

APRL Archivos de Prevención de Riesgos Laborales

Vol. 25(4)

Octubre-diciembre 2022

Fundada en 1963 como Medicina de Empresa

Depósito legal: B-14.661-1988 · ISSN: 1138-9672 · ISSN electrónico: 1578-2549



Photo by Danist Soh

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Associació Catalana de Salut Laboral

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales es la revista científica de la Associació Catalana de Salut Laboral, cuenta con un proceso de revisión externa (peer review) y publica trabajos relacionados con la prevención de riesgos laborales y la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores desde todos sus ámbitos, incluyendo la Medicina del Trabajo, la Higiene Industrial, la Seguridad, la Ergonomía, la Enfermería del Trabajo, la Psicosociología del Trabajo y el Derecho del Trabajo.

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales es una revista *Open Access*, lo que quiere decir que todo su contenido es accesible libremente sin cargo para el usuario o su institución. Los usuarios están autorizados a leer, descargar, copiar, distribuir, imprimir, buscar o enlazar a los textos completos de los artículos de esta revista sin permiso previo del editor o del autor, de acuerdo con la definición BOAI de open access.

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales no cobra tasas por el envío de trabajos, ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos. La licencia CC BY-NC-ND 4.0, que es la de los artículos de la revista, permite a otros distribuir y copiar el artículo e incluirlo en una obra colectiva (como una antología) siempre y cuando no exista una finalidad comercial, que no se altere ni modifique el artículo, y siempre que se indique la autoría y cite apropiadamente el trabajo original.



<http://archivosdeprevencion.eu>

Visite la web de la revista si desea enviar un artículo, conocer las políticas editoriales o suscribirse a la edición digital.



Buscamos revisores externos para *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*. Queremos ampliar y renovar nuestra base de revisores. Si estás interesado/a **Regístrate en la revista.**

© El titular de los derechos de explotación es la Associació Catalana de Salut Laboral que permite la reproducción, el almacenamiento en un sistema de recuperación y la transmisión, no incluyendo su uso para la creación de obras derivadas ni con fines comerciales.

Periodicidad:

4 números al año

Esta revista está dirigida a:

Profesionales de la prevención de riesgos laborales, investigadores y especialistas en medicina del trabajo, enfermería del trabajo, seguridad, higiene, ergonomía y psicología aplicada.

Indexada en:

Archivos de Prevención de Riesgos Laborales está indexada en: SCOPUS, MEDLINE/PubMed, Índice Médico Español (IME), Índice Bibliográfico Español en Ciencias de la Salud (IBECS), Latindex, Embase, REDIB, Publindex, DIALNET y SciELO España.

Secretaría Editorial:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE SALUT LABORAL
Carrer Major de Can Caralleu, 1-7
08017 Barcelona
e-mail: archivos@academia.cat

Correspondencia científica:

ASSOCIACIÓ CATALANA DE SALUT LABORAL
Carrer Major de Can Caralleu, 1-7
08017 Barcelona
e-mail: archivos@academia.cat

Publicación autorizada como soporte válido. Ref. SVR núm. 203-R-CM

Protección de datos: La ASSOCIACIÓ CATALANA DE SALUT LABORAL declara cumplir lo dispuesto por la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales.

Equipo editorial

Directora:

Consol Serra
CiSAL-Centro de Investigación en Salud
Laboral CiSAL, IMIM/UPF (Barcelona)

Editores asociados:

Andrés Agudelo
Universidad de Antioquia (Colombia)

Francisco Brocal
Universidad de Alicante (Alicante)

Jordi Delclós
Universidad de Texas (Houston)

Guillermo García González
Universidad Internacional de La Rioja
(Logroño)

Vega García
Instituto Navarro de Salud Laboral (Navarra)

José María Ramada
Centre d'Investigació en Salut Laboral
CiSAL-UPF (Barcelona)

Laura Serra (Editora Estadística)
Universitat de Girona (Girona)

Sergio Vargas-Prada
NHS/University of Glasgow, Glasgow UK

Mireia Utzet (Editora Estadística)
CiSAL-Universitat Pompeu Fabra, IMIM/UPF
(Barcelona)

Consejo Rector:

Elisabeth Purti
Presidenta de la Associació Catalana de
Salut Laboral

Ruth Jiménez Sahavedra
Presidenta Asociación Española de Higiene
Industrial

Elena Ronda
Ex-directora Archivos de Prevención de
Riesgos Laborales

Leyre de la Peña Perea
Secretaria de la Associació Catalana de
Salut Laboral

José María Ramada
Tesorero de la Associació Catalana de Salut
Laboral

Carmen Torres
Vicepresidenta de la Associació Catalana de
Salut Laboral

Jordi-Carles Schlaghecke i Gras
Ex-presidente de la Associació Catalana de
Salut Laboral

Comité Editorial Internacional:

Marcelo Amable
Universidad de Avellaneda (Buenos Aires,
Argentina)

John Astete
Instituto Nacional de Salud (Lima, Perú)

Ada Avila
Universidade Federal de Minas Gerais (Belo
Horizonte, Brasil)

David Coggon
University of Southampton (Reino Unido)

Cecilia Cornelio
Superintendencia de Riesgos del Trabajo
(Argentina)

Sarah A. Felknor
University of Texas (Houston, EE.UU.)

Fabriziomaria Gobba
Section of Occupational Medicine of the
European Union of Medical Specialties
(UEMS)

Claire Infante-Rivard
MacGill University (Montreal, Canadá)

Dana Loomis
University of Nevada (Reno, EE.UU.)

Ewan B. Macdonald
University of Glasgow (Reino Unido)

Lida Orta
Universidad de Puerto Rico (San Juan,
Puerto Rico)

Marianela Rojas
Universidad Nacional de Costa Rica
(Heredia, Costa Rica)

Kyle Steenland
Rollins School of Public Health (Atlanta,
EE.UU.)

Benedetto Terracini
Università di Torino (Italia)

Alejandra Vives
Universidad Católica de Chile (Santiago de
Chile)

María Luz Vega
ILO (Ginebra, Suiza)

Comité Editorial:

Miguel Ángel Alba Hidalgo
Vicepresidente Asociación Española de
Higiene Industrial

Juan Alguacil
Universidad de Huelva

Lucia Artazcoz
Agencia de Salud Pública de Barcelona,
exDirectora APRL

Fernando G. Benavides
Universitat Pompeu Fabra, exdirector APRL

Emili Castejón
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en
el Trabajo (Barcelona)

Ana M. García
Universidad de Valencia y ex-directora
Archivos de Prevención de Riesgos
Laborales

Montserrat García-Gómez
Ministerio de Sanidad (Madrid)

Ramona García Macià
Departament de Salut, Generalitat de
Catalunya (Barcelona)

Manolis Kogevinas
Instituto de Salud Global Barcelona-
ISGLOBAL (Barcelona)

María López-Ruiz
Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)

Francisco Marqués
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en
el Trabajo (Madrid)

Emilia Molinero
Departament Empresa i Ocupació
Generalitat de Catalunya

Mari Cruz Rodríguez-Jareño
Universitat de Girona y Representante
UEMS-Section of Occupational Medicine

Carlos Ruiz Frutos
Universidad de Huelva

María del Mar Seguí
Universidad de Alicante (Alicante)

Mònica Ubalde-Lopez
Instituto de Salud Global Barcelona-ISGlobal
(Barcelona)

María Teófila Vicente-Herrero
Grupo de Investigación en Medicina del
Trabajo (GIMT)

Rocío Villar Vinuesa
Parc de Salut Mar (Barcelona)

Sumario // Contents

Editorial // Editorial

Archivos: ¡un acierto!

Archivos: Success!

Consol Serra, Elena Ronda, Elisabeth Purfí 349-352

Treinta años del Síndrome Ardystil

30 years since Ardystil Syndrome

Carmela Moya García, José Vte. Martí Boscà 353-357

Originales // Original Articles

Anticuerpos postvacunales frente a SARS-CoV-2
en una cohorte de trabajadores de un hospital general

Post-vaccination antibodies against SARS-CoV-2
in a cohort of workers of a general hospital

Susana Sabater-Vidal, M^a Dolores Tirado-Balaguer,
Raquel Soria-Martín, Alberto Arnedo-Pena, Abel Gil-Galdón,
M^a Carmen Bellido-Cambrón,
M^a Rosario Moreno-Muñoz 358-378

Artículos especiales // Special Articles

When personal protective equipment for health
workers during COVID-19 outbreaks is missing:
conclusions of the Catalan COVID-19 Workgroup

Cuando falta el equipo de protección personal
para los trabajadores de la salud durante los brotes
de COVID-19: conclusiones del Grupo de trabajo
catalán COVID-19

Julia Seco-Oriols, Marina Rovira-Puig, Berta Roviró-Aliguer,
Acran Salmen-Navarro, Gustavo Adolfo Rosal-López,
Rosa M. Oriols 379-395

Archivos evidencia // Article Commentary

¿Es efectivo promover el ejercicio físico para facilitar
la reincorporación al trabajo después de un cáncer?

Is it effective to promote physical exercise to
facilitate return to work after cancer?

Vega García López 396-399

Archivos Selección // Interview

Siniestralidad laboral en la labor docente

Occupational accidents in teaching

Antonio López-Arquillos 400-403

Noticias // News

Noticias desde la Agencia de información de la Unión
Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (otoño
2022)

News from the European Union information agency for
occupational safety and health (Autumn 2022)

Accesibles desde la página web
<https://osha.europa.eu/es> 404-406

Nº 1 En medias terapéuticas
VENTAS NUEVO LANZAMIENTO

Piernas ligeras durante todo el día con **Farmalastic**



PESEDEZ DE PIERNAS
ARAÑAS VASCULARES
TOBILLOS HINCHADOS

FARMALASTIC
En constante movimiento

Este producto cumple con la legislación vigente de Producto Sanitario CPB-481748-17/21-NA.

Este producto sanitario tiene contraindicaciones, lee el etiquetado y las instrucciones de uso antes de utilizarlo.
Contraindicaciones: Alergia a los materiales de la media, Enfermedad obstructiva arterial periférica en estado avanzado.

*Beneficio atribuido mientras se llevan las medias puestas

10VIA TAM 032021



¿Cómo se lleva a cabo la maniobra de Heimlich?



Colocación de manos en Maniobra de Heimlich

♥ LifeVac dispositivo para emergencia en asfixia

LifeVac es un dispositivo de succión desarrollado para liberar una obstrucción en la vía aérea de la víctima cuando se ha seguido sin éxito el protocolo en caso de atragantamiento.



MANIOBRA DE HEIMLICH



OVACE OBSTRUCCIÓN VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO



Anime a la víctima a toser



5 golpes en la espalda



5 compresiones abdominales



Comience RCP

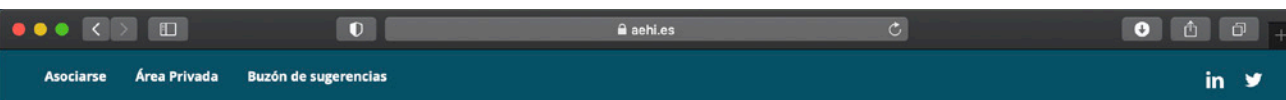
Maniobra de Heimlich Si la víctima pierde la consciencia





Asociación Española
de Higiene Industrial

Les invitamos a visitar nuestra página web (www.aehi.es)
y a seguirnos a través de redes sociales:
[LinkedIn \(AEHI\)](#) y [Twitter \(AEHIInfo\)](#).



[Inicio](#) [La Asociación](#) [Actividades](#) [Enlaces](#) [Consultas toxicológicas](#) [Contacto](#) [Q](#)

Tu punto de encuentro con la higiene industrial

ÁREA PRIVADA

ASOCIARSE

Información sobre el Coronavirus

PROTECCIÓN FRENTE AL
CORONAVIRUS

VÍAS DE CONTAGIO

PROTOCOLOS Y RECOMENDACIONES

NOTICIAS Y ENLACES DE INTERÉS

NORMATIVA

CURSOS/WEBINARS

PREGUNTAS / RESPUESTAS

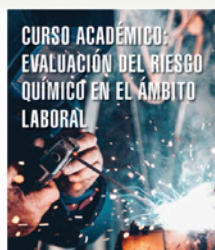
📰 NOTICIAS DE LA AEHI

🔥 ACTUALIDAD EN HI

🗨️ BLOG AEHI

★ EVENTOS

Noticias de la AEHI



Nuevo documento del





En estos tiempos de nuevos propósitos...

1. Perder peso

2. Aprender inglés

3. Ahorrar

4. Ser puntual

5. ...

¡¡Que la salud sea tu prioridad!!

La obesidad es una enfermedad crónica¹

Las personas con sobrepeso u obesidad esperan una media de **6 años** para buscar ayuda¹

No esperes tanto para cumplir tus nuevos propósitos

Consulta a tu médico



1. Caterson ID et al. Gaps to bridge: Misalignment between perception, reality and actions in obesity. Diabetes Obes Metab. 2019;21(8):1914-1924.

Archivos: ¡un acierto!

Archivos: Success!

Consol Serra¹ | Elena Ronda² | Elisabeth Purif³

¹Directora Archivos de Prevención de Riesgos Laborales.

²Directora Archivos de Prevención de Riesgos Laborales, 2015-2022.

³Presidenta de la Associació Catalana de Salut Laboral.

En tres meses Archivos de Prevención de Riesgos Laborales cumple un cuarto de siglo. En 1998, la entonces *Societat Catalana de Seguretat i Medicina del Treball*, hoy *Associació Catalana de Salut Laboral*, presidida por Jaume de Montserrat⁽¹⁾, anunciaba una nueva revista, que nacía con 35 años de historia y 120 números publicados en la extinguida Medicina de Empresa. Fernando G. Benavides asumía la tarea (1998-2005)⁽²⁾. *Archivos* nació con una clara voluntad de hacer realidad un instrumento “de difusión de información relevante, rigurosa y actual que necesita todo campo de conocimiento para su desarrollo y evolución” parafraseando a su segunda directora, Ana M García (2005-2015)⁽³⁾ y además de acuerdo con los criterios internacionales de calidad científica.

No en vano, los esfuerzos del equipo editorial liderado por Fernando, Ana y, en los últimos siete años, Elena Ronda (2016-2022)⁽⁴⁾ y la ayuda imprescindible desde el comienzo de Jordi Delclos desde Estados Unidos, han hecho de *Archivos* una revista a la altura de las mejores revistas científicas, con evaluación por pares independientes y otras exigencias necesarias para publicar información científica útil y contrastada. Una prueba de todo ello es que hoy, *Archivos* está indizada en Scopus, Medline/PubMed, EMBASE, IME, IBECS, Latindex, DOAJ, DIALNET, SciELO España, REDIB (Iberoamérica) y PUBLINDEX (Colombia). Ahora todo apunta que a corto-medio plazo la revista será incluida en el *Journal Citation Report (JCR)*, lo que representará un nuevo salto en esta espiral que es conseguir estar en la *catedral* internacional de las revistas científicas. Además, *Archivos* ha logrado ser *media partner* (socio mediático) con la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo, y desde hace un año publica artículos científicos también en inglés⁽⁵⁾. Lo que contribuye de forma decidida a su visibilidad y le añade valor como instrumento de transferencia a nivel internacional.

Esta situación y exigencia de publicar investigación de calidad contrastada, se traduce, entre otros aspectos, en una tasa de rechazo de los manuscritos que llegan a la revista (por no reunir los mínimos exigibles) del 30-35%, cifra que parece razonable, equiparable a otras revistas de nivel similar⁽³⁾. Es decir, no todo lo que se recibe se publica.

El número de visitas a los resúmenes es uno de los indicadores que permiten orientar los temas de interés de los lectores. En este sentido, durante estos dos últimos años se ha producido un aumento exponencial y sostenido de visitas, desde unas 200 en marzo de 2020 a unas 3.500 en junio de 2022. Los cuatro artículos cuyos resúmenes han sido más leídos con diferencia, entre 3.081 y 9.894 visitas al resumen y también el artículo completo (entre 1.845 y 8.102 visitas, datos de 28 de junio de 2022) abordan un tema relacionado con la pandemia⁽⁶⁻⁹⁾. Ello muestra que la revista no solo publica conocimiento actualizado sino también atiende las necesidades de los lectores. Asimismo, en el ámbito internacional, en los últimos meses se han identificado desde la base de datos SCOPUS que artículos publicados en revistas como el *Int J Environ Res Public Health*⁽¹⁰⁾, *Front Psychol*⁽¹¹⁾, *BMC Psychiatry*⁽¹¹⁾, *Nutrients*^(12,13) y *Health Qual Res*⁽¹⁴⁾ referencian artículos publicados en nuestra revista. Este es un logro muy relevante, sin desmerecer ningún otro avance, por pequeño que sea.

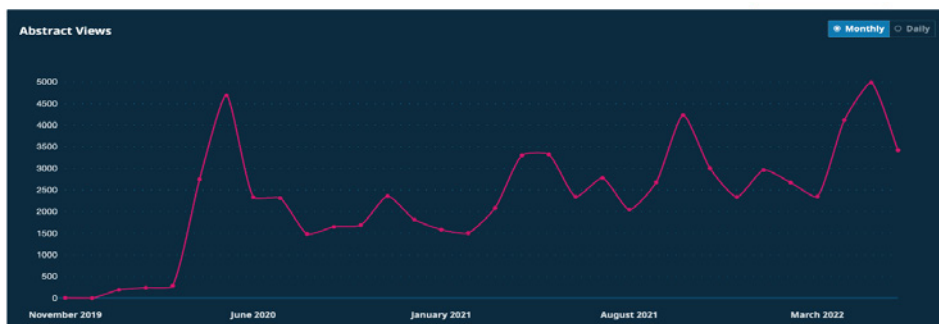


Figura 1. Evolución de la cifra mensual de consultas a los resúmenes de los trabajos publicados (enero 2020-junio 2022).

Con estos antecedentes iniciamos ahora el cuarto relevo con la incorporación de Consol Serra como nueva directora de *Archivos*. La situación actual, comprometida sin duda, viene acompañada por una afluencia creciente de manuscritos para gestionar y evaluar, lo que ha llevado a la ampliación del equipo editorial que participa en el día a día de la revista, con nueve editores asociados de distintos ámbitos de conocimiento y también geográficos. Uno de los mayores retos es, como decíamos antes, completar el actual buen nivel de indización con la entrada en JCR y, también, obtener el sello de calidad de la FECYT. Este último ya intentado y no logrado, que precisa incrementar el número de citas de artículos de *Archivos* en otras revistas científicas. Esto pasa por atraer a buenos artículos, que contribuyan a mejorar el impacto de la revista, y así incrementar las posibilidades de ser

citados. También, es necesario reducir los tiempos de gestión de los manuscritos recibidos y que entran en proceso editorial para su evaluación⁽⁴⁾.

Para ello, nos planteamos diversas estrategias. Por un lado, estimular el envío de originales por parte de investigadores, también de otros países, e incrementar las citas de artículos de *Archivos*. Difundir *Archivos* mediante un anuncio sobre la revista con sus características (*open access* sin tasas, revista consolidada con sociedades científicas que la respaldan, indización, entre otros). Otras propuestas incluyen incorporar la publicación en la web de los artículos aceptados antes de que salga el número publicado, crear una sección para artículos sobre ciertos aspectos de la prevención de riesgos laborales, como la legislación, con un formato adaptado a este ámbito, proponer alguna edición especial temática e invitar a expertos a nivel internacional, atraer a colectivos menos representados. También, promover la publicación de noticias sobre la revista en la web de la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo, y ampliar la presencia en redes sociales.

Podemos pensar y planear esta evolución gracias al trabajo de los directores y equipos editoriales, y por supuesto de los revisores, que con un gran esfuerzo han hecho de *Archivos* lo que es hoy: la única revista de salud laboral en habla hispana que cumple con los criterios internacionales para ser considerada una revista científica, rigurosa y de calidad.

Si, *Archivos* es un gran proyecto y un gran acierto!. Un acierto fruto de la visión de Jaume de Montserrat, Miquel Mira, y Fernando G. Benavides hace ya casi 25 años. Nuestra misión ahora es continuar el camino andado y seguir creciendo. Para ello no es suficiente el trabajo del equipo editorial. Es necesario el esfuerzo desde la profesión y el ámbito académico en investigación aplicada al campo de la Salud Laboral que pueda ser publicada en *Archivos*, enviando manuscritos, promoviendo que otros lo hagan y dando visibilidad a la revista entre todos. Contribuyendo así a la transferencia de conocimiento útil para avanzar en definitiva en la mejora de la salud de los trabajadores. Es un círculo virtuoso: un círculo de calidad que nos favorece a todos. Para ello la Salud Laboral necesita de muchos investigadores, muchos más, tantos como en otros ámbitos como por ejemplo la Salud Pública, con una mayor tradición científica e investigadora.

Bibliografía

1. De Montserrat J. Una nueva revista con una larga historia. *Arch Prev Riesgos Labor*. 1998;1(1):1-3.
2. Benavides FG. Una cultura científica para la prevención de riesgos laborales. *Arch Prev Riesgos Labor*. 1998;1(1):5-6.
3. García AM. Por qué revistas científicas, por qué *Archivos*. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2006; 9(1):1-2.
4. Ronda E, García AM, Schlaghecke, JC. *Archivos*, mucho ya hecho y mucho por hacer. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2015;18(4), 183-184. doi:10.12961/apr.2015.18.4.02.

5. Vega Álvarez F, Delclós J, García González G, Martínez JM, Ramada JM, Seguí M del M, Ronda E. Archivos en 2021, segundo año de la pandemia de COVID-19. Arch Prev Riesgos Labor. 2022;25(1):8-17. doi: 10.12961/aprl.2022.25.01.01.
6. Valero-Pacheco IC, Riaño-Casallas MI. Teletrabajo: Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo en Colombia. Arch Prev Riesgos Labor. 2020;23(1):22-33. doi: 10.12961/aprl.2020.23.01.03.
7. Ruiz-Frutos, Gómez J. Efectos de la pandemia por COVID-19 en la salud mental de la población trabajadora. Arch Prev Riesgos Labor. 2021;24(1):6-11. doi: 10.12961/aprl.2021.24.01.01
8. Iglesias S, Acosta-Quiroz J. Estrés postraumático en trabajadores de salud expuestos a COVID-19. Arch Prev Riesgos Labor. 2020;23(3):363-365. doi: 10.12961/aprl.2020.23.03.06.
9. Benavides FG. La salud de los trabajadores y la COVID-19. Arch Prev Riesgos Labor. 2020;23(2):154-158. doi: 10.12961/aprl.2020.23.02.02.
10. Vicente Herrero MT, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, Reinoso Barbero L, Ruiz de la Torre E. Aspectos preventivos en migraña y trabajo. Encuesta europea. Arch Prev Riesgos Labor. 2021;24(1):20-33. doi:10.12961/aprl.2021.24.01.03.
11. Prieto-Callejero B, Gómez-Salgado J, Alvarado-Gómez F, Dias A, Ruiz Frutos C. Revisión sistemática sobre la reducción de efectos emocionales negativos en trabajadores del área de emergencias y catástrofes mediante técnicas de catarsis. Arch Prev Riesgos Labor. 2020;23(1):52-67. doi: 10.12961/aprl.2020.23.01.05.
12. Muñoz-Cobo-Orosa B, Varela-Serrano C, Rodriguez-Ledott M, Sanz-Valero J. Lesiones malignas de la piel en trabajadores del sector pesquero: Revisión sistemática. Arch Prev Riesgos Labor. 2021;24:47–61. doi: 10.12961/aprl.2021.24.01.05.
13. Barriocanal-Gómez P, Del Pozo-Díez CM, Kudryavtseva O, Portillo Chicano I, Sanz-Valero J. Efectos derivados de la exposición laboral en las mujeres trabajadoras embarazadas expuestas a sustancias peligrosas: revisión sistemática. Arch Prev Riesgos Labor. 2021;24:263–296. doi: 10.12961/aprl.2021.24.03.04.
14. Ortner Sancho J, Manzanera López R, Grau Balcells N, Moya Alcocer DJ, Farrús Esteban X, Martínez JM. Uso del Trigger Tool para la Detección de Incidentes y Eventos Adversos en una Mutua Colaboradora con la Seguridad Social. Arch Prev Riesgos Labor. 2020;23(3):343-56. doi: 10.12961/aprl.2020.23.03.04.

Treinta años del Síndrome Ardystil

30 years since Ardystil Syndrome

Carmela Moya García¹

José Vte. Martí Boscà²

¹Directora General de Salud Pública 1991-1995. Conselleria de Sanitat i Consum, España.

²Responsable de Salud Laboral 1991-1995. Conselleria de Sanitat i Consum, Generalitat Valenciana, España.

Fechas · Dates

Recibido: 07/09/2022
Aceptado: 20/09/2022
Publicado: 15/10/2022

Correspondencia · Corresponding Author

Carmela Moya García
E-mail: carmelamoyag@yahoo.es

Con el nombre de Síndrome Ardystil se designó un brote de origen laboral que se produjo entre febrero y noviembre de 1992 en la comarca de L'Alcoià (Alicante), en la industria de la aerografía textil, que provocó un cuadro respiratorio grave a 72 trabajadores, fundamentalmente mujeres jóvenes, con 6 fallecimientos, ocasionando gran impacto social y emocional. Este brote es conocido con el nombre de la empresa donde se produjeron la mayoría de los casos. La epidemia se controló a partir de la identificación del Acramin FWN utilizado en forma de aerosol, como causa responsable del brote.

Han pasado treinta años y todavía son relevantes una serie de decisiones que hicieron singular la gestión de este brote, que situó a la Salud Pública como Autoridad Sanitaria, liderando todo el proceso, tanto en el estudio epidemiológico, como el asistencial, laboral y normativo. En esta situación fueron clave tres circunstancias: 1) Que la Comunitat Valenciana fuera pionera en la puesta en marcha de las Áreas de Salud con sus correspondientes Centros de Salud Pública, con recursos específicos en vigilancia, epidemiología, promoción y protección de la salud. Lo que implicaba disponer de experiencia y de, entre otros, técnicos de salud laboral; 2) El recuerdo de la crisis de la epidemia del síndrome tóxico (1981) que puso en evidencia las muchas carencias de la Salud Pública y su falta de relevancia en conjunto de la Administración Sanitaria; 3) Y, por último, el decidido impulso político del titular de la Conselleria de Sanitat (Joaquín Colomer) que desde el principio apoyó el liderazgo de la Dirección de Salud Pública en la gestión del brote en todas sus dimensiones.

En 1992, la Generalitat Valenciana tenía transferidas todas las competencias sanitarias y laborales, gestionándose desde dos Departamentos: Sanidad y Trabajo, lo que facilitó la coordinación en las acciones que se emprendieron, siempre bajo el liderazgo de la Autoridad Sanitaria.

La descentralización de la estructura de Salud Pública en las Áreas Sanitarias facilitó la gestión de todo el proceso, que se puso en marcha, tras la notificación al Centro de Salud Pública de Alcoy del ingreso de dos jóvenes con un cuadro respiratorio grave que trabajaban en una misma empresa de estampación textil y que se relacionó con el fallecimiento de otra joven, dos meses antes, con un cuadro similar y que también trabajaba en la misma industria.

La investigación se inició inmediatamente en los ámbitos epidemiológico, clínico, laboral y toxicológico. Lo que permitió que en un plazo relativamente corto se pudiera controlar el brote. Los resultados se publicaron con detalle por el equipo que lideraba la investigación⁽¹⁾.

El estudio se desarrolló, por un lado, con la creación de una Comisión de expertos nacionales e internacionales en epidemiología, neurología, radiología, anatomía patológica, medicina interna y toxicología que asesoraron durante todo el periodo que duró la investigación.

Se identificaron todas las empresas de la Comunitat Valenciana que utilizaban la estampación textil por aerografía, que era la técnica que manejaba la empresa donde se habían detectado los primeros casos. Se localizaron ocho empresas con ese sistema de pintado, pero solo dos, Ardystil y Aeroman, coincidían en utilizar durante el periodo estudiado las mismas sustancias y el haber introducido modificaciones en su combinación, pasando de Acramin FWR en forma polvo a Acramin FWN en forma líquida (el sistema Acramin se tenía que utilizar, según el fabricante, mezclado con agua y aplicándolo con esponja o pincel). En estas dos empresas a partir de mayo de 1991 se cambió el agua por un disolvente y aplicó la estampación con pistola neumática (aerografía).

La definición de caso inicialmente, y con el fin de evitar en lo posible los falsos positivos, se hizo a partir de una serie de alteraciones radiológicas del tórax, que se establecieron como necesarias para el diagnóstico de caso. La investigación anatomopatológica definió la enfermedad como neumonía organizativa difusa.

Se localizó a los 257 trabajadores que desde 1987, en que esta técnica de estampación se había incorporado a la industria textil de la comarca de L'Alcoià, y hasta 1992 habían trabajado en algún momento de este periodo. A todos ellos se les pasó la encuesta laboral y se les realizó la revisión médica y radiológica, que identificó a 72 trabajadores con alteraciones respiratorias, una de las cuales necesitó un trasplante pulmonar bilateral.

En la distribución de los casos se observó que en la empresa Ardystil el riesgo era mayor que en Aeroman, en la primera el RR=24,3 (IC 95% 5,7-104,4) mientras que en la segunda era RR=11,0 (IC 95% 1-62,9). Existiendo también en Ardystil una mayor concentración de partículas en aerosol 10 mg/m³ frente a los de 2 mg/m³ que se detectó en Aeroman. En ambas empresas se observó un mayor riesgo en los operarios que se dedicaban al manejo de las sustancias utilizadas en la aerografía frente a los que se ocupaban de otras actividades.

La distribución temporal de los casos identificó que el riesgo de enfermar fue aumentando rápidamente tras la introducción del Acramin FWN, haciéndose significativo a partir del mes de septiembre de 1991, siendo el riesgo en los meses de septiembre-diciembre de 5,52 (IC 95%:2,81- 10,91).

Un elemento que reforzó la consistencia de la relación causal fue el brote de origen laboral que se dió por las mismas fechas en Orán (Argelia) en una empresa a partir también de la incorporación de Acramin FWN que utilizaba técnicas de aplicación semejantes a las empleadas en Ardystil y Aeroman^(2,3,4).

A la vista de las evidencias disponibles se decidió en octubre 1992 la suspensión y prohibición de la actividad de estampación textil por aerografía en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana. A partir del cierre preventivo de todas las empresas, no aparecieron nuevos casos⁽⁵⁾.

El estudio epidemiológico concluyó atribuyendo al cambio de agua por un disolvente y a la utilización del producto mediante pistola, la producción de un aerosol respirable de Acramin FWN que fue lo que provocó la aparición de la enfermedad respiratoria.

En paralelo a la investigación del brote, se estableció una relación estrecha con todos los colectivos afectados, manteniéndose frecuentes reuniones con los trabajadores del sector textil y con los afectados y sus familiares, trasladando la información sobre las medidas que se iban tomando a la luz de los resultados obtenidos, así como las prestaciones a que tenían derecho.

Partiendo de los conceptos normativos de las contingencias laborales (accidente de trabajo y enfermedad profesional), el reconocimiento del Síndrome Ardystil (neumonía intersticial difusa) como enfermedad profesional y no como accidente de trabajo⁽⁶⁾ supuso un gran logro ya que permitió a los afectados acogerse a indemnizaciones más altas y a prestaciones automáticas por incapacidad. Otra consecuencia en el ámbito laboral fue la mejora de los protocolos de salud y seguridad laborales, modificando las precarias condiciones de trabajo a que estaba sometido el sector.

Por otro lado, la Comisión de Salud Pública tuvo su origen en este brote, puesto que se evidenció la necesidad de disponer de un órgano de coordinación entre las Comunidades Autónomas que tratara las situaciones de interés en materia de Salud Pública, intermedio entre la coordinación en el ámbito técnico (Ponencias o Grupos de Trabajo) y el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud.

Treinta años después de que se produjera el Síndrome Ardystil, la situación de la Salud Pública, tanto en la Comunitat Valenciana como en España, es completamente diferente. Pero, no podemos dejar de destacar que esta crisis sanitaria obligó a poner en marcha una serie de dispositivos de intervención que hicieron visible la importancia de la Salud Pública como Autoridad Sanitaria. Y la descentralización de su organización como un instrumento eficaz de detección y respuesta. Las iniciativas que se aportaron en este brote están consolidadas: la Comisión de Salud Pública; los programas y actividades de Salud Pública están normalizados en las Áreas de Salud; la vigilancia de la salud incluye a las actuaciones de salud ambiental y laboral como actividades regladas.

Otros brotes epidémicos han continuado surgiendo, pero la experiencia, con errores y aciertos del Síndrome de Ardystil, nos han dotado de instrumentos para enfrentarnos mejor a ellos⁽⁷⁾.

Referencias


1. Moya C, Antó JM, Taylor AJN. Outbreak of organizing pneumonia in textile printing sprayers. *Lancet* 1994; 344:498-502.
2. García A, Benavides FG. Causalidad en Salud Laboral: el caso Ardystil. *Gac Sanit* 1995; 9:371-379.

- 3.** Ould F, Mohammed-Brahin B, Fyad A, Lellou S, Nemery B. Outbreak of pulmonary disease in textile dye sprayers in Algeria. *Lancet* 1994; 344:962-3.
- 4.** Segura A. Epidemias y evidencias causales. *Gac Sanit.* 1995;9:331-332.
- 5.** Acuerdo de 20 de octubre de 1992, del Govern Valencià, en relación a la suspensión de actividades de empresas dedicadas a la estampación textil por aerografía en la Comunidad Valenciana. *Diari Oficial de la Generalitat Valenciana.* núm. 1892. 29 octubre 1992. p. 10730-10732.
- 6.** Resolución de 30 de diciembre de 1993 de la Secretaría General para la Seguridad Social por la que se considera provisionalmente como enfermedad profesional la detectada en industrias del sector de aerografía textil de la Comunidad Autónoma Valenciana. *Boletín Oficial del Estado.* núm. 8. 10 enero 1994. p. 517.
- 7.** Gervás J, Hernández-Aguado I y Grupo Jornada Situaciones de Crisis. Acier-tos y errores en la gestión de las crisis de salud pública en España. *Gac Sanit.* 2009;23(1):67-71.

Anticuerpos postvacunales frente a SARS-CoV-2 en una cohorte de trabajadores de un hospital general

Post-vaccination antibodies against SARS-CoV-2 in a cohort of workers of a general hospital

Susana Sabater-Vidal¹  0000-0003-3591-5721

M^a Dolores Tirado-Balaguer¹  0000-0003-3808-7300

Raquel Soria-Martín¹

Alberto Arnedo-Pena²  0000-0002-1071-0984

Abel Gil-Galdón¹

M^a Carmen Bellido-Cambrón³

M^a Rosario Moreno-Muñoz¹  0000-0002-0185-5612

¹Servicio de Microbiología, Hospital General Universitario de Castellón, Castellón, España.

²Sección de Epidemiología, Centro Salud Pública Castelló de la Plana; Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Pública de Navarra.

³Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Hospital General Universitario de Castellón, Castellón, España.

Fechas · Dates

Recibido: 02/05/2022
Aceptado: 06/10/2022
Publicado: 15/10/2022

Correspondencia · Corresponding Author

Susana Sabater Vidal
Tatana9@msn.com

Resumen

Introducción: El objetivo fue estimar la evolución de los niveles de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 y los factores asociados, así como la incidencia de nuevas infecciones en el periodo de seguimiento.

Método: Estudio de cohorte prospectivo de una muestra representativa de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón a los 8 meses de recibir la 2ª dosis de la vacuna Pfizer-BioNTech contra el SARS-CoV-2, mediante la determinación de anticuerpos IgG-S y IgG-NP, y la cumplimentación de un cuestionario. Se compararon los resultados con los del inicio de la cohorte en febrero de 2021. Se usó regresión lineal múltiple y regresión de Poisson.

Resultados: Participaron 253 trabajadores de los 275 reclutados al inicio de la cohorte (92%). Todos mantenían niveles detectables de IgG-S, mediana de 691,5 UA/ml, disminuyendo un 93,3% con respecto al inicio. Los descensos de IgG-S fueron mayores con la edad y la obesidad, y menores en aquellos con historia de COVID-19, IgG-S elevada inicial, practicar ejercicio habitual y ser fumador. Tener IgG-NP se asoció positivamente con historia de COVID-19, tomar vitamina D, y disminuyó del 4,4% al 1,2%. Se produjeron 4 casos de COVID-19 en la cohorte, con una tasa de incidencia del 1,7%, con un fallecimiento en un participante con tratamiento inmunosupresor, solo un caso fue asintomático y no hubo reinfecciones.

Conclusiones: Se produce un descenso general de los anticuerpos IgG-S e IgG-NP después de la segunda dosis de vacuna Pfizer-BioNTech, así como nuevas infecciones por SARS-CoV-2. Se recomienda dosis de recuerdo, mantener medidas protectoras y determinar el umbral de anticuerpos protectores de la vacunación.

Palabras clave: SARS-CoV-2, IgG-S, IgG-NP, Vacuna Pfizer-BioNTech

Abstract

Introduction: The aim was to estimate the evolution of the levels of anti-SARS-CoV-2 antibodies, the associated factors, and the incidence of new infections during the follow-up period.

Method: Prospective cohort study of a representative sample of workers at the General University Hospital of Castellon 8 months after receiving the second dose of Pfizer-BioNTech vaccine against SARS-CoV-2, by determining IgG-S, IgG-NP, follow-up and response to a questionnaire. The results were compared with those at the start of the cohort in February 2021. Multivariate linear regression and Poisson regression were used.

Results: A total of 253 workers participated out of the 275 in the start of the cohort. All had detectable levels of IgG-S, median 691% AU/ml, decreasing by 93.3% compared with the first study. The decline of IgG-S increased with age and obesity; and decreased with a COVID-19 previous history, regular exercise, and in smokers. IgG-NP was positively associated with a history of COVID-19, taking vitamin D, and decreased from 4.4% to 1.2%. There were 4 new cases of COVID-19 in the cohort, with and incidence rate of 1.7%. One death occurred in a participant with immunosuppressive treatment, only one case was asymptomatic and no reinfections occurred.

Conclusions: A general decrease of IgG-S and IgG-NP antibodies after the second dose of Pfizer-BioNTech vaccine was observed in the cohort, as well as with new SARS-CoV-2 infections. Booster doses, maintaining protective measures and further determination of the protection threshold of vaccination are recommended.

Keywords: SARS-CoV-2, IgG-S, IgG-NP, Pfizer-BioNTech vaccine.

Introducción

En España, desde el inicio de la pandemia hasta el 26 abril 2022, se confirmaron 11.786.036 casos de COVID-19 y 103.908 fallecimientos⁽¹⁾.

La enorme morbilidad y la consiguiente mortalidad que ha producido esta pandemia en todo el mundo han hecho que la investigación en vacunas se haya incrementado notablemente. Y como resultado, las vacunas frente al SARS-CoV-2 han supuesto un gran avance en el control de la infección⁽²⁾.

La vacuna de Pfizer-BioNTech (BNT162b2)⁽³⁾ fue la primera aprobada por la Agencia Europea del medicamento (AEM) el 21 de diciembre de 2020. Esta vacuna fue la que se empleó en el Hospital General Universitario de Castellón al inicio de la campaña de vacunación.

Para estimar la duración de la inmunidad inducida por las vacunas frente al SARS-CoV-2, es importante evaluar cuánto tiempo persisten los anticuerpos después de la infección y su capacidad de protección⁽⁴⁾. Son numerosos los trabajos que se han realizado para cuantificar los niveles de anticuerpos y se ha constatado que éstos decaen en los meses siguientes de la vacunación, si bien no se conoce qué nivel de anticuerpos protege frente a la enfermedad. Los niveles de anticuerpos generados por la vacunación serían inferiores en mayores de 65 años, hombres, inmunodeprimidos, y pacientes con diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares, y enfermedades autoinmunes⁽⁵⁾. Por otra parte, la aparición de las diversas variantes ha complicado el escenario con diferencias respecto a la protección vacunal⁽⁶⁾, suscitando inquietud en los programas de vacunación por el aumento de casos en vacunados, y por tanto se considera prioritario desarrollar marcadores que correlacionen vacuna y protección^(7,8).

En la inmunidad protectora frente al virus interviene, además de la inmunidad humoral encabezada por los anticuerpos neutralizantes, la celular que ofrece una defensa más persistente frente a la COVID-19, siendo la detección de interferón gamma una alternativa diagnóstica⁽⁹⁾.

En un primer estudio realizado para conocer la efectividad de la vacuna y sus efectos secundarios, todos los participantes desarrollaron anticuerpos excepto uno. Tuvieron mayores niveles de anticuerpos los que habían padecido la COVID-19 y un porcentaje alto desarrolló efectos secundarios leves⁽¹⁰⁾.

Los objetivos del estudio fueron conocer la evolución de los niveles de anticuerpos anti-SARS-CoV-2, analizar la asociación de estos niveles con diferentes factores, y estimar la incidencia de nuevas infecciones ocurridas en el periodo de seguimiento.

Métodos

Mediante un diseño de cohorte prospectivo se efectuó el seguimiento de la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón que participaron en el primer estudio⁽¹⁰⁾, al inicio de la cohorte, sobre la efectividad de la vacuna Pfizer-BioNTech, en febrero del 2021. Participaron 275 trabajadores, con una edad media de 44,6±11,1 años y el 75,6% fueron mujeres. Pasados 8 meses de haber recibido la pauta completa, se contactó telefónicamente con ellos y se les invitó de nuevo a participar en este segundo estudio. Se les citó para la extracción de una muestra de sangre, previamente cumplieron un consentimiento informado y un cuestionario post-vacunación (anexo 1) en el que se recogieron las siguientes variables: peso y altura para calcular el índice de masa corporal (IMC) (kg/m²), grupo sanguíneo, consumo de tabaco y alcohol, ejercicio físico, enfermedad COVID-19, patologías previas y toma de medicación o vitaminas. Así mismo, se recogió las reacciones adversas a la vacunación, definidas como la presencia de algún síntoma producido por esta.

La determinación de los anticuerpos se realizó con el autoanalizador Alinity de Abbott⁽¹¹⁾, que utiliza la tecnología de inmunoanálisis quimioluminiscente de micropartículas (CMIA). El ensayo utilizado fue la detección cuantitativa de IgG (Abbott SARS-CoV-2 IgGII assay) frente a la proteína S (IgG-S) y la cualitativa de anticuerpos IgG (Abbott SARS-CoV-2 IgG assay) frente a la proteína N (IgG-NP).

Como tentativa para estimar los posibles niveles de protección frente al SARS-CoV-2, se establecieron los niveles de ≥ 4160 UA/ml de IgG-S, y sus factores siguiendo los resultados de Ebinger et al⁽¹²⁾.

En nuestro estudio las variables dependientes fueron la presencia de anticuerpos IgG-S, IgG-NP frente al SARS-CoV-2 y la incidencia de casos nuevos de COVID-19. Las variables independientes fueron los potenciales factores asociados, incluyendo variables demográficas, ocupación, consumo de alcohol y tabaco, ejercicio físico, patologías previas, tomar medicamentos, vitaminas, especialmente vitamina D, y la presencia IgG-S e IgG-NP al inicio de la cohorte, reacciones adversas a la vacunación, grupos sanguíneos, vacunación antigripal e historia de COVID-19. Se estimaron los valores medios, medianas, desviaciones típicas y los rangos de las variables dependientes, y se compararon con los resultados de febrero de 2021 mediante prueba apareada de Wilcoxon para la IgG-S y la prueba de los signos apareados para la IgG-NP. Se excluyeron los casos nuevos de COVID-19 en el estudio de los anticuerpos anti-SARS-CoV-2 IgG-S y en su evolución. Así mismo, en el análisis de la incidencia de COVID-19 se excluyeron a los participantes con historia previa de COVID-19.

Para la comparación de variables cualitativas se usaron las pruebas de Chi² y exacta Fisher, y para las variables cuantitativas, las pruebas de Mann-Whitney, Kruskal-Wallis y el coeficiente de correlación no-paramétrico de Spearman. En el análisis univariante de IgG-S se empleó la regresión lineal simple robusta (RLSR) para estimar las variaciones de esta variable en función de las variables independientes, y la regresión lineal múltiple robusta (RLMR) para el control de potenciales factores de confusión para cada variable independiente. Tanto la RLSR como la RLMR se usaron para analizar los niveles de IgG-S al mes de la vacunación y a los ocho meses, según diferencias porcentuales. En el análisis de IgG-NP se empleó la regresión de Poisson para estimar la asociación entre la positividad de IgG-NP y las variables independientes. Se calcularon los riesgos relativos crudos (RRc) y ajustados (RRa) con el 95% de intervalo de confianza (IC). Así mismo, se empleó la regresión de Poisson para estimar la asociación entre niveles de IgG-S \geq 4160 AU/ml y las variables independientes. Se estimó la tasa de incidencia de casos nuevos de COVID-19 dividiendo los casos por el total de la cohorte y se calcularon los IC del 95% según una distribución de Poisson. Para analizar las variables asociadas con la incidencia de COVID-19 se empleó la regresión de Poisson robusta. Los factores de confusión de los diferentes modelos fueron estimados mediante el método Direct Acyclic Graphs (DAGs)⁽¹³⁾. Se usó el programa STATA® versión 14.2 en los análisis estadísticos.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación con medicamentos (CEIm) del Hospital General Universitario de Castellón.

Resultados

Participaron 253 trabajadores que representaron el 92% de los 275 en el primer estudio al inicio de la cohorte. La edad media fue de $46,0 \pm 10,9$ años, siendo mujeres el 76,7%. Entre los 22 trabajadores que no participaron, predominaban los varones jóvenes, médicos y técnicos en cuidados auxiliares de enfermería, sin diferencias significativas con el resto de variables estudiadas. El motivo principal de la renuncia fue el no trabajar ya en el hospital.

En todos los trabajadores se detectaron anticuerpos IgG-S. La media de anticuerpos IgG-S, excluyendo a los participantes que tuvieron la COVID-19 tras la 2ª dosis de la vacuna, fue de $975,5 \pm 1098,5$ UA/ml y la mediana de 691,5 UA/ml (rango 92-9.664).

Al inicio de la cohorte, al mes de la segunda dosis, la media de anticuerpos fue de $12.230,9 \pm 9.018,8$ y la mediana de 9.544 (rango 1,3-40.000). En porcentaje, la diferencia de niveles de anticuerpos a los 8 meses fue de media un $91,3\% \pm 6,4$ y de mediana $93,3\%$ (rango 50%-98,3%). Esta diferencia fue muy significativa ($p = 0,000$).

Con respecto a los anticuerpos IgG-NP, se observó una diferencia significativa ($p=0,012$) entre los dos periodos, ya que al inicio de la cohorte el 4,4% (12/275) de

trabajadores tuvieron IgG-NP frente al 1,2% (3/253) a los 8 meses, observándose una disminución del 72,7%.

En la tabla 1 se describen los niveles y prevalencia de estos anticuerpos a los 8 meses de seguimiento de la cohorte, según las variables de estudio mediante un análisis univariante. Los niveles de IgG-S disminuyeron con la edad hasta alcanzar una diferencia significativa para los participantes a partir de los 65 años ($p=0,04$). Los niveles de IgG-S fueron significativamente superiores en los participantes que en el primer estudio tuvieron IgG-NP ($p=0,001$), o habían sido previamente casos de COVID-19 ($p=0,001$). Ser caso nuevo durante el seguimiento incrementó también el nivel de anticuerpos IgG-S ($p=0,003$). Así mismo, presentaron niveles superiores de IgG-S los no fumadores ($p=0,004$), los participantes con reacción adversa a la 1ª dosis de vacuna ($p=0,026$), y los que tenían grupo sanguíneo AB ($p=0,034$).

La presencia de IgG-NP se asoció significativamente a tener previamente IgG-NP ($p=0,006$), haber tenido la COVID-19 con anterioridad ($p=0,017$) o ser caso nuevo ($p=0,035$).

Tabla 1. Niveles de anticuerpos IgG-S (UA/ml) y prevalencia de anticuerpos IgG-NP en la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón.

Variables	IgG-S N=250 ¹	p-valor	IgG-NP N=3 ²	p-valor
Sexo				
Mujer	959,1±1053,7	0,625	1 (33,3)	0,551
Varón	980,3±1247,1		2 (66,7)	
Edad (años) ^{3,4}	0,066	0,304		
<25	1337,0±894,0	0,089	0	
25-34	1058,9±856,7	0,061	1 (33,3)	
35-44	773,0±602,7	0,081	1 (33,3)	0,748
45-55	1115,5±1500,7	0,676	0	
55-64	1058,1±1260,3	0,325	1 (33,3)	
65+	462,3±278,9	0,039	0	
Medicina/Enfermería	1007,6±1136,1	0,031	2 (66,7)	0,420
IgG-S 1º estudio ⁴	0,699	0,000	22073,7±1694,2	0,237
IgG-MS 1º estudio	1606,6±1910,6	0,001	2 (66,7)	0,066
IgG-NP 1º estudio	2875,9±2951,2	0,001	2 (66,7)	0,006
IgG-NP 2º estudio	13978,3±16041,2	0,006	-	-
COVID-19 previa	2976,6±2581,3	0,001	2 (66,7)	0,017
Caso nuevo COVID-19 ⁶	19545,0±11836,0	0,003	1 (33,3)	0,035
Índice de masa corporal (IMC) ^{4,7}	0,036	0,696	27,3±5,9	0,365
<18,5	615,2±328,4	0,418	0	1,000
18,5-25,9	1036,7±1192,0	0,761	1 (33,3)	0,572
25-29,9	835,8±745,2	0,242	1 (33,3)	1,000

Variables	IgG-S N=250 ¹	p-valor	IgG-NP N=3 ²	p-valor
≥30	1186,5 ±1381,5	0,148	1 (33,3)	0,334
No fumador ⁸	982,0±912,4	0,004	3 (100,0)	0,254
Exfumador	899,9±991,0	0,100	0	1,000
Fumador	999,5±1497,1	0,080	0	1,000
Consumo de alcohol ⁹	960,0±903,7	0,481	1 (33,3)	0,575
Ejercicio físico habitual	1043,8±1292,9	0,671	2 (66,7)	1,000
Enfermedad crónica	987,7±9997,0	0,194	2 (66,7)	0,262
Enfermedad endocrina	1162,9±1313,8	0,110	1 (33,3)	0,388
Toma medicación	1033,1±1126,2	0,307	2 (66,7)	0,236
Toma vitaminas	1026,6±1174,3	0,429	0	1,000
Toma vitamina D	1567,0±2033,8	0,145	1 (33,3)	0,189
Reacción adversa 1ª dosis	1047,1±1185,4	0,026	3 (100,0)	1,000
Reacción adversa 2ª dosis	990,2±1087,6	0,104	3 (100,0)	1,000
Grupo sanguíneo ¹⁰		0,153		0,755
0	977,1±1151,8	0,171	1(33,3)	1,000
A	966,3±894,4	0,768	2 (66,7)	0,570
B	857,9±594,7	0,956	0	1,000
AB	1196,9±622,7	0,034	0	1,000
Vacunación gripe ¹⁰	1044,8±1291,5	0,493	1 (33,3)	0,620

¹Excluidos los casos nuevos de COVID-19. ²Se incluyen todos los participantes. ³ Dos participantes sin información. ⁴ Coeficiente de correlación de Spearman. ⁵Dos participantes sin información ⁶ Dos participantes sin información ⁷ Sete participantes sin información ⁸ Dos participantes sin información ⁹ Dos participantes sin información. ¹⁰ Información sobre 196 participantes.

En el análisis de RLMR de los factores asociados con los niveles de IgG-S, los grupos de edad 35-44 y de 65 y más años presentaban menores niveles de IgG-S ($p=0,012$ y $p=0,000$), respectivamente. Por otra parte, los factores asociados con tener mayor concentración de IgG-S en la actualidad fueron haber tenido en el primer estudio mayores niveles de IgG-S ($p=0,000$), tener IgG-M ($p=0,02$), IgG-NP ($p=0,017$), haber sido caso de COVID-19 ($p=0,000$) y presentar reacciones adversas a la primera dosis de la vacuna Pfizer-BioNTech ($p=0,025$) (Tabla 2).

Tabla 2. IgG-S (UA/ml) y factores asociados en la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón. Regresión lineal simple robusta y regresión lineal múltiple robusta. CR=coeficiente regresión. Intervalo de confianza (IC).

	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	CR	95% IC	p-valor	CR	95% IC	p-valor
Sexo: Varones	-21,2	-372,1-329,7	0,905	-15,8 ¹	-371,4 -339,9	0,930
Edad (años)	-0,06	-10,9 -10,8	0,991	-0,10 ¹	-10,9-10,7	0,986
<25	369,1	-351,5 - 1089,8	0,314	373,8	-351,2 - 1098,8	0,311
25-34	100,0	-204,2 - 404,2	0,518	102,8	-212,3 - 418,0	0,521
35-44	-287,4	-517,5 - 57,2	0,015	-293,3	-521,9-64,8	0,012

	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	CR	95% IC	p-valor	CR	95% IC	p-valor
45-54	189,6	-199,1 – 578,2	0,338	191,4	-189,4 – 572,2	0,323
55-64	107,2	-252,2 – 466,7	0,557	106,2	-247,0 – 459,4	0,554
65 y más años	-530,0	-760,5 – 299,4	0,000	-531,0	-788,1 – 273,9	0,000
Índice de masa corporal (IMC)	5,63	-32,4 - 46,7	0,771	17,6 ²	-30,3 – 65,5	0,469
IMC (4 grupos)	27,3	-179,3 - 233,9	0,795	76,2 ²	-193,3 – 345,7	0,578
IMC ≥30.0	221,4	-282,5 – 725,3	0,388	274,1 ²	-294,5 - 842,7	0,343
Medicina y Enfermería	67,6	-211,6 -346,7	0,634	59,5 ³	-244,6 -363,6	0,700
IgG-S-1 ^o estudio	0,08	0,05 – 0,11	0,000	0,08 ⁴	0,06 – 0,11	0,000
IgG-MS-1 ^o estudio	751,6	151,4 – 1351,9	0,014	794,2 ⁴	113,7-1474,7	0,022
IgG-NP-1 ^o estudio	1996,5	380,1- 3612,9	0,016	1917,6 ⁴	340,8 – 3494,3	0,017
IgG-NP-2 ^o estudio	3941,8	320,0 – 8203,6	0,070	3699,4 ⁴	-191,3 – 7590,1	0,062
No fumador	42,8	-239,7 – 325,4	0,766	11,1 ⁵	-323,2 – 300,9	0,944
Exfumador	-107,2	-411,7 – 197,4	0,489	-132,9 ⁵	-411,7 – 145,9	0,349
Fumador	47,6	-370,0 – 465,2	0,822	134,7 ⁵	-295,8 – 565,2	0,538
Consumo de alcohol	-46,3	341,9 -249,3	0,758	-95,4 ⁶	-416,8 – 226,1	0,559
Ejercicio físico habitual	176,5	-70,4 -423,4	0,160	99,8 ⁷	-134,6 - 334,1	0,402
Enfermedad crónica	18,5	-258,9 -296,0	0,895	-71,2 ⁸	-285,0 - 262,7	0,936
Enfermedad endocrina	221,3	-218,5 – 661,1	0,323	244,0 ⁸	-207,0 - 689,1	0,281
Toma medicación	84,5	-213,6 – 382,6	0,577	130,6 ⁹	-182,9 – 444,0	0,413
Toma vitaminas	56,3	-448,1 -560,6	0,826	-148,8 ⁹	-577,3 – 277,7	0,495
Toma vitamina D	634,9	-320,0 – 1589,8	0,192	657,1 ⁹	-292,9 -1607,0	0,174
COVID-19 previa	1563,0	451,7 – 2674,8	0,006	2066,5 ¹⁰	939,2- 3193,8	0,000
Reacción vacuna 1 ^a dosis	304,4	56,3-552,4	0,016	323,5 ¹¹	40,9 – 606,1	0,025
Reacción vacuna 2 ^a dosis	74,8	-272,0 – 427,5	0,677	67,8 ¹¹	-312,6 – 448,3	0,726
Grupo sanguíneo ¹²						
O	-5,2	-297,1 – 288,2	0,972	-4,4	-297,1 – 288,2	0,976
A	-23,2	-298,4 – 255,0	0,869	-21,7	-298,4 – 255,0	0,877
B	-131,6	-510,2 – 193,7	0,444	-158,2	-510,2 – 193,7	0,376
AB	233,9	-106,5 – 611,8	0,190	252,6	-106,5 – 611,8	0,167

	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	CR	95% IC	p-valor	CR	95% IC	p-valor
Vacunación gripe ¹³	121,9	-169,5 – 437,0	0,396	133,3	-169,5 – 437,0	0,386

¹Ajustado por sexo/edad. ²Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D.

³Ajustado por edad, sexo. ⁴Ajustado por edad, sexo, enfermedad, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D.

⁵Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico, vitamina D. ⁶Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. ⁷Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, vitamina D. ⁸Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D, IMC. ⁹Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, ejercicio físico.

¹⁰Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. ¹¹⁻¹²Ajustado por edad y sexo. ¹³Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico.

En la tabla 3 se recoge el análisis de los factores asociados a las diferencias porcentuales de los niveles de IgG-S en el inicio y a los 8 meses de seguimiento de la cohorte, excluyendo los casos nuevos de COVID-19. Se apreció un descenso más acusado en los participantes mayores de 65 años ($p=0,043$), a mayor IMC ($p=0,038$), y tener obesidad ($p=0,033$); mientras que en el grupo de 45 a 54 años este descenso fue menor ($p=0,026$). Los fumadores ($p=0,022$), los que hacían ejercicio habitualmente ($p=0,023$) y los que presentaron mayores niveles de IgG-S al inicio de la cohorte ($p=0,000$) experimentaron menores descensos. No se observó asociación con otras variables estudiadas, incluyendo la vacunación habitual contra la gripe y el grupo sanguíneo.

Tabla 3. Diferencias porcentuales entre los niveles de IgG-S al mes y a los 8 meses de la pauta completa de vacunación en la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón. Regresión lineal simple robusta. Regresión lineal múltiple robusta. Coeficiente de regresión (CR). Intervalo de confianza (IC).

	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	CR	95% IC	P-valor	CR	95% IC	P-valor
Sexo: Varones	0,009	-0,01-0,02	0,211	0,001 ¹	-0,01-0,02	0,234
Edad (años)	0,0001	-0,001-0,001	0,852	0,0003 ¹	-0,001-0,001	0,912
<25	0,003	-0,01 – 0,02	0,642	0,002	-0,01 – 0,01	0,793
25-34	0,008	-0,01 – 0,03	0,386	0,007	- 0,01 – 0,03	0,439
35-44	0,007	-0,01 - 0,02	0,349	0,081	-0,01 – 0,02	0,298
45-54	-0,03	-0,05- -0,003	0,028	-0,03	-0,05 - -0,003	0,026
55-64	0,01	-0,03 – 0,03	0,117	0,01	-0,002 – 0,02	0,097
65 y más	0,02	0,003-0,04	0,023	0,02	0,001-0,04	0,043
Índice de masa corporal (IMC)	0,002	0,001- 0,0003	0,007	0,002 ²	0,0001-0,004	0,038
IMC (4 grupos)	0,01	0,005 – 0,022	0,003	0,01 ²	0,002 – 0,02	0,019
IMC≥30.0	0,02	0,005 - 0,04	0,012	0,02 ²	0,002 – 0,04	0,033
Medicina y Enfermería	0,0004	-0,02 – 0,02	0,957	0,001 ³	-0,02 – 0,02	0,949
No fumador	0,013	-0,003- 0,03	0,115	0,02 ⁴	-0,0003-0,04	0,054
Exfumador	0,01	-0,006- 0,03	0,235	0,008 ⁴	-0,009 -0,025	0,342
Fumador	-0,03	-0,06 - -0,003	0,032	-0,03 ⁴	-0,06- -0,005	0,022
Consumo de alcohol	0,008	-0,009 – 0,02	0,371	0,01 ⁵	-0,006 – 0,03	0,185

	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	CR	95% IC	P-valor	CR	95% IC	P-valor
Ejercicio físico habitual	-0,02	-0,03 – 0,01	0,010	-0,02 ⁶	-0,03 – -0,002	0,023
Enfermedad crónica	0,004	-0,01 -0,02	0,592	0,001 ⁷	-0,02 – 0,016	0,948
Enfermedad endocrina	-0,002	-0,001-0,02	0,847	-0,01 ⁷	-0,02 -0,017	0,930
Toma medicación	0,002	-0,01 – 0,02	0,757	0,001 ⁸	-0,02 -0,02	0,929
Toma vitaminas	0,004	-0,02 - 0,03	0,756	-0,01 ⁸	-0,02 -0,03	0,504
Toma vitamina D	-0,02	-0,05 – 0,01	0,263	-0,02 ⁸	-0,05 -0,014	0,256
COVID-19 previa	-0,02	-0,05 – 0,004	0,098	-0,02 ⁹	-0,05 -0,001	0,157
IgG-S 1º estudio	-0,0002	-0,0003– -0,0002	0,000	-0,002 ¹⁰	-0,0003- 0,002	0,000
IgG-MS 1º estudio	-0,01	-0,03 – 0,02	0,584	-0,01 ¹⁰	-0,04 – 0,012	0,308
IgG-NP 1º estudio	-0,03	-0,06 - 0,002	0,066	-0,02 ¹⁰	-0,05 – 0,004	0,096
IgG-NP 2º estudio	-0,06	-0,13 – 0,02	0,118	-0,07 ¹⁰	-0,14 – 0,01	0,069
Reacción vacuna 1 ^a dosis	-0,01	-0,03 – 0,006	0,211	-0,001 ¹¹	-0,03 – 0,01	0,300
Reacción vacuna 2 ^a dosis	0,001	-0,01 -0,032	0,284	0,013 ¹¹	-0,01 - 0,03	0,225
Grupo sanguíneo ¹²						
O	-0,001	-0,02 – 0,02	0,966	0,001	-0,02 – 0,02	0,935
A	0,008	-0,01 - 0,03	0,410	0,001	-0,01 – 0,03	0,400
B	-0,02	-0,06 - 0,02	0,256	-0,02	-0,06 - 0,02	0,371
AB	-0,05	-0,03 – 0,02	0,634	0,01	-0,03 - 0,01	0,427
Vacunación gripe ¹³	0,005	-0,01 – 0,02	0,521	0,003	-0,01 – 0,19	0,701

¹Ajustado por sexo/edad. ²Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D.

³Ajustado por edad, sexo. ⁴Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico, vitamina D.

⁵Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. ⁶Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, vitamina D. ⁷Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D, IMC.

⁸Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, ejercicio físico. ⁹Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. ¹⁰Ajustado por edad, sexo, enfermedad, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D.

¹¹⁻¹²Ajustado por edad y sexo. ¹³ Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico.

Los factores asociados significativamente con la positividad de IgG-NP fueron tener IgG-NP (RRa=188.5 95% CI 11.47-3096.6), haber sido caso de COVID-19 (RRa=36.6 95% CI 2.51-535.8) y consumir vitamina D (RRa=10.81 95% CI 1.26-92.52) al inicio de la cohorte (Tabla 4).

Tabla 4. IgG-NP factores asociados en la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón. Regresión de Poisson. Riesgo relativo crudo (RRc), y riesgo relativo ajustado (RRa). Intervalo de confianza (IC).

Variables	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	RRc	95% IC	p-valor	RRa	95% IC	p-valor
Sexo: Varones	1,64	0,15-17,80	0,683	1,61 ¹	0,17-15,5	0,676
Edad (años)	0,99	0,90-1,08	0,763	0,99 ¹	0,91-1,07	0,768

Variables	Análisis univariante			Análisis múltiple		
	RRc	95% IC	p-valor	RRa	95% IC	p-valor
<25	-					
25-34	2,51	0,23 – 27,7	0,452	2,41	0,22 – 26,9	0,475
35-44	1,19	0,10 – 13,1	0,889	1,26	0,11 – 14,2	0,850
45-54	-					
55-64	1,72	0,16 – 19,0	0,658	1,80	0,16 – 20,1	0,632
65 y más	-					
Índice de masa corporal (IMC)	1,30	0,90 – 1,41	0,296	1,19 ²	0,92 – 1,55	0,183
IMC (4 grupos)	2,19	0,56 – 8,58	0,261	2,55 ²	0,58 – 11,3	0,218
IMC≥30.0	3,47	0,31 – 38,24	0,310	3,32 ²	0,23 – 47,6	0,377
Medicina y Enfermería	1,39	0,13-15,17	0,788	1,23 ³	0,09-17,21	0,880
IgG 1º estudio	1,00	0,99-10,1	0,110	1,00 ⁴	0,99-1,01	0,397
IgG-MS 1º estudio	10,7	0,98-115,2	0,052	5,05 ⁴	0,52-48,72	0,161
IgG-NP 1º estudio	40,2	3,89-414,5	0,002	188,5 ⁴	11,47-3096,6	0,000
No fumador	3,17	0,34 - ∞	0,330	2,16 ⁵	0,20-∞	0,544
Exfumador	0,89	-∞-8,30	0,928	1,24 ⁵	-∞-16,3	1,000
Fumador	0,89	-∞-8,30	0,930	1,24 ⁵	-∞-15,71	1,000
Consumo de alcohol	0,36	0,01-7,02	0,769	0,54 ⁶	0,89-3,80	0,496
Ejercicio físico habitual	1,26	0,12-13,8	0,847	1,25 ⁷	0,16-9,53	0,833
Enfermedad crónica	3,95	0,36-43,1	0,260	4,37 ⁸	0,42-44,9	0,215
Enfermedad endocrina	2,83	0,26-30,57	0,392	3,06 ⁸	0,87-10,72	0,080
Toma medicación	2,16	0,14 – 34,61	0,585	2,65 ⁹	0,13 – 53,6	0,525
Toma vitaminas	2,73	-∞-25,4	1,000	4,43 ⁹	-∞-71,60	1,000
Toma vitamina D	6,44	0,66-73,08	0,107	10,81 ⁹	1,26-92,82	0,030
COVID-19 previa	23,1	2,18-245,0	0,009	36,6 ¹⁰	2,51-535,8	0,009
Reacción vacuna 1ª dosis	1,17	0,13-∞	0,901	1,08 ¹¹	0,11-∞	0,953
Reacción vacuna 2ª dosis	0,95	0,10-∞	1,000	0,84 ¹¹	0,09-∞	1,000
Grupo sanguíneo ¹²						
O	0,63	0,05-6,84	0,701	0,62	0,06-6,40	0,692
A	2,84	0,26-31,0	0,392	2,82	0,28-28,63	0,380
B	3,38	∞-31,45	1,000	4,93	-∞-73,3	1,000
AB	3,38	∞-31,46	1,000	2,73	-∞-26,4	1,000
Vacunación gripe ¹³	0,49	0,04-5,37	0,561	0,41	0,03-4,92	0,475

¹ Ajustado por sexo/edad. ² Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. ³ Ajustado por edad, sexo. ⁴ Ajustado por edad, sexo, enfermedad, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. ⁵ Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico, vitamina D. ⁶ Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. ⁷ Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, vitamina D. ⁸ Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D, IMC. ⁹ Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, ejercicio físico. ¹⁰ Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. ¹¹⁻¹² Ajustado por edad y sexo. ¹³ Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico.

Solo 10 participantes mantenían un nivel de anticuerpos ≥ 4.160 UA/ml, siendo 3 de ellos casos nuevos de COVID-19. En el análisis múltiple, los factores significativamente asociados a este nivel de anticuerpos fueron la concentración de IgG-S, tener IgG-NP al inicio de la cohorte, haber sufrido la enfermedad o ser caso nuevo de COVID-19.

En el periodo de seguimiento hubo 4 casos de COVID-19 confirmados por el laboratorio de Microbiología, con una la tasa de incidencia del 1,7% (4/234) (95% IC 0,5%-4,3%), todos ocurridos a partir de julio 2021 (tabla 5).

En el seguimiento, uno de los 4 trabajadores que en el primer estudio no presentó IgG-S post-vacunal y que estaba con tratamiento inmunosupresor, falleció por COVID-19 en agosto 2021 (letalidad 25%) encontrándose en situación de incapacidad temporal. Un caso fue asintomático y los otros dos se recuperaron sin necesidad de hospitalización. Los casos eran mujeres, con una edad media de $41,3 \pm 9,9$ años y con exposición laboral al SARS-CoV-2 en 3 de ellas. Sus niveles de IgG-S previos eran inferiores a los no casos, sin observarse diferencias significativas. Así mismo, no se encontraron factores de riesgo asociados con la incidencia de enfermedad.

Tabla 5. Incidencia de COVID-19 y factores de riesgo. Regresión de Poisson robusta. Riesgo relativo crudo (RRc) y ajustado (RRa). Intervalos de confianza (IC).

Variables	Casos	No casos	Análisis univariante		Análisis múltiple		
	n=4 ¹ (%)	n=230 (%)	RRc	95% IC	RRa	95% IC	p-valor
Mujeres	4 (100)	174 (75,7)	1,00		1,00		
Varones	0	56 (24,3)	0,60	$-\infty - 4,82$	0,59 ²	0,87 – 1,06	0,450
Edad (años) ± desviación estándar	41,3±9,9	45,1±11,1	0,97	0,89-1,06	0,97 ²	0,88-1,06	0,434
<25	0	5 (2,2)	-				
25-34	1 (25)	37 (16,2)	1,71	0,18-16,5	1,95	0,20-18,7	0,564
35-44	1 (25)	70 (30,7)	0,77	0,08-7,36	0,67	0,07-6,46	0,731
45-54	2(50)	57(25)	2,97	0,42-21,1	3,14	0,44-22,3	0,253
55-64	0	54 (23,7)	-				
65 y más	0	7 (3,1)	-				
Medicina Enfermería	2 (50)	133(57,8)	0,74	0,10 – 5,22	0,53 ³	0,07 – 4,21	0,551
Exposición COVID-19	3 (75)	142 (61,7)	1,80	0,19 -17,3	2,05 ⁴	0,12 – 33,6	0,616
Medicina	1 (25)	50 (21,7)	1,17	0,12 -11,2	1,28 ⁵	0,12 – 13,4	0,840
Enfermería	1 (25)	83 (36,1)	0,58	0,06 – 5,57	0,44 ⁶	0,05- 4,29	0,482
Auxiliar de enfermería	1(25)	37 (16,1)	1,68	0,18 – 16,2	1,32 ⁷	0,14- 12,9	0,807
Celadores	0	12 (5,2)	-				
Mantenimiento	0	4 (1,7)	-				

Variables	Casos	No casos	Análisis univariante		Análisis múltiple		
	n=4 ¹ (%)	n=230 (%)	RRc	95% IC	RRa	95% IC	p-valor
Administración	1 (25)	12 (5,2)	5,56	0,58-53,5	9,03 ⁸	0,79-104,4	0,078
Otras ocupaciones	0	28 (12,2)	-				
IgG-S 1º estudio	9470±10479	11515±8246	0,99	0,98-1,00	0,99 ⁹	0,98 -1,00	0,586
IgMS-1º estudio	0	32 (13,9)	1,19	0,0 -9,56	0,94 ¹⁰	0,00 – 8,39	0,962
Índice de masa corporal (IMC)	28,1±12,8	24,8±4,13	1,12	0,96-1,31	1,13 ¹¹	0,95-1,35	0,163
IMC (4 grupos)	2,75±1,0	2,50±0,7	1,50	0,45 – 5,04	1,65 ¹¹	0,41 – 6,66	0,481
IMC≥30.0	1 (25)	28(12,5)	2,29	0,24 – 21,0	2,64 ¹¹	0,20-34,2	0,456
No fumador	2(50)	123 (54,7)	0,83	0,12- 5,91	0,91 ¹²	0,10 – 8,76	0,938
Exfumador	1 (25)	53 (23,6)	1,08	0,11-10,4	1,07 ¹²	0,07 -15,6	0,955
Fumador	1 (25)	49 (21,8)	1,19	0,12 – 11,5	1,03 ¹²	0,10 -11,0	0,975
Consumo de alcohol	2 (50)	133 (59,4)	0,72	0,10- 5,10	0,76 ¹³	0,10 – 6,13	0,796
Ejercicio físico habitual	2 (50)	139 (60,4)	0,65	0,09- 4,68	1,21 ¹⁴	0,14 – 10,2	0,863
Enfermedad crónica	3 (75)	76 (33,0)	5,89	0,61 – 56,6	6,14 ¹⁵	0,58 -64,6	0,131
Enfermedad endocrina	0 (0)	34 (14,8)	-				
Toma medicación	2 (50)	73 (31,7)	2,12	0,30 – 15,2	2,01 ¹⁶	0,24 -16,9	0,519
Toma vitaminas	1 (25)	19 (8,3)	3,57	0,37 – 34,3	3,22 ¹⁷	0,06 – 55,1	0,662
Toma vitamina D	0 (0)	14 (6,1)	2,97	0,0 - 23,8	2,45 ¹⁸	0,0 – 21,0	1,000
Reacción vacuna 1ª dosis	4 (100)	176 (76,5)	1,59	0,20 - ∞	1,56 ¹⁹	0,13 -∞	1,000
Reacción vacuna 2ª dosis	4 (100)	184 (80,0)	1,29	0,16 - ∞	0,95 ¹⁹	0,11-∞	1,000
Grupo sanguíneo ²⁰							
O	1 (33)	78 (43,6)	0,65	0,06 – 7,19	0,62	0,06 – 6,92	0,697
A	2 (50)	74 (41,3)	2,73	0,25 – 30,1	2,94	0,26- 33,2	0,383
B	0	13 (7,3)	-				
AB	0	13 (7,3)	-				
Vacunación gripe ²⁰	0	111 (50,5)	0,26	0,0 – 2,44	0,26	0,0 – 2,45	0,235

¹Se incluye el participante fallecido por COVID-19 antes del 2º estudio. ²Ajustado por edad/sexo. ³Ajustado por edad, sexo. ⁴Ajustado por edad, sexo, enfermedad, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. ⁵⁻⁶Ajustado por edad, sexo. ⁹⁻¹⁰Ajustado por edad, sexo, enfermedad. ¹¹Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. ¹²Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico. ¹³Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, ejercicio físico. ¹⁴Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol. ¹⁵⁻¹⁶Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D, IMC. ¹⁷⁻¹⁸Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico. ¹⁹⁻²⁰Ajustado por edad, sexo. ²⁰Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina.

Discusión

En la cohorte de trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón se observa un declive significativo de los niveles de IgG-S, así como de la positividad a IgG-NP, y una incidencia de infecciones por SARS-CoV-2 del 1,7% a pesar de la vacunación.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores respecto a la vacuna Pfizer-BioNTech. Las disminuciones de IgG-S dependen de varios factores y del tiempo transcurrido entre las dosis de vacuna. En algunos estudios después de la segunda dosis de vacuna, se apreció mayor nivel de anticuerpos en los más jóvenes, las mujeres, no fumadores y a menor índice de masa corporal^(5,10,14).

Respecto al tiempo transcurrido desde la vacunación y la concentración de anticuerpos IgG-S, se ha observado una disminución del 93,7% a los 4 meses de la vacunación con Pfizer-BioNTech⁽⁷⁾ a mayor edad y en varones. En Israel un estudio sobre trabajadores de salud objetivó un descenso del 78,6% en anticuerpos neutralizantes a los 6 meses de la vacunación⁽⁸⁾. Esta disminución fue mayor a partir de los 65 años, en varones, con tratamientos inmunosupresores y con al menos dos patologías previas, aunque los participantes con IMC \geq 30 tuvieron mayores anticuerpos neutralizantes que los de IMC $<$ 30. En Italia en 767 trabajadores de salud a los 4 meses de la vacunación el descenso de anti-SARS-S RBD fue del 83,4%⁽¹⁵⁾.

En nuestro estudio la obesidad y la mayor edad se asociaron con una mayor disminución de IgG-S, lo que supondría una mayor susceptibilidad al SARS-CoV-2, pero la severidad que presentan los pacientes obesos estaría en relación con la mayor producción de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 tras infectarse⁽¹⁶⁾. Por otra parte, el sexo no se asoció con el declive de anticuerpos IgG-S, como en el estudio de Brito et al⁽¹⁵⁾.

Los participantes con infección previa por SARS-CoV-2 presentaron mayores niveles de IgG-S después de la segunda dosis, que los no infectados. Lo contrario indican Glück V et al⁽¹⁷⁾ en 136 trabajadores de salud, que habiéndose infectado tras recibir también vacunas de mRNA, tuvieron niveles de IgG-S similares a los vacunados no infectados. La disminución de IgG-S fue menor en fumadores, que presentaron niveles más bajos en el primer estudio⁽¹⁰⁾. Así mismo, los participantes que realizaban ejercicio físico habitual presentaron una menor disminución de IgG-S, que podría relacionarse con la mejor respuesta a la vacunación anti-COVID-19, como se ha encontrado respecto a la vacunación contra la gripe, aunque faltan estudios específicos⁽¹⁸⁾.

Por otra parte, se ha descrito la "seroreversión" de pacientes infectados por SARS-CoV-2, que en un periodo de 60 días (rango 50-91) han negativizado la determinación de los anticuerpos totales (IgA, IgM, IgG)⁽¹⁹⁾. El declive de los anticuerpos neutralizantes era más pronunciada en vacunados no infectados que en los infectados⁽²⁰⁾.

El nivel protector de IgG-S ≥ 4.160 UA/ml solo se alcanzó en 10 participantes⁽¹²⁾. No se detectaron reinfecciones en concordancia con otros estudios, que indican una baja incidencia de reinfecciones⁽²¹⁾. A este respecto, se ha constatado una disminución progresiva de la eficacia de la vacuna Pfizer-BioNTech a los 6 meses de la segunda dosis, si bien se mantendría la efectividad respecto a la hospitalización y al fallecimiento, aunque en las personas mayores y las personas con patologías previas esta efectividad sería menor⁽²²⁾. En un estudio poblacional en Israel, se constató que en personas vacunadas hay más riesgo de infección a mayor tiempo transcurrido desde la vacunación, y se ha recomendado nuevas dosis de recuerdo de vacuna anti-SARS-CoV-2 en población de riesgo⁽²³⁾. No obstante, la vacunación anti-SARS-CoV-2 en países con menor desarrollo es urgente considerando la situación de pandemia y la posibilidad de nuevas mutaciones del SARS-CoV-2⁽²⁴⁾, recomendándose mantener las medidas de protección hasta el final de la pandemia⁽²⁵⁾.

La IgG-NP ha sido considerada como un marcador de infección por SARS-CoV-2 a los 6 meses de la vacunación⁽²⁶⁾. En nuestro estudio este marcador disminuyó en un 72,7%. Por otra parte, solo un caso nuevo de COVID-19 desarrolló IgG-NP, sugiriendo un descenso de la sensibilidad. Estos resultados son coincidentes con Haveri et al⁽²⁷⁾ que detectaron IgG-NP en el 36% de 367 pacientes a los 13 meses de la infección. Respecto a la asociación entre tomar vitamina D y tener IgG-NP, hallada en nuestro estudio, no hemos encontrado referencias, si bien los niveles de vitamina D no tendrían influencia en la respuesta a la vacuna Pfizer-BioNTech⁽²⁸⁾.

La incidencia de COVID-19 se sitúa en el tramo inferior de la incidencia en estudios de cohorte en trabajadores sanitarios, como en Milán 1,1%⁽²⁹⁾, Tucumán 1,2%⁽³⁰⁾, Tel Aviv 0,4%⁽³¹⁾, Nazaret 4,0%⁽⁷⁾ y Barcelona 6,3%⁽¹⁴⁾. En estudios sobre la vacuna Pfizer-BioNTech, en cohortes de personal sanitario⁽³²⁾, se ha observado que la efectividad a los seis meses varía entre el 80% y el 97%. En nuestro estudio la efectividad estaría comprendida entre el 59% y el 79,9%.

Las nuevas variantes del COVID-19 no parecen haber tenido un efecto importante respecto a la vacuna empleada, considerando la edad de los participantes, y la menor incidencia de variantes como Omicron en el periodo de estudio en la Comunidad Valenciana⁽³³⁾.

Respecto a los grupos sanguíneos, no hemos hallado asociaciones con los niveles de anti-SARS-CoV-2, si bien se aprecian algunas diferencias entre el grupo O y los demás grupos. A este respecto, se ha indicado que el grupo O presenta mayor persistencia de la respuesta inmune frente al virus⁽³⁴⁾. La vacunación habitual contra la gripe no parece tener efecto sobre los niveles de anticuerpos o sobre la incidencia de COVID-19. Si bien no se han hallado asociaciones entre la vacunación contra la gripe y la protección contra el SARS-CoV-2 o sus complicaciones⁽³⁵⁾.

Las fortalezas del estudio son principalmente el diseño de cohorte prospectivo, las determinaciones de IgG-S e IgG-NP mediante técnicas de elevada sensibilidad y especificidad, la elevada participación y el control de factores de confusión mediante análisis multivariante.

Las limitaciones del estudio incluyen el hecho de no disponer de un nivel protector de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 que sirva de referencia, pérdidas en el seguimiento, resultados no extrapolables al conjunto de la población general, tamaño de la muestra pequeño para estimar diferencias significativas entre los niveles de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 y algunas variables, existencia de variables no estudiadas y no disponer de las variantes del SARS-CoV-2 en los nuevos casos.

Las nuevas investigaciones deberían incluir la determinación de anticuerpos neutralizantes para conocer en mayor profundidad la inmunidad frente al SARS-CoV-2, así como las estimaciones de la inmunidad celular, establecer los niveles de protección de los anticuerpos anti-SARS-CoV-2, estudiar las características de los vacunados que sufren infección, e investigar sobre los factores asociados con los niveles de IgG-S.

El seguimiento de esta cohorte en el futuro puede ser de utilidad para profundizar en la epidemiología de la COVID-19, la vacunación, y sus factores asociados.

Conclusión

Se observa un descenso general de los anticuerpos IgG-S e IgG-NP a los 8 meses de la segunda dosis de vacuna Pfizer-BioNTech, ocurriendo nuevas infecciones por SARS-CoV-2. Se recomienda nuevas dosis de recuerdo, mantener medidas protectoras y determinar el umbral de anticuerpos protectores de la vacunación.

Agradecimientos

Damos las gracias al personal del Hospital General Universitario de Castellón que con su gran participación hizo posible este estudio.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación para la autoría y/o publicación de este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses en la autoría y/o publicación de este artículo.

Bibliografía

1. Coronavirus Resource Center Johns Hopkins University Medicine in Baltimore; 2022 [citado 26 Abr 2022]. Disponible en <https://coronavirus.jhu.edu/region/spain>.
2. Amit S, Regev-Yochay G, Afek A, Kreiss Y, Leshem E. Early rate reductions of SARS-CoV-2 infection and COVID-19 in BNT162b2 vaccine recipients. *Lancet*. 2021;397:875-877.
3. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, Absalon J, Gurtman A, Lockhart S, et al. Safety and efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med*. 2020;383:2603-2615.
4. Turner JS, O'Halloran JA, Kalaidina E, Kim W, Schmitz AJ, Zhou JQ, et al. SARS-CoV-2 mRNA vaccines induce persistent human germinal centre responses. *Nature*. 2021;596:109-113.
5. Lustig Y, Sapir E, Regev-Yochay G, Cohen C, Fluss R, Olmer L, et al. BNT162b2 COVID-19 vaccine and correlates of humoral immune responses and dynamics: a prospective, single-centre, longitudinal cohort study in health-care workers. *Lancet Respir Med*. 2021;9:999-1009.
6. Gram MA, Emborg HD, Schelde AB, Friis NU, Nielsen KF, Moustsen-Helms IR, et al. Vaccine effectiveness against SARS-CoV-2 infection or COVID-19 hospitalization with the Alpha, Delta, or Omicron SARS-CoV-2 variant: A nationwide Danish cohort study. *PLoS Med*. 2022;19:e1003992.
7. Khoury J, Najjar-Debbiny R, Hanna A, Jabbour A, Abu Ahmad Y, Saffuri A, et al. COVID-19 vaccine - Long term immune decline and breakthrough infections. *Vaccine*. 2021;39:6984-6989.
8. Levin EG, Lustig Y, Cohen C, Fluss R, Indenbaum V, Amit S, et al. Waning immune humoral response to BNT162b2 Covid-19 vaccine over 6 months. *N Engl J Med*. 2021;385:e84.
9. Rodríguez C, Sanz JC. Inmunidad frente a SARS-CoV-2: caminando hacia la vacunación. *Rev Esp Quimioter* 2020;33(6): 392-398.
10. Sabater Vidal S, Bellido-Cambrón MC, Arnedo-Pena A, Palomares-Gallego MI, Larrea-González RM, Carballido-Fernández M, et al. Respuesta vacunal frente a SARS-CoV-2 en trabajadores de un hospital. *Arch Prev Riesgos Labor*. 2021;24:383-403.
11. Narasimhan M, Mahimainathan L, Araj E, Clark AE, Markantonis J, Green A, et al. Clinical evaluation of the Abbott Alinity SARS-CoV-2 spike-specific quantitative IgG and IgM assays among infected, recovered, and vaccinated groups. *J Clin Microbiol*. 2021;59:e0038821
12. Ebinger JE, Fert-Bober J, Printsev, Wu M, Sun N, Prostko JC, et al. Antibody responses to the BNT162bmRNA vaccine in individuals previously infected with SARS-CoV-2. *Nat Med*. 2021;27:981-984.

- 13.** Textor J, van der Zander B, Gilthorpe MS, Liskiewicz M, Ellison GT. Robust causal inference using directed acyclic graphs: the R package 'dagitty'. *Int J Epidemiol.* 2016;45:1887-1894.
- 14.** Moncunill G, Aguilar R, Ribes M, Ortega N, Rubio R, Salmerón G, et al. Determinants of early antibody responses to COVID-19 mRNA vaccines in a cohort of exposed and naïve healthcare workers. *EBioMedicine.* 2022;75:103805.
- 15.** Brisotto G, Muraro E, Montico M, Corso C, Evangelista C, Casarotto M, et al. IgG antibodies against SARS-CoV-2 decay but persist 4 months after vaccination in a cohort of healthcare workers. *Clin Chim Acta.* 2021;523: 476-482.
- 16.** Soffer S, Glicksberg BS, Zimlichman E, Efros O, Levin MA, Freeman R, et al. The association between obesity and peak antibody titer response in COVID-19 infection. *Obesity (Silver Spring).* 2021;29:1547-1553.
- 17.** Glück V, Grobecker S, Köstler J, Tydykov L, Bertok M, Weidlich T, et al. Immunity after COVID-19 and vaccination: follow-up study over 1 year among medical personnel. *Infection.* 2022;50(2):439-446.
- 18.** Nieman DC. Exercise Is Medicine for Immune Function: Implication for COVID-19. *Curr Sports Med Rep.* 2021;20:395-401.
- 19.** Self WH, Tenforde MW, Stubblefield WB, Feldstein LR, Steingrub JS, Shapiro NI, et al. Decline in SARS-CoV-2 antibodies after mild infection among frontline health care personnel in a multistate hospital network - 12 States, April-August 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:1762-1766.
- 20.** Luczkowiak J, Labiod N, Rivas G, Rolo M, Lasala F, Lora-Tamayo J, et al. Neutralizing response against SARS-CoV-2 variants 8 months after BNT162b2 vaccination in naïve and COVID-19 convalescent individuals. *J Infect Dis.* 2022;225(11):1905-8. doi:10.1093/infdis/jiab634.
- 21.** Jeffery-Smith A, Rowland TAJ, Patel M, Whitaker H, Iyanger N, Williams SV, et al. Reinfection with new variants of SARS-CoV-2 after natural infection: a prospective observational cohort in 13 care homes in England. *Lancet Healthy Longev.* 2021;2:e811-e819.
- 22.** Andrews N, Tessier E, Stowe J, Gower C, Kirsebom F, Simmons R, et al. Duration of protection against mild and severe disease by Covid-19 vaccines. *N Engl J Med.* 2022;386:340-350.
- 23.** Goldberg Y, Mandel M, Bar-On YM, Bodenheimer O, Freedman L, Haas EJ, et al. Waning immunity after the BNT162b2 vaccine in Israel. *N Engl J Med.* 2021;385:e85.
- 24.** Rzymiski P, Camargo CA Jr, Fal A, Flisiak R, Gwenzi W, Kelishadi R, et al. COVID-19 vaccine boosters: The Good, the Bad, and the Ugly. *Vaccines (Basel).* 2021;9(11):1299.
- 25.** Eslava-Schamalbach J, Rosero EB, Garzón-Orjuela N. Global control of COVID-19: good vaccines may not suffice. *Rev Panam Salud Pública.* 2021; 45:e148.

- 26.** Tré-Hardy M, Cupaiolo R, Wilmet A, Beukinga I, Blairon L. Waning antibodies in SARS-CoV-2 naïve vaccines: Results of a three-month interim analysis of ongoing immunogenicity and efficacy surveillance of the m-RNA-1273 vaccine in health-care workers. *J Infect.* 2021;83:381-412.
- 27.** Haveri A, Ekström N, Solastie A, Virta C, Österlund P, Isosaari E, et al. Persistence of neutralizing antibodies a year after SARS-CoV-2 infection in humans. *Eur J Immunol.* 2021;51:3202-3213.
- 28.** Chillon TS, Demircan K, Heller RA, Hirschbil-Bremer IM, Diegmann J, Bachmann M, et al. Relationship between vitamin D status and antibody response to COVID-19 mRNA vaccination in healthy adults. *Biomedicines.* 2021;9:1714.
- 29.** Ferrari D, Clementi N, Criscuolo E, Ambrosi A, Corea F, Di Resta C, et al. Antibody titer kinetics and SARS-CoV-2 infections six months after administration with the BNT162b2 vaccine. *Vaccines (Basel).* 2021;9:1357.
- 30.** Chahla RE, Tomas-Grau RH, Cazorla SI, Ploper D, Vera Pingitore E, López MA, et al. Long-term analysis of antibodies elicited by SPUTNIK V: A prospective cohort study in Tucumán, Argentina. *Lancet Reg Health Am.* 2022;6:100123.
- 31.** Angel Y, Spitzer A, Henig O, Saiag E, Sprecher E, Padova H, Bet al. Association between vaccination with BNT162b2 and incidence of symptomatic and asymptomatic SARS-CoV-2 infections among health care workers. *JAMA.* 2021;325:2457-2465.
- 32.** Hatcher SM, Endre-Dighe SM, Angulo FJ, Srivastava A, Nguyen JL, Khan F, et al. COVID-19 vaccine effectiveness: A review of the first 6 months of COVID-19 vaccine availability (1 January-30 June 2021). *Vaccines (Basel).* 2022;10:393.
- 33.** Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias. Ministerio de Sanidad. Actualización de la situación epidemiológica de las variantes de SARS-CoV-2 en España. 2022 [citado 15 Sep 2022]. Disponible en https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/COVID19_Actualizacion_variantes_20220704.pdf.
- 34.** Gil-Manso S, Miguens Blanco I, Motyka B, Halpin A, López-Esteban R, Pérez-Fernández VA, et al. ABO blood group is involved in the quality of the specific immune response anti-SARS-CoV-2. *Virulence.* 2022;13:30-45.
- 35.** Pedote PD, Termite S, Gigliobianco A, Lopalco PL, Bianchi FP. Influenza Vaccination and health outcomes in COVID-19 patients: A retrospective cohort study. *Vaccines (Basel).* 2021;9:358.

ANEXO 1.

CUESTIONARIO POST-VACUNACION SARS-CoV-2

Nº aleatorización:

DATOS PERSONALES:

SIP:

Edad: Peso (kg): Altura (m):
Grupo sanguíneo = Rh=
Tabaco: No-Fumador Exfumador. ¿Cuántos años sin fumar?
Fumador. (Nº cigarrillos/puros/día) =
Bebidas alcohólicas:
No consume Consumo esporádico Consumo habitual
¿Realiza ejercicio físico habitualmente? Sí No

ENFERMEDAD POR COVID-19:

Después de la vacunación contra el virus SARS-CoV-2

¿Ha sufrido la enfermedad COVID-19? No Sí, fecha inicio:

Duración de la enfermedad: Hospitalización: Sí No

Síntomas (tachar lo que NO PROCEDA): Asintomático=0. Fiebre=1. Tos=2. Secreción nasal=3. Dolor garganta=4. Pérdida olfato/gusto=5. Mialgias=6. Cefalea=7. Diarrea=8. Vómitos=9. Erupción cutánea=10. Conjuntivitis=11. Cansancio=12. Disnea=14

¿Tuvo contacto con algún caso COVID-19 positivo? Sí No

¿Conoce el origen del contagio? Trabajo Familia Social No sabe

SITUACIÓN DE SALUD:

¿Sufre alguna enfermedad? No Si, tachar lo que NO proceda:

alergia=1 autoinmunes=2, cardio-circulatoria=3, respiratoria=4, digestiva=5, neurológica=6, ósea=7, endocrina=8, psicológica=9, reumática=10, otras=11.

Situación médica actual:

Diabetes mellitus Hipertensión arterial Hipercolesterolemia

EPOC , Enfermedad renal crónica Hepatopatía crónica

Neoplasia Enfermedad autoinmune Inmunodepresión

Otras enfermedades Detallar: _____

¿Toma algún medicamento inmuno-supresor (quimioterapia-corticoides-inmuno-globulinas, anticuerpos monoclonales? No Si, detallar:

¿Toma vitaminas habitualmente? No Si,
detallar: A B C D Complejo vitamínico

¿Ha tomado vitamina D en los últimos 6 meses? No Si

VACUNACIÓN

¿Se ha vacunado con la 3ª dosis contra el COVID-19? No Si

Tipo de vacuna_____ Fecha_____

Vacuna contra la gripe:

¿Se vacuna habitualmente contra la gripe? No Si

¿Se ha vacunado contra la gripe este año? No Si

OBSERVACIONES:

When personal protective equipment for health workers during COVID-19 outbreaks is missing: conclusions from the Catalan COVID-19 Workgroup

Cuando falta el equipo de protección personal para los trabajadores sanitarios durante los brotes de COVID-19: conclusiones del Grupo de trabajo catalán COVID-19

Julia Seco-Orrriols¹  0000-0001-9099-6590

Marina Rovira-Puig²  0000-0002-3292-0640

Berta Roviró-Aliguer³  0000-0002-5088-396X

Acran Salmen-Navarro⁴  0000-0001-9391-4589

Gustavo Adolfo Rosal-López⁵  0000-0002-2848-5746

Rosa M. Orrriols⁶  0000-0002-6869-2854

¹Facultat de Ciències de la Salut i de la vida, Universitat Pompeu Fabra – Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain.

²Faculty of Science, Challenge-driven Accessible Research-based Mobile European University, Barcelona, Spain.

³Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Spain.

⁴Grossman School of Medicine, New York University, NY, USA.

⁵PrevenControl, Spain.

⁶Unitat de prevenció de riscos laborals, Hospital Universitari de Bellvitge, Barcelona, Spain.

Fechas · Dates

Recibido: 28/04/2022
Aceptado: 29/09/2022
Publicado: 15/10/2022

Correspondencia · Corresponding Author

Julia Seco Orrriols
julia.seco01@estudiant.upf.edu

Abstract

Objectives: Frontline healthcare workers (HCWs) are at high risk of SARS-CoV-2 infection. The aim of this study is to ensure risk-based protection when there is a lack of personal protective equipment (PPE).

Materials and methods: At the beginning of the pandemic, it was suggested that PPE were necessary to protect HCWs from COVID-19. However, given supply shortage, PPE had to be replaced in some situations. Three levels of protection were established depending on the risk level of exposure to SARS-CoV-2. Best practices were reviewed and analysed, and subsequently implemented in all hospitals in Catalonia. As the first COVID-19 wave progressed, we became more knowledgeable with the behaviour of the virus, so PPE procedure tables and algorithms were modified and adapted to the changing scenarios. After airborne transmission was demonstrated as the main route of the virus transmission, we emphasized new measures to ensure respiratory tract protection.

Results: Three general tables were established based on low, medium, and high risk of infection for HCWs. These three scenarios are a subgroup of the very high-risk category, according to OSHA's pyramid of SARS-CoV-2 risk characterization. The most appropriate PPE for each task or job were identified and alternatives were given amid the shortage of PPE.

Conclusions: Specific PPE are required for the healthcare sector. Many studies on PPE are based on the characteristics of industrial jobs, and do not consider the specificities of the healthcare sector, which requires close and prolonged contact with patients.

Keywords: COVID-19, SARS-CoV-2, Personal protective equipment (PPE), Healthcare workers.

Resumen

Objetivos: Los trabajadores sanitarios de primera línea tienen un alto riesgo de infección por SARS-CoV-2. El objetivo de este estudio es garantizar la protección según el nivel riesgo cuando falta el equipo de protección personal (EPI).

Métodos: Al comienzo de la pandemia, se sugirió que el EPI era necesario para proteger a los trabajadores de la salud del COVID-19; pero dada la escasez, el EPI tuvo que ser reemplazado en algunos escenarios. Se establecieron tres niveles de protección dependiendo del nivel de riesgo de exposición al SARS-CoV-2. Se analizaron las mejores prácticas para su posterior implantación en todos los hospitales de Cataluña. A medida que avanzaba la primera ola, nos familiarizamos mejor con el comportamiento del virus y los procedimientos en formato de tablas se modificaron y adaptaron a los nuevos escenarios. Se produjo un punto de inflexión después de que se confirmara que la mayoría de las infecciones se debían a la transmisión por vía aérea. Este avance mostró la importancia de identificar nuevas medidas que pudieran garantizar la protección de las vías respiratorias.

Resultados: Se han establecido tres tablas generales con según el riesgo bajo, medio y alto de contagio de los trabajadores de la salud. Estos tres escenarios son un subgrupo de la categoría de riesgo muy alto, de acuerdo con la pirámide de caracterización del riesgo de SARS-CoV-2 de OSHA. Se ha identificado el EPI más adecuado para cada tarea o trabajo y se han dado alternativas ante la escasez de EPI.

Conclusiones: Se requieren EPI específicos para el sector sanitario. Muchos estudios realizados sobre EPI se basan en las características de los trabajos industriales y no consideran las especificidades del sector sanitario, que requiere un contacto cercano y prolongado con los pacientes.

Palabras clave: COVID-19, SARS-CoV-2, Equipo de protección individual (EPI), trabajadores sanitarios.

Introduction

“Pla EPI” [Catalan acronym for Personal Protective Equipment (PPE) plan], was created by a Catalan COVID-19 Workgroup to ensure the safety and health of health-care workers (HCWs), and ensure risk-based protection in all Catalan healthcare institutions and activities when dealing with lack of protective equipment. This initiative also provides new measures and tools to manage the shortage of PPEs, as well as adaptations for the permanent use of PPE and surgical masks during the COVID-19 pandemic. During the first wave of COVID-19, the demand for PPE (face-filtering piece (FFP)2 and FFP3 respirators and gloves, among others) increased substantially. Global supply chains, especially those providing single use respirators, were severely affected, impacting the European Union (EU) market⁽¹⁾⁽²⁾. The shortage of PPE and the use of low-quality equipment may have contributed to the high infection rates among HCWs.

This shortage posed the need to identify those activities and workers to be prioritized in terms of protection. Thus, occupational risk factors due to SARS-CoV-2 exposure during the outbreaks were divided into four risk categories by the United States Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and accepted by the World Health Organisation (WHO): very high, high, medium, and low, and the risk level depended on the type of task performed and on extended or close contact with possible COVID-19 cases⁽³⁾.

Occupational health services (OHS) had to assess the risk of these groups as established in the *“The action procedure for occupational risk prevention services against exposure to SARS-CoV-2”* from the Spanish Ministry of Health, and the *“Guide to action and collaboration of occupational risk prevention services to deal with the COVID-19 pandemic”* of the Catalan Health Department⁽⁴⁾⁽⁵⁾.

Methods

The work methodology had two main parts. First, setting up a participatory team of experts - the Catalan COVID-19 Workgroup- to conceptualize, design and guide the implementation of proposed recommendations. The working group was composed and led by the Catalan Association of Occupational Health (Associació Catalana de Salut Laboral - ACSL), made up of a number of well-respected experts in the field from different hospitals of the region and other external advisors. Second, strategizing the implementation of preventive measures based on location, worker exposure and occupational risk factors, best summarized in tables. The recom-

recommendations were put in place through consensus among all participating experts of the group, based on what was being evidenced first-hand and on the front lines, and by cumulatively learning more about SARS-CoV2 transmission and the behaviour of the pandemic.

Given the lack of PPE during the first wave of the pandemic, alternatives to the optimal equipment were proposed to protect HCWs even when PPE shortage did not allow them to follow recommendations. The resolution of April 23rd 2020 (issued by the Spanish Ministry of Industry and Commerce, together with the Spanish National Institute for Safety and Health at Work (INSST), established alternative certifications to the European CE for PPE under similar health and safety environments. Given the exceptional situation, it was considered sufficient for international certifications to have similar requirements and functionality as the CE certification. Acknowledging legal and accessibility limitations and in the context of the COVID-19 pandemic, the European Union established Regulation 2020/403 with the aim of guaranteeing the availability of PPE equipment⁽⁶⁾⁽⁷⁾.

The protective equipment was to be used only when the risks could not be avoided or sufficiently limited by methods of collective protection or by organizing work differently. This management plan focused on the following lines of action:

1. Reducing the number of HCWs who need to use respiratory protection.
2. Establishing engineering and administrative controls.
3. Minimizing the reuse of respiratory protective equipment.
4. Prioritizing the use of FFP2 or FFP3 respirators in workers exposed to an increased risk of infection.

For this reason, public health and occupational and environmental health must work together (Figure 1) when selecting PPEs, functionality, suitability, capacity of decontamination, disposability, while also considering costs. When a HCW has to use PPE repeatedly for an extended period, a more expensive high quality PPE becomes more cost-effective. Each health center or hospital must select the combination of specific PPE that will suit the needs of their workers.

At the beginning of the crisis, workers were instructed on donning and doffing PPE to avoid cross contamination in addition to implementing a system for HCWs to have access to PPE and hydroalcoholic solution. Price also became an important factor. public health and occupational health worked together to address different new challenges, such as funding, the usage of non-medical masks and alternative measures and tools to face PPE shortages which were far from suitable⁽⁴⁾. Some of these alternatives were reuse and reprocessing extended use. Extended use is the practice of using the same material for repeated close contact encounters with several patients⁽⁹⁾. Limited reuse (extended use with limited number of reuse times) was also recommended as an option to save FFP2 and FFP3.

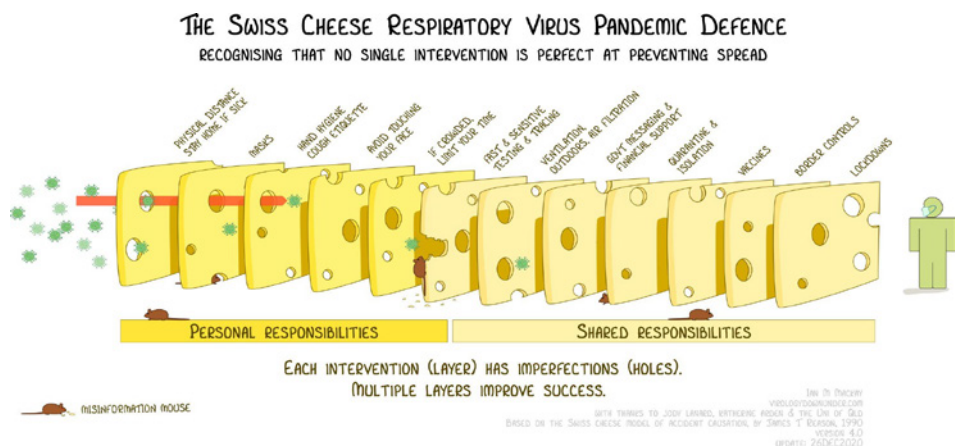


Figure 1. Illustration showing how all measures against a disease complement each other. Figshare - Ian M. Mackay. Available from: https://figshare.com/authors/Ian_M_Mackay/490154

In COVID-19 units, extended use was recommended when caring for several patients with the same masks. In every shift (every 8 hours) masks had to be discarded and replaced by new ones. They also had to be disposed of whenever they were visibly dirty, deformed or did not adjust correctly⁽⁹⁾.

The following protocol was implemented when using uniforms: HCWs had to change their uniform daily, all work uniforms had to be washed in the health care center, hospital or in a laundry room related to the centre; work uniforms could not be worn over street clothes if HCWs were in contact with the virus, and jackets were required to have a front opening and not be removed over the head to avoid cross-contamination with the outer part.

In other hospital areas a limited usage following the criteria below was recommended⁽⁹⁻¹²⁾:

- Respiratory protection equipment had to be stored in a paper bag with identification of each HCW in a limited and well-ventilated space (a new bag was required each time).
- Gloves had to be worn when donning previously used respiratory protection equipment, and the gloves had to be discarded thereafter together with hand hygiene with alcohol-based lotion.
- The use of masks or other PPE such as gowns and homemade screens did not guarantee protection. The ability to act as a barrier and containment of PPE was determined by the material, the form of placement and its certification.
- FFP2 and FFP3 (respiratory protection equipment) masks for medical use had to be dually-approved as PPE and as a medical product without a valve.
- FFP3 protective masks provided a slightly higher level of protection than FFP2, but without an exhalation valve.

- If FFP2 or FFP3 masks with a CE marking could not be obtained, some equivalent approvals could be used according to the April 23 Resolution of the Ministry of Industry, Trade and Tourism, on alternative specifications to masks with European CE PPE labelling.

Three types of surgical masks were classified according to the compromise between bacterial filtration efficiency and respiratory resistance (expressed as differential pressure). Wearing a type IIR mask requires more effort to breathe than type I or II. ⁽⁹⁾

Type 1 surgical masks were only recommended for use by patients (to prevent the risk of spreading infections). HCWs had to use type II or IIR masks.

The PPE had to be comfortable and adaptable to each worker's personal characteristics. It had to be used whenever the risks could not be avoided or sufficiently lowered by technical means of collective protection or organizational measures. Hence the need to implement all possible organizational and technical measures to minimize their use. It was necessary to foresee the supply needs for every healthcare center in order to meet its requirements regarding the selection, quantity and availability of suitable equipment by promoting an adapted delivery service and avoiding reuse as much as possible. Adequate planning could not only guarantee the supply. Once the specific characteristics of each protective equipment had been established, it was necessary to avoid supply interruptions as much as possible to prevent HCWs from being distracted when patient care pressure was extreme.

As described in the OSHA risk pyramid (Figure 2), HCWs are considered as exposed to high risk or very high risk. The Catalan Workgroup COVID-19, focusing on HCWs, created three levels of protection within these two risk categories.

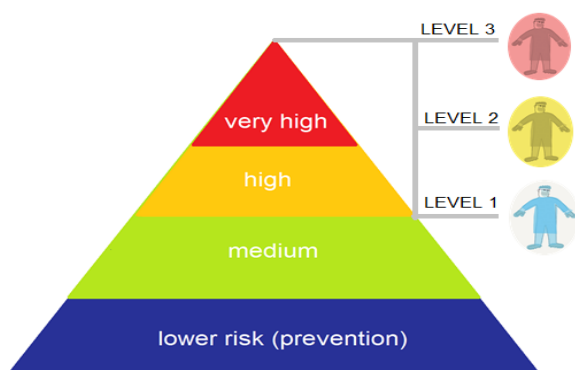


Figure 2. Categories proposed by Occupational Safety and Health Administration (OSHA) and accepted by World Health Organisation (WHO)⁽³⁾.

Basic PPE were established for each level. HCWs were assigned a different level depending on the tasks they performed, and only minor changes were implemented among the four published versions of the document.

A colour was assigned to each of the published versions of the original document. Changes among the versions have been indicated with the colour of the version in which they happened.

Three levels of protection were proposed, corresponding to three colours: blue (level 1), yellow (level 2) and red (level 3). The aim was to give continuity among levels of protection at all times facilitating moving from one level to another in order to deal with the complexity of real time situations of exposure to SARS-CoV-2, which cannot be categorized in a simple way. Therefore, the Catalan COVID-19 Workgroup proposed the use of different PPE in different workplaces in order to avoid collapsing of the supply system, by assessing which PPE would be most appropriate for each case with alternative proposals to ensure the safety and health of HCWs, and taking into consideration their two proposals, recommendations of WHO⁽⁹⁾ and the experience in hospitals of the region.

Results

Once the COVID-19 outbreak had become a pandemic, official reports were scarce. On April 18th 2020, the COVID-19 pandemic revealed critical knowledge gaps in the traditional view of understanding the transmission pathways for respiratory viruses. The long-standing definitions of droplet and airborne transmission (Figure 3) do not account for the mechanisms by which virus-laden respiratory droplets and aerosols travel and lead to infection.

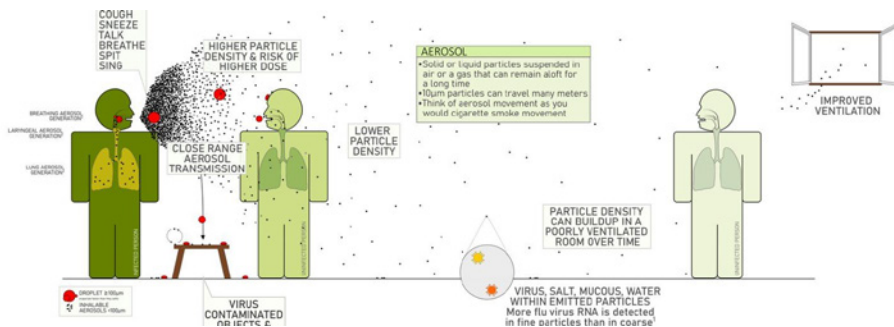


Figure 3. Airborne transmission paths. Figshare - Ian M. Mackay. Available from: https://figshare.com/authors/Ian_M_Mackay/490154.

Mathematical modelling of exposure to respiratory pathogens supports that transmission is dominated by short-range aerosol inhalation at most distances within 2 m of the infectious person, and droplets are only dominant when individuals are within 0.2 m when talking or 0.5 m when coughing.⁽¹⁴⁾ The criteria used for recommendations reflected in the following result tables were a result of a participatory evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based protection through personal protective equipment.

In this new model of the transmission of airborne diseases, Tables 1-6 were proposed for all Catalan hospitals.

Table 1. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in hospitals, as a result of a participatory expert evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of HCW	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Direct patient care staff	Nonaerosol-generating procedures in patients with COVID-19.	Level 2	Single use cap	NA
			Integral protection goggles	Face shield
			FFP2 mask without valve ⁽⁹⁾	FFP1 mask; if not available, surgical mask
			Liquid repellent gown.	NA
			Gloves	NA
	Aerosol-generating procedures for patients with COVID-19.	Level 3	Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protection goggles ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	Face shield
			FFP2 or FFP3 mask without valve	FFP2 or FFP3 mask with valve and surgical mask on top
			Impermeable gown	Liquid repellent gown with impermeable apron or with coverall
Cleaning staff	Rooms for COVID-19 patients where aerosols are not generated.	Level 2	Gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protection goggles	Face shield
			FFP2 mask without valve	FFP1 mask or surgical mask
	Rooms for COVID-19 patients where aerosols are generated.	Level 2	Impermeable gown	Liquid repellent gown and impermeable apron
			Nitrile gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protection goggles	Face shield
		Level 2	FFP2 mask without valve	FFP2 mask with valve and surgical mask on top
			Impermeable gown	1) liquid repellent gown and impermeable apron 2) coverall
			Nitrile gloves	NA
			Shoe covers	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Table 2. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in primary care centers, as a result of a participatory expert evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of Health Workers	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Direct patient care staff	With <u>no</u> risk of generating aerosols	Level 2	Single use cap	NA
			Integral protective goggles in procedures with risk of splashing ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾	Face shield
			Surgical mask	NA
			Impermeable gown in procedures with risk of splashing	Liquid repellent gown and impermeable apron
			Gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
	With risk of generating aerosols.	Level 3	Integral protection goggles	Face shield
			FFP2 mask without valve	FFP2 mask with valve
			Impermeable gown	Liquid repellent gown and impermeable apron
			Gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protective goggles in procedures with risk of chemical and/or biological splashes ⁽¹⁴⁾ ⁽¹⁵⁾	NA
Cleaning staff	In the primary care examination room when attending an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient.	Level 2	Surgical mask ⁽⁹⁾	NA
			Gown	NA
			Nitrile gloves	NA
			Closed footwear	NA
			Single use cap	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Table 3. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in patient transportation and home health care, as a result of a participatory experts' evaluation of the

exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of Health Workers	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Direct patient care staff	In home health care when attending an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient	Level 2	Single use cap	NA
			Single use face shield ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾	Integral protective goggles
			FFP2 mask without valve ⁽⁹⁾	FFP2 or FFP3 with valve
			Impermeable gown and impermeable pants	Impermeable gown and coverall
			Gloves	NA
	Transporting an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient	Level 2	Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protection goggles	Face shield with surgical mask
			FFP2 mask with valve	Face shield with surgical mask
			Coverall	Impermeable gown
Driver	Transporting an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient	Level 2	Gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protective goggles	Face shield with surgical mask
			FFP2 mask with valve	Face shield with surgical mask
			Coverall	Impermeable gown
Cleaning staff	Patient transportation	Level 2	Gloves	NA
			Shoe cover	NA
			Single use cap	NA
			Integral protection goggles	Face shield with surgical mask
			FFP2 mask with valve	Face shield with surgical mask
			Coverall	Liquid repellent gown
			Single use rubber gloves	NA
			Shoe cover	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Table 4. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in prevention services and private medical services, as a result of a participatory experts' evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of Health Workers	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Health surveillance staff	Occupational medicine examination room when attending an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient.	Level 3	Single use face shield	Integral protective goggles
			FFP2 mask without valve	Surgical mask
			Single use gown	Reusable gown
			Nitrile gloves	NA
Direct patient care staff	In the examination room when attending an infected or suspected to be infected with COVID-19 patient.	Level 3	Single use face shield	Integral protective goggles
			FFP2 mask without valve	Surgical mask
			Single use gown	Reusable gown
			Nitrile gloves	NA
	When moving for work	Level 1	Protective goggles	Nothing
			Surgical mask	Nothing
Health&safety advisors	When visiting businesses	Level 2	Single use face shield	Integral protective goggles
			FFP2 mask without valve	Surgical mask
			Single use gown	Reusable gown
			Nitrile gloves	NA
	Moving for work	Level 1	Goggles	Nothing
			Surgical mask	Nothing
			Closed footwear	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Table 5. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in morgue and thanatopraxy, as a result of a participatory experts' evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of Health Workers	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Facultative and technic staff	Necropsy of the deceased if infected with COVID-19.	Level 3	Face shield	Integral protection goggles
			FFP2 or FP3 mask with valve	Mask FFP2 or FFP3 without valve
			Coverall	Impermeable gown, impermeable pants and boots
			Gloves	
Thanatopraxy HWs	Embalmers of COVID-19 infected corpses	Level 3	Face shield	Integral protection goggles
			FFP2 or FP3 mask with valve	Mask FFP2 or FFP3 without valve
			Liquid repellent gown and apron	NA
			Gloves	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Table 6. Recommendations for personal protective equipment (PPE) for health care workers (HCW) in maintenance, kitchen and laundry staff, as a result of a participatory experts' evaluation of the exposure to biohazard risk factors, location, duration and evidenced based. Catalan COVID-19 Workgroup.

Type of Health Workers	Type of exposure	Level of protection ^a	PPE option 1	PPE option 2 if 1 not available
Maintenance staff	In the morgue and in COVID-19 units	Level 3	Integral protection goggles	Face shield
			FFP2 or FFP3 mask with valve	FFP2 or FFP3 mask without valve
			Coverall	Gown
	In autopsy rooms	Level 3	Single use gloves	Nitrile gloves
			Face shield	Integral protection goggles
			FFP2 or FFP3 mask with valve	FFP2 or FFP3 mask without valve
Coverall	Impermeable gown, impermeable trousers, and boots			
Kitchen staff	In tasks involving silverware of COVID-19 infected patients	Level 1	Single use of a gown	Plastic apron
			Gloves	NA
Laundry staff	In contact with COVID-19 infected patients	Level 1	Integral protection goggles	Face shield
			FFP2 or FFP3 mask with valve	FFP2 or FFP3 mask without valve
			Coverall	Impermeable gown
			Double gloves	NA

^aLevels of protection for HCWs based on the Catalan COVID-19 Workgroup evaluation; NA = not applicable.

Conclusions

The proposed PPE guidelines were not only the result of the greater availability of equipment once the system started to adapt to the demands of the pandemic, but also due to the publication of new studies related to SARS-CoV-2 and its characteristics. All the alternatives ensure the protection of HCWs against the risk of exposure to SARS-CoV-2 according to the available scientific-technical evidence of health, safety, and environment (HSE) professionals.

The results are tailored to each specific HCW job, establishing different levels of risk and allowing a fluid transition among levels depending on the risk and the task. To avoid errors in the selection of PPE, it would be advisable to have a universal label with identical criteria in its evaluation.

The emergency situation experienced during the pandemic forced health institutions to prioritize the control of hygiene risks above all others. However, future success of its implementation needs to integrate other risks (ergonomic, psychosocial, etc.) that have been considered essential in this study. The human factors perspective in the use of PPE must not be forgotten by healthcare organizations, and some conclusions drawn from our study regarding their use include:

1. Improving the user-friendliness of PPE, in particular with regard to donning and doffing. This would not only improve the user experience but also reduce errors that lead to undesirable contamination.
2. Improving training in the use of PPE through learning by doing.
3. Proposing more adaptable facial adjustments to avoid undesirable face compression.
4. Conducting research on textiles that reduce overheating of workers wearing PPE.
5. Providing a solution to the reduced perception of the people who wear them. Some suggestions for implementation could be: specific communication protocols must be implemented with the use of PPE; communication with patients and/or between colleagues, the use of hands-free technology devices internal to the PPE should be used; and an integral full-face system could improve the field of vision and spatial awareness.

Disclosures

The authors declare they have no current or potential competing financial interests.

Catalan Working Group COVID-19:

Coordinator: Orriols, R.M. (*Hospital Universitari de Bellvitge. ICOH Board*)

Galera, A. (*CERPiE-UPC*); Gavalrà L. (*Hospital Universitari de Bellvitge*); Van der Haar, R. (*MC MUTUAL*); Martínez, E. (*Associació Mancomunitat Sanitària de Prevenció*); Muñoz, A. (*Hospital de Sant Pau*); Oliete, A. (*Institut Català de Seguretat i Salut Laboral*); Torres, M.C. (*Servei de Prevenció MAS*); Ventura, M. (*Fundació Hospital de Palamós - SSIBE*). Designer: Dr. Manuel Barrios (Director of "una mà de contes" Television of Catalonia, TV3). Web designer: Payam Mohammadi (*CERPiE-UPC*)

Acknowledgements

Seogn-Kyu Kang (*ICOH Vice President and GUGMC*), Claudina Nogueira (*ICOH Vice President for Scientific Committees; and Project/Data Manager - Faculty of Health Sciences, University of Pretoria, South Africa*), Haw-Ran Gu (*NCKU National Cheng Kung University*), and Luis Mazón (*Hospital Universitario Fuenlabrada*).

We would like to express our gratitude to all members of the Catalan Workgroup COVID-19.

Bibliography

1. World Health Organization. *Shortage of personal protective equipment endangering health workers worldwide* [Internet]. News release 3 march 2020. Available from: <https://www.who.int/news/item/03-03-2020-shortage-of-personal-protective-equipment-endangering-health-workers-worldwide>
2. Pozas A. El Diario News. *Las Mascarillas más caras de España: mala calidad, sobrepuestos y mordidas en el Ayuntamiento de Madrid* [Internet]. News release 10 de Junio 2022. Available from: https://www.eldiario.es/politica/mascarillas-caras-espana-mala-calidad-sobrepuestos-mordidas-ayuntamiento-madrid_1_9061127.html
3. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). *Guidance on Preparing Workplace for COVID-19. U.S. Department of Labor Occupational Safety and Health Administration 3990*, [Internet]. 03 2020; 12-16; 18-25. Available from: <https://www.osha.gov/sites/default/files/publications/OSHA3990.pdf>
4. CISNS, INSST, CNMP, ITSS, SEMST, AEEMT, et al. *Procedimiento para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2 (COVID-19). 2020; 9* [Internet]. Available from: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/salud-Publica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/PrevencionRRL_COVID-19.pdf
5. Servei de Coordinació d'Actuacions de Salut Laboral. *Guia d'actuació i col·laboració dels serveis de prevenció de riscos laborals per fer front a la pandèmia de COVID-19. 2021 – Actualitzat 04 de Julio, 2022*. Available from: https://canalsalut.gencat.cat/web/.content/_A-Z/C/coronavirus-2019-ncov/material-divulgatiu/guia-serveis-prevencio-riscos.pdf

- 6.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. *Resolución de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, sobre especificaciones alternativas a las mascarillas EPI con marcado CE europeo* [Internet]. Boletín Oficial del Estado «BOE» núm. 77, de 20 de marzo de 2020 Referencia: BOE-A-2020-3945. Available from: Resolución de 20 de marzo de 2020, de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, sobre especificaciones alternativas a las mascarillas EPI con marcado CE europeo
- 7.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. *Resolución de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, referente a los equipos de protección individual en el contexto de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19* [Internet]. Boletín Oficial del Estado «BOE» núm. 115, de 25 de abril de 2020 Referencia: BOE-A-2020-4651. Available from: [https://www.boe.es/eli/es/res/2020/04/23/\(2\) \[2\] \[3\]](https://www.boe.es/eli/es/res/2020/04/23/(2) [2] [3)
- 8.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. *Resolución de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, referente a los equipos de protección individual en el contexto de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19*. Boletín Oficial del Estado «BOE». de 23 de abril de 2020; (115). Available from: [https://www.boe.es/eli/es/res/2020/04/23/\(2\)/con](https://www.boe.es/eli/es/res/2020/04/23/(2)/con)
- 9.** Centers for Disease Control and Prevention. *Recommended guidance for extended use and limited reuse of N95 filtering facepiece respirators in healthcare settings*. National Institute for Occupational Safety and Health. Update Sept. 16, 2021. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/respirators-strategy/index.html#contingency> <https://drive.google.com/open?id=15X-wk8A8lm2Xm2NWCHnQ-YsTEzhx9nZCt>
- 10.** Liang T, et al. *Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment, simulación y medicina intensiva* [Internet]. 2020. Available from: <https://video-intl.alicdn.com/Handbook%20of%20COVID-19%20Prevention%20and%20Treatment.pdf>
- 11.** Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L. *Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (CDC). Guideline for Isolation Precautions: Preventing Transmission of Infectious Agents in Healthcare Settings*. 2007. Available from: <https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/isolation/index.html>
- 12.** Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. *Resolución de la Secretaría General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, sobre especificaciones alternativas a las mascarillas EPI con marcado CE europeo* [Internet]. Sección I. Disposiciones generales Boletín Oficial del Estado «BOE» núm. 77, de 20 de marzo de 2020, páginas 26479 a 26480 (2 págs.). Available from: [https://www.boe.es/eli/es/res/2020/03/20/\(1\)](https://www.boe.es/eli/es/res/2020/03/20/(1))
- 13.** World Health Organization. *Rational use of personal protective equipment for coronavirus disease (COVID-19): interim guidance*, 27 February 2020. World Health Organization. 2020. Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331215>

14. Centers for Disease Control and Prevention. *Eye protection for infection control*. 2004. Available from: <http://www.cdc.gov/niosh/topics/eye/eye-infectious.html>

15. Association of Surgical Technologists. *AST Guidelines for Best Practices in Use of Eye Protection During Surgical Procedures*. 2017. Available from: https://www.ast.org/uploadedFiles/Main_Site/Content/About_Us/ASTGuidelinesEyeProtection.pdf

¿Es efectivo promover el ejercicio físico para facilitar la reincorporación al trabajo después de un cáncer?

Is it effective to promote physical exercise to facilitate return to work after cancer?

Vega García López^{1,2}  0000-0001-7617-550X

¹Unidad Docente de Medicina del Trabajo de Navarra, Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra, Pamplona, España.

Resumen

Este trabajo es un comentario del artículo: Wilson TN, Nambiema A, Porro B, Descatha A, Aublet-Cuvelier A, Evanoff B, Roquelaure Y. Effectiveness of Physical Activity Interventions on Return to Work After a Cancer Diagnosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Occup Rehabil.* 2022. doi: 10.1007/s10926-022-10052-9.

Abstract

This text is a commentary on the article: Wilson TN, Nambiema A, Porro B, Descatha A, Aublet-Cuvelier A, Evanoff B, Roquelaure Y. Effectiveness of Physical Activity Interventions on Return to Work After a Cancer Diagnosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Occup Rehabil.* 2022. doi: 10.1007/s10926-022-10052-9.

Fechas · Dates

Recibido: 11/10/2022
Aceptado: 12/10/2022
Publicado: 15/10/2022

Sección coordinada por · Section coordinators

Consol Serra (consol.serra@upf.edu)
M^ª del Mar Seguí (mm.Segui@ua.es)

Resumen del artículo comentado

Propósito: El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad de las intervenciones de actividad física (AF) en el regreso al trabajo (RT) en supervivientes de cáncer, en comparación con la atención habitual, y determinar la dosis de AF necesaria para mejorar este resultado.

Métodos: Se realizó una revisión sistemática y un meta-análisis de acuerdo con las pautas PRISMA. Se realizaron búsquedas para identificar estudios en seis bases de datos científicas, incluidas PubMed, Embase, Web of Science, CENTRAL, PsycINFO y Scopus, y se completó con una búsqueda en la literatura gris y sitios web de organizaciones de salud. Dos autores realizaron el cribado, la selección y extracción de datos de forma independiente. Se extrajeron y resumieron las características de los estudios y las intervenciones. Se estimó la razón de riesgos combinada (RR) mediante un modelo ponderado de efectos aleatorios con intervalos de confianza del 95% (IC95%).

Resultados: Se identificó un total de 2 655 registros, de los cuales se incluyeron 8 estudios de intervención. El tamaño de la muestra de los estudios incluidos osciló entre 41 y 240, dando un total de 1 087 participantes con edades comprendidas entre los 18 y los 75 años. En comparación con la atención habitual, las intervenciones de AF tuvieron un efecto positivo significativo en el RT entre los supervivientes de cáncer con un RR combinado de 1.29 (IC95%: 1.17-1.42). Encontramos que las intervenciones de AF (ejercicios aeróbicos y de resistencia) con una dosis de ejercicio entre 7.6 METs.h/semana y 15 METs.h/semana, consistente en 50-60 min por sesión de ejercicio físico de moderado a vigoroso, dos veces por semana parece relevante para mejorar el RT.

Conclusiones: Nuestros resultados mostraron, a partir de una evidencia de calidad moderada, que las intervenciones de AF son más efectivas que la atención habitual en el aumento de la tasa de RT en supervivientes de cáncer.

Comentario

El cáncer es una de las principales causas de morbilidad en todo el mundo, también en edad laboral⁽¹⁾. Además de la pérdida de bienestar y calidad de vida, conlleva un complejo proceso asistencial y ausencia del trabajo. Está descrito que entre un 26 y un 53% de trabajadores no regresan al trabajo después de un diagnóstico de cáncer⁽²⁾. Afortunadamente, el diagnóstico precoz y los avances en los resultados de los tratamientos ha favorecido la mejor recuperación del estado de salud, y la reincorporación al trabajo es cada vez más habitual⁽³⁾. La mayoría de los procesos tumorales no son mortales ni acaban con una incapacidad laboral permanente, de hecho, ha mejorado la supervivencia global⁽⁴⁾.

La vuelta al trabajo se vive, además, como una total recuperación a la vida normal. Supone recuperar los ingresos económicos, la autoestima, el bienestar... la vida plena. Se han descrito múltiples iniciativas no farmacológicas que ayudan a la pronta recuperación: nutricionales, afectivas, recreativas (música, meditación,

relajación, entre otras). Entre las últimas iniciativas, por similitud a lo que ocurre en otras patologías, en el envejecimiento⁽⁵⁾, en la prevención de patologías neurodegenerativas, incluso de las consecuencias de la COVID-19⁽⁶⁾, la AF es una de las esperanzas terapéuticas, también para el cáncer.

La prescripción de ejercicio físico es, sin embargo, difícil de concretar. Por una parte, existen muchos tipos de cáncer, con procesos terapéuticos muy distintos, y con más o menos afectación del estado general. La edad de máxima incidencia es variable según la localización (p. ej. el Linfoma Hodgkin afecta a personas más jóvenes, y otros como el cáncer de colon, a personas de más edad). También hay diferencias por sexo (los ginecológicos vs. los de próstata) y, fundamentalmente, por el estadio al diagnóstico. Desde el punto de vista de concretar el ejercicio, hay que considerar el nivel previo de AF, la condición que se encuentre el/la paciente durante el proceso terapéutico, y también las preferencias (correr, caminar, montar en bici, ejercicios de resistencia, etc.). Existe un gran debate sobre el tipo de ejercicio (aeróbico o de resistencia), la cantidad, la frecuencia, y, si bien lo máximo que pueda hacer el/la paciente es siempre “cuanto más mejor”, en realidad es deseable conocer un umbral a partir del cual resulta eficaz y hacer prescripciones en formato “píldora”⁽⁷⁾. De hecho, es la forma habitual en que se aceptan otros tratamientos.

La revisión sistemática que comentamos aquí, siguió el criterio PICOS (*Population, Intervention, Comparator, Outcomes and Study Design*) incluyendo ensayos randomizados controlados o no, en población laboral adulta (entre 18 y 75 años), empleados o autónomos en el momento del diagnóstico de cáncer de cualquier localización y en los que se realizó una intervención que incluía cualquier tipo de AF, en cualquier sitio (en una clínica o en casa), realizada antes, durante o después del tratamiento. Como variable de resultado, se consideró las tasas de RT (porcentaje de pacientes que se reincorporaron al trabajo después de la intervención) y el tiempo hasta la incorporación (número de días desde la baja laboral hasta su incorporación). Como grupos control fueron elegidos pacientes con cuidados *standard* o habituales y como medida del efecto de la intervención se calculó la RR combinada de los estudios seleccionados por su calidad. Como fortaleza hay que señalar que incluye estudios de intervención, no reportes ni series de casos, ni estudios de casos y controles, cohortes ni otros diseños observacionales, y que se realizó una evaluación sistemática de la calidad de los estudios mediante la escala GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*) adaptada específicamente a revisiones sistemáticas en salud laboral.

Aunque una búsqueda inicial tuvo como resultado 2 655 registros, finalmente solo se incluyeron 8 estudios. El resultado del meta-análisis fue estadísticamente significativo, observándose que las intervenciones de AF son más eficaces que los cuidados habituales en el RT con un RR de 1.29 (IC95%: 1.17-1.42). Además, los autores concluyen que el ejercicio de media a alta intensidad (15 METs.h/semana) que combina resistencia con ejercicio aeróbico es el más efectivo, y en una meta-regresión se observó una relación lineal positiva de tal forma que los efectos positivos se aprecian a partir de una dosis semanal de 7.6 a 15 MET's.h/semana que equivale, al menos, a sesiones de 50 a 60 minutos de moderada a alta inten-

sidad, dos veces por semana. De esta forma, la revisión, además de evidenciar la eficacia del ejercicio físico en el RT en pacientes con diagnóstico de cáncer, cuantifica cómo debe ser este en términos de frecuencia e intensidad, lo que contribuye a despejar muchas dudas y debates actuales.

Hay que reconocer, sin embargo, varios puntos débiles como el escaso número de estudios incluidos, que los autores justifican por la escasez de intervenciones normalizadas de este tipo. Otro aspecto a destacar es que todos los estudios pertenecen a países con alto nivel de ingresos económicos, 5 son de países europeos y 3 de USA o Canadá, y que cinco de los ocho estudios eran exclusivamente de mujeres tras un cáncer de mama. Ello establece dudas sobre la validez externa de los hallazgos en poblaciones de ambos sexos y de diferente nivel económico y características sociales. Otras dudas surgen con los criterios de la tasa de retorno, ya que fue considerado como tal, tanto a tiempo completo como parcial, al empleo previo u otro nuevo.


A pesar de las limitaciones, como conclusión final e inicio de líneas de intervención futuras, esta revisión apoya la convicción de que la prescripción de ejercicio físico, siempre que sea de cierta intensidad (moderado o vigoroso) y frecuencia (al menos dos veces por semana) es eficaz para conseguir el retorno al mundo laboral después de un diagnóstico de cáncer, con los beneficios personales y sociales que supone.

Bibliografía

1. Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Laversanne M, Soerjomataram I, Jemal A, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin.* 2021;71(3):209-49.
2. Mehnert A. Employment and work-related issues in cancer survivors. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2011;77(2):109-30.
3. Stergiou-Kita M, Grigorovich A, Tseung V, Milosevic E, Hebert D, Phan S, et al. Qualitative meta-synthesis of survivors' work experiences and the development of strategies to facilitate return to work. *J Cancer Surviv.* 2014;8(4):657-70.
4. Las cifras del cáncer en España 2022 [Internet]. Sociedad Española de Oncología Médica (SEOM); 2022. Disponible en: https://seom.org/images/LAS_CIFRAS_DEL_CANCER_EN_ESPANA_2022.pdf
5. Izquierdo M, Duque G, Morley JE. Physical activity guidelines for older people: knowledge gaps and future directions. *Lancet Healthy Longev.* 2021;2(6):e380-3. doi:10.1016/S2666-7568(21)00079-9
6. Brehon K, Niemeläinen R, Hall M, Bostick G, Brown C, Wieler M, et al. Return-to-Work Following Occupational Rehabilitation for Long COVID: Descriptive Cohort Study. *JMIR Rehabil Assist Technol.* 2022;9(3):e39883. Disponible en: <https://rehab.jmir.org/2022/3/e39883>
7. World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/336656>

Siniestralidad laboral en la labor docente

Occupational accidents in teaching

Antonio López-Arquillos¹  0000-0002-2477-1227

¹ Universidad de Málaga, Malaga, España.

Fechas · Dates

Recibido: 27/07/2022
Aceptado: 29/07/2022
Publicado: 15/10/2022

Sección coordinada por · Section coordinator

Dr. Guillermo García González
Correo electrónico: guillermo.garcia@unir.net

Entrevista al Dr. Antonio López-Arquillos

1. ¿Cuál es la procedencia, especialización y áreas de trabajo de los autores del artículo? ¿Qué características le parecen más destacables de este grupo de trabajo?

Los autores procedemos del Área de Organización de Empresas de la Universidad de Málaga, y de la Consejería de Educación y Deporte de la Junta de Andalucía. Nuestra investigación se centra en la prevención de riesgos laborales en diferentes sectores de actividad como son la educación, la sanidad y la construcción. En la actualidad estamos centrados en cómo la integración de nuevas tecnologías en la gestión de la prevención puede mejorar la seguridad y salud de los trabajadores. Para llevar a cabo el desarrollo de aplicaciones tecnológicas, el primer paso es conocer las distintas variables presentes en los accidentes laborales, tal y como hemos estudiado en el artículo de referencia.

Aunque el artículo⁽¹⁾ está realizado por dos autores, nuestro equipo de colaboradores es más amplio e incluye investigadores de otras áreas tanto de la propia Universidad de Málaga, como de otras Universidades nacionales (Universidad de Granada) y extranjeras (University of Wisconsin, Universidade do Algarve). Estas colaboraciones contribuyen en gran medida a enriquecer la calidad de las investigaciones.

2. ¿Cómo se ha financiado el estudio?

Este estudio no tiene financiación formal, aunque queremos dar las gracias a la Subdirección General de Estadística y Análisis Sociolaboral por proporcionarnos los datos de siniestralidad anonimizados con los que hemos podido desarrollar la investigación. Sin su soporte proporcionándonos la muestra a estudiar, esta investigación no habría sido posible.

3. ¿Qué problema pretende abordar este estudio y dónde radica su interés o relevancia para la seguridad y salud en el trabajo?

Los accidentes de trabajo son un motivo de preocupación desde el punto de vista humano, social y económico. Muchas investigaciones se centran en los accidentes de mayor gravedad en los sectores más peligrosos, sin embargo en otros sectores con menores tasas de mortalidad los estudios son más escasos. En el caso de los profesores, a pesar de ser un colectivo muy numeroso, y expuesto a múltiples riesgos, resulta difícil encontrar estudios de siniestralidad actualizados. El problema que ha abordado el estudio es el de cómo influyen las diferentes variables presentes en un accidente laboral en las lesiones producidas en el trabajador, en este caso los profesores.

4. ¿Qué aporta este estudio de novedoso o destacable en relación al resto de producción científica sobre el problema estudiado?

La principal novedad de este estudio es el enfoque global de siniestralidad en el que se incluyen todas las lesiones derivadas de accidentes laborales sufridas por el profesorado en un periodo de 16 años. Este enfoque posibilitó que el tamaño de

los datos analizados superase los 136.000 casos, lo que aumentó la relevancia de los resultados obtenidos.

En multitud de estudios previos se analizaba una única lesión, con unos tamaños de muestra reducidos, en la mayoría de los casos referida a un único centro educativo. En nuestro caso, se pudieron analizar todos los accidentes laborales registrados en nuestro país por el profesorado de distintos niveles educativos.

5. ¿Se han encontrado con alguna dificultad o contratiempo para el desarrollo del estudio?

El estudio se desarrolló tras el inicio de la pandemia, pero los datos suministrados no incluían accidentes de este periodo debido a que la consolidación de la base de datos no es inmediata y requiere de un trabajo que hace que no se puedan suministrar los datos actualizados en tiempo real. Hubiera resultado interesante poder contar con esos datos para comparar los accidentes del teletrabajo con los accidentes en el lugar de trabajo habitual. En un futuro cercano podremos ahondar en esa línea de investigación.

6. ¿Se han obtenido los resultados esperados o se ha producido alguna sorpresa?

En general los resultados han sido los esperados. Los perfiles de mayor siniestralidad encontrados coinciden por lo general con los estudios previos en otros sectores. La inexperiencia del trabajador, la edad o el género se han identificado como factores de riesgo en diversas tipologías de lesiones como son las lesiones en el cuello, o en extremidades inferiores.

7. ¿Cómo ha sido el proceso de publicación? ¿Han sufrido alguna incidencia?

El proceso de publicación ha sido el habitual, aunque las revisiones por pares se vieron un poco ralentizadas por la pandemia por COVID-19.

8. ¿Qué implicaciones tiene este estudio para la prevención de riesgos laborales? ¿Cuál sería la recomendación para mejorar la práctica profesional en relación al problema estudiado?

El estudio quiere significar que los profesionales del sector educativo están expuestos a multitud de riesgos laborales, que pueden desembocar en accidente, y que aunque la mayoría de estos no sean mortales como en otros sectores de mayor peligrosidad, se deben de implantar y promover medidas preventivas para mejorar la seguridad y salud de este colectivo.

La adecuación de los planes de prevención a los perfiles de trabajadores más vulnerables, así como la mejora de los planes de movilidad y de formación en seguridad vial, resultan muy recomendables a la vista de los resultados.

Resumen⁽¹⁾

Antecedentes: Los accidentes de trabajo entre los docentes son motivo de preocupación por sus consecuencias en diversas partes del cuerpo, como el cuello, la espalda o las extremidades; sin embargo, el número de estudios sobre este tema es limitado.

Objetivo: Analizar los posibles efectos de diferentes variables (género, edad, nacionalidad, experiencia, sector, día de la semana, accidentes de tráfico) asociados a las lesiones profesionales que sufren los docentes.

Métodos: Se analizaron todos los accidentes docentes registrados en España (136.702) desde 2003 hasta 2018. Se calcularon razones de odds con un intervalo de confianza del 95%.

Resultados: Para las trabajadoras lesionadas, ser menor de 45 años, en su primer mes de experiencia, en una escuela pública, sin evaluación de riesgos y en un accidente de tráfico son los factores más importantes relacionados con sufrir una lesión en el cuello. En el caso de los trabajadores varones accidentados, ser mayor de 45 años, estar en un colegio privado y no tener accidentes de tráfico son los factores detectados que influyen en sufrir una lesión en las extremidades inferiores.

Conclusiones: Las instituciones y escuelas deberían prestar especial atención a los perfiles de mayor riesgo. Los resultados obtenidos pueden ser una herramienta muy útil para el diseño e implementación de estrategias específicas de seguridad y salud en el trabajo adaptadas a los trabajadores más vulnerables en cada tipo de lesión

Bibliografía

1. Rey-Merchán MC, López-Arquillos A. Injury analysis of teachers' occupational accidents. *Work*. 2022;71(1):215-22. doi: 10.3233/WOR-205125

Noticias desde la Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo (otoño 2022)

News from the European Union information agency for occupational safety and health (Autumn 2022)

Accesibles desde la página web <https://osha.europa.eu/es>

Cómo un sistema de gestión de la SST fuerte puede crear una cultura del bienestar en el sector educativo europeo

Ya sea en centros de educación temprana, universidades o autoescuelas, el sector educativo puede ser estresante y causar un deterioro del bienestar mental y físico. Si bien la educación puede ser vista como un sector profesional con pocos riesgos para la seguridad y la salud, la prevención de los trastornos psicosociales y musculoesqueléticos asociados al trabajo podría ser de gran importancia. Un sistema de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo (SST) que incluya la concienciación y la formación en materia de riesgos puede crear una cultura de bienestar positiva entre el personal.

El informe más reciente de la EU-OSHA sobre el sector de la educación presenta indicadores políticos en ámbitos de la gestión de SST.

Lea el informe y su resumen: **Educación: datos de la Encuesta europea de empresas sobre riesgos nuevos y emergentes (ESENER)**

Obtenga más información sobre **la integración de la SST en la educación**

Visite la **herramienta de visualización de datos de ESENER** y descubra más información sobre la gestión de la SST en los lugares de trabajo europeos

Nueva propuesta legislativa para proteger a los trabajadores del amianto

El 28 de septiembre de 2022, la Comisión Europea adoptó una **comunicación** y presentó una propuesta legislativa sobre la **protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al amianto durante el trabajo**, por la

que se modifica la **Directiva 2009/148/CE sobre la exposición al amianto durante el trabajo**. Su objetivo es actualizar los valores límites permitidos vigentes de la exposición al amianto durante el trabajo, sobre la base de los últimos avances científicos y técnicos.

El amianto es un agente cancerígeno extremadamente peligroso, y, a pesar de su prohibición en 2005, continúa siendo una amenaza importante para la salud pública y los trabajadores, especialmente en el ámbito de la construcción, el mantenimiento y los desechos. Para afrontar el aciago legado del amianto, se necesita un enfoque integrado que incluya varios ámbitos políticos, entre los que se encuentran la seguridad y la salud en el trabajo.

La Comisión y la EU-OSHA instan a sus redes y a las partes interesadas a participar en iniciativas encaminadas a lograr un futuro libre de amianto y a proteger la salud y la seguridad en el trabajo de las personas potencialmente expuestas al amianto.

Lea el **comunicado de prensa** de la Comisión Europea y consulte los **recursos**.

En la página de la EU-OSHA relativa a herramientas prácticas y directrices sobre sustancias peligrosas, puede encontrar más de **70 recursos relacionados con el amianto y la salud y seguridad en el lugar de trabajo**.

Una nueva encuesta de la UE revela que el estrés en el lugar de trabajo está aumentando en Europa desde la COVID-19

Según la encuesta de la EU-OSHA a la población trabajadora **OSH Pulse – Salud y seguridad en el trabajo con posterioridad a la pandemia** más de cuatro de cada diez trabajadores (44 %) afirman que su estrés laboral ha aumentado como consecuencia de la pandemia.

EU-OSHA publica los resultados de la encuesta para conmemorar el **Día Mundial de la Salud Mental**, el 10 de octubre. Estos resultados arrojan luz sobre los factores de estrés físico y mental a los que se enfrentan y sobre la importancia de las medidas en materia de SST en su lugar de trabajo.

Casi la mitad de las personas encuestadas (un 46 %) declararon estar expuestas a fuertes presiones para cumplir los plazos o a una sobrecarga de trabajo. Otros factores causantes del estrés son la falta de comunicación o cooperación dentro de la organización y la falta de control sobre el ritmo de trabajo o los procesos de trabajo. Una gran proporción de trabajadores señalan una serie de problemas de salud relacionados con el trabajo que suelen asociarse al estrés: el 30 % de las personas encuestadas notificaron al menos un problema de salud (fatiga general, dolor de cabeza, vista cansada, problemas o dolores musculares) causado o agravado por el trabajo.

Pero hablar de salud mental ya no es tabú. Según el 50 % de las personas trabajadoras, la pandemia ha hecho que sea más fácil hablar de ella en el trabajo. Sin embargo, no todo el colectivo se siente cómodo hablando de cómo se sienten. Si bien el 59 % declaró que se siente cómodo/a hablando con su jefe o supervisor sobre su salud mental, el 50 % teme que la revelación de un problema de salud mental pueda tener un impacto negativo en su carrera profesional.

En cuanto a las iniciativas y actividades implementadas en el lugar de trabajo para prevenir o reducir los riesgos, el 42 % afirma que en su lugar de trabajo se facilita información y formación sobre bienestar y hacer frente al estrés. También se dispone de acceso a asesoramiento y apoyo psicosocial (38 %) y a actividades de sensibilización y de otro tipo que proporcionan información sobre seguridad y salud (59 %).

Infórmese sobre la **encuesta OSH Pulse**

Lea el **informe, el resumen y los siete informes nacionales**

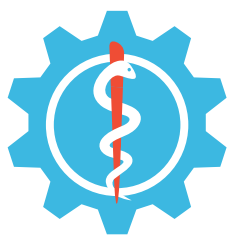
Vea todos los resultados de la UE en esta **infografía**



ENTIDADES COLABORADORAS
DE LA ASSOCIACIÓ CATALANA
DE SALUT LABORAL

Con todo nuestro agradecimiento
por vuestro apoyo a las actividades
de la Societat:





@SCSL

APRL Archivos de Prevención
de riesgos laborales

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Associació Catalana de Salut Laboral

Visite la web de la revista si desea enviar un artículo, conocer las políticas editoriales o suscribirse a la edición digital.

Visit our journal's website to submit an article, read our editorial policies or subscribe to the online edition.

