-style-type: none"> - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de muñeca y mano con el número de horas de exposición a PVD. - Asociación entre la prevalencia de síntomas a nivel de muñeca y mano con la antigüedad en el puesto de trabajo en usuarios de PVD.
Síndrome del túnel carpiano	
Evidencia elevada:	<ul style="list-style-type: none"> - Ausencia de asociación entre la aparición del síndrome del túnel carpiano y el uso de equipos informáticos en usuarios de PVD.

También es consistente, en el caso de los síntomas a nivel de raquis cervical, el antecedente de patología o manifestaciones previas en la misma localización anatómica. En este sentido, y con una interpretación muy amplia del concepto de especial sensibilidad que recoge nuestro marco normativo, quizás sea necesario priorizar las intervenciones correctoras en estos individuos para prevenir y minimizar el impacto del trabajo con PVD, como argumentan algunos autores⁶², puesto que el antecedente de episodios previos de patología, de manera muy específica a este nivel del raquis, se encuentra significativamente asociado con la aparición de nuevos episodios de dolor o malestar.

Cabe destacar que dentro del diseño de la mayor parte de los estudios, no se han tenido en cuenta, o se han evaluado subjetivamente, las diferencias en las condiciones de trabajo que podría haber entre los lugares estudiados y que pueden favorecer un sesgo importante (condiciones termo higrométricas, iluminación, mesa de trabajo, silla ergonómica, tipo de pantalla, etc.). No debe olvidarse la importancia del diseño de los entornos de trabajo²⁰ y las adaptaciones ergonómicas de los mismos, de manera muy especial en aquellos usuarios expuestos a PVD de forma intensiva, como prevención primaria de los trastornos asociados a la utilización de estos equipos. Algunos autores⁴² inciden en que el diseño de las estaciones de trabajo y la formación de los trabajadores en aspectos ergonómicos, son elementos críticos en la prevención de las lesiones músculo-esqueléticas de los trabajadores usuarios de PVD.

La formación de los trabajadores y empoderarlos para la práctica de actividad física, como complemento a un diseño ergonómico del puesto de trabajo son elementos que pueden reducir la frecuencia de problemas osteomusculares y visuales, aumentar la productividad y disminuir el absentismo^{20,43,73}. En puestos de trabajo tan especializados como los centros de atención⁷⁴, donde el uso de PVD junto con la comunicación fluida son elementos esenciales del trabajo, algunos estudios indican, en la misma línea, que la ergonomía participativa y la evaluación personalizada de las estaciones de trabajo serán imprescindibles para disminuir las alteraciones asociadas al uso de los equipos informáticos.

También Griffith et al.³⁸ sugieren que los beneficios de actuar sobre los factores de riesgo biomecánicos tales como estaciones de trabajo o el diseño del mobiliario han sido minimizados por el aumento progresivo en el número de horas de exposición debido a la progresiva tecnificación de los ambientes de trabajo y la influencia de los factores psicosociales que se asocian a los cambios del entorno laboral en las oficinas modernas.

Aunque no ha sido objeto específico de nuestra revisión, son diversos los autores que reconocen la relativa importancia de factores psicosociales^{39,53} —como, por ejemplo, las relaciones que se establecen en el entorno laboral o el soporte social percibido por los trabajadores— como elementos moduladores en la prevención de síntomas osteomusculares y visuales asociados al trabajo con PVD²⁰. Del mismo modo, no es infrecuente entre estos trabajadores el convencimiento de que multitud de problemas musculoesqueléticos están directa y exclusivamente causados por el trabajo⁴⁸, y esta es una percepción que puede incidir en el desarrollo de la clínica modulando o agravando dichos síntomas.

Richter et al.¹⁹ ante el previsible alargamiento de la vida laboral, consideran que será necesario prestar atención a la prevención de las alteraciones visuales (que en su caso relacionan directamente con la presencia de patología cervical). En su opinión la presencia de síntomas iniciales pueden ser pronósticos de patologías más severas y sería preciso evaluar la importancia de efectuar cribados visuales más frecuentes. No obstante, los propios autores consideran que la corrección de los errores de refracción ha demostrado ser la medida más eficiente para mejorar el confort de este colectivo.

En esta línea, es sabido que los problemas de agudeza visual en adultos aumentan con la edad. Un estudio estadounidense determinó que la prevalencia de una agudeza visual inferior a 20/50 era de un 10% en individuos menores de 20 años y de un 5% en el grupo de edad entre 20 y 59 años. Hasta los 60 años la mayoría de los problemas visuales eran debidos a errores refractivos y después de los 60 años más del 50% de los

problemas visuales eran debidos a otras patologías⁶⁷. En nuestra revisión, la evidencia de una relación de patología óculo-visual con la exposición a PVD es muy limitada y en muchos casos se asocia exclusivamente con la manifestación subjetiva de los usuarios. No hemos identificado publicaciones que aborden alteraciones de la agudeza visual asociados al uso de PVD y tampoco hay evidencia convincente en la literatura que afirme de la existencia de un aumento significativo en el riesgo de aparición o progresión de la miopía a partir del uso de PVD en adultos en comparación con otras formas de trabajo cercano⁹.

En el caso de los trabajadores usuarios de PVD, nos encontramos ante una situación que acontece en otras exposiciones laborales. Es difícil encontrar evidencia consistente de alteraciones de la salud, más allá de manifestaciones sintomáticas o disconfort, susceptibles de una prevención secundaria eficaz mediante técnicas de cribado efectivo. No obstante, parece evidente que es imprescindible una salud visual óptima para el trabajo con PVD y una alteración de este sistema sensorial puede ser determinante de una incapacidad para el desarrollo eficiente del mismo. En este sentido, el cribado visual se define como la exploración visual de personas asintomáticas. Su objetivo no es efectuar un diagnóstico, sino que trata de identificar aquellos individuos que puedan beneficiarse de un posterior estudio y tratamiento. La revisión de López Andujar et al.⁷⁵ concluye que no existe evidencia de buena calidad que permita —en general— recomendar el cribado visual, aunque esto no implique que el mismo carezca de valor. No obstante esta aseveración, cualquier pérdida de visión influirá en el desempeño eficiente del puesto de trabajo y el cribado visual vendrá motivado exclusivamente por esta razón, más que como prueba vinculada a una propuesta de vigilancia de la salud.

Respecto a aspectos específicos de la exposición, algunos autores⁷⁶ han acreditado que postura, fuerza, velocidad o aceleración son diferentes cuando se realizan tareas con el teclado, el ratón o cuando se realizan actividades recreativas. Es destacable acreditar que las actividades con el teclado se asocian a un aumento en la fuerza de la musculatura implicada mientras que trabajar con ratón implica una mayor rotación externa del hombro. Sin embargo, y en contra de lo que supone la exposición laboral, la mayor variabilidad en lo que se refiere a posturas y esfuerzos se observa principalmente al ejecutar actividades recreativas.

De cara a futuras investigaciones, diversos autores^{59,19} ya apuntan a la necesidad de prestar atención a los síntomas asociados a la utilización de equipos informáticos, de manera muy especial a las patologías que puedan asociarse con la introducción de nuevos equipos como tablets, portátiles o similares.

Un factor a introducir en la discusión es el cada vez mayor número de publicaciones y estudios que asocian el sedentarismo prolongado, como el que supone estar sentado durante largos periodos de tiempo, con diferentes alteraciones del estado de salud⁷⁷. La sedestación prolongada, especialmente en condiciones ergonómicas desfavorables, puede provocar contracturas de los grupos musculares implicados, aumento de presión en los discos intervertebrales con la consiguiente tensión en ligamentos y músculos adyacentes. Del mismo modo disminuye la flexibilidad de los tejidos, alterando la curvatura del raquis y debilitando la musculatura paravertebral, una serie de cambios que pueden promover o aumentar el riesgo de lesiones musculo esqueléticas del raquis vertebral⁴⁶. Para gran parte de la población trabajadora, esta conducta sedentaria tiene lugar precisamente en su puesto de trabajo, donde suelen permanecer una media de ocho horas al día todos los días laborables.

Podría introducirse el debate si el sedentarismo es un nuevo riesgo laboral que en muchos casos hemos obviado al efectuar las evaluaciones de riesgos o si bien se trata este de un aspecto que incide directamente en la promoción de la salud. En cualquier caso, habitualmente se considera que una tercera parte de la vida adulta la dedicamos a nuestro puesto de trabajo, de modo que este acontece un lugar excelente para implantar estrategias de prevención o promoción de la salud, en este caso para reducir los periodos de sedentarismo. Estas medidas inciden de manera muy especial en trabajadores usuarios de

PVD, al tratarse de uno de los grupos que cada vez más ocupan a mayor población trabajadora.

Así, diversas intervenciones^{78,79} han mostrado que es factible reducir el tiempo que un usuario de PVD permanece sentado y las evidencias sugieren que estas variaciones pueden reducir el impacto de determinadas enfermedades crónicas.

Una consideración que puede efectuarse en el ámbito de la medicina del trabajo es el sesgo que, en general, puede establecerse en estos casos debido a la voluntariedad como norma en la práctica de la vigilancia de la salud. En el caso de trabajadores exclusivamente expuestos a PVD esta voluntariedad es máxima atendiendo a las repercusiones que aparentemente se derivan de la exposición a las mismas y esto determina que los individuos que se someten a ella puedan hacerlo con el objeto de manifestar o reivindicar alteraciones de salud o condiciones de trabajo percibidas como deficitarias. Es plausible pensar que aquellos individuos con peor estado de salud serían los que principalmente acudirían a efectuar un examen clínico. En esta línea, Klusmann et al.⁴⁰ indican que, en general, las personas que se someten a examen médico sufren con más frecuencia síntomas dolorosos agudos que aquellos que deciden no realizarlo.

En última instancia, creemos que un punto fuerte de nuestro estudio es que ha recogido y sistematizado la información más reciente respecto a las alteraciones de salud vinculadas al uso de PVD. Hemos incluido en la revisión los estudios transversales a pesar de que su valor como generadores de evidencia es muy limitada, pero su inclusión tiene dos motivos principales: por un lado su capacidad para generar hipótesis y abrir la puerta a futuras investigaciones en un momento en que se están introduciendo importantes cambios en las relaciones laborales, las condiciones y los equipos de trabajo. En segundo lugar, no debemos olvidar que en el ámbito de la salud laboral es difícil generar evidencia de calidad por sus propias características; es muy difícil realizar estudios experimentales o el seguimiento de cohortes de larga evolución de modo que los estudios transversales, con sus evidentes limitaciones, son un recurso nada despreciable en medicina del trabajo.

Como una debilidad de nuestro estudio, destacamos el número limitado de bases de datos utilizadas y que pueden ser fuente de un pequeño sesgo de selección. Posiblemente asociado al incremento en el uso de nuevas tecnologías y distintas formas de exposición a PVD, el número de citas sobre el tema aumenta de manera progresiva generando gran cantidad de conocimiento que es preciso ordenar y sintetizar. De este modo, el número de bases de datos y otros registros donde buscar información es abundante y no es factible descartar que una mínima parte de literatura de calidad no haya sido convenientemente evaluada e incluida en nuestra revisión.

CONCLUSIONES

Los trabajadores usuarios de PVD habitualmente presentan síntomas de disconfort y dolor que relacionan con el trabajo. Actualmente existen datos que sugieren relación entre el uso de estos equipos y problemas a nivel de la zona cervical. En menor medida, también se asocia con sintomatología de muñeca-mano y con la vergencia y el astigmatismo a nivel óculo-visual.

La inclusión de sintomatología en la mayor parte de estudios (recogida a través de cuestionarios), hace más complicada la valoración de patología asociada al uso de PVD. En general es factible identificar molestias o síntomas subjetivos, pero es difícil traducirlo en patologías concretas si no son debidamente contrastadas con pruebas objetivas y bien definidas en posteriores estudios. Aunque no existen recomendaciones sólidas para efectuar intervenciones específicas en el lugar de trabajo, apuntamos a una estrategia de intervenciones múltiples como enfoque más razonable, donde se prioricen actividades de prevención primaria y secundaria, promoviendo el correcto diseño de los lugares de trabajo y actuar, sobre todo, capacitando a los trabajadores para que adquieran o cambien determinados hábitos y promover una adecuada formación para que ellos mismos se

conviertan en sujetos activos de la prevención. Dentro de la actividad preventiva, proponemos continuar con las actuales recomendaciones respecto al fraccionamiento de tiempo de exposición a PVD, por la asociación de esta al SOV y a síntomas cervicales. Esta recomendación debería incluir el tiempo no laboral con exposición a PVD (tabletas, dispositivos telefónicos, portátiles, etc.).

Respecto a la vigilancia de la salud, cabría recomendar a los trabajadores una adecuada corrección óptica para trabajar con PVD, especialmente en trabajadores con problemas de astigmatismo y efectuar el seguimiento de aquellos trabajadores considerados especialmente sensibles.

Un gran factor modulador a tener presente, son las variables psicosociales, que no se han tenido en cuenta en esta revisión, que pueden estar presentes como factores de confusión. Consideramos apropiado que futuros estudios que incluyan a usuarios de PVD tengan en cuenta la interacción de los factores psicosociales.

Son precisos más estudios, de diseño longitudinal y con carácter multicéntrico para poder generar mayor evidencia entre la asociación de problemas osteomusculares y óculo-visuales con la exposición laboral a PVD.

AGRADECIMIENTOS

A la Sra. Elena Bilbao y el Sr. Manuel Lupiáñez del Centro documental del Institut Català de la Salut por su contribución en la búsqueda documental.

BIBLIOGRAFÍA

1. European Foundation for the improvement of living and Working Conditions (Eurofund) Sixth European Working Conditions Survey. (Consultado 16 de Enero de 2017). Disponible en: <https://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2016/working-conditions/sixth-european-working-conditions-survey-overview-report>
2. Martín Zurimendi M. Elola Oyarzabal MB. de la Peña Cuadrado JI. Martínez Castillo A. Protocolos de vigilancia sanitaria específica. Pantallas de visualización de datos. Ministerio de Sanidad y Consumo. Madrid. 1999. (Consultado 16 de Enero de 2017). Disponible en: <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>
3. Rosenfield M. Computer vision syndrome: a review of ocular causes and potential treatments. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2011; 31: 502-515.
4. Waersted M. Hanvold TH. Veierste KB. Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord.* 2010; 11:79 doi: 10.1186/1471-2474-11-79. Disponible en: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2474-11-79>
5. Critical appraisal: Notes and checklists. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Disponibles en: <http://www.sign.ac.uk/checklists-and-notes.html>
6. Sign Grading System 1999-2012. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Disponible en: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/50/annexoldb.html>
7. Van Tulder M, Furlan A, Bombardier C, Bouter L, Editorial Board of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Updated method guidelines for systematic reviews in the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine.* 2003;28: 1290-1299.
8. Paksaichol A. Janwantanakul P. Purepong N. Pensri P. Van der Beek AJ. Office workers' risk factors for the development of non-specific neck pain: a systematic review of prospective cohort studies. *Occup Environ Med.* 2012; 69:610-618. doi: 10.1136/oemed-2011-100459
9. Blehm C. Vishnu S. Khattak A. Mitra S. Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol.* 2005; 50:253-262.
10. Portello JK. Rosenfield M. Bababekova Y. Estrada JM. Leon A. Computer-related visual symptoms in office workers. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012; 32: 375-382.
11. Sa EC. Junior MF. Rocha LE. Risk factors for computer visual syndrome (CVS) among operators of two call centers in São Paulo, Brazil. *Work.* 2012; 41: 3568-3574.

12. Kowalska M. Zejda JE. Bugajska J. Brackowska B. Brożek G. Malińska M. Eye symptoms in office employees working at computer stations. *Med Pr.* 2011; 62: 1-8
13. Shantakumari N. Eldeeb R. Sreedharan J. Gopal K. Computer use and vision-related problems among university students In Ajman, United Arab Emirate. *Ann Med Health Sci Res.* 2014; 4: 258-263.
14. Agarwal S. Goel D. Sharma A. Evaluation of the factors which contribute to the ocular complaints in computer users. *J Clin Diagn Res.* 2013; 7: 331-335.
15. Talwar R. Kapoor R. Puri K. Bansal K. Singh S. A study of visual and musculoskeletal health disorders among computer professionals in NCR Delhi. *Indian J Community Med.* 2009; 34: 326-328.
16. Blagojević L. Petrović B. Blagojević J. Risk factors for health disorders in computer operators in Telecom Serbia. *Int J Occup Saf Ergon.* 2012; 18: 321-327.
17. Logaraj M. Madhupriya V. Hegde SK. Computer vision syndrome and associated factors among medical and engineering students in Chennai. *Ann Med Health Sci Res.* 2014; 4: 179-185.
18. Radulovic B. Hursidic-Radulovic A. Frequency of musculoskeletal and eye symptoms among computer users at work. *Arh Hig Rada Toksikol* 2012; 63: 215-218
19. Richter HO. Zetterlund C. Lundqvist LO. Eye-neck interactions triggered by visually deficient computer work. *Work.* 2011; 39: 67-78 6. Doi: 10.3233/wor-2011-1152
20. Robertson MM. Huang YH. Larson N. The relationship among computer work, environmental design, and musculoskeletal and visual discomfort: examining the moderating role of supervisory relations and co-worker support. *Int Arch Occup Environ Health.* 2016; 89: 7-22. doi: 10.1007/s00420-015-1046-x
21. Toomingas A. Hagberg M. Heiden M.. Richter H. Westergren KE. Wigaeus Tornqvist E. Risk factors, incidence and persistence of symptoms from the eyes among professional computer users. *Work.* 2014; 47: 291-301.
22. Lin YH. Chen CY. Lu SY. Lin YC. Visual fatigue during VDT work: Effects of time-based and environment-based conditions. *Displays* 2008; 29: 487-492.
23. Miljanovic B. Dana R. Sullivan DA. Schaumberg DA. Impact of dry eye syndrome on vision-related quality of life. *Am J Ophthalmol* 2007;143: 409-415.
24. Courtin R. Pereira B. Naughton G. Chamoux A. Chiambaretta F. Lanhers C. et al. Prevalence of dry eye disease in visual display terminal workers: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open.* 2016; 6: e009675. doi: 10.1136/bmjopen-2015-009675.
25. Kawashima M. Yamatsuji M. Yokoi N. Fukui M. Ichihashi Y. Kato H. et al. Screening of dry eye disease in visual display terminal workers during occupational Health examinations: The Moriguchi study. *J Occup Health.* 2015; 57: 253-258.
26. Uchino M. Schaumberg DA. Dogru M. Uchino Y. Fukagawa K. Shimmura S. et al. Prevalence of dry eye disease among Japanese visual display terminal users. *Ophthalmology* 2008;15:1982-1988.
27. Uchino M. Uchino Y. Dogru M. Kawashima M. Yokoi N. Komuro A. et al. Dry eye disease and work productivity loss in visual display users: The Osaka Study. *Am J Ophthalmol.* 2014; 157:294-300. doi: 10.1016/j.ajo.2013.10.014.
28. Tauste Francés A, Ronda-Pérez E. Seguí Crespo MM. Alteraciones oculares y visuales en personas que trabajan con ordenador y son usuarias de lentes de contacto: una revisión bibliográfica. *Rev Esp Salud Pública.* 2014; 88: 203-215.
29. Yee RW. Sperling HG. Kattek A. Paukert MT. Dawson K. Garcia M. Hilsenbeck S. Isolation of the ocular surface to treat dysfunctional tear syndrome associated with computer use. *Ocul Surf.* 2007; 5: 308-315.
30. Fenga C. Aragona P. Di Nola C. Ferreri F. Rania L. Cacciola A. Spinella R. Meibomian gland dysfunction and ocular discomfort in video display terminal workers. *Eye (Lond).* 2008; 22: 91-95.
31. Portello JK. Rosenfield M. Chu CA. Blink rate, incomplete blinks and computer vision syndrome. *Optom Vis Sci.* 2013; 90: 482-487.
32. Collier JD. Rosenfield M. Accommodation and convergence during sustained computer work. *Optometry.* 2011; 82:434-440.
33. Krupinsky EA. Barbaum KS. Measurement of Visual Strain in Radiologists. *Acad Radiol.* 2009;16: 947-50. doi: 10.1016/j.acra.2009.02.008.
34. Krupinsky EA, Barbaum KS, Caldwell RT. Scharz KM. Kim J. Long radiology workdays reduce detection and accommodation accuracy. *J Am Coll Radiol.* 2010; 7: 698-704. doi:10.1016/j.jacr.2010.03.004
35. Rosenfield M. Hue JE. Huang RR. Bababekova Y. The effects of induced oblique astigmatism on symptoms and reading performance while viewing a computer screen. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2012; 32: 142-148.
36. Borghouts JA. Koes BW. Bouter LM. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain.* 1998; 77: 1-13.

37. Coté P, van der Velde G, Cassidy JD, et al. The burden and determinants of neck pain in workers. Results of the bone and joint decade 2000-2010 task force on neck pain and its associated disorders. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32: S70-86.
38. Griffith KL, Mackey MG, Adamson BJ, Pepper KL. Prevalence and risk factors for musculoskeletal symptoms with computer based work across occupations. *Work.* 2012; 42: 533-541. doi 10.3233/WOR-2012-1396
39. Cho ChY, PT, Hwang YS, Chergn RJ. Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use. *J Manipulative Physiol Ther.* 2012; 35: 534-540.
40. Klusmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA. Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: A cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008; 9: 96 doi: 10.1186/1471-2474-9-96.
41. Wu S, He L, Li J, Wang J, Wang S. Visual display terminal use increases the prevalence and risk of work-related musculoskeletal disorders among chinese office workers: A cross-sectional study. *J Occup Health* 2012; 54: 34-43.
42. Delp L, Wang PCh. Musculoskeletal disorders among clerical workers in Los Angeles: A labor management approach. *Am J of Ind. Med.* 2013; 56: 1072-1081.
43. Meroni N, Battevi NV, Ricci MG, Petri A, Menoni O, Colombini D. Indagine epidemiológica sulle patologie e sui disturbi muscoloscheletrici degli arti superiori in un gruppo di 2022 videoterminalisti. *Med Lav.* 2010; 101: 276-285.
44. Ranashinge P, Perera YS, Lamabadusuriya DA, Kulatanga S, Jayawardana N, Rajapakse S, et al. Work-related complaints of arm, neck and shoulder among computer office workers in an Asian country: prevalence and validation of a risk-factor questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011, 12:68. doi: 10.1186/1476-069X-10-70
45. El-Bestar SF, El-Mitwalli AA, Khashaba EO. Neck-upper extremity musculoskeletal disorders among workers in the telecommunications company at Mansoura City. *Int J Occup Saf Ergon.* 2011; 17: 195-205.
46. Janwantanakul P, Pensri P, Jiamjarasrangri V, Sinsongsook T. Prevalence of self-reported musculoskeletal symptoms among office workers. *Occup Med (Lond).* 2008; 58: 436-438 doi: 10.1093/occmed/kqn072
47. Basu R, Dasgupta A, Ghosal G. Musculo-skeletal disorders among Video Display Terminal Users: A Cross sectional study in a software Company in Sector V, Kolkata. *J Clin Diagn Res.* 2014; 8: JC01-JC04. Published online 2014 Dec 5. doi: 10.7860/JCDR/2014/9480.5252
48. Oha K, Animägi L, Pääsuke M, Coggon D, Merisalu E. Individual and work-related risk factors for musculoskeletal pain: a cross-sectional study among Estonian computer users. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014; 15: 181. doi: 10.1186/1471-2474-15-181.
49. Lapointe J, Dionne CE, Brisson C, Montreuil S. Interaction between postural risk factors and job strain on self-reported musculoskeletal symptoms among users of video display units: a three-year prospective study. *Scand J Wor Environ Health* 2009;35:134-144.
50. Huysmans MA, Ijmker S, Blatter BM, Knol DL, Van Mechelen W, Bongers PM, Van der Beek AJ. The relative contribution of work exposure, leisure time exposure and individual characteristics in the onset of arm-wrist-hand and neck-shoulder symptoms among office workers. *Int Arch Occup Environ Health.* 2012; 85:651-666.
51. Eltayeb S, Bart Staal J, Hassan A, de Bie RA. Work related risk factors for neck, shoulder and arms complaints: A cohort study among dutch computer office workers. *J Occup Rehabil.* 2009; 19:315-322.
52. Richter J, Van den Heuvel SG, Huysmans, MA, Van der Beek A. Is peak exposure to computer use a risk factor for neck and upper-extremity symptoms *Scand J Work Environ Health.* 2012; 38:155-162.
53. Ijmker S, Huysmans MA, Van der Beek AJ, Knol DL, Van Mechelen W, Bongers PM, et al. Software-recorded and self reported duration of computer use in relation to the onset of severe arm-wrist-hand pain and neck-shoulder pain. *Occup Environ Med.* 2011; 68: 502-9. doi: 10.1136/oem.2010.056267.
54. Arvidsson I, Axmon A, Skerfving S. Follow-up study of musculoskeletal disorders 20 months after the introduction of a mouse-based computer System. *Scand J Work Environ Health.* 2008; 34: 374-80.
55. Korhan O, Mackieh A. A model for occupational injury risk assessment of musculoskeletal discomfort and their frequencies in computer users. *Saf Sci.* 2010; 48: 868-877.
56. Zetterberg C, Forsman M, Richter HO. Effects of visually demanding near work on trapezius muscle activity. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013; 23: 1190-1198.
57. Barbieri DF, Nogueira HC, Bergamin IJ, Oliveira AB. Physical and psychosocial indicators among office workers from public sector with and without musculoskeletal symptoms. *Work.* 2012; 41: 2461-2466. doi: 10.3233/wor-2012-0481.
58. Abdul Rahman Z, Sallam Atiya A. Prevalence of work-related upper limbs symptoms (WRULS) among office workers. *Asia Pac J Public Health.* 2009; 21: 252-258.

59. Korpinen L. Pääkkönen R. Gobba F. White-collar workers' self-reported physical symptoms associated with using computers. *Int J Occup Saf Ergon*. 2012; 18: 137-147, doi:10.1080/10803548.2012.11076921.
60. Madeleine P. Vangsgaard S. Hviid Andersen JH. Ge HY. Arendt-Nielsen L. Computer work and self-reported variables on anthropometrics, computer usage, work ability, productivity, pain, and physical activity. *BMC Musculoskelet Disord*. 2013; 14: 226. doi: 10.1186/1471-2474-14-226
61. Gawke JC. Gorgievski MJ. Van der Linden D. Office work and complaints of the arms, neck and shoulders: The role of job characteristics, muscular tension and need for recovery. *J Occup Health* 2012; 54: 323-330.
62. Eltayeb SM. Staal JB. Khamis AH. de Bie RA. Symptoms of neck, shoulder, forearms, and hands. A cohort study among computer office workers in Sudan. *Clin J Pain*. 2011; 27: 275-281.
63. Mikkelsen S. Lassen CF. Vilstrup I. Kryger AI. Andreas Brandt LP. Thomsen JF. et al. Does computer use affect the incidence of distal arm pain? A one-year prospective study using objective measures of computer use. *Int Arch Occup Environ Health*. 2012 85:139-152. Doi: 10.1007/s00420-011-0648-1
64. Mediouni Z. de Roquemaurel A. Dumontier C. Becour B. Garrabe H. Roquelaure Y. et al. Is carpal tunnel syndrome related to computer exposure at work? A review and meta-analysis. *J Occup Environ Med*. 2014; 56:204-8. doi: 10.1097/JOM.0000000000000080.
65. Thomsen JF. Carpal tunnel syndrome and the use of computer mouse and keyboard: A systematic review. *BMC Musculoskelet Disord*. 2008, 9 :134. doi: 10.1186/1471-2474-9-134
66. Andersen JH. Fallentin N. Thomsen JF. Mikkelsen S. Risk Factors for neck and upper extremity disorders among computers users and the effect of interventions: An overview of systematic reviews. *PLoS One*. 2011; 6: e19691. doi: 10.1371/journal.pone.0019691.
67. Mattioli S. Violante FS. Bonfiglioli R. Upper-extremity and neck disorders associated with keyboard and mouse use. En: Lotti M. Bleecker M. (editores). *Handbook of Clinical Neurology, Vol. 131 (3rd series) Occupational Neurology*. 2015. Elsevier. 427-433.
68. Kozak A. Schedlbauer G. Wirth T. Euler U. Westermann C. Nienhaus A. Association between work-related biomechanical risk factors and the occurrence of carpal tunnel syndrome: an overview of systematic reviews and a meta-analysis of current research. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015; 16: 231. Doi:10.1186/s12891-015-0685-0
69. Mediouni Z. Bodin J. Dale AM. et al. Carpal tunnel syndrome and computer exposure at work in two large complementary cohorts. *BMJ Open* 2015;5:e008156. doi:10.1136/bmjopen-2015-008156
70. Seguí MM. Ronda E. Wimpenny P. Inconsistencies in guidelines for visual health surveillance of VDT workers. *J Occup Health* 2012; 54: 16-24.
71. Baron, S., Hales, T., Hurrell, J. Evaluation of symptom surveys for occupational musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 1996; 29: 609-617.
72. Malchaire JB, Roquelaure Y, Cock N, Piette A, Vergracht S, Chiron H. Musculoskeletal complaints, functional capacity, personality and psychosocial factors. *Int Arch Occup Environ Health*. 2001;74:549-57.
73. Akinbinu Tr. Mashalla YJ. Impact of computer technology on Health: Computer vision syndrome (CVS). *Med Pract Rev*. 2014; 5: 20-30. doi:10.5897/MPR.2014.0121
74. Kirk E . Strong J. Management of eWork health issues: A new perspective on an old problema. *Work*. 2010; 35: 173-181 . doi: 10.3233/WOR-2010-0969
75. Lopez Andujar EM. Alvarez Dardet A. Gil Gonzalez D. Evidencia científica y recomendaciones sobre cribado de agudeza visual. Revisión bibliográfica. *Rev Esp Salud Pública*. 2012; 86: 575-588.
76. Bruno Garza JL. Eijkelhof BHW. Johnson PW. Raina SM. Rynell PW. Huysmans MA. et al. Observed differences in upper extremity forces, muscle efforts, postures, velocities and accelerations across computer activities in a field study of office workers. *Ergonomics*. 2012; 55: 670-681. doi: 10.1080/00140139.2012.657692
77. Thorp AA. Owen N. Neuhaus M. Dunstan DW. Sedentary behaviors and subsequent health outcomes in adults: a systematic review of longitudinal studies, 1996-2011. *Am J Prev Med*. 2011;41: 207-215.
78. Alkhajah TA, Reeves MM. Eakin EG. Winkler EAH. Owen N. Healy GN. Sit-stand workstations A pilot intervention to reduce office sitting time. *Am J Prev Med* 2012;43(3):298-303.
79. Healy GN. Eakin EG. LaMontagne AD. Owen N. Winkler EAH. Wiesner G. Reducing sitting time in office workers: Short-term efficacy of a multicomponent intervention. *Preventive Medicine*. 2013; 57: 43-48.

Anexo 1. Tabla resumen de los estudios incluidos en la revisión.

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2011 UK	Estudio de intervención N=12	Rosenfield M. et al.	Síntomas después de 10' de lectura de un monitor a una distancia de 50 cm. tras inducir un astigmatismo.	<ul style="list-style-type: none"> - La inducción del astigmatismo aumentó la totalidad de los síntomas, excepto el ojo seco, la cefalea y la fotofobia. - Un astigmatismo de 2 dioptrías provoca un aumento significativo de síntomas visuales. - Precaución con el uso de lentes de contacto, ya que no es fácil corregir los astigmatismos en estos casos. - <i>Individuos jóvenes. Baja reproducibilidad.</i> 	1 +/-	B
2010 EEUU	Estudio cuasi-experimental N=40	Krupinski EA.	Cuestionario SOFI de fatiga visual, SSQ de molestias oculares y medición de la acomodación (queratómetro) tras una hora de trabajo ocular intenso.	<ul style="list-style-type: none"> - La precisión diagnóstica de los radiólogos disminuye después de un día de trabajo. - Los resultados sugieren que los individuos se mitopizan y experimentan mayor fatiga visual a lo largo del día. - No cambios en los valores de acomodación - <i>Colectivo de radiólogos. Poco reproducible.</i> 	1 +/-	B
2011 EEUU	Estudio cuasi-experimental N=20	Collier JD. et al.	Medición de vergencia y acomodación en un grupo de individuos a quienes se solicita lectura durante 30' a 50 cm.	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de síntomas SVO en individuos con foria basal asociada. - No relación entre SVO y capacidad acomodativa - <i>Exclusivo en individuos 22-30 años. Poco reproducible.</i> 	1 +/-	B
2008 China	Estudio cuasi-experimental N=12	Lin YH. et al.	Exposición controlada a tareas visuales dinámicas. Control clínico de punto de fusión, acomodación, agudeza visual y tiempo de reacción.	<ul style="list-style-type: none"> - Agudeza visual y acomodación son sensibles a la exposición temporal en una situación controlada. - Diferencias en las dimensiones de las pantallas o en la distancia de trabajo también influyen la fatiga visual. 	1 +/-	B
2010 Noruega	Revisión sistemática N=26	Wærsted M. et al.	Inclusión de estudios que contemplen exploración física de los individuos. Evaluación exclusiva de aspectos físicos -no contemplan aspectos psicosociales, inherentes a cualquier trabajo-.	<ul style="list-style-type: none"> - Limitada evidencia entre el síndrome de tensión cervical y el uso de ordenador y de ratón. - Limitada evidencia de tendinitis de antebrazo, uso de teclados, ratón y ordenador en general. - Insuficiente evidencia sobre alteraciones de hombro y codo con el uso de ordenador, teclado o ratón 	2++	B
2007 EEUU	Estudio de intervención N=40	Yee RW. Et al	Utilización de gafas de microentorno y lágrimas artificiales. Cuestionario OSDI, cuestionario ad hoc de confort subjetivo. Estudio del tiempo de ruptura de lágrima.	<ul style="list-style-type: none"> - Relación directa entre exposición a PVD y síntomas de sequedad ocular. Diferencias entre el tiempo de ruptura de lágrima entre casos y controles. Disfunción glándulas Meibomio en trabajadores sintomáticos. - Mejoría significativa de los síntomas cuando se utilizan lágrimas artificiales y cuando se combinan las lágrimas con gafas de microclima. 	1 +/-	B
2014 España	Revisión bibliográfica N=6	Tauste A. et al.	Inclusión de estudios que contemplen el uso de lentes de contacto. Elevada heterogeneidad de los estudios	<ul style="list-style-type: none"> - Alteraciones visuales más frecuentes en los usuarios portadores de lentes de contacto. - Ojo seco, el enrojecimiento y la sensación de arenilla son las alteraciones más probables si se usan lentes de contacto - Prevalencia superior en mujeres y asociada al tiempo de exposición. 	2-	C
2009 EEUU	Estudio de intervención N=6	Krupinski et al.	Medida de la acomodación visual antes y después del tiempo de trabajo, mediante autorrefracción.	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencian diferencias significativas en la acomodación visual antes y después de la jornada laboral. - Diferencia en la acomodación visual entre residentes y adjuntos. Posible atribución a la edad. - Baja reproducibilidad. 	1 +/-	B
2011 Sudán	Cohorte prospectiva N=250	Eltayeb SM. et al.	Versión árabe del cuestionario de EESS de Maastrich. Cuestionario sobre aspectos ergonómicos del puesto de trabajo y cuestionario sobre aspectos psicosociales del trabajo (demanda-control-sopORTE social)	<ul style="list-style-type: none"> - Tasa de prevalencia para síntomas del cuello 0,63, hombros 0,56 y muñecas y manos 0,46. - Los factores de riesgo principalmente asociados a la aparición de síntomas fueron aspectos psicosociales del trabajo (dificultad de la tarea y presión temporal) y antecedente previo de síntomas. 	2-	C
2013 Suecia	Caso-control N=66	Zetterberg C. et al.	Inclusión si antecedente de dolor cervical o de hombros y puntuación media del NDI. Valoración optométrica de alteraciones visuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Relación significativa entre la respuesta acomodativa y la actividad muscular del trapecio. - Importantes demandas visuales pueden influir el tono muscular - Necesidad de efectuar más estudios que acrediten las sinergias entre el aparato visual y los músculos de cuello y hombros. 	2+	C

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2012 Holanda	Cohorte prospectiva N=774	Richter J. et al	Cálculo ad-hoc de la exposición laboral a PVD. Valoración periódica de síntomas mediante NQ.	- No se evidencia relación entre la exposición a períodos de elevada intensidad de exposición a PVD y mayor número de síntomas de cabeza-cuello o extremidad superior.	2-	C
2009 Canadá	Cohortes prospectivas N=2431	Lapointe, J et al.	Medidas semestrales con NQ cada seis meses. Carga de trabajo medida mediante cuestionario de Karasek.	- Exposición mínima de 4 h./día - Alteraciones musculares significativas con elevada carga mental y postural. - Significativo en hombres referido a zona lumbar y tendencia en mujeres, sin significación. - Interacción entre aspectos ergonómicos y carga de trabajo (carga física-mental). - Síntomas manifestados en cuello-hombros (18,0%), lumbar (14,8%), EESS (21,7%). - Síntomas de región lumbar y cuello/hombros asociados a elevada carga postural y elevada carga (psicosocial), exclusivamente en el colectivo de mujeres.	2+	C
2012 Holanda	Cohorte prospectiva N=1551 PROMO	Huysmans MA	Cálculo ad-hoc de la exposición laboral a PVD y valoración periódica de síntomas mediante NQ.	La presencia de síntomas iniciales considerables es un factor de riesgo importante para el desarrollo de patología cervical o de extremidad superior. Otros factores fueron para el cuello: - Uso de PVD > 4 h/día - Elevada implicación en el trabajo - Poca variabilidad Para extremidad superior: - Soportar los brazos durante el trabajo - Uso de ratón > 4h/día	2+	C
2012 Tailandia	Revisión sistemática N=7	Paksachol A. et al.	Revisión sistemática de elevada calidad metodológica.	- Sexo femenino y antecedente de patología son significativos a la hora de predecir nuevos episodios de patología. - No hay evidencia de relación con el número de horas de exposición, la baja percepción de les condiciones del puesto de trabajo o el bajo soporte social.	1+	A
2015	N=16 Metanálisis	Courtin R. et al.	Metanálisis de calidad. Estudios de cohortes	- Prevalencia de SOS posiblemente infraestimada. - Prevalencia media 49% con resultados muy heterogéneos. - Mayor prevalencia en mujeres. - Necesidad de establecer criterios diagnósticos universales	1+	A
2011 Multicéntrico	Metanálisis N=17	Andersen JA. et al.	Análisis sistemático de revisiones sistemáticas.	- La revisión centrada en el STC muestra que la evidencia epidemiológica que relaciona el STC con el uso de ordenadores es insuficiente. - Parece existir evidencia de una asociación entre el uso de ordenador y la manifestación de dolor y discomfort, especialmente en muñeca y mano. - La evidencia de mayor incidencia de dolor o molestias con el uso de ordenador es de moderada o alta calidad, cuando se utiliza el teclado o el ratón de manera intensiva, pero una relación causal sigue siendo incierta. - No existe evidencia del desarrollo de enfermedades específicas o el desarrollo de dolor crónico..	1	A
2015 Multicéntrico	Metanálisis N=17	Kozak et al.	Revisión sistemática de elevada calidad metodológica.	- La actual evidencia es insuficiente para asociar el STC con trabajos en los que se utilicen teclados o ratones de ordenador.	1+	A
2015 Italia	Revisión bibliográfica	Mattioli S. et al.	Revisión bibliográfica con carácter sistemático para cada alteración clínica relacionada con el uso de ordenadores.	- Respecto al STC existe suficiente evidencia que permite descartar la asociación entre la aparición de STC y el uso de teclado o ratón de ordenador.	1+	B
2009	Cohorte prospectiva N=268 Holanda	Eltayeb S. et al.	Cuestionario de Maastrich de síntomas de EESS. Cuestionario sobre aspectos físicos y psicológicos del trabajo (MUEQ).	- Prevalencia de síntomas a dos años de 0,33 para cuello, 0,31 para hombros y 0,21 para brazos. - Se identificaron cuatro factores de riesgo principales para las molestias en cuello y espalda: Postura irregular de cabeza y cuerpo, la dificultad de las tareas, el número de horas de exposición y la historia previa de síntomas. - Para las molestias en brazos y manos, los factores de riesgo implicados fueron la historia previa de molestias y la dificultad de las tareas.	2+	C

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2009 Turquia	Intervención N=130	Korhan O. et al.	Cuestionario basado en NQ y cuestionario de síntomas de NIOSH. Diagnóstico médico de lesión por movimiento repetitivo	- Dolor y disconfort fueron las principales manifestaciones, principalmente en cuello, hombros, espalda y muñecas. - Relación con condiciones lumínicas y falta de soporte en los pies. - Las molestias y el dolor previo son predictivos de la aparición de LMR.	1-	B
2013 EEUU	Estudio experimental N=21	Portello JK. et al.	Cuestionario de Hayes de disconfort ocular. Medición cualitativa y cuantitativa del parpadeo ocular durante 15 minutos de lectura a 50 cm.	- Correlación negativa (significativa) entre tasa de parpadeos y síntomas oculares. - Los síntomas oculares se asocian con la tasa de parpadeos y el porcentaje de parpadeos incompletos.	1-	B
2014 Francia	Meta-análisis N=6	Mediouni Z. et al.	Búsqueda en cuatro bases médicas. Estudios principalmente observacionales.	- No es posible establecer una asociación significativa entre el uso del ordenador y el STC. - Tampoco se ha encontrado asociación entre STC y el uso de teclados o ratón.	1-	B
2008 Suecia	Cohorte N=187	Arvidsson I. et al.	Alteraciones músculo esqueléticas utilizando NQ y cuestionario psicosocial COPSQQ. Exploración física de síntomas esqueléticos.	- Mayor prevalencia de patología en muñecas y codos tras el aumento de exposición al ratón. - Mayor prevalencia en trabajadores con mayor exposición -en horas de trabajo-.	2+	C
2014 Suecia	Cohorte anidada N=1246	Toomingas A. et al.	Cuestionarios y registros de síntomas osteomusculares y visuales.	- Incidencia global de 0,23 síntomas oculares por trabajador y año de exposición. - Incidencia de síntomas oculares menor que la de osteomusculares (0,67 para cuello, 0,47 para muñeca/mano o 0,41 para hombros). - Elevada incidencia de síntomas oculares en personal expuesto, relacionados con factores individuales y número de horas trabajadas.	2+	C
2010 Holanda	Cohortes N=1951	Ijmker S. et al.	Registro informático del número de horas de exposición. Síntomas osteomusculares medidos mediante el NQ.	- Riesgo significativo de patología de muñeca-mano en función del nº de horas de trabajo en ordenador (global) en auto-percepción de exposición, no acreditado en la medida objetiva. - No aumento de riesgo de patología por el uso de teclado o del ratón. - No aumento de riesgo de patología en cuello-hombros.	2+	C
2008 Dinamarca	Revisión sistemática N=8	Thomsen JF. et al.	Inclusión de estudios refrendados mediante estudio EMG o entrevista clínica. Trabajo en ordenador o de mecanografía.	- Estudios heterogéneos y contradictorios al evaluar la asociación entre STC y trabajo con ordenador. - No evidencian asociación entre trabajos con movimientos repetitivos y la aparición de STC. - La evidencia epidemiológica entre trabajo con ordenadores y STC es inconsistente. No puede concluirse que este trabajo sea causante del STC.	1	B
2012 Dinamarca	Cohortes N=9480	Mikkelsen S. et al.	Software WPR® de registro permanente de actividad en el ordenador. Administración semanal de un cuestionario de dolor (WPR). Adaptación del JQC de Karasek para valoración aspectos psicosociales.	- Mayor incidencia de síntomas dolorosos en trabajadoras. - Episodios de dolor agudo en hombros, antebrazos y muñecas/manos se relacionaron significativamente con el tiempo de exposición al ratón. - No se evidenciaron asociaciones entre el dolor prolongado o crónico en hombros, antebrazos o muñecas/manos y el uso de ratón u teclado. - Los datos basados en el registro permanente de actividad no permiten establecer ninguna evidencia de una asociación consistente entre lesiones musculoesqueléticas importantes y efectos de salud derivados del uso de ordenadores.	2+	B
2012 Holanda	Estudio quasi-experimental N=120	Bruno Garza JL. et al.	Software de monitorización de la actividad del ratón y el teclado Plataforma de fuerza para medir el uso del teclado y ratón adaptado para medir la fuerza de prensión. EMG de superficie para medir actividad de trapecio y extensor común de los dedos. Las posturas de muñeca se midieron mediante electrogoniómetro y la movilidad de hombro, cuello y dorso mediante acelerómetros triaxiales.	- La fuerza muscular es significativamente diferente en el uso del ratón, usando el teclado o en reposo. El uso del teclado implica realizar mayor fuerza. - El uso del teclado se asoció con mayor desviación cubital de la muñeca - El uso del ratón se asoció con una mayor rotación del hombro derecho	1+	B

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2016 Francia	Cohortes N=2262	Mediouni Z. et al.	Exposición basada en cuestionario sobre condiciones de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Los valores de OR en el grupo de mayor exposición fueron de 0,39 (0,17; 0,89) en una cohorte y 0,16 (0,05; 0,59) en la otra. 	2+	B
2006	Transversal N=790 EEUU	Miljanovic B et al.	Cuestionario ad-hoc sobre afectación del ojo seco en tareas cotidianas, laborales, recreativas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> Las molestias generadas por el ojo seco fueron de 3,37, 95% CI 2,11 - 5,38 (P < .0001) cuando se trataba de utilizar el ordenador. 	3	D
2008	Transversal N=4393 Japón	Uchino M et al.	Versión breve del cuestionario de ojo seco, administrado telemáticamente.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de ojo seco del 10% Asociación estadística con el uso de pantalla > 4 h. (OR:1,68; 95% CI 1,40-2,02) i con el uso de lentes de contacto (OR, 3,91; 95% CI, 3,37-4,53). 	3	D
2011	Transversal N=477 Polonia	Kowalska M. et al	Cuestionarios ad-hoc de síntomas visuales y condiciones de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Síntomas de fatiga ocular (MH) (50,7%-32,6%) Alteraciones visuales (38,3%-21,2%), sequedad mucosa y quemazón ocular (46,5% - 24,2%). El análisis multivariado confirma diferencias significativas entre intensidad lumínica y condiciones de la pantalla con la presencia de síntomas. 	3	D
2012	Transversal N=49	Radulovic B. et al	Síntomas osteomusculares mediante NQ y síntomas visuales mediante cuestionario no precisado.	<ul style="list-style-type: none"> Usuarios de > 4 h/día Síntomas oculares en 49% individuos Síntomas dorsales en 31% y cuello en 24,5%. Individuos con síntomas oculares tenían mayor prevalencia de dolor de espalda y cuello. 24,5% manifestaron dolor cervical y 30,6% dolor dorsal Sintomatología significativamente más prevalente en mujeres. Los síntomas oculares (ojos rojos, picor, quemazón, etc) lo presentaban un 49% de los trabajadores. Los síntomas oculares se asociaron significativamente con mayor discomfort en la región dorsal. 	3	D
2011	Transversal N=3971 Suecia	Richter HO.	Encuesta autoadministrada y visita por un optometrista.	<ul style="list-style-type: none"> Relación entre síntomas OM y sexo, horas de trabajo, alteración agudeza visual y síntomas oculares. Relación entre síntomas visuales y horas de trabajo, alteraciones vergencia y agudeza visual, uso de corrección óptica y síntomas visuales. Relación síntomas visuales/musculares 	3	D
2010	Transversal N=476 Brasil	Sa EC. et al.	Cuestionario autoaplicado de síntomas visuales, condiciones de trabajo y aspectos sociodemográficos.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de SV del 54,6%. Sensación de quemazón 54,6% y lagrimeo 43,9%. Fatiga visual 73,9%, pesadez ocular 68,2% y alteraciones visuales 43,5%. Relación entre los síntomas visuales y factores psicosociales como el reconocimiento, la organización o la demanda elevada. 	3	D
2012	Transversal N=520 EEUU	Portello JK. et al.	Cuestionario de Hayes y cuestionario de ojo seco (OSDI). Cuestionarios ad-hoc de síntomas visuales, demográficos y laborales.	<ul style="list-style-type: none"> Correlación entre los síntomas oculares y la presencia de ojo seco (OSDI). Correlación entre los síntomas subjetivos y el número de horas trabajadas. No correlación OSDI - horas de trabajo 	3	D
2013	Transversal N=672 Japón	Uchino M. et al.	Versión japonesa del WLQ y criterios diagnósticos (Japón) de ojo seco.	<ul style="list-style-type: none"> Diferencias en la prevalencia de ojo seco en función de la edad, pero no del número de horas de exposición. Pérdidas significativas de productividad asociadas al síndrome de ojo seco 	3	D
2016	Transversal N=1259 EEUU	Robertson MM. et al.	Encuesta informática previamente validada sobre espacio de trabajo, equipo informático y síntomas de discomfort.	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de respuesta 37% Síntomas osteomusculares durante los tres meses previos en 57% individuos. Los más frecuentes fueron el discomfort visual (48%), dolor cervical (43%), cefalea(45%) dolor en hombros (40%), muñecas(36%) y lumbal (35%). Asociación positiva entre síntomas visuales (SV) y osteomusculares (SO) y el número de horas de exposición. Correlación negativa entre SV y SO y el diseño del lugar de trabajo. Correlación negativa entre los SO y la satisfacción del trabajador. Relación de síntomas con la supervisión efectuada por el mando superior. 	3	D

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2009	Transversal N=200 India	Talwar R. et al.	Cuestionario autoadministrado ad-hoc de síntomas OM y visuales.	<ul style="list-style-type: none"> - Prevalencia 76% de problemas visuales y 76,5% de problemas musculoesqueléticos. - Dolor ocular (25,7%) quemazón (29,8%), hiperemia ocular (40,7%) y cefalea (29,2%) fueron los síntomas oculares más frecuentes. - Dolor cervical (48,6%) lumbar(35,6%) y en muñeca/mano (23,1%). - Relación directa entre síntomas visuales y osteomusculares y número de horas de exposición. - Los problemas visuales más frecuentes fueron la cefalea (53,3%), quemazón ocular (54,8%) y sequedad ocular/ojos cansados (48,0%) - La distancia a la pantalla (>50 cm) se correlaciona con mayor prevalencia de cefalea. - Mayor prevalencia de sequedad ocular en función de horas de trabajo y número de pausas. 	3	D
2014	Transversal N=471 UAE	Shantakumari N. et al.	Cuestionario ad-hoc de síntomas visuales, sociodemográficos y condiciones laborales.	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor prevalencia de síntomas en exposición > 6 h/día. - Fatiga ocular (53,8%) picor (47,6%) y quemazón (66,7%) son las molestias más habituales. - Fatiga y quemazón ocular se asociaron con la falta de descansos en el uso de PYD. 	3	D
2013	Transversal N=150 India	Agarwal S. et al.	Cuestionario autoadministrado de condiciones sociodemográficas, laborales, antecedentes ópticos (corrección, tipos, etc.), síntomas oculares y tiempo de exposición.	<ul style="list-style-type: none"> - Dos áreas se han identificado principalmente relacionadas con el SVO: respuestas oculomotoras inadecuadas y ojo seco. - Replanteamiento de corregir leves déficits astigmáticos cuando existe elevada exposición. 	4	D
2010	Transversal N=2022 Italia	Meroni M. et al.	Anamnesis y examen físico de raquis y extremidades superiores. Encuesta sobre condiciones de trabajo. Estudio EMG, ecográfico RX i/o visita especialista en los casos clínicamente positivos.	<ul style="list-style-type: none"> - Prevalencia de patología del 1,9% en hombres y 5,8% en mujeres, similar al de personal no expuesto laboralmente. - Prevalencia de patología de extremidades superiores sensiblemente superior en mujeres mayores de 35 a. - No evidencian relación entre patología de extremidades superiores y trabajo con VDT. 	3	D
2013	Transversal N=690	Madeleine P. et al.	Cuestionario estructurado de aspectos sociodemográficos y laborales. Síntomas OM evaluados mediante NQ. Cuestionario de aptitud laboral y de actividad física (IPAQ)	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor prevalencia de síntomas en mujeres. - Correlación entre síntomas de dolor los 3 últimos meses y IMC (hombres). - Correlación negativa entre síntomas de dolor, capacidad de trabajo y productividad. 	3	D
2012	Transversal N=105 Holanda	Gawke JC. et al.	Cuestionario de síntomas (Dutch SC). Demandas físicas medidas mediante cuestionario DMQ y aspectos socio-psicológicos con el WDO. Se practicó EMG de superficie a los participantes.	<ul style="list-style-type: none"> - Elevadas demandas socio-psicológicas en el trabajo se relacionaron significativamente con alteraciones ME de EESS. - La tensión muscular elevada también se asoció a las alteraciones ME de EESS. - Se relacionaron los síntomas ME de EESS con la necesidad de un periodo de recuperación. 	3	D
2008	Transversal N=1065 Alemania	Klussmann A. et al.	Prevalencia de síntomas mediante NQ y preguntas de COPSOQ. Cuestionario Bria sobre condiciones de trabajo en PYD. Estándar diagnóstico de patología EESS del estudio SALTSA	<ul style="list-style-type: none"> - Prevalencia de síntomas en cuello, hombros, muñeca/mano y codo/brazo de 55%, 38%, 21%, y 15% respectivamente. - Síntomas del cuello relacionados con factores psicosociales y rotación en el puesto. - Síntomas de muñeca/mano relacionados con rotación en el puesto. - Síntomas de codo/antebrazo relacionados con antigüedad y factores psicosociales. 	3	D
2012	Transversal N=254 China	Cho CY. et al.	Trabajadores con uso de ordenador > 3 h/día. Se consideró elevada exposición si > 7h/día. Encuesta por Internet basada en el Cuestionario CHQ-12 y cuestionario chino de síntomas osteomusculares	<ul style="list-style-type: none"> - La mayor prevalencia de síntomas osteomusculares se dio en hombros (73%) cuello (60%) y región dorsal (60%). - En los casos con elevada exposición (carga) los síntomas fueron en hombros (77,3%) cuello (75,6%) y región dorsal (63,9%). - Individuos con distrés psicológico (CHQ>5) mostraron asociación con síntomas en hombros y región dorsal. - La carga de trabajo elevada se asoció significativamente con mayor prevalencia de dolor lumbar 	3	D

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2015	Transversal N=15000 Finlandia	Korpinen L. et al.	Encuesta ad-hoc sobre aspectos sociodemográficos y uso de ordenador en el trabajo y en el tiempo libre, carga física de trabajo, ergonomía y bienestar psicológico.	<ul style="list-style-type: none"> Tasa de respuestas 41%. 50,2% de los individuos presentaron frecuentemente síntomas en el cuello, 30,6% en hombros y 31,9% en caderas y lumbiar. Sugieren que los síntomas del cuello pueden asociarse con el uso de ordenadores clásicos y que los síntomas en cuello y hombros pueden asociarse al uso de portátiles y otros dispositivos de menor tamaño. 	3	D
2014	Transversal N=315 Estonia	Oha K. et al.	Questionario ad-hoc de aspectos sociodemográficos y de síntomas osteomusculares, mediante localización en figuras. La salud mental se evaluó mediante adaptación parcial del SF-36, cuestionario MBI. Valoración ad-hoc de aspectos psicosociales en el trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Tasa respuesta 53% 77% de los trabajadores manifestaron síntomas en alguna localización. El dolor se consideró «frecuente» en el cuello en 14% de los trabajadores, 7% en hombros y 7% en muñecas y manos. Dolor lumbar asociado con determinados aspectos psicosociales. Percepción de que los síntomas de cuello y hombros se encontraban relacionados con el trabajo. Dolor cervical asociado significativamente con género femenino y edad elevada. 	3	D
2011	Transversal N=450 Sri Lanka	Ranasinghe P. et al.	Adaptación idiomática del MUFQ	<ul style="list-style-type: none"> La prevalencia global de síntomas cuello-EESS fue del 63,3%, un 10% de ellos etiquetados de severos. Las manifestaciones más frecuentes fueron en cuello y hombros (37,1% y 34,3%) 	3	D
2008	Transversal N=2000 Tailandia	Janwantanakul P. et al.	Adaptación del NQ. Los individuos que manifestaban molestias eran interpellados sobre la causa de las mismas.	<ul style="list-style-type: none"> La prevalencia global de síntomas musculo-esqueléticos fue del 63%. Los más frecuentes fueron cabeza y cuello (42%), lumbiar (34%), dorsal (28%), muñeca y manos (20%) y hombros (16%). En general, mayor frecuencia de síntomas en mujeres (cabeza/cuello, hombros, dorsal). Los que manifestaron dolores en raquis lo atribuían de manera significativa a condicionantes ergonómicos del puesto de trabajo. 	3	D
2012	Transversal N=934 Australia	Griffith KL. et al.	Questionarios autoadministrados ASSET y NQ + encuesta on-line.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de síntomas cervicales 70% Asociación entre síntomas musculares y el número de horas de exposición. Muy baja tasa de participación que prácticamente invalida los resultados 	3	D
2012	Transversal N=939 Serbia	Blagojevic L. et al.	Questionario autoadministrado sobre aspectos sociodemográficos, condiciones de trabajo, enfermedades crónicas y síntomas visuales y de EESS.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de síntomas OM de 55% y visuales 27,3% Asociación entre alteraciones de salud y riesgos psicosociales, exposición a vibraciones y ruido. 	3	D
2011	Transversal N=95 Egipto	El Bestar SF. et al.	Questionario de extremidades superiores de Maastrich. Questionario ad-hoc de aspectos físicos y psicológicos del trabajo. Estudios RX según sintomatología y estudios electrofisiológicos de extremidad superior.	<ul style="list-style-type: none"> No se evidencian diferencias significativas en la prevalencia de patologías musculares entre personal expuesto y no expuesto. El riesgo de trastornos musculares de extremidades superiores era significativamente mayor en función de la edad y del mantenimiento de una postura estática prolongada o la realización de movimientos repetitivos. 	3	D
2014	Transversal N=416 India	Logaraj M. et al.	Questionario ad-hoc sobre aspectos del trabajo en PVD y sociodemográficos y cuestionario de síntomas en el mes precedente. Estudiantes de medicina e ingeniería.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de síntomas de SVO de 80,3% Mayor riesgo de manifestar ojos rojos, quemazón u ojo seco con exposiciones superiores a 6 h. 	3	D
2008	Transversal N=70 Italia	Fenga C. et al.	Questionario de síntomas visuales. Exploración oftálmica con fondo de ojo, tonometría y estudio de superficie ocular.	<ul style="list-style-type: none"> Síntomas de disconfort ocular (88,6%), de los cuales 74,3% presentaban disfunción de glándulas de meibomio (GM). No diferencias de prevalencia de síntomas oculares en función de la alteración de GM Relación entre síntomas visuales y horas de exposición a pantallas. 	3	D
2011	Transversal N=560 China	Wu S. et al.	Questionario autoadministrado de síntomas OM (Dutch Questionnaire), aspectos sociodemográficos y condiciones de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> Prevalencia de síntomas en cuello, hombros, muñeca/mano, dorsal y lumbiar de 55.5, 50.7, 31.5, 26.2 y 6.6%, respectivamente. Asociación entre síntomas OM, sexo y nivel de actividad física. Asociación entre síntomas OM, número de horas trabajadas, postura cervical mantenida y déficit de pausas. 	3	D

Año/País	Tipo	Autor	Intervención/variables de resultado	Resumen de resultados/Comentarios	Ev.	Rec.
2009	Transversal N=463 Malasia	Abdul Rahman Z. et al.	Definición de WRULS (worked related upper limbs symptoms) del NIOSH, obtenido mediante cuestionario modificado del DMQ, junto con aspectos sociodemográficos y laborales.	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencias significativas en la presencia de WRULS en función de nivel de educación y grupo de trabajo (gestión y profesionales). - Prevalencia global de WRULS de un 33%. - Usuarios de PVD con riesgo 1.0-3.2 de presentar WRULS - Asociación entre la presencia de WRULS y actividades lúdicas con uso excesivo de EESS (tenis, bádminton, etc.) 	3	D
2012	Transversal N=42 Brasil	Barbieri DF. et al.	Utrecht Work Engagement Scale (UWES), Job Content Questionnaire (JCQ) I NQ de síntomas osteomusculares. Ergonomic Workplace Analysis (EWA).	<ul style="list-style-type: none"> - Prevalencia anual de síntomas de muñeca/mano significativamente superior en individuos sintomáticos. - Diferencias entre los grupos en función de variables UWES (dedicación o absorción por parte del trabajo). - Diferencias entre el grupo de trabajadores sintomáticos y asintomáticos que manifiestan que la asociación de factores físicos y psicosociales pueden aumentar el riesgo de sufrir trastornos de EESS. 	3	D
2013	Transversal N=2310 EEUU	Delp L. et al.	Cuestionario autoadministrado con datos sociodemográficos, condiciones de trabajo y síntomas osteomusculares atribuidos a la actividad laboral. Se consideró caso cuando precisó de visita con médico o fisioterapeuta, aún sin disponer de diagnóstico médico.	<ul style="list-style-type: none"> - 92% de los individuos manifestó algún tipo de dolor osteomuscular en alguna región corporal - La prevalencia de casos osteomusculares fue del 39,7% global. 32,7% manifestaron dolor en hombros/cuello, 21,7% en EESS, 18,2% en EEI y 34,3% en espalda. - La edad se asoció con síntomas de cuello y hombros y extremidades superiores. - El riesgo de sufrir síntomas osteomusculares en EESS se asoció con mayor exposición en términos de antigüedad - Mayor riesgo de molestias en zona cervical con mayor número de horas/día. - Estaciones de trabajo ajustables se mostraron como un factor protector del desarrollo de síntomas osteomusculares. 	3	D
2014	Transversal N=230 India	Basu R. et al.	Cuestionario basado en aspectos sociodemográficos y estilo de vida, NQ de síntomas osteomusculares y check-list de aspectos ergonómicos elaborados a partir de cuestionarios y check-list previos.	<ul style="list-style-type: none"> - 90,8% de los trabajadores manifestó algún síntoma en alguna de las localizaciones anatómicas. - La prevalencia de síntomas los 12 meses previo fue de un 67,5% en dedos, 58,7% en muñecas, 55,5% en hombros y 54,4% en hombros. - Riesgo significativamente mayor en mujeres y asociado al número de años trabajados. - Asociaciones diversas entre síntomas de EESS y aspectos ergonómicos en el lugar de trabajo. 	3	D
2015	N=414 Transversal	Kawashima M. et al.	Cuestionario de síntomas de OS, variables sociodemográficas y de exposición a PVD. Evaluación oftalmológica.	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempo de exposición a PVD mayor en el grupo de SOS. Resultados heterogéneos. Prevalencia global: 60%, asociado a síntomas de síndrome ocular. - No diferencias por grupos de edad. - No diferencias de prevalencia según el tipo de trabajo. 	3	D

SVO: Síndrome visual-ocular; **SOFI:** Cuestionario para valoración fatiga laboral percibida; **SSQ:** Social Support Questionnaire; **PVD:** Pantallas de visualización de datos; **OSDI:** Ocular Surface Disease Index; **NDI:** Neck Disability Index; **NG:** Nordic questionnaire; **SOS:** Síndrome de ojo seco; **STC:** Síndrome del ítem carpiano; **EMG:** Electromiogram; **WLQ:** Work Limitation Questionnaire; **CHQ:** Chinese Health Questionnaire; **WDG:** Work Design Questionnaire. **COPSOQ:** Copenhagen psychosocial questionnaire; **MUEG:** Maasiricht Upper Extremity Questionnaire. **Ev:** Grado de evidencia **Rec:** Nivel de recomendación.

Anexo 2. Estrategia de búsqueda.

Medline Pubmed:

(“asthenopia”[MeSH Terms] OR “asthenopia”[All Fields] OR “eyestrain”[All Fields]) AND (“work”[MeSH Terms] OR “work”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT]); (“asthenopia”[MeSH Terms] OR “asthenopia”[All Fields] OR “eyestrain”[All Fields]) AND (“occupational diseases”[MeSH Terms] OR (“occupational”[All Fields] AND “diseases”[All Fields]) OR “occupational diseases”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT]); (“asthenopia”[MeSH Terms] OR “asthenopia”[All Fields] OR “eyestrain”[All Fields]) AND (“computer terminals”[MeSH Terms] OR (“computer”[All Fields] AND “terminals”[All Fields]) OR “computer terminals”[All Fields] OR (“video”[All Fields] AND “display”[All Fields] AND “terminal”[All Fields]) OR “video display terminal”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT]); (“musculoskeletal diseases”[MeSH Terms] OR (“musculoskeletal”[All Fields] AND “diseases”[All Fields]) OR “musculoskeletal diseases”[All Fields]) AND (“computer terminals”[MeSH Terms] OR (“computer”[All Fields] AND “terminals”[All Fields]) OR “computer terminals”[All Fields] OR (“video”[All Fields] AND “display”[All Fields] AND “terminal”[All Fields]) OR “video display terminal”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT]); (“musculoskeletal diseases”[MeSH Terms] OR (“musculoskeletal”[All Fields] AND “diseases”[All Fields]) OR “musculoskeletal diseases”[All Fields]) AND (“population surveillance”[MeSH Terms] OR (“population”[All Fields] AND “surveillance”[All Fields]) OR “population surveillance”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT]); (“musculoskeletal diseases”[MeSH Terms] OR (“musculoskeletal”[All Fields] AND “diseases”[All Fields]) OR “musculoskeletal diseases”[All Fields]) AND (“computers”[MeSH Terms] OR “computers”[All Fields] OR “computer”[All Fields]) AND (“work”[MeSH Terms] OR “work”[All Fields]) AND (“2007/01/01”[PDAT] : “2016/01/01”[PDAT])

Biblioteca Cochrane:

(Occupational diseases) AND (Computer terminals); (Visual) AND (Computer terminals)

Anexo 3. Valoración de la calidad de los estudios incluidos en la revisión.

		ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS																									
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9			
2011	Rosenfield et al.	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	66,7		
2010	Krupinski et al.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	
2011	Collier et al.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	83,3	
2008	Lin et al.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75,0	
2007	Yee et al.	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	79,2	
2009	Krupinski et al.	1	0	0	0,5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	75,0
2009	Korhan et al.	0,5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,5	66,7
2013	Portello et al.	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	75,0
2012	Garza et al.	1	0,5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	87,5

		METANÁLISIS/REVISIONES SISTEMÁTICAS									
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	3.1	3.2	
2015	Courtin et al.	1	1	0,5	1	0,5	1	1	1	1	88,9
2010	Waersted et al.	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	94,4
2012	Paksatcho et al.	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	94,4
2014	Tauste et al.	1	1	1	0	0,5	1	0,5	0,5	1	72,2
2011	Andersen et al.	0,5	1	1	1	0,5	1	0,5	0,5	1	77,8
2015	Kozak et al.	1	1	1	1	1	1	0,5	1	1	94,4
2015	Mattioli et al.	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	72,2
2014	Mediouni et al.	0,5	1	1	1	1	1	0,5	1	1	88,9
2008	Thomsen et al.	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	1	61,1

* Revisión bibliográfica (scoping)

* Revisión bibliográfica (scoping)

ESTUDIOS DE COHORTES																												
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.10	
2014 Toomingas et al.	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0,5	0,5	x	x	x	x	1	1	1	1	1	0	1	60,9
2011 Eltayeb et al.	0,5	0	1	0,5	0,5	0	1	0	0	0,5	0	1	1	0,5	0,5	1	1	1	1	1	1	1	0,5	1	0	1	1	57,4
2011 Richter et al.	0,5	0,5	1	0,5	0,5	0	1	0	0	0,5	0	0	1	1	0,5	0,5	1	x	x	x	1	x	1	1	1	1	1	63,0
2009 Lapointe et al.	1	0	1	1	1	0	1	0	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	x	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	71,4
2012 Huysmans et al.	0,5	1	1	0,5	0,5	0	1	0	0	0,5	0,5	0,5	1	1	0,5	0,5	1	x	x	x	x	x	x	1	0	1	1	61,9
2008 Arvidsson et al.	0,5	0,5	1	0,5	1	0	1	0	0	0,5	0	1	1	0,5	0,5	1	1	x	x	x	x	x	x	0,5	1	0,5	0,5	59,5
2010 Ijmker et al.	1	0,5	1	1	1	0,5	1	0	0	0,5	1	1	1	1	0,5	1	1	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	81,0
2010 Mikkelsen et al.	1	0,5	1	0,5	0,5	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0,5	0,5	1	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	73,8
2015 Mediouni et al.	1	0,5	1	1	0,5	0	1	0	0	0,5	0	1	1	1	0,5	0,5	1	x	x	x	x	x	x	1	1	1	1	69,0

ESTUDIOS DE CASOS-CONTROL																								
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.10	1.11	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	
2013 Zetterberg et al.	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0,5	1	1	0,5	1	x	x	x	x	x	x	1	1	1	88,2