

# Uso de pantallas de visualización de datos e hipertensión ocular en trabajadores de la Administración local

Rosana Abellán Torró<sup>a</sup>, Antoni Merelles Tormo<sup>b</sup>

Recibido: 24 de abril de 2014  
 Aceptado: 28 de agosto de 2014  
 doi: 10.12961/aprl.2014.17.4.04

## RESUMEN

**Objetivo:** El objetivo principal de este estudio es conocer la relación entre la exposición al trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD) y la hipertensión ocular (HTO).

**Métodos:** Estudio transversal en población trabajadora en la Administración local (Diputación Provincial de Valencia). Se recogieron datos de 620 personas a lo largo de 25 meses, en una Unidad de Salud Laboral, aprovechando los registros efectuados durante el examen de salud periódico. La presión intraocular (PIO) se obtuvo con un tonómetro de rebote portátil y validado para *screening*, estableciéndose el punto de corte para HTO en 22 mmHg. Como covariables se tuvieron en cuenta características biológicas y otras relacionadas con el trabajo. Se efectuó estadística descriptiva de los datos, pruebas no paramétricas con nivel de significación del 95% y regresión logística con  $p < 0,1$  como nivel de significación de la prueba de verosimilitud.

**Resultados:** La media de edad de la población estudiada es de 52,8 años. La prevalencia de HTO es del 3,5% (el 5,1% en los hombres y el 1,2% en las mujeres;  $p=0,012$ ). No se han encontrado diferencias significativas en HTO en cuanto a horas diarias de exposición a PVD ( $p=0,395$ ). La regresión logística corrobora la relación entre HTO y el sexo, afectando menos a las mujeres (OR = 0,234; IC95%: 0,068 - 0,799;  $p=0,020$ ).

**Conclusiones:** No se ha encontrado relación entre la hipertensión ocular y el tiempo de exposición a pantallas de visualización de datos (PVDs). La regresión logística apunta hacia cierta relación entre la hipertensión ocular y el sexo, con mayor predisposición hacia los hombres.

**PALABRAS CLAVE:** Hipertensión ocular, presión intraocular, pantallas de visualización de datos, vigilancia de la salud, tonometría.

## USE OF DATA DISPLAY SCREENS AND OCULAR HYPERTENSION IN LOCAL PUBLIC SECTOR WORKERS

### ABSTRACT

**Objective:** The main objective of this study is to examine the association between work with data display screens (DDS) and ocular hypertension (OHT).

**Methods:** A cross-sectional study among local public sector workers (Diputación Provincial de Valencia). Data from 620 people were collected over 25 months, from periodic medical examinations performed at an occupational health unit. Intraocular pressure (IOP) was obtained with a portable puff tonometer validated for screening, establishing the cut-off

a Unidad de Salud Laboral. Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Diputación Provincial de Valencia, España.

b Departament d'Infermeria. Facultat d'Infermeria i Podologia. Universitat de València, España.

**Correspondencia:**

Rosana Abellán Torró  
 Servicio de Prevención de Riesgos Laborales,  
 Diputación Provincial de Valencia  
 C/ Beato Nicolás Factor, s/n  
 46007 - Valencia  
 Teléfono: 963 882 599  
 rosana.abellan@dival.es

point for OHT at 22 mmHg. Both biological characteristics and other work-related variables were taken into account as covariates. Descriptive statistics of the data were obtained, together with nonparametric tests with a level of significance of 95% and logistic regression with  $p < 0.1$  as the level of significance of the likelihood test.

**Results:** The average age of the study population is 52.8 years. The prevalence of OHT was 3.5% (5.1% among men and 1.2% among women;  $p = 0.012$ ). No significant associations were found between hours of DDS-related work and OHT were found ( $p = 0.395$ ). Logistic regression corroborated the association between gender and OHT, with women less affected (OR = 0.234; 95%CI: 0.068 – 0.799;  $p = 0.020$ ).

**Conclusions:** In our study, no associations were found between time of exposure to data display screens and ocular hypertension. Logistic regression points to a certain association between ocular hypertension and gender, with men being more predisposed.

**KEYWORDS:** Ocular hypertension, intraocular pressure, display screen, visual display terminal, health surveillance, tonometry.

## INTRODUCCIÓN

La utilización de equipos informáticos se ha extendido en un número cada vez mayor de ámbitos de trabajo, llegando a resultar imprescindibles para el desempeño de muchas actividades. Esto ha conllevado un incremento en el tiempo de trabajo con pantallas de visualización de datos (PVD). Los trabajadores que usan de forma habitual PVD –usuarios de ordenador– durante una parte considerable de su trabajo, se encuentran protegidos de manera específica por el Real Decreto 488/1997<sup>1</sup>.

Los Servicios de Prevención<sup>2</sup>, en virtud del Reglamento 39/1997, utilizan protocolos específicos elaborados por el Ministerio de Sanidad y Consumo (actualmente Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) para el desarrollo de la vigilancia de la salud de los trabajadores. Dicho Ministerio publicó en 1999 el *Protocolo de vigilancia sanitaria específica para los/as trabajadores/as con pantallas de visualización de datos*<sup>3</sup>, el más utilizado en España según el *Libro Blanco de la Vigilancia de la Salud*<sup>4</sup>.

Uno de los objetivos de este protocolo consiste en “establecer las características específicas que debe reunir el examen de salud en trabajadores expuestos a PVD”. Algunos autores han puesto de manifiesto la necesidad de mejorar el protocolo por no alcanzar la calidad adecuada para la vigilancia de la salud visual<sup>5,6</sup>, dirigida ésta a detectar las alteraciones que precisen corrección para poder trabajar con pantallas, que contraindiquen este trabajo o que requieran una vigilancia específica más exhaustiva.

Dentro del examen inicial de salud, se recomienda la remisión al oftalmólogo de los mayores de 40 años, con el fin de realizar una tonometría –procedimiento para medir la presión intraocular– y vigilancia de la presbicia en trabajadores que hayan usado PVD con anterioridad. Además, en los exámenes periódicos de dicho grupo de edad existe indicación expresa para realizar una tonometría bianual y una vigilancia de la presbicia por parte del oftalmólogo. Estos exámenes se realizan con una periodicidad ajustada al nivel de riesgo según el criterio del médico responsable.

La presión intraocular (PIO) se define como la resultante del equilibrio entre la cantidad de humor acuoso que se produce y la que se evacua del globo ocular, encontrándose el valor fisiológico en adultos dentro del rango de 10 a 21 mmHg.<sup>7</sup> La hipertensión ocular (HTO) constituye el incremento de la PIO por encima de 21 mmHg sin que haya cambios detectables en la visión o daño en la estructura del ojo.<sup>8,9</sup>

La PIO constituye el factor más importante para el desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto (GAA)<sup>10</sup>, que representa el 80-90% del total de los casos de glaucoma<sup>11</sup> y afecta casi al 2% de la población mayor de 40 años<sup>7</sup>. En sus fases iniciales cursa de forma asintomática, provocando cambios en la retina y el nervio óptico que no pueden detectarse sin pruebas específicas. Cuando en los estadios avanzados de la enfermedad aparecen los síntomas y los signos, la ceguera ya es irreversible<sup>12</sup>. En una revisión de diversos estudios en personas con ojos sanos, se identificó de manera consistente la edad avanzada y un aumento de aproximadamente 1mmHg en la PIO en relación al inicio del estudio como factores de riesgo asociados al desarrollo de GAA<sup>13</sup>. En el ámbito laboral existen experiencias con buenos resultados cuando se ha determinado la PIO como despistaje del GAA y se han derivado los casos detectados de HTO al oftalmólogo<sup>14</sup>.

En 2009 la Unidad de Salud Laboral de la Diputación Provincial de Valencia inició un programa de medición de la presión intraocular (PIO), dentro de los reconocimientos médicos periódicos de todos sus trabajadores (usuarios o no de ordenador). En el examen visual se introdujo la realización de tonometría en trabajadores de 45 años o más, y en menores de 45 años con antecedentes familiares de HTO o de glaucoma.

La justificación del presente estudio se sustenta por la expansión de las tareas que obligan al trabajador a permanecer de manera prolongada delante del ordenador, junto con la necesidad de mejorar los protocolos de PVD desde la perspectiva de la salud visual, dado que ha transcurrido más de una década desde su publicación, así como las escasas publicaciones de calidad que analizan la relación entre la PIO y el trabajo con PVD. Así pues, el objetivo principal de este trabajo se centra en conocer la relación entre la exposición al trabajo con PVD y la HTO.

## MÉTODOS

Se ha realizado un estudio transversal en el que se ha considerado la hipertensión ocular (HTO) como variable resultado y la exposición a pantallas de visualización de datos (PVD) como variable predictora, considerando algunas características biológicas y otras relacionadas con el trabajo como covariables.

Los datos del estudio proceden de los registros efectuados durante el examen de salud correspondiente al reconocimiento periódico ordinario en la Unidad de Salud Laboral de los trabajadores y trabajadoras de la Diputación de Valencia (población de referencia). Este examen se ofrece anualmente y es de carácter voluntario. El periodo de observación abarcó del 1 de octubre de 2010 al 31 de octubre de 2012, ambos inclusive.

Como muestra de estudio se seleccionaron aquellas personas a las que se les practicó una tonometría y que tenían 45 años o más de edad, o bien tenían menos de 45 años pero presentaban antecedentes familiares de HTO o de glaucoma. Quedaron excluidos del estudio los trabajadores con diagnóstico previo de HTO o de glaucoma, con o sin tratamiento farmacológico, en el momento del reconocimiento.

En el presente estudio se utilizó el tonómetro de rebote ICare®. El principio de funcionamiento se basa en la emisión de una sonda magnetizada a gran velocidad, cuya punta redondeada y plástica impacta contra la córnea. A cada persona se le efectuaron las seis tomas recomendadas en cada ojo, permaneciendo sentada y en posición primaria de mirada<sup>15</sup>, tras las cuales el instrumento ofrecía el valor medio de las seis tomas de la PIO en *mmHg*. Todas las tomas se realizaron entre las 8 y las 11 de la mañana, siempre por parte de una misma enfermera previamente entrenada en el manejo del tonómetro. Las personas portadoras de lentes de contacto rígidas debían acudir a la cita sin haberlas utilizado al menos 24 horas antes de la medición. Las sondas empleadas para la medición de la PIO eran desechables. A pesar de ser un tonómetro de contacto, la sensación corneal es casi nula y no requirió el uso de anestésico tópico. El resultado se considera fiable, principalmente para *screening*, tanto en pacientes sanos como para el seguimiento de pacientes con glaucoma<sup>16</sup>. Teniendo en cuenta que el tonómetro Goldman se encuentra reconocido como *gold standard*<sup>17,18</sup>, el tonómetro ICare ofrece medidas sobreestimadas en comparación con éste (1,34 *mmHg* en población sana)<sup>19</sup>, por lo que en el estudio se aceptó que había HTO cuando el valor superaba los 22 *mmHg* en alguno de los dos ojos. Siguiendo estos criterios, se analizó la presencia/ausencia de HTO en relación con el resto de variables de interés.

Durante el examen de salud se recopilaron datos sobre diversas características sociodemográficas, de exposición y biológicas. Además de la edad (en tres intervalos: menores de 45 años, 45-54 años y 55 años o más) se tuvo en cuenta el sexo (hombre, mujer), los grupos de actividad laboral (administrativos, conductores, dirección, oficios, profesores, sanitarios, subalternos, técnicos), el tiempo diario de exposición a PVD (0 horas, 0-2 horas, 2-4 horas y más de 4 horas), el índice de masa corporal (IMC) en *kg/m<sup>2</sup>* y la tensión arterial sistólica

(TAS) y diastólica (TAD) en *mmHg*. Así mismo, la presión intraocular del ojo derecho (PIO-OD) y la presión intraocular del ojo izquierdo (PIO-OI) en *mmHg*. Se consideró que había hipertensión arterial (HTA) cuando la TAS > 140 *mmHg* y/o la TAD > 90 *mmHg*, siguiendo la guía europea<sup>20</sup>. Asimismo, teniendo en cuenta la clasificación de la OMS, se establecieron tres categorías para el IMC: normal (hasta 24,99 *kg/m<sup>2</sup>*), sobrepeso (de 25 a 29,99 *kg/m<sup>2</sup>*) y obesidad (igual o mayor que 30 *kg/m<sup>2</sup>*)<sup>21</sup>.

Los grupos de actividad laboral se construyeron a partir de la clasificación de los puestos de trabajo que se utilizan en la Unidad de Salud Laboral de la Diputación Provincial de Valencia<sup>22</sup>. Para su elaboración se tuvo en cuenta la clasificación existente en la *Guía práctica para la Prevención de Riesgos Laborales en la Administración Local*<sup>23</sup>. Para la delimitación de los intervalos de tiempo de exposición a PVD se tuvo en cuenta la *Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos que incluyen PVD*<sup>24</sup>.

Los registros, previa autorización de los trabajadores, se almacenaron en una base de datos informatizada, diseñada por la Unidad de Salud Laboral con la colaboración del Servicio de Informática de la Diputación Provincial de Valencia. Tras contar con los permisos pertinentes para el acceso a la base de datos, se obtuvieron los registros correspondientes a 1.608 visitas, de las cuales 1.042 cumplieron los requisitos para que se les practicara medición de la PIO en la revisión oftalmológica dentro del reconocimiento periódico ordinario. En el periodo de 25 meses en los que se marca el estudio hubo 637 trabajadores que acudieron a una primera visita; el 61,52% de los mismos acudieron a una segunda y el 2% a una tercera visita. En este estudio se contemplaron sólo los datos correspondientes a la primera visita. Tras aplicarse los criterios de exclusión y eliminar los registros con datos incompletos en alguna de las variables de interés, finalmente se analizan en este estudio los datos correspondientes a 620 trabajadores.

Para el tratamiento de los datos primero se realizó un análisis exploratorio de los mismos, incluyendo pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov) para las variables cuantitativas continuas. En la estadística descriptiva, para las variables cualitativas se calcularon las frecuencias absolutas y las relativas, y para las variables cuantitativas la media, la desviación típica y el rango. Para la relación entre variables se recurrió a la  $\chi^2$  cuando se trataba de variables categóricas. Dado que hubo que asumir la no normalidad en las variables continuas, se aplicaron pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney y H de Kruskal-Wallis) para la comparación de sus medias. Se consideró un nivel de significación del 95% ( $p < 0,05$ ).

En aras a dilucidar qué variables predictoras (características sociodemográficas, de exposición y biológicas) y en qué magnitud podrían influir en la presencia de HTO se efectuó una prueba de regresión logística, aplicando el método de selección de variables "hacia atrás", con procedimiento de pasos automático, y en la que se delimitó una  $p < 0,10$  como nivel de significación de la prueba de razón de verosimilitud.

El análisis de los datos se efectuó con el paquete informático SPSS®, versión 19.

## RESULTADOS

Al comparar la estructura etaria y de sexo de la muestra estudiada con la de la población de referencia (ver Tabla 1) se observan diferencias significativas, con una sobrerrepresentación en nuestra muestra de hombres y del grupo de edad de 45-54 años.

En la Tabla 2 se muestran los datos correspondientes a la población estudiada según las características sociodemográficas, de exposición y biológicas. El coeficiente de masculinidad en la muestra es de 1,5. La media de edad en los hombres es de 53,56 años (DT 6,96; rango 31-68), mientras que para las mujeres es de 51,70 años (DT 7,27; rango 31-67).

**Tabla 1.** Características según sexo y edad de la población trabajadora en la Diputación Provincial de Valencia en 2011 y de la muestra de trabajadores incluidos en el presente estudio (octubre 2010-octubre 2012).

		Trabajadores de la Diputación de Valencia		Muestra de trabajadores estudiados		p
		n	%	n	%	
Sexo	Hombres	606	51,0	376	60,6	<0,001
	Mujeres	583	49,0	244	39,4	
Edad	45-54 años	387	42,1	296	52,7	<0,001
	≥ 55 años	533	57,9	266	47,3	

**Tabla 2.** Características sociodemográficas, de exposición y biológicas de los trabajadores estudiados (n=620). Diputación Provincial de Valencia, octubre 2010-octubre 2012.

Características sociodemográficas		n	%
Sexo	Hombre	376	60,6
	Mujer	244	39,4
Edad	<45 años	58	9,3
	45-54 años	296	47,7
	≥ 55 años	266	43,0
Características de exposición		n	%
Grupos de actividad laboral	Administrativos	216	34,8
	Conductores	36	5,8
	Dirección	74	11,9
	Oficios	47	7,6
	Profesores y sanitarios	100	16,1
	Subalternos	45	7,3
	Técnicos	102	16,5
Tiempo de exposición a Pantalla de Visualización de Datos (PVD)	0 horas	167	26,9
	0-2 horas/día	144	23,2
	2-4 horas/día	126	20,3
	>4 horas/día	183	29,5
Características biológicas		Media	DT
Tensión arterial sistólica (TAS)	mmHg	123,5	15,8
Tensión arterial diastólica (TAD)	mmHg	78,4	9,5
Presión intraocular de ojo derecho (PIO-OD)	mmHg	15,9	3,2
Presión intraocular de ojo izquierdo (PIO-OI)	mmHg	15,8	3,1
		n	%
Hipertensión arterial (HTA)	Sí	38	6,1
Hipertensión ocular (HTO)	Sí	22	3,5
	Normal	164	26,5
Índice de masa corporal (IMC)	Sobrepeso	317	51,1
	Obesidad	139	22,4

DT: desviación típica

En relación con los grupos de actividad laboral, en los hombres predominan los puestos de técnicos, dirección y oficios (22,3%, 14,4% y 11,4%, respectivamente), mientras que en las mujeres los puestos de administrativo, profesores/sanitarios y subalternos (49,2%, 22,5% y 10,2%, respectivamente). No se encontraron mujeres que ejercieran de conductoras de vehículos.

En cuanto al tiempo de exposición a PVD, aproximadamente el doble de mujeres que de hombres trabajan con PVD más de 4 horas diarias (40,6% frente a 22,3), mientras que casi dos veces más hombres que mujeres ocupan puestos con actividad laboral que no requiere el uso de estas pantallas (32,7% frente a 18,0). La dedicación de más de 4 horas diarias a trabajo con PVD se manifiesta sobre todo en los grupos de <45 años (32,8) y de 45-54 años (34,5).

Se han encontrado diferencias estadísticamente significativas para la TAS, la TAD y el IMC según el sexo ( $p<0,001$ ), con medias superiores en los hombres. Por grupos de edad, también se aprecian diferencias significativas para la TAS, la TAD y el IMC ( $p<0,05$ ), con cifras en ascenso conforme aumenta el intervalo de edad. Por lo que respecta a la PIO-OD y la PIO-OI no han aparecido diferencias significativas según grupos de edad. Tampoco para el sexo en la PIO-OD, aunque sí para la PIO-OI ( $p=0,038$ ) con valores medios mayores en hombres (16,07 mmHg; DT 3,30) que en mujeres (15,52 mmHg; DT 2,92).

Asimismo, se han obtenido diferencias significativas para la TAS, la TAD y el IMC, en función del tiempo de exposición a PVD ( $p<0,001$ ), dándose las cifras medias más altas en aquellos trabajadores que no usan las pantallas (TAS 128,49 mmHg; DT 16,03. TAD 81,11 mmHg, DT 9,77. IMC 28,19 kg/m<sup>2</sup>; DT 4,03), al contrario que los trabajadores más expuestos a PVD (>4 h/día) que presentan los valores más bajos (TAS 119,46 mmHg; DT 15,9. TAD 76,73 mmHg, DT 9,45. IMC 26,31 kg/m<sup>2</sup>; DT 3,55).

En la Tabla 3 puede apreciarse la existencia de diferencias significativas para la HTO en función del sexo (afectando más a hombres,  $p=0,012$ ) y la TAD ( $p=0,018$ ). Igualmente se han observado diferencias significativas en cuanto al sexo para la HTA (8,0% de hombres frente al 3,3% en mujeres,  $p=0,017$ ) y para el IMC (27,1% de obesidad en hombres frente a 15,2% en mujeres,  $p<0,001$ ).

Finalmente, el modelo de regresión logística tomando como variables predictoras discretas el sexo, los grupos de actividad laboral, el tiempo de exposición a PVD y la presencia/ausencia de HTA, y como variables continuas la edad, la TAS, la TAD y el IMC, ofreció únicamente el sexo como variable relacionada con la HTO, presentando las mujeres una menor predisposición que los hombres a manifestar esa alteración. Al considerar el modelo de regresión con la variable sexo y la variable principal del estudio –horas diarias de exposición a PVD– (ver Tabla 4) no se ha observado la existencia de relación entre la HTO y dicha variable.

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio no se observa relación entre la hipertensión ocular (HTO) y el tiempo diario de exposición a

pantallas de visualización de datos (PVD). Tal y como se refleja en la Tabla 3, no se han hallado diferencias significativas en función de los grupos de tiempo de exposición establecidos ( $p=0,395$ ). El análisis multivariante realizado con las variables sociodemográficas y biológicas contempladas en el estudio tampoco revela relación entre el trabajo con PVD y la presencia de HTO. En un estudio publicado en 2010 en el que se evaluaba el efecto del trabajo visual con PVD en trabajadores con promedio de edad de 40 años, y su relación con la PIO, la temperatura superficial ocular y la producción lagrimal, se obtuvo que tras cuatro horas de trabajo con PVD las cifras de PIO se redujeron<sup>25</sup>.

En cuanto al sexo, sí se ha encontrado una relación significativa entre el mismo y la HTO, mostrándose una mayor afectación en hombres que en mujeres, aspecto que se ha visto corroborado por la regresión logística. Ahora bien, la relación entre la HTO y el sexo resulta contradictoria en la bibliografía. Se han hallado estudios en los que se obtienen los mismos resultados que en nuestra investigación<sup>26,27</sup>. Otros estudios presentan resultados opuestos<sup>28,29</sup>. Y en otros no se aprecia diferencia alguna<sup>11</sup>.

Hay bibliografía que menciona numerosos estudios que correlacionan los factores de riesgo cardiovascular con una mayor PIO<sup>9-11,27,30</sup>. En nuestro estudio estos factores de riesgo cardiovascular se manifestaron con mayor frecuencia en hombres, pudiendo esto explicar una mayor HTO en los mismos. Por otro lado, hay que tener en cuenta el posible efecto de la protección estrogénica en las mujeres en lo que respecta al aumento de la PIO, hecho que se pone de manifiesto al comparar mujeres de la misma edad, postmenopáusicas y que todavía están menstruando<sup>31</sup>. Esta misma protección parece darse también para el glaucoma primario de ángulo abierto (GAA)<sup>32</sup>.

Como se desprende de la Tabla 2, en nuestra muestra los valores medios de PIO-OD y PIO-OI están dentro de la normalidad en adultos sanos, de entre 40 y 60 años, donde la PIO media normal se considera 15-16 mmHg, con una desviación estándar de aproximadamente 3 mmHg<sup>9</sup>. Las mediciones de la PIO se efectuaron en horario de mañanas (entre las 8 y las 11 horas), que es cuando se detectan los valores más elevados debido al ritmo circadiano<sup>33</sup>.

El porcentaje de personas con HTO hallado en los trabajadores estudiados es de 3,5%, cifra similar a la obtenida en un estudio publicado en 2007, con un 3,38% de trabajadores con HTO, realizado por el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la empresa pública GESMA (Gestión Sanitaria de Mallorca) en el Complejo Hospitalario de Mallorca, con mediciones tomadas con un tonómetro no invasivo, y con el mismo criterio para valores de anormalidad<sup>34</sup>.

En nuestro estudio encontramos cifras de TA mayores hombres que en mujeres de edades similares, hecho que ha sido puesto de manifiesto en otras investigaciones<sup>35</sup>. Respecto a la HTO, no se ha encontrado relación significativa con la HTA ni con la obesidad. En cambio, hay publicaciones que sí ponen de manifiesto esa relación entre la HTO con la HTA<sup>30</sup> y también con la obesidad<sup>11</sup>.

**Tabla 3.** Hipertensión ocular según características sociodemográficas, de exposición y biológicas de de los trabajadores estudiados (n=620). Diputación Provincial de Valencia, octubre 2010-octubre 2012.

		Total	Con Hipertensión Ocular (HTO)		p
		n	n	%	
Sexo	Hombres	376	19	5,1	0,012
	Mujeres	244	3	1,2	
Grupos de edad	<45 años	58	1	1,7	0,471
	45-54 años	296	9	3,0	
	≥ 55 años	266	12	4,5	
Grupos de actividad laboral	Administrativos	216	8	3,7	0,602
	Conductores	36	1	2,8	
	Dirección	74	2	2,7	
	Oficios	47	4	8,5	
	Profesores y sanitarios	100	3	3,0	
	Subalternos	45	2	4,4	
Técnicos	102	2	2,0		
Tiempo de exposición a Pantallas de Visualización de Datos (PVD)	0 h/día	167	9	5,4	0,395
	(0-2) h/día	144	3	2,1	
	(2-4) h/día	126	5	4,0	
	>4 h/día	183	5	2,8	
		n	media	DT	p
Tensión arterial sistólica (TAS) mmHg	Con HTO	22	126,9	14,9	0,112
	Sin HTO	598	123,3	15,8	
Tensión arterial diastólica (TAD) mmHg	Con HTO	22	81,8	9,5	0,018
	Sin HTO	598	78,3	9,5	
		Total	Con Hipertensión Ocular (HTO)		p
		n	n	%	
Hipertensión arterial (HTA)	Sí	38	1	2,6	0,753
Índice de masa corporal (IMP)	Normal	164	5	3,0	0,278
	Sobrepeso	317	9	2,8	
	Obesidad	139	8	5,8	

DT: desviación típica

En cuando a las limitaciones del estudio, cabe reseñar que no se ha podido obtener el tiempo de exposición a PVD fuera del entorno laboral (en el domicilio, en los momentos de ocio). Tampoco se ha podido controlar la antigüedad en el lugar de trabajo, que podría influir en un posible efecto acumulativo de exposición a PVD. Estos aspectos podrían valorarse mejor en un estudio longitudinal. Como fortalezas subrayar el número de personas estudiadas, considerablemente grande, la disponibilidad de una descripción detallada de los puestos de trabajo y de los tiempos diarios de exposición a PVD, así como la recogida de los datos de la PIO por parte de un mismo profesional de enfermería experimentado. En este sentido, cabe destacar la importancia que adquieren las Unidades de Salud Laboral en la detección de la HTO, por los recursos técnicos y profesionales de que disponen y por el fácil acceso a toda la población trabajadora. En diferentes estudios se pone de manifiesto la necesidad de buscar pruebas en la efectividad del cribado para el glaucoma

primario de ángulo abierto (GAA) en la población general<sup>36,37</sup>. Los estudios de coste-efectividad para la detección y tratamiento de la HTO y el GAA en una etapa temprana entre los pacientes que visitan a un oftalmólogo sugieren la realización de una oftalmoscopia inicial y tonometría de forma genérica<sup>38</sup>.

Finalmente, teniendo en cuenta todo lo mencionado y que en el presente estudio, al igual que en otros trabajos<sup>25,34</sup> no se aprecia relación entre hipertensión ocular (HTO) y tiempo diario de exposición a pantallas de visualización de datos (PVD), debería recomendarse la realización de la tonometría no solamente a aquellos trabajadores usuarios de PVD, sino hacerla extensiva, dentro de los programas de promoción de la salud desarrollados por las Unidades de Salud Laboral, a aquellos trabajadores que presenten factores de riesgo para el desarrollo de glaucoma primario de ángulo abierto (GAA)<sup>10</sup> tales como edad mayor de 40 años, presencia de antecedentes familiares de GAA o presencia de córnea delgada.

**Tabla 4.** Regresión logística con “hipertensión ocular” como variable resultado y con las características sociodemográficas, de exposición y biológicas como variables predictoras. Trabajadores de la Diputación Provincial de Valencia (n=620), octubre 2010-octubre 2012.

Paso	Valor de p para la razón de verosimilitud	Variables	OR	IC95%			
				Inferior	Superior		
1a	0,016	Sexo	Mujer	0,233	0,063	0,868	
	0,141	Edad		1,058	0,981	1,141	
	0,544	Grupo de actividad laboral	Administrativos		4,445	0,652	30,298
			Conductores		0,731	0,052	10,236
			Dirección		1,687	0,212	13,388
			Profesores y sanitarios		3,117	0,436	22,297
			Subalternos		2,772	0,367	20,931
			Técnicos		2,193	0,236	20,388
			0 horas		2,800	0,343	22,876
	0,476	Tiempo de exposición a Pantallas de Visualización de Datos (PVD)	0-2 horas/día		1,021	0,128	8,145
			2-4 horas/día		2,107	0,502	8,853
			> 4 horas/día		0,972	0,920	1,026
	0,286	Tensión arterial sistólica (TAS)		1,064	0,978	1,157	
0,143	Tensión arterial diastólica (TAD)		3,136	0,288	34,092		
0,309	Hipertensión arterial (HTA)		1,047	0,938	1,167		
0,425	Índice de Masa Corporal (IMC)		0,000				
	Constante						
2a	0,042	Sexo	Mujer	0,305	0,085	1,094	
	0,111	Edad		1,059	0,985	1,139	
	0,534	Tiempo de exposición a Pantallas de Visualización de Datos (PVD)	0 horas		1,349	0,416	4,374
			0-2 horas/día		0,535	0,121	2,359
			2-4 horas/día		1,238	0,340	4,506
			> 4 horas/día		0,979	0,930	1,032
	0,417	Tensión arterial sistólica (TAS)		1,059	0,976	1,149	
	0,164	Tensión arterial diastólica (TAD)		3,403	0,319	36,297	
	0,268	Hipertensión arterial (HTA)		1,037	0,930	1,158	
	0,520	Índice de Masa Corporal (IMC)		0,000			
	Constante						
3a	0,033	Sexo	Mujer	0,295	0,084	1,043	
	0,148	Edad		1,053	0,981	1,130	
	0,463	Tensión arterial sistólica (TAS)		0,982	0,933	1,033	
	0,176	Tensión arterial diastólica (TAD)		1,057	0,974	1,146	
	0,315	Hipertensión arterial (HTA)		3,044	0,289	32,091	
	0,455	Índice de Masa Corporal (IMC)		1,044	0,935	1,166	
	Constante		0,000				
4a	0,037	Sexo	Mujer	0,304	0,087	1,068	
	0,196	Edad		1,045	0,976	1,119	
	0,251	Tensión arterial diastólica (TAD)		1,037	0,974	1,103	
	0,206	Hipertensión arterial (HTA)		3,752	0,381	36,994	
	0,430	Índice de Masa Corporal (IMC)		1,047	0,937	1,169	
			Constante		0,000		
5a	0,030	Sexo	Mujer	0,293	0,083	1,026	
	0,210	Edad		1,043	0,975	1,116	
	0,164	Tensión arterial diastólica (TAD)		1,042	0,982	1,107	
	0,191	Hipertensión arterial (HTA)		3,923	0,395	38,936	
	Constante		0,000				
6a	0,025	Sexo	Mujer	0,281	0,080	0,985	
	0,121	Tensión arterial diastólica (TAD)		1,047	0,987	1,110	
	0,198	Hipertensión arterial (HTA)		3,845	0,388	38,148	
			Constante		0,000		
7a	0,019	Sexo	Mujer	0,267	0,076	0,936	
	0,306	Tensión arterial diastólica (TAD)		1,025	0,978	1,073	
			Constante		0,007		
8a	0,070	Sexo	Mujer	0,234	0,068	0,799	
		Constante		0,053			

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Ferran Ballester i Díez, profesor Titular de Salud Pública de la Facultat d'Infermeria i Podologia de la Universitat de València, e investigador en el Centro Superior de Investigación en Salud Pública (CSISP) de la Conselleria de Sanitat de la Generalitat Valenciana por su exhaustiva revisión del manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

- BOE. Real decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. Boletín Oficial del Estado, (97):12928-31, 23 de abril 1997.
- BOE. Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención. Boletín Oficial del Estado, (27):3031-45, 31 de enero 1997.
- Comisión de Salud Pública. Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Protocolos de Vigilancia Sanitaria Específica: Pantallas de Visualización de Datos. Ministerio de Sanidad y Consumo, Madrid, 1999 [citado 15 nov 2013] Disponible en: <http://www.msps.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/datos.pdf>.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Libro blanco de la vigilancia de la salud para la prevención de riesgos laborales. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2004.
- Seguí MM, Ronda E, López A, Juan PV, Tascón E, Martínez FM. Protocolo de vigilancia sanitaria de trabajadores con pantallas de visualización de datos: una valoración desde la perspectiva de la salud visual. Rev Esp Salud Publica. 2008; 82(6):691-701.
- Soriano G. Protocolos para la vigilancia de la salud de los trabajadores: ¿dónde estamos? Arch Prev Riesgos Labor. 2008; 11(2):69-72.
- Sampaolés R. Glaucoma crónico simple. En: Maldonado MJ, Pastor JC, editores. Guiones de oftalmología: aprendizaje basado en competencias. Madrid: McGraw-Hill España; 2012. p. 67-80.
- American Optometric Association. Ocular hypertension [citado 24 dic 2013]. Disponible en: <http://www.aoa.org/patients-and-public/eye-and-vision-problems/glossary-of-eye-and-vision-conditions/ocular-hypertension>.
- González M. Glaucoma crónico de ángulo abierto. Med Clin (Barc). 2005; 124(12):461-6.
- Castiñeira C, Costa C, Rodríguez E. Guías clínicas. Glaucoma. Madrid: Elsevier; 2013. Disponible en: <http://www.fisterra.com/guias-clinicas/glaucoma>.
- Jaén J, Sanz I, López F, Pérez T, Ortega P, Corral R. Glaucoma e hipertensión ocular en atención primaria. Aten Primaria. 2001; 28(1):23-30.
- Medeiros FA, Weinreb RN. Evaluación del riesgo de glaucoma e hipertensión ocular. Int Ophthalmol Clin. 2008; 48(4):1-12.
- Coleman AL, Miglior S. Risk factors for glaucoma onset and progression. Surv Ophthalmol. 2008; 53(6 SUPPL.):S3-S10.
- Álvarez C, Romero M. Diagnóstico del glaucoma en una población laboral a partir de la tonometría ocular con tonómetros de aplanamiento mediante chorro de aire. XIV Congreso de la Sociedad Española de Salud Laboral en la Administración Pública; 2004.
- Martins JM, González-Méijome JM. Tonometría no invasiva. Precisión, ventajas y limitaciones (II). Gaceta Optica. 2009; (433):16-21.
- González-Méijome JM, Martins JM. Tonometría no invasiva. Precisión, ventajas y limitaciones (I). Gaceta Optica. 2008; (432):12-18.
- Weinreb R, Brandt J, Garway-Heath D, Medeiros F. Intraocular pressure. The Hauge, NLD: Kugler Publicationse; 2007.
- Detry-Morel M, Jamart J, Detry MB, Pourjavan S, Charlier L, Dethinne B, et al. Evaluación clínica de la dinámica tonómetro Icare rebote. J Prev Ophthalmol. 2006; 29(10):1119-27.
- Fernandes P, Díaz-Rey JA, Quirós A, González-Meijome JM, Jorge J. Comparison of the icarer rebound tonometer with the goldmann tonometer in a normal population. Ophthalmol Physiol Opt. 2005; 25:436-440.
- ESH-ESC Grupo de trabajo para el manejo de la hipertensión arterial de la European Society of Hypertension (ESH) y la European Society of Cardiology (ESC). Guía del 2007 para el manejo de la hipertensión arterial. J Hypertens. 2007;25(6):1105-87.
- WHO. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. Geneva: World Health Organization; 1995.
- Diputación Provincial de Valencia. Memoria de la gestión realizada por la Excma. Diputación Provincial de Valencia, correspondiente al año 2010. Diputación Provincial de Valencia, Valencia, 2011 [citado 24 dic 2013]. Disponible en: <http://http://www.dival.es/secretaria/content/memoria-2010-0>.
- Rosat-Aced JI, coord. La vigilancia de la salud. En: Guía Práctica para la Prevención de Riesgos Laborales en la Administración Local, Navarra. Pamplona: Aranzadi; 2005. p. 297-327.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de equipos con pantallas de visualización. Madrid: INSHT. Ministerio de Trabajo e Inmigración; 2006.
- Pas-Wyroślak A, Wagrowska-Koski E, Jurowski P. Assessment of the impact of the visual work with display monitors on the eye temperature and intraocular pressure. Med Pr. 2010; 61(6):625-33.
- Mori K, Ando F, Nomura H, Sato H, Shimokata H. Relationship between intraocular pressure and obesity in Japan. Int J Epidemiol. 2000; 29:661-6.
- Hoehn R, Mirshahi A, Hoffman EM, Kottler UB, Wild PS, Laubert-Reh D, et al. Distribution of intraocular Pressure and Its Association with Ocular Features and Cardiovascular Risk Factors. The Gutenberg Health Study. J Am Acad Ophthalmol. 2013; 120(5): 961-8.
- Shu-Yhu WU, Leske MC. Associations with intraocular pressure in the Barbados study. Arch Ophthalmol. 1997; 115:1572-6.
- Memarzadeh F, Ying-Lai M, Azen SP, Varma R, Los Angeles Latino Eye Study Group. Associations with intraocular pressure in Latinos: the Los Angeles Latino Eye Study. Am J Ophthalmol. 2008; 146:69-76.
- He Z, Vingrys AJ, Armitage JA, Bui BV. The role of blood pressure in glaucoma. Clin Experiment Optometry. 2011; 94(2):133-149.
- Pasquale RL, Loomis SJ, Weinreb RN, Kang JH, Yaspan BL, Bailey JC, et al. Estrogen pathway polymorphisms in relation to primary angle glaucoma: an analysis accounting for gender from the United States. Mol Vis. 2013; 19:1471-81.
- Newman-Casey PA, Talwar N, Nan B, Mush D, Pasquale LR, Stein JD. The potential association between postmenopausal hormone use and primary open-angle glaucoma. JAMA Ophthalmology. 2014; 132(3):298-303.
- Jaén JI, Cordero B, López F, De Castro C, Castilla F, Berciano F. Variabilidad diurna de la presión intraocular. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. 2007; 82(11):675-9.
- López AA, Sureda AM, Campos I, Monroy N. Prevalencia de niveles elevados de tensión ocular en trabajadores del Complejo Hospitalario de Mallorca (CHM). En: XVI Congreso de la Sociedad Española de Salud Laboral en la Administración Pública. 2007.
- Reckelhoff JF. Gender differences in the regulation of blood pressure. Hypertension. J Am Heart Assoc. 2001; 37:1199-1208.
- Hatt S, Wormald R, Burr J. Cribado para la prevención del daño al nervio óptico debido al glaucoma de ángulo abierto crónico. Biblioteca Cochrane Plus; 2008.
- Tchabi-Hounnou S, Agbahoungba L, Sounouvou I, Yèhouessi L, Alamou S, Doutetien C, Bassabi SK. High intraocular pressure and open angle glaucoma. J Fr Ophthalmol. 2012; 35(7):523-8.
- Peeters A, Schouten JSAG, Webers CAB, Prins MH, Hendrikse F, Severens JL. Cost-effectiveness of early detection and treatment of ocular hypertension and primary open-angle glaucoma by the ophthalmologist. Eye. 2008; 22:354-362.