

APRL Archivos de Prevención de Riesgos Laborales

Vol. 24(4)

Octubre-Diciembre 2021

Fundada en 1963 como Medicina de Empresa

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



Photo by Filip Bunkens

<http://archivosdeprevencion.eu>

Edita: Associació Catalana de Salut Laboral

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

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 Psicología 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.

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, DIALNET y SciELO España.



<http://archivosdeprevencion.eu>

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

© 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.

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:

Elena Ronda
Universidad de Alicante

Editores asociados:

Jordi Delclós
Universidad de Texas (Houston)

Guillermo García González
Universidad Internacional de La Rioja (Logroño)

José Miguel Martínez (Editor Estadístico)
MC Mutual (Barcelona)

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

María del Mar Seguí
Universidad de Alicante (Alicante)

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. Felkner
University of Texas (Houston, EE.UU.)

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)

Consejo Rector:

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

Elisabeth Purí Pujals
Presidenta de la Associació Catalana de Salut Laboral

José María Ramada Rodilla
Tesorero de la Associació Catalana de Salut Laboral

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

Ana M. García
Ex-directora Archivos de Prevención de Riesgos Laborales

Joan Inglés Torroella
Vicepresidente de la Associació Catalana de Salut Laboral

Ruth Jiménez Sahavedra
Asociación Española de Higiene Industrial

Comité Editorial:

Miguel Ángel Alba Hídalgo
Asociación Española de Higiene Industrial

Juan Alguacil
Universidad de Huelva

Lucía Artazcoz
Agencia de Salud Pública de Barcelona

Emili Castejón
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo

Fernando G. Benavides
Universitat Pompeu Fabra

Montserrat García-Gómez
Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

Ramona García Macià
Departament de Salut, Generalitat de Catalunya

Vega García
Instituto de Salud Pública y Laboral de Navarra

Manolis Kogevinas
Instituto de Salud Global Barcelona-ISGLOBAL

María López-Ruiz
Universitat Pompeu Fabra

Francisco Marqués
Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el trabajo

Emilia Moliner
Departament Empresa i Ocupació Generalitat de Catalunya

Mari Cruz Rodríguez-Jareño
Universitat de Girona

Carlos Ruiz Frutos
Universidad de Huelva

Consol Serra
Universidad Pompeu Fabra

Mònica Ubalde-Lopez
Instituto de Salud Global Barcelona-ISGlobal

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

Rocío Villar
Parc de Salut Mar



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.**

Sumario // Contents

Editorial // Editorial

Desigualdades de género relacionadas con la flexibilidad laboral

Gender inequalities related to labor flexibility

Imma Cortès-Franch, Lucía Artazcoz..... 335-341

Originales // Original Articles

Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos

Lumbar biomechanical risk factors due to manual handling of loads in the distribution of meat products

Carlos Ibarra-Villanueva, Pamela Astudillo-Cornejo 342-354

Aplicación del cuestionario de autoevaluación de la estrategia multimodal de la OMS para mejorar la práctica de higiene de manos en un hospital de tercer nivel

Application of the self-evaluation questionnaire of the WHO multimodal strategy to improve the practice of hand hygiene in a tertiary hospital

Alejandro de Arriba-Fernández, Jesús Molina-Cabrellana, Lluís Serra-Majem..... 355-369

Factores de Riesgo de Contagio de la Covid-19 en Personal Sanitario

Risk Factors for COVID-19 transmission among healthcare workers

Florin Radu Ciorba-Ciorba, Javier Flores-Benítez, Raúl Hernández-Iglesias, Joan Inglés-Torruella, M^a Montserrat Olona-Cabases 370-382

Respuesta vacunal frente a SARS-CoV-2 en trabajadores de un hospital

Vaccine response to SARS-CoV-2 in hospital workers

Susana Sabater-Vidal, M^a Carmen Bellido-Cambrón, Alberto Arnedo-Pena, M^a Isabel Palomares-Gallego, Rosa María Larrea-González, Mario Carballido-Fernández, Rosario Moreno-Muñoz..... 383-403

Estudios de casos // Case Studies

Metodología para evaluar la exposición ocupacional a contaminantes químicos en altitud

Methodology to evaluate occupational exposure to chemical contaminants at high altitude

Margarita Zamora-Saa, Jilberto Zamora-Saa 404-409

Archivos Evidencia // Article Commentary

Herramienta para predecir la gravedad y secuelas de la COVID-19 en sanitarios del entorno de hospitales. El "COVID-19 Occupational Vulnerability Index"

Association Between the "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" and COVID-19 Severity and Sequelae Among Hospital Employees

M^a Teófila Vicente-Herrero, Alejandro Fernandez-Montero 410-413

Archivos Selección // Interview

Riesgos psicosociales del personal de residencias geriátricas en el contexto del COVID-19

Stressors, Job Resources, Fear of Contagion, and Secondary Traumatic Stress Among Nursing Home Workers in Face of the COVID-19

Luis Manuel Blanco-Donoso..... 414-419

Noticias // News 420-423



LA ESTRATEGIA EL SUMINISTRO INTEGRAL



Cliente

Empresa/mutua/centro/
servicios de prevención

**Equipamientos medico-sanitario
Integral**

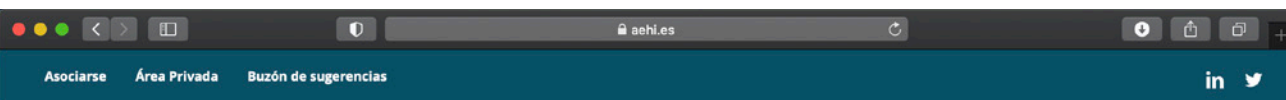


En reconocimiento al trabajo desarrollado y el esfuerzo realizado por todos los miembros de la asociación, que consiguieron, que a pesar de la PANDEMIA se pudiera desarrollar la DIADA en Noviembre del pasado año. Desde SERLOMED nuestra felicitación mas efusiva y nuestro reconocimiento ENHORABUENA.



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

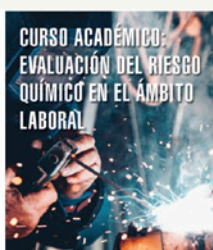
📰 NOTICIAS DE LA AEHI

🔥 ACTUALIDAD EN HI

🗨️ BLOG AEHI

★ EVENTOS

Noticias de la AEHI



Nuevo documento del
Límites de Exposición
Profesional del INGEST para

Archivos de Prevención de

Cursos Política de Cookies



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.

Desigualdades de género relacionadas con la flexibilidad laboral

Gender inequalities related to labor flexibility

Imma Cortès-Franch^{1,2,3}

Lucía Artazcoz^{1,2,3,4}

¹Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, España.

²CIBER en Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

³Institut de Recerca Biomèdica (IIB-Sant Pau), Barcelona, España.

⁴Centre d'Investigació en Salut Laboral (CiSAL), Universitat Pompeu Fabra, Barcelona, España.

Fechas · Dates

Recibido: 2021.09.15
Aceptado: 2021.10.08
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Imma Cortés
icortes@aspb.cat

La flexibilidad laboral

Desde mediados de la década de 1970 se han producido profundos cambios en las economías capitalistas occidentales relacionados con factores tecnológicos, políticos y económicos, entre los que destacan la globalización, la liberalización de las políticas laborales, el debilitamiento sindical y las nuevas tecnologías. Estos cambios han ido acompañados de un aumento progresivo de la flexibilidad laboral impulsada por necesidades de las empresas, incrementada en periodos de crisis económica como la de mediados de los años 1990 y la de 2008.

Las estrategias de flexibilidad laboral son diversas. Pueden referirse a las jornadas laborales (tanto en el número de horas trabajadas como en la organización de la jornada), a los salarios, la subcontratación de personas o empresas, y una de las más importantes: la variación del número de personas empleadas mediante la contratación temporal, el despido, etc. En cualquier caso, el aumento de la flexibilidad ha dado lugar a un incremento de nuevas formas de ocupación caracterizadas por altos niveles de inestabilidad laboral y una erosión general de las condiciones de trabajo y ocupación de los trabajadores y trabajadoras. Son formas de ocupación que se acumulan en los grupos de personas en una situación de más vulnerabilidad en el mercado de trabajo debido a su falta de poder. En términos generales, y siguiendo los ejes de desigualdad social, son las personas jóvenes, las personas migradas, las mujeres y las personas con menos nivel de estudios⁽¹⁾.

La investigación sobre el impacto en la salud y el bienestar de las condiciones de trabajo y ocupación relacionadas con la flexibilidad laboral demuestra, en general, consecuencias negativas para la salud y el bienestar, así como para las perspectivas laborales, principalmente por la mayor inestabilidad y las condiciones laborales más deficientes⁽²⁾. Se han constatado impactos negativos en la satisfacción laboral y con la vida, en la salud percibida y sobre todo en la salud mental (trastornos psicológicos, estrés mental y depresión)⁽³⁾. Aun así, los resultados son heterogéneos, con algunas dimensiones con una sólida evidencia del impacto negativo, como el paro y la inseguridad laboral y, en cambio, otras con resultados menos concluyentes como la temporalidad o todavía incipientes, como la precariedad o la calidad del trabajo. En cualquier caso, hay que destacar la escasa investigación sobre las desigualdades sociales en este ámbito y especialmente las desigualdades de género.

Las desigualdades de género en salud relacionadas con la flexibilidad laboral

Una aproximación a las desigualdades de género en salud relacionadas con la flexibilidad laboral requiere tener en cuenta, al menos, los siguientes aspectos:

Falta de investigación

Se ha documentado una mayor prevalencia de condiciones ligadas a la flexibilidad laboral en las mujeres, por ejemplo, las mujeres trabajan más sin contrato, con

contratos temporales de duración determinada y también tienen más inseguridad laboral⁽⁴⁾. Igualmente, las tasas de paro suelen ser más elevadas en ellas, los salarios más bajos y trabajan más en jornadas parciales. A pesar de esta situación más desfavorable, hay muy poca investigación sobre las desigualdades de género en salud relacionadas con la flexibilidad. Además, es frecuente que los estudios no analicen las posibles asociaciones de la flexibilidad con la salud y el bienestar de manera separada en hombres y mujeres, sino que traten el sexo como variable de ajuste. Por ejemplo, en una revisión sobre flexibilidad laboral con 10 estudios longitudinales, solo uno separó el análisis por sexo⁽⁵⁾. O todavía más, que solo incluyan muestras de hombres^(6,7).

La división de género del trabajo

El trabajo remunerado y el trabajo no remunerado del entorno familiar están estrechamente relacionados en las mujeres. En la mayor parte de países la responsabilidad del trabajo doméstico y familiar recae en las mujeres, lo cual determina su menor participación en el mercado laboral, el menor poder en el puesto de trabajo y la división horizontal de género, es decir, la sobrerrepresentación en puestos de trabajo que en buena medida reproducen el rol del trabajo doméstico y familiar y que son infravalorados en relación con los trabajos más masculinizados⁽⁸⁾. Esta división de género tiene como consecuencia diferencias sustanciales en las condiciones de trabajo y ocupación relacionadas con la flexibilidad laboral, la sobrecarga y dificultades de compaginación del trabajo remunerado y el trabajo no remunerado doméstico y de cuidado de personas dependientes, además de la exposición a riesgos laborales específicos de las ocupaciones feminizadas, como por ejemplo las de cuidados.

La importancia de los contextos

La incipiente investigación sobre el rol del contexto socioeconómico y político sobre las desigualdades en salud relacionadas con la flexibilidad laboral va sumando evidencia respecto al rol de las diferentes tipologías de estados del bienestar, que a la vez están estrechamente relacionadas con las políticas que regulan los mercados laborales y las políticas familiares. Por ejemplo, en los países del Norte de Europa no se han encontrado diferencias entre el estado de salud de los trabajadores precarios y sus homólogos en puestos de trabajo permanentes⁽⁹⁾. Tampoco se han encontrado diferencias en la salud mental entre las personas que ocupan puestos de trabajo de buena calidad, puestos de baja calidad y las que están desempleadas. Estos resultados se han relacionado con las generosas prestaciones de desempleo, el elevado gasto en políticas activas de ocupación, las leyes de protección del despido y las normas laborales sólidas y completas, características de estos países. Tampoco se han encontrado diferencias entre hombres y mujeres en esta relación⁽¹⁰⁾. En este sentido, los países del norte de Europa, que suelen tener mejores condiciones de equidad de género que el resto de los países europeos, tienen políticas familiares que apoyan el modelo de doble proveedor, mientras que la atención a personas dependientes se basa en la prestación de servicios públi-

cos, y consecuentemente, las mujeres pueden tener una mayor participación en el mercado laboral⁽¹¹⁾.

El contexto familiar también es un determinante de las desigualdades de género en salud relacionadas con la flexibilidad laboral. Aunque es una cuestión muy poco analizada, algunos estudios apuntan que en países con modelos tradicionales de familia (los hombres con el papel de sustentadores económicos principales y las mujeres responsables del trabajo doméstico y de cuidados), como por ejemplo los países del sur de Europa, el impacto de la inestabilidad laboral en la salud mental es superior en los hombres casados e inexistente en las mujeres casadas, pero hay pocas diferencias entre hombres y mujeres separados, divorciados y solteros⁽¹²⁾.

El impacto desigual de las crisis

En un momento en que las consecuencias en el ámbito laboral de la actual crisis derivada de la pandemia de COVID-19 ya son graves y se espera que se incrementen en el corto y medio plazo, es pertinente una reflexión sobre el posible impacto en las desigualdades de género en salud y bienestar relacionadas con la flexibilidad laboral.

Sabemos de las anteriores crisis económicas que las mejoras logradas en las condiciones de trabajo y ocupación corren el riesgo de perderse y que las desigualdades de género existentes se agravan todavía más. En un reciente documento de la Organización Internacional del Trabajo se identificaban 5 lecciones aprendidas de crisis anteriores respecto a las desigualdades de género relacionadas con la flexibilidad laboral⁽¹³⁾:

El género es un mecanismo de restricción cuando los trabajos son escasos. En la primera fase de la crisis económica de 2008 hubo un rápido y enorme incremento del paro en los hombres, sobre todo en los países del sur de Europa, debido a la mayor presencia masculina en sectores como la construcción y las industrias relacionadas. Pero la recuperación de la ocupación femenina después de la crisis fue mucho más lenta. De hecho, cuando los trabajos no son suficientes se tiende a negar a las mujeres las oportunidades laborales y la seguridad respecto a los hombres. Hay que tener en cuenta que, a diferencia de otras crisis, el impacto laboral de la COVID-19 está siendo muy relevante en sectores feminizados como el trabajo doméstico, el comercio no esencial o el sector turístico.

La flexibilidad laboral y algunas políticas que la favorecen como la desregulación de los mercados de trabajo, conducen a la expansión de la ocupación precaria de las mujeres. La progresiva desregulación se ha incrementado en épocas de crisis con el objetivo de aumentar el número de puestos de trabajo, pero ha tenido como consecuencia la disminución de la calidad de estos. Las situaciones de vulnerabilidad que llevan a aceptar malas condiciones de trabajo y ocupación son determinantes de efectos negativos en la salud y el bienestar. En la crisis de 2008, para compensar la pérdida de trabajo de sus parejas, muchas mujeres entraron al

mercado laboral o incrementaron el número de horas, teniendo que aceptar condiciones precarias para mantener el trabajo, lo cual se asoció a una peor salud⁽¹⁴⁾.

El trabajo doméstico y de cuidado familiar se incrementa cuando las mujeres se quedan en paro, a diferencia de los hombres. El paro se ha asociado a un menor impacto en la salud de las mujeres en comparación con los hombres en países con modelos de familia tradicional por la oportunidad que tienen ellas de desarrollar el rol alternativo de cuidados cuando se pierde el trabajo remunerado. Aun así, algunos estudios sugieren que este efecto se restringiría a las mujeres casadas, y que en momentos de crisis económica en países que tienen también una elevada precariedad laboral, como los del sur de Europa, el efecto desaparecería⁽¹⁵⁾.

Las mujeres se ven afectadas directa e indirectamente cuando se llevan a cabo recortes en el gasto público. Por un lado, se pierden puestos de trabajo y empeoran las condiciones (incluidos los salarios) de sectores muy feminizados como la administración pública y los sectores asistenciales. Por otro lado, las mujeres aumentan su dedicación a las tareas de cuidado familiar por la disminución de las prestaciones de los servicios públicos. En este sentido, en las crisis económicas, el trabajo doméstico y de cuidados sufre un triple efecto: mientras que disminuye el trabajo remunerado, aumenta el remunerado informal y sobre todo el no remunerado⁽¹⁶⁾.

Las políticas de recuperación de las crisis dejan a las mujeres atrás. Para hacer frente a la crisis de 2008, muchos países europeos como Francia y Alemania desarrollaron planes de recuperación y políticas de mercado laboral que apoyaron sobre todo a sectores masculinizados⁽¹⁷⁾. En España, los programas de estímulo estaban vinculados principalmente a la industria de la construcción y la fabricación tradicional, de forma que más del 95% de los puestos de trabajo creados en España mediante paquetes de estímulo estaban ocupados por hombres⁽¹⁸⁾.

La flexibilidad laboral impulsada por necesidades de las empresas, puede tener un impacto negativo sobre la salud que puede ser diferente en mujeres y hombres y según los contextos, especialmente según las tipologías de los estados de bienestar. Las medidas para disminuir las desigualdades de género en salud relacionadas con la flexibilidad laboral tienen que implicar diferentes niveles, pero atendiendo al potencial impacto, las más importantes son las que inciden en el contexto socioeconómico. Las políticas macroeconómicas, las relacionadas con el mercado de trabajo y las que conforman el estado del bienestar, así como las políticas de familia, entre otras, han de tener en cuenta el potencial efecto desigual en hombres y mujeres y se tiene que evaluar este efecto. Habrá que tener presentes las lecciones aprendidas de anteriores crisis económicas para afrontar el impacto en las desigualdades de género relacionadas con el trabajo de la actual crisis sanitaria. Podría ser una oportunidad para crear nuevos puestos de trabajo de calidad y avanzar en la igualdad de género también en este ámbito, lo que en definitiva significaría un efecto beneficioso para la salud de la población.

Bibliografía

1. Rubery J, Piasna A. Labour market segmentation and deregulation of employment protection in the EU. En: Piasna A, Myant M, editores. *Myths of Employment Deregulation: How It Neither Creates Jobs nor Reduces Labour Market Segmentation*. Brussels: ETUC; 2017. p. 43-46. Disponible en: <http://pinguet.free.fr/etuideregula.pdf#page=42>
2. Benach J, Muntaner C, Santana V. *Employment Conditions and Health Inequalities. Final Report to the WHO Commission on Social Determinants of Health*; 2007. [actualizado 8 Oct 2021; citado 8 Oct 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/teams/social-determinants-of-health/equity-and-health/commission-on-social-determinants-of-health>
3. Pirani E, Salvini S. Is temporary employment damaging to health? A longitudinal study on Italian workers. *Soc Sci Med*. 2015;124:121-131. doi: 10.1016/j.socsci-med.2014.11.033
4. Campos-Serna J, Ronda-Pérez E, Artazcoz L, Moen B, Benavides F. Gender inequalities in occupational health related to the unequal distribution of working and employment conditions: a systematic review. *Int J Equity Health*. 2013;12(1):1-18.
5. Joyce K, Pabayo R, Critchley J, Bambra C. Flexible working conditions and their effects on employee health and wellbeing (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;2.
6. Joyce K, Pabayo R, Critchley JA, Bambra C. Flexible working conditions and their effects on employee health and wellbeing. *Cochrane Database Syst Rev*. 2010;2010(2):CD008009. doi: 10.1002/14651858.CD008009.pub2
7. Kivimäki M, Jokela M, Nyberg S, et al. Long working hours and risk of coronary heart disease and stroke: a systematic review and meta-analysis of published and unpublished data for 603 838 individuals. *Lancet*. 2015;386(10005):1739-1746.
8. Bannai A, Tamakoshi A. The association between long working hours and health: a systematic review of epidemiological evidence. *Scand J Work Environ Health*. 2014;40(1):5-18. doi: 10.5271/sjweh.3388.
9. Artazcoz L, Borrell C, Cortès I, Escribà-Agüir V, Cascant L. Occupational epidemiology and work related inequalities in health: a gender perspective for two complementary approaches to work and health research. *J Epidemiol Community Health*. 2007;61 Suppl 2(Suppl 2):ii39-45. doi: 10.1136/jech.2007.059774
10. Kim IH, Muntaner C, Vahid Shahidi F, Vives A, Vanroelen C, Benach J. Welfare states, flexible employment, and health: A critical review. *Health Policy (New York)*. 2012;104:99-127. doi: 10.1016/j.healthpol.2011.11.002
11. Cortès-Franch I, Puig-Barrachina V, Vargas-Leguás H, Arcas MM, Artazcoz L. Is being employed always better for mental wellbeing than being unemployed? Exploring the role of gender and welfare state regimes during the economic crisis. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(23):1-16. doi: 10.3390/ijerph16234799

- 12.** Korpi W, Ferrarini T, Englund S. Women's opportunities under different family policy constellations: Gender, class, and inequality tradeoffs in western countries re-examined. *Soc Polit.* 2013;20:1-40. doi: 10.1093/sp/jxs028
- 13.** Cortès-Franch I, Escribà-Agüir V, Benach J, Artazcoz L. Employment stability and mental health in Spain: towards understanding the influence of gender and partner/marital status. *BMC Public Health.* 2018;18(1):425. doi: 10.1186/s12889-018-5282-3
- 14.** ILO. Policy Brief. Geneva; 2020. [actualizado 26 Jul 2003; citado 26 Sep 2003]. Disponible en: https://www.ilo.org/emppolicy/pubs/WCMS_746031/lang-en-index.htm
- 15.** Artazcoz L, Cortès I, Benavides FG, et al. Long working hours and health in Europe: Gender and welfare state differences in a context of economic crisis. *Health Place.* 2016;40(June):161-168. doi: 10.1016/j.healthplace.2016.06.004
- 16.** Cortès-Franch I. Flexibilitat laboral i salut. Aprofundint en les desigualtats de gènere i el rol dels contextos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona; 2020.
- 17.** Gálvez L, Rodríguez P. La desigualdad de género en las crisis económicas. *Investig Fem.* 2012;2:113-132.
- 18.** Eydoux A. Women during Recessions in France and Germany. *Rev l'OFCE.* 2014;2:153-188.
- 19.** Gálvez-Muñoz L, Rodríguez-Modroño P. Gendered impacts of the financial, social and political crisis and austerity measures in Spain. In: *The Impacts of the Crisis on Gender Equality and Women's Wellbeing in EU Mediterranean Countries.* United Nations Interregional Crime and Justice Research Institute; 2013. p. 191-252. Disponible en: <http://www.unicri.it/sites/default/files/2019-11/Report.pdf>

Factores de riesgo biomecánico lumbar por manejo manual de cargas en el reparto de productos cárnicos

Lumbar biomechanical risk factors due to manual handling of loads in the distribution of meat products

Carlos Ibarra-Villanueva¹  0000-0002-2178-6212

Pamela Astudillo-Cornejo¹  0000-0002-1457-2072

¹Universidad de Atacama, Facultad de Ciencias de la Salud, Departamento de Kinesiología, Copiapó, Chile.

Fechas · Dates

Recibido: 2020.11.20
Aceptado: 2021.08.02
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Carlos Ibarra-Villanueva
carlos.ibarra@uda.cl

Resumen

Introducción: Identificar los factores de riesgo de trastornos musculoesqueléticos (TME) lumbares asociados al manejo manual (MMC) de productos cárnicos en las actividades de carga y descarga de camiones.

Método: Estudio observacional descriptivo transversal con enfoque mixto, basado en el análisis ergonómico de la actividad de trabajo. Participaron los 4 trabajadores de los puestos de cargador y cargador-conductor. Se realizaron análisis cinemáticos y dinamométricos para determinar las fuerzas de compresión y cizallamiento y el riesgo biomecánico musculoesquelético en la zona lumbar. Se realizaron entrevistas y observaciones para analizar tareas y determinar los tiempos involucrados en cada operación, tipo de exposición y los determinantes de la actividad de trabajo.

Resultados: El contexto de trabajo es sumamente variable durante la carga y descarga del camión, considerando la variabilidad en cada punto de entrega las características de los estacionamientos, las condiciones climáticas, la presencia de animales y otros obstáculos durante el transporte manual de la carga. El MMC produce fuerzas sobre los 4000 N de compresión discal en los niveles L4-L5 y L5-S1, las fuerzas iniciales de empuje y arrastre fueron de 51.2 kg*f y 27.3 kg*f respectivamente, lo que evidencia el riesgo de TME. La actividad de trabajo está determinada por el tipo de jornada, la organización del reparto y la falta de medios mecánicos de apoyo para la carga y descarga de los camiones.

Conclusiones: Las tareas de MMC en esta industria son físicamente muy exigentes y mejorar estas condiciones de trabajo representa un desafío importante para la prevención.

Palabras clave: Evaluaciones Ergonómicas, Enfermedades musculoesqueléticas, Riesgo Biomecánico, Manejo Manual de Cargas, Industria Cárnica.

Abstract

Introduction: Identify risk factors for lumbar musculoskeletal disorders (MSD) associated with manual handling (MHL) of meat products in truck loading and unloading activities.

Method: Cross-sectional descriptive observational study with a mixed approach, based on ergonomic analysis of work activity. The 4 workers from the loader and loader-driver positions participated. Kinematic and dynamometric analyzes were performed to determine compression and shear forces and musculoskeletal risk in the lumbar area. Interviews and observations were conducted to analyze tasks and determine the times involved in each operation, type of exposure and the determinants of work activity.

Results: The work context is highly variable during the loading and unloading of the truck, considering the variability at each delivery point the characteristics of the parking lots, weather conditions, the presence of animals and other obstacles during manual transport of the load. The MHL produces forces over 4000 N of disc compression at levels L4-L5 and L5-S1, the initial push and pull forces were 51.2 kg*f and 27.3 kg*f respectively, which shows the risk of MSD. The work activity is determined by the type of working day, the organization of the distribution and the lack of mechanical means to support the loading and unloading of trucks.

Conclusions: The manual handling tasks in this industry are physically very demanding and improving these working conditions represents a significant challenge for prevention.

Keywords: Ergonomic Assessment; Musculoskeletal Diseases; Biomechanical Risk; Manual Handling of Loads, Meat Industry.

Introducción

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan una carga de enfermedad y económica considerable en el mundo, siendo el dolor lumbar una de las principales causas de discapacidad en la mayoría de los países⁽¹⁾. En Chile los TME son el grupo de enfermedades más prevalentes en la población laboral, el año 2019 representaron el 43% de las enfermedades profesionales⁽²⁾. Sin embargo, se desconoce cuántas corresponden a lesiones de zona lumbares y cervical^(1,3). Además, el MMC es una de las principales causas de lesiones graves en las industrias que genera importantes costos de atención médica y discapacidad^(1,3).

Los factores de riesgo de TME son clasificados según el tipo de actividad de trabajo que se realiza. El trabajo repetitivo tiene como principal factor de riesgo la alta frecuencia de movimientos de las extremidades superiores, a lo cual se agrega la postura, la fuerza y la falta de pausas, en ciclos de trabajos que son breves y repetidos durante la jornada laboral⁽⁴⁾. Por otra parte, trabajos donde los operadores deben pasar largos periodos en posturas de trabajo estáticas con posturas forzadas mantenidas es otro tipo de exposición a riesgo de TME⁽⁴⁾. En ese sentido la *International Organization for Standardization* (ISO) define normas específicas para el trabajo repetitivo en la ISO 11.228-3, para el MMC especifica el levantamiento/descenso y transporte manual de cargas en la ISO 11.228-1, el empuje y arrastre de cargas en la ISO 11.228-2 y el trabajo postural estático en la ISO 11.226. Estas normas han sido adaptadas en Chile y forman parte de la regulación vigente en Seguridad y Salud del Trabajo (SST) siendo obligatoria su implementación por las empresas tanto en la identificación, como en la evaluación y gestión del riesgo de TME. Además, en los últimos años, Chile ha adoptado las recomendaciones de la ISO-TR 12.295- 2014⁽⁴⁾ donde el énfasis es la identificación de condiciones aceptables “sin riesgos” o condiciones críticas “intolerables”, estas últimas para ser intervenidas de manera inmediata.

El MMC de grandes animales, particularmente de cuartos de vacuno, expone a los trabajadores a riesgos de lesiones por accidentes de trabajo y TME⁽⁵⁻⁸⁾. Los riesgos conciernen al conjunto de la cadena de producción, incluidas las plantas faenadoras, las líneas de desposte, la cadena de distribución, el transporte e incluso en las carnicerías^(5,7). En ese sentido, el trabajo de los operadores que realizan la carga y descarga de los camiones de reparto los enfrenta a dificultades y exigencias muy variables dependiendo del contexto⁽⁵⁾. Este tipo de trabajo, predominantemente manual con importante esfuerzo físico, es característico de trabajadores de cuello azul (trabajadores manuales), con altas demandas físicas ocupacionales, tiempo prolongado de pie alternando trabajo estático y dinámico (combinados con sos-

tener o manipular cargas), con flexión de la espalda y elevación reiterada de los brazos sobre el nivel de los hombros, entre otros factores de riesgo a la salud⁽⁹⁾. Los altos niveles de demanda de trabajo físico en estos grupos ocupacionales generan mayor incidencia de riesgo TME, enfermedad cardiovascular^(10,11) y mortalidad⁽¹²⁻¹⁴⁾, capacidad de trabajo reducida^(15,16), ausentismo por enfermedad⁽¹⁷⁾ y abandono prematuro del mercado laboral^(18,19).

En Chile, no hay antecedentes de estudios sobre los riesgos a los cuales se exponen los trabajadores que manipulan grandes animales ya que se han centrado más en los rubros de minería, otros tipos de industria y servicios⁽²⁰⁾. El presente estudio busca identificar los factores de riesgo de TME lumbares asociados al MMC, en las actividades de carga y descarga de productos cárnicos para el despacho a carnicerías.

Métodos

Diseño: Estudio de caso de tipo observacional descriptivo de corte transversal, con aproximación mixta. El estudio ergonómico se centra en el análisis de la actividad de trabajo^(21,22) de los operadores de carga y descarga en el reparto de productos cárnicos a carnicerías en una empresa faenadora de grandes animales en el sur de Chile el año 2019.

Participantes: 4 empleados hombres de 30 a 46 años (38 ± 7.3), $3.9 (\pm 1.3)$ años trabajando en la empresa, peso $84.8 \text{ kg} (\pm 11.6)$, talla $1.70 \text{ m} (\pm 1.5)$ e índice de masa corporal (IMC) de $29.3 (\pm 3.7)$ participaron voluntariamente previo consentimiento oral y escrito, respetando los principios de la Declaración de Helsinki, respecto a la privacidad y confidencialidad durante todo el proceso.

Observaciones y verbalizaciones: Se realizaron observaciones durante 3 jornadas laborales completas, filmación con dos cámaras marca Cannon VIXIA® modelo HFR800, obteniendo siempre dos planos de cada registro. Los que fueron analizados con el Software Captiv® v. L 2100, para determinar los tiempos de cada actividad y tipo de exposición a riesgo por cada operación. La velocidad de análisis de cada video fue a 0.125X. Se realizaron verbalizaciones directas con los trabajadores durante su actividad para conocer su apreciación respecto a la carga de trabajo y las posibilidades de mejoras.

Carga de trabajo biomecánico: Se utilizó software Kinovea® versión 0.8.15 para determinar el desplazamiento angular de segmentos corporales durante las operaciones de MMC y luego el Software 3D SSPP™ v7.0.5 *University of Michigan*® para valorar la fuerza de compresión y cizallamiento en la zona lumbar baja^(23,24), tomando como referencia los valores límites establecidos para compresión por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) de Estados Unidos⁽²⁵⁾, así como otros de consenso para las fuerzas de cizallamiento⁽²⁶⁾. El análisis cinemático se realizó a partir de las secuencias de video obtenidas para cada trabajador del estudio y sus resultados se expresan en valores promedios.

Para el empuje y arrastre de cargas se midió la fuerza inicial con un dinamómetro SHIMPO®, modelo FGV-XY 500, luego se comparó el valor obtenido con el de las Tablas de Liberty Mutual⁽²⁷⁾, considerando la condición desplazamiento de 2.1 m, para 8h de trabajo, una altura de aplicación de la fuerza de 144 cm para hombres y con criterio de protección del 90% de los trabajadores, teniendo presente que este método cuantitativo para empuje o arrastre de cargas está incluido en la norma chilena⁽²⁸⁾. Además, se cuantificó el peso de las cargas con una balanza industrial modelo 14191-489F. Se demandó también la percepción del esfuerzo por medio de la Escala de Borg modificada de 10 puntos.

Los datos obtenidos se ingresaron a planillas Excel® v.2019 y luego se utilizó para el análisis estadístico descriptivo el Software SigmaPlot® versión 12.

Resultados

Descripción de la Actividad de Trabajo: En ambas tareas de carga y descarga del camión, tanto el cargador como el conductor realizan MMC al transportar los Cuartos Anterior Vacuno (73 kg), Cuarto posterior (81 kg), Cabeza (16 kg), Cordero (16 kg), Caja con vísceras (60 kg), Gancho (3 kg), más herramientas ganchos y cajas vacías.

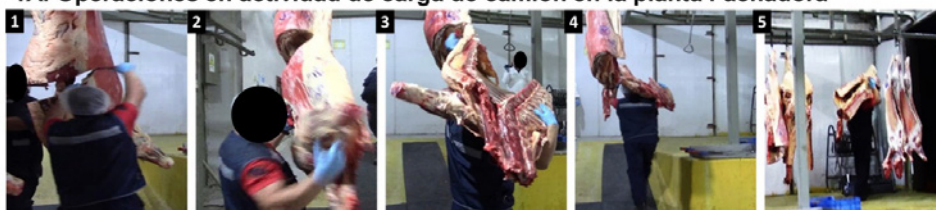
Durante la carga del camión, ambos trabajadores del turno (conductor y cargador) realizan las mismas tareas. El trabajo se desarrolla en un espacio circunscrito a las líneas de despacho, donde existe un desnivel de 1.5 m de altura entre la plataforma que está a la altura del camión y la zona de carga con los rieles desde el frigorífico. Ambos trabajadores, deben manipular las piezas de carne (Figura 1A), empujándolas por los rieles y/o transportándolas manualmente sobre un hombro (Figura 1A -1), además de cortar cada mitad del vacuno colgado en el riel, a la altura de la novena o décima costilla con un serrucho y un cuchillo, mientras lo sostiene con un brazo y hombro (Figura 1A -2 y 3). Luego debe empujar el cuarto anterior del vacuno para levantarlo, ponerlo sobre sus hombros y cortar, y luego caminar cargando los cuartos de vacuno que pesan entre 73 y 81 kg, subiendo una pendiente (3 m de longitud y 18° de inclinación) hacia el camión (Figura 1A - 4 y 5), donde deposita el cuarto sobre un gancho en el riel dentro del camión. Esto en pisos húmedos por los fluidos y la limpieza con agua, para lo cual se dispone de un tapiz de goma en la rampa.

Los cuartos posteriores del vacuno que permanecen en los rieles se empujan para que queden cerca del camión, luego lo desenganchan sosteniéndolo y lo transportan sobre sus hombros hasta engancharlo al interior del camión.

En la segunda tarea que es la descarga del camión en el despacho a las carnicerías, ambos trabajadores deben manipular manualmente nuevamente las piezas cárnicas (Figura 1B), no obstante, los roles de ambos son diferentes. Respecto de los vacunos, el conductor empuja las piezas cárnicas en los rieles del camión para acercarlas a la puerta donde espera el cargador (Figura 1B-1). Para esto el conductor desengancha la pieza desde el riel y la sostiene manualmente con los

ganchos para depositarla suavemente sobre el hombro del cargador (Figura 1B-1). Es un esfuerzo que ambos conductores califican como “muy duro” con 8 puntos en la escala de Borg e implica un esfuerzo muscular estático al sostener la carga por algunos segundos. Luego el cargador levanta y transporta manualmente el cuarto de vacuno desde el camión a la zona de descarga de cada carnicería en la ruta prevista (Figura 1B-2 y 3), en ese lugar desciende la carga de sus hombros y la engancha donde le señala el comprador, habitualmente en un frigorífico con rieles y ganchos (Figura 1B-4). El contexto es en extremo variable, considerando el estacionamiento del camión, las condiciones climáticas, la presencia de animales callejeros (perros) y obstáculos que se presentan durante la marcha a pie que realiza el trabajador (Figura 1B-3).

1A. Operaciones en actividad de carga de camión en la planta Faenadora



1B. Operaciones en actividad de descarga de camión en reparto a carnicerías



Figura 1: Operaciones de manejo manual en actividad de carga y descarga de cuartos de vacunos.

Por otra parte, las cajas con vísceras que pesan 60 kg, son transportadas en equipo por ambos trabajadores, mientras que las cabezas las transportan ambos, pero de manera individual (Figura 1B-5).

A las actividades manuales antes descritas en la tarea de descarga, se agrega la actividad cognitiva asociada al control de la orden de despacho respecto de lo que se está entregando y en algunos casos la recepción de dinero en efectivo por pagos pendientes.

Número y Tiempo promedio de las operaciones de MMC en Carga y Descarga:

En la Tabla 1, se observa la duración unitaria de cada operación en el MMC, siendo levantar, transportar y descender, de mayor duración en la descarga del camión, comparativamente con la carga del camión en la planta, mientras que las operaciones de empuje y arrastre fueron siempre de mayor duración en la carga del camión. Levantar las cargas tuvo una duración de 1.3 s (\pm 0.1s) en la carga del camión y 1,9s (\pm 0.5s) en la descarga; transportar manualmente 7.1s (0.5s) en la carga y 11.2s (\pm 2,1s) en la descarga; descender la carga 2.7s (\pm 1.3s). Las operaciones de empujar y arrastrar fueron de mayor duración promedio en la carga

del camión con 2.6s ($\pm 0.7s$) y 2.2s ($\pm 0.9s$) respectivamente. No se constató una diferencia estadísticamente significativa ($P = 0,841$) con el T-test.

Tabla 1: Número y tiempo promedio de las operaciones de manejo manual de cargas en la tarea de carga y descarga del camión

Operaciones	Tarea						Valor p
	Carga Camión			Descarga Camión			
	N°	Promedio Tiempo (s)	Desviación Estándar Tiempo (s)	N°	Promedio Tiempo (s)	Desviación Estándar Tiempo (s)	
Levantar	60	1.3	0.0	102	1.9	0.5	0.841
Transportar	84	7.1	0.5	83	11	2.1	0.841
Descender	55	1.6	0.3	95	2.7	1.3	0.841
Empujar	112	2.6	0.7	2	1.4	0.0	0.730
Arrastrar	23	2.2	0.9	4	1.7	0.4	0.730

También en la Tabla 1, se observa que en la descarga del camión el número de levantamientos ($n=102$) y descensos ($n=95$) es considerablemente mayor a los que se realizan en la carga del camión. Esto se debe a que en reiteradas ocasiones se comenten errores en la entrega de los productos donde la orden de despacho no coincide con lo que pidió el cliente, por lo cual el trabajador debe volver con la carga al camión. También se debe a que las cajas con vísceras y las cabezas de vacuno, cuando se carga el camión en la planta son arrastradas en contenedores, sin embargo, en el reparto, se sacan según el pedido del cliente de manera unitaria.

Por contraparte, se observa un número mayor de operaciones de empuje (112) y arrastre (23) en la carga del camión. Esto porque en la planta, los cuartos posteriores cuelgan de los rieles y los trabajadores los empujan hasta las cercanías del camión. Sin embargo, en terreno esta actividad no está presente. No se constató una diferencia estadísticamente significativa en el número de operaciones de carga y descarga con el T-test ($p=0,730$).

Volumen de carga de una jornada de trabajo: El volumen obtenido a partir del peso estimado para cada pieza cárnica y objetos manipulados, multiplicado por la cantidad de veces que es transportado en la carga y descarga del camión. Esto se obtiene con la observación directa y se contrasta con las guías de despacho. La carga transportada representó un volumen total de 6844 kg, que se dividen en 3422 kg en la fase de carga del camión y luego 3422 kg en la descarga en las carnicerías, representando desplazamientos mayores a los 20m entre la distancia del camión y la zona de descarga de las carnicerías.

Análisis Cinemático y Momento de Fuerza Lumbar: Se realizó a partir de las secuencias de video obtenidas para cada trabajador del estudio en las tareas de levantamiento, descenso y transporte de cargas. Se utilizó el software Kinovea® para obtener los ángulos absolutos de movimiento de cada segmento (Figura 2A). Estos se ingresan junto a los datos antropométricos y las cargas manipuladas

al Software 3D SSPP™, con una imagen de referencia de la operación en análisis (Figura 2B). Con esto se determinan las fuerzas de compresión y cizallamiento en la zona lumbar baja, para cada tarea.

2A. Análisis en Software Kinovea para determinar ángulos absolutos



2B. Análisis en Software 3D SSPP para valorar la fuerza de compresión y cizallamiento

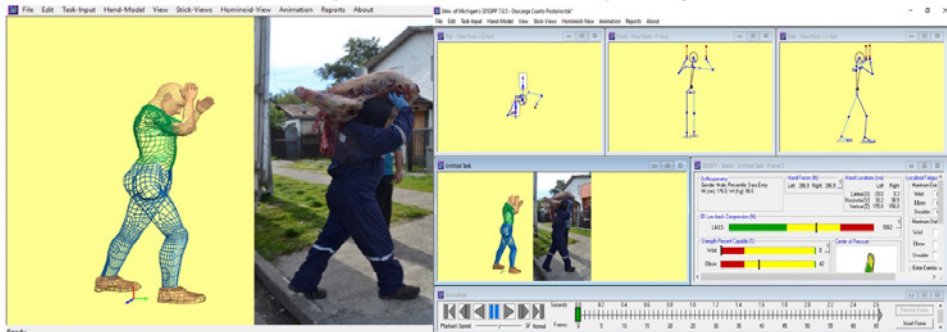


Figura 2: Análisis cinemático y momento de fuerza lumbar en las operaciones de manejo manual de cargas en actividad de carga y descarga de cuartos de vacunos desde el camión

En la Tabla 2 se puede constatar que en promedio las cargas superan los 3440 N que es el límite del NIOSH⁽²⁵⁾, con un promedio de 4177N (\pm 1130 N) como fuerza de compresión en el nivel lumbar L4-L5 y 4007 N (\pm 714 N) en L5-S1, lo que representa un riesgo significativo de daño de los discos intervertebrales de los trabajadores. En el caso de las fuerzas de cizallamiento, estas presentaron valores por debajo del límite de 1000 N recomendado⁽²⁶⁾.

Tabla 2: Fuerzas de compresión y cizallamiento lumbar en los niveles L4-L5 y L5-S1 para cada tarea de levantamiento

Tarea Levantamiento	Peso Unitario (kg)	Fuerza de Compresión (N)		Fuerza de Cizallamiento (N)	
		L4-L5	L5-S1	L4-L5	L5-S1
Cuarto Vacuno Posterior	81	58448 ^a	461 ^{2a}	39	923
Cuarto Vacuno Anterior	73	4143 ^a	4041 ^a	253	816
Coderos	16	4323 ^a	4557 ^a	387	598
Cabezas	16	2687	2838	278	551
Caja con Vísceras	60	3886 ^a	3988 ^a	137	499
Promedio	49.2	4177 ^a	4007 ^a	219	677
Desviación Estándar	\pm 31	\pm 1130	\pm 714	\pm 134	\pm 183

^aSupera el límite de compresión de 3400 N recomendado por NIOSH⁽²⁵⁾

Las operaciones que generan mayor compresión es el levantamiento del cuarto posterior de vacuno (81 kg) con 5844N para L4-L5 y 4612N para L5-S1; luego el levantamiento de 2 corderos simultáneamente (30 kg) con una compresión de 4557N en L5-S1 y con 4323N en L4-L5 y el levantamiento del Cuarto Anterior de Vacuno (76 kg) con 4143N para L4-L5 y 4041N para L5-S1.

Empuje y arrastre de cargas: Los resultados de las fuerzas iniciales de empuje y arrastre medidas con dinamómetro, permitieron evidenciar que los trabajadores al empujar con ambas manos, sobre el nivel de la cabeza, la mitad de un vacuno colgado en el riel (160 kg), es de 51.2 kg*f, superando los 31 kg*f que es el límite aceptable^(27,28). En el arrastre de la caja de vísceras (60 kg), la fuerza inicial es de 27.3 kg*f siendo el límite de 23 kg*f por lo cual en ambos casos se sobrepasa el máximo aceptable para una jornada de trabajo. Los resultados se expresan en kg*f dado que en las tablas de Liberty Mutual en la norma chilena se expresan en esas unidades⁽²⁸⁾.

Discusión

En el estudio se evidenció una importante exposición a riesgo de los trabajadores, tanto conductores como cargadores, ya que ambos realizan constantemente MMC durante la jornada laboral. Las fuerzas de compresión lumbar y las exigencias en empuje y arrastre de cargas muestran la magnitud de la exigencia musculoesquelética. Los resultados de este estudio coinciden con la evidencia previa disponible en América del Norte y Europa⁽⁵⁻⁹⁾, en cuanto a la carga de trabajo físico⁽⁵⁻⁸⁾ y el elevado riesgo de TME^(13,29), sobre todo a nivel lumbar⁽²¹⁻²⁶⁾ y en extremidades superiores^(9,11). Esto puede ser reducido con mecanización o automatización de rieles, cambio de canales de tubular a bi-riel, un brazo hidráulico de carga de camión, carros de transporte de ¼ de vacuno y corderos para descarga, o incluso el uso de exoesqueletos, entre otros^(5,6,30,31) y al centrar la intervención ergonómica en determinantes de la organización del trabajo tales como los ciclos de trabajo y descanso⁽³⁻⁶⁾.

Entre las limitaciones del estudio se encuentran el peso de la carga que sobrepasa el límite máximo de 25 kg para hombres⁽²⁸⁾, ya que muchos de los métodos para evaluar el riesgo referidos en la norma chilena⁽²⁸⁾ no son aplicables a este tipo de condiciones más complejas, como la Ecuación de NIOSH⁽²⁵⁾ por el peso que no puede exceder los 23 kg⁽²⁵⁾ y el método MAC y V-MAC de la HSE⁽²⁸⁾, por la manipulación que debe ser con ambas manos⁽²⁸⁾, lo que deja fuera una gran cantidad de situaciones de trabajo cuyo riesgo debe ser demostrado y cuantificado de algún modo para hacerlo visible y gestionado. Por esta razón se recurrió al análisis de momento de fuerza para determinar las fuerzas de compresión y cizallamiento lumbar, método que es reconocido en el campo de la biomecánica ocupacional^(21,24) y la ergonomía^(21,22), aun cuando existen limitaciones como la exactitud del plano utilizado por la cámara durante una actividad dinámica o las bases antropométricas en el modelo biomecánico que se utiliza, en este caso el Software de la Universidad de Michigan⁽²⁴⁾. Otra limitación fue la cantidad de unidades de análisis (4 trabajadores), aunque si bien representan al 100% de trabajadores que realizan

estas tareas en la empresa estudiada, no hace posible extrapolar la realidad de este centro de trabajo a otros, pero si expresa una realidad que puede ser cercana, sobre todo en empresas de menor tamaño, donde al igual que en este caso la polifuncionalidad de los operadores de descarga y los conductores es común. Por otra parte, el IMC promedio de los trabajadores de 29.3 kg/m², es una variable importante en las fuerzas de carga espinal, dado que se encuentra en el límite del sobrepeso. Los cambios en el peso corporal influyen en las cargas espinales, un mayor peso corporal produce cargas espinales más grandes y acumulación de grasa en la parte superior del tronco en comparación con más peso alrededor y debajo de la cintura pueden predisponer a las personas a un mayor riesgo de trastornos de la espalda⁽³²⁾. Esta variable no fue parte de los análisis, dado que no se conoce cuales son las diferencias en la composición corporal de cada uno de los trabajadores (composición de masa grasa o masa magra), lo cual representa una limitante del estudio. Los individuos obesos con una circunferencia de cintura más grande (es decir, obesidad abdominal) experimentan mayores cargas, a aquellos solo tienen mayor peso por aumento de su masa muscular, por lo cual el papel de la forma del cuerpo (la forma de obesidad o somatotipos)⁽³³⁾ debe ser considerada en futuros estudios. Esto no resta importancia a la magnitud de la exposición a factores de riesgo biomecánico en las condiciones de trabajo manual analizada.

Es necesario realizar investigaciones complementarias de mayor alcance en número de trabajadores y empresas en futuras investigaciones. Los hallazgos del presente trabajo contribuyen en aportar información sobre las condiciones de trabajo y el esfuerzo físico en el MMC de cuartos de bovinos, lo que permite alertar de su riesgo y de la falta de gestión preventiva en este sector de actividad.

Finalmente, considerar que la competencia de precios y la búsqueda continua de las ganancias de productividad que acompañan a este tipo de trabajos, tienen efectos directos sobre las condiciones de trabajo y la salud de los trabajadores^(5,6). El problema de los TME en los establecimientos de procesamiento de carne no es nuevo y las acciones de prevención de los riesgos deben ser prioritarias⁽⁵⁻⁸⁾, tal como hoy se relevan en esta industria las condiciones de inocuidad alimentaria, debieran relevarse también las condiciones de trabajo y particularmente las de MMC. Mejorar estas condiciones de trabajo y la regulación de estos aspectos en el momento de autorizar el funcionamiento de las carnicerías y las plantas faenadoras, representa un desafío de política pública sanitaria y para quienes se dedican a la prevención de riesgos, la ergonomía y a la producción.

Financiación

Este trabajo no cuenta con financiamiento externo a la Universidad de Atacama.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún tipo de relaciones económicas o de otra naturaleza que puedan haber influido en la realización del estudio y/o en la preparación de su trabajo para publicación.

Bibliografía

1. Vos T, Allen C, Arora M, Barber RM, Brown A, Carter A, et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016; 388: 1545–1602. doi:10.1016/S0140-6736(16)31678-6
2. Superintendencia de Seguridad Social de Chile [www.suseso.cl]. Santiago: Informe Estadísticas de Accidentabilidad 2019 [actualizado 27 jul 2021; citado 27 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.suseso.cl/607/w3-propertyvalue-10361.html>
3. Stock SR, Nicolakakis N, Vézina N, Vézina M, Gilbert L, Turcot A, et al. Are work organization interventions effective in preventing or reducing work-related musculoskeletal disorders? A systematic review of the literature. *Scand J Work Environ Health*. 2018;44(2):113-133. doi:10.5271/sjweh.3696
4. International Organization for Standardization [www.iso.org]. ISO/TR 12295:2014 - Ergonomics – Application document for International Standards on manual handling (ISO 11228-1, ISO 11228-2 and ISO 11228-3) and evaluation of static working postures (ISO 11226). ISO. 2014. [actualizado 01 Abr 2014; citado 27 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.iso.org/standard/51309.html>
5. Institute National de Recherche en Santé et Sécurité de France [www.inrs.fr]. Pour améliorer le transport et la livraison des carcasses de viande INRS France. 2016. [actualizado 01 May 2016; citado 27 Jul 2021]. Disponible en: <http://www.inrs.fr/media.html?refINRS=ED%206252>
6. Toulouse G, Vézina N, Geoffrion L. Étude descriptive des déterminants des facteurs de risque de LATR aux postes d'éviscération abdominale de deux abattoirs de porcs. [online]. IRSST Québec. 1995. [actualizado 01 Sep 1995; citado 27 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.irsst.qc.ca/publications-et-outils/publication/i/470/n/etude-descriptive-des-determinants-des-facteurs-de-risque-de-latr-aux-postes-d-evisceration-abdominale-de-deux-abattoirs-de-porcs-r-108>
7. Tirloni AS, dos Reis DC, Dias NF, Moro ARP. Ergonomic Risk Evaluation of the Manual Handling Task of Bovine Quarters in a Brazilian Slaughterhouse. En: Goonetilleke R, Karwowski W, editores. *Advances in Physical Ergonomics and Human Factors*. AHFE 2019. Washington: Springer; 2020. p. 57–69. doi:10.1007/978-3-030-20142-5_6
8. Vergara LGL, Pansera TR. Ergonomics Analysis of the Activity of Boning Shoulder in a Pig Slaughter-house in the City of Ipiranga-SC. *Work*. 2012; 41: 703–709. doi:10.3233/WOR-2012-0229-703
9. Jørgensen MB, Gupta N, Korshøj M, Lagersted-Olsen J, Villumsen M, Mortensen OS, et al. The DPhacto cohort: An overview of technically measured physical activity at work and leisure in blue-collar sectors for practitioners and researchers. *Applied Ergonomics*. 2019; 77: 29–39. doi:10.1016/j.apergo.2019.01.003.
10. Krause N, Brand RJ, Kaplan GA, Kauhanen J, Malla S, Tuomainen T-P, Salonen JT. Occupational physical activity, energy expenditure and 11-year progression

of carotid atherosclerosis. *Scand J Work Environ Health*. 2007; 33(6): 405-424. doi:10.5271/sjweh.1171

11. Wang A, Arah OA, Kauhanen J, Krause N. Effects of leisure-time and occupational physical activities on 20-year incidence of acute myocardial infarction: mediation and interaction. *Scand J Work Environ Health*. 2016; 42(5): 423-434. doi:10.5271/sjweh.3580

12. Holtermann A, Mortensen OS, Burr H, Sjøgaard K, Gyntelberg F, Suadicani P. The interplay between physical activity at work and during leisure time - risk of ischemic heart disease and all-cause mortality in middle-aged Caucasian men. *Scand J Work Environ Health*. 2009; 35(6): 466-474. doi:10.5271/sjweh.1357

13. Punnett L. Musculoskeletal disorders and occupational exposures: how should we judge the evidence concerning the causal association?. *Scand J Public Health*. 2014; 42(13 Suppl): 49-58. doi:10.1177/1403494813517324

14. Holtermann A, Mortensen OS, Burr H, Sjøgaard K, Gyntelberg F, Suadicani P. Physical demands at work, physical fitness, and 30-year ischaemic heart disease and all-cause mortality in the Copenhagen Male Study. *Scand J Work Environ Health* 2010; 36(6): 466-472. doi:10.5271/sjweh.3120

15. Saidj M, Jørgensen T, Jacobsen RK, Linneberg A, Aadahl M. Differential cross-sectional associations of work- and leisure-time sitting, with cardiorespiratory and muscular fitness among working adults. *Scand J Work Environ Health* 2014;40(5):531-538. doi:10.5271/sjweh.3443

16. Martimo K-P, Varonen H, Husman K, Viikari-Juntura E. Factors associated with self-assessed work ability. *Occup Med*. 2007; 57(5): 380-2. doi:10.1093/occmed/kqm028

17. Andersen LL, Fallentin N, Thorsen SV, Holtermann A. Physical workload and risk of long-term sickness absence in the general working population and among blue-collar workers: Prospective cohort study with register follow-up. *Occup Environ Med*. 2016; 73(4):246-253. doi:10.1136/oemed-2015-103314.

18. Lahelma E, Laaksonen M, Lallukka T, Martikainen P, Pietiläinen O, Saastamoinen P, et al. Working conditions as risk factors for disability retirement: A longitudinal register linkage study. *BMC Public Health*. 2012;12(1): 309. doi:10.1186/1471-2458-12-309

19. Hannerz H, Tüchsen F, Spangenberg S, Albertsen K. Industrial differences in disability retirement rates in Denmark, 1996-2000. *Int J Occup Med Environ Health*. 2004;17(4):465-471.

20. Astudillo P, Ibarra C. La perspectiva de género, Desafíos para la Ergonomía en Chile: Una revisión Sistemática de Literatura. *Ciencia & trabajo*. 2014; 16(49), 28-37. doi:10.4067/S0718-24492014000100006

21. St-Vincent M, Vézina N, Bellemare M, Denis D, Ledoux E, Imbeau D. *L'intervention en ergonomie*. Montreal : Éditions Multimonde et IRSST; 2011. ISBN : 9782895441656

- 22.** Guérin F, Laville A, Daniellou F, Duraffourg J, Kerguelen A. *Comprendre le travail pour le transformer: La pratique de l'ergonomie*. III edition. Toulouse: Editions AN-ACT France; 2008. ISBN-10: 2913488498.
- 23.** Marras WS. *The working back: A systems view*. I edition. Hoboken. John Wiley & Sons, Inc.; 2008. ISBN: 978-0-470-13405-4
- 24.** Chaffin DB, Andersson GBJ, Martin BJ. *Occupational Biomechanics*, IV edition. Hoboken. John Wiley & Sons, Inc.; 2006. ISBN: 978-0-471-72343-1
- 25.** Waters TR, Putz-Anderson V, Garg A, Fine LJ. Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics*. 1993;36(7):749–776. doi:10.1080/00140139308967940
- 26.** McGill SM. The biomechanics of low back injury: Implications on current practice in industry and the clinic. *J Biomech*. 1997;30(5):465–75. doi:10.1016/S0021-9290(96)00172-8
- 27.** Snook SH, Ciriello VM. The design of manual handling tasks: Revised tables of maximum acceptable weights and forces. *Ergonomics*. 1991;34(9):1197–213. doi:10.1080/00140139108964855
- 28.** Ministerio del Trabajo y Previsión Social de Chile. *Guía Técnica para la Evaluación y Control de Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga*. Subsecretaría de Previsión Social de Chile. [online]. 2018. Disponible en URL: <https://www.previsionsocial.gob.cl/sps/download/biblioteca/seguridad-y-salud-en-el-trabajo/guia-manejo-cargas/guia-tecnica-manejo-manual-de-carga.pdf>
- 29.** da Costa BR, Vieira ER. Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2009; 53(3): 285-323. doi:10.1002/ajim.20750
- 30.** Holtermann A, Jørgensen MB, Gram B, Christensen JR, Faber A, Overgaard K, et al. Worksite interventions for preventing physical deterioration among employees in job-groups with high physical work demands: Background, design and conceptual model of FINALE. *BMC Public Health*. 2010;10: 120. doi:10.1186/1471-2458-10-120.
- 31.** Baltrusch SJ, van Dieën JH, Bruijn SM, Koopman AS, van Bennekom CAM, Houdijk H. The effect of a passive trunk exoskeleton on metabolic costs during lifting and walking. *Ergonomics*. 2019; 62(7): 903-916. doi:10.1080/00140139.2019.1602288
- 32.** Ghezelbash F, Shirazi-Ad A, Plamondon A, Arjmand N, Parnianpour M. Obesity and obesity shape markedly influence spine biomechanics: a subject-specific risk assessment model. *Ann Biomed Eng*. 2017; 45, 2373–2382. doi:10.1007/s10439-017-1868-7
- 33.** Ghezelbash F, Shirazi-Adl A, Arjmand N, El-Ouaaid Z, Plamondon A, Meakin, JR. Effects of sex, age, body height and body weight on spinal loads: Sensitivity analyses in a subject-specific trunk musculoskeletal model. *Journal of biomechanics*. 2016; 49(14), 3492-3501. doi:10.1016/j.jbiomech.2016.09.026

Aplicación del cuestionario de autoevaluación de la estrategia multimodal de la OMS para mejorar la práctica de higiene de manos en un hospital de tercer nivel

Application of the self-evaluation questionnaire of the WHO multimodal strategy to improve the practice of hand hygiene in a tertiary hospital

Alejandro de Arriba-Fernández¹  0000-0001-5493-8780

Jesús Molina-Cabrillana²

Lluís Serra-Majem¹  0000-0002-9658-9061

¹Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria, España.

²Complejo Hospitalario Universitario Insular de Gran Canaria, Servicio de Medicina Preventiva, Las Palmas de Gran Canaria, España.

Fechas · Dates

Recibido: 2021.03.06
Aceptado: 2021.08.26
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Alejandro de Arriba-Fernández
alejandrodearribafdez@gmail.com
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Paseo Blas Cabrera Felipe "Físico",
310, CP: 35016. Las Palmas Gran Canaria.

Resumen

Objetivo. La higiene de manos (HM) es la medida individual más efectiva para reducir el riesgo de infecciones relacionadas con la atención sanitaria. Sin embargo, es habitual encontrar bajos resultados de cumplimiento de las indicaciones de HM entre profesionales sanitarios. El objetivo de este trabajo es evaluar la implementación de la aplicación de una estrategia multimodal para impulsar la promoción de la HM.

Métodos. Se utilizó la «Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la Organización Mundial de la Salud para la mejora de la higiene de manos», conformado por: cambio del sistema, formación y entrenamiento, evaluación y retroalimentación, recordatorio en el lugar del trabajo, clima institucional de seguridad y vigilancia de la adherencia a la HM. La estrategia se planteó como un estudio de intervención para promover la HM en el Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno Infantil en el período 2012-2020.

Resultados. El cumplimiento global de las indicaciones de HM al final del periodo de estudio fue del 59,2%. El consumo de productos de base alcohólica aumentó con respecto a los años anteriores ($p < 0,05$), siendo en el último año de 70 litros por cada 1000 estancias. La encuesta reveló que la formación y la existencia de preparado de base alcohólica en cada punto de atención eran percibidas por parte de los profesionales sanitarios como los principales aspectos facilitadores de la práctica de HM.

Conclusiones. La implementación de una intervención multimodal mejoró significativamente la adhesión al lavado de manos y el uso de productos de base alcohólica entre los profesionales sanitarios. A pesar de tener formación previa sobre higiene de manos, los conocimientos de los profesionales son incompletos. La formación previa seguido del tiempo trabajado son los determinantes más importantes de las conocimientos y percepciones sobre higiene de manos.

Palabras clave: Lavado de manos; higiene de manos; adherencia; infección relacionada con la asistencia sanitaria; calidad; seguridad del paciente.

Abstract

Objective. Hand hygiene (HH) is the single most important and effective measure to reduce the risk of healthcare-related infections. However, low compliance with HH indications among healthcare professionals is often low. The objective of this study was to evaluate the implementation of a multimodal strategy to promote HH among healthcare professionals.

Methods. We used the "Application guide of the multimodal strategy of the World Health Organization for the improvement of hand hygiene", which consists of: changes to the system, education and training, evaluation and feedback, workplace reminders, organizational safety climate and monitoring of compliance with HH. The strategy was designed as an intervention study to promote HH in the Maternal and Child Insular University Hospital Complex in the period 2012-2020.

Results. Overall compliance with the HH indications at the end of the study period was 59.2%. The use of alcoholic-based products increased with respect to previous years ($p < 0.05$), reaching 70 liters/1000 hospital admissions in the final year. Healthcare professionals perceived training and accessibility to an alcohol-based preparation at each point of care as the most effective measures for promoting good HH practice.

Conclusions. The implementation of a multimodal intervention significantly improved compliance with handwashing and the use of alcohol-based products among healthcare professionals. Despite having previous training on hand hygiene, HH knowledge among professionals remains incomplete. Prior training followed by time worked are the most important determinants of knowledge and perceptions about hand hygiene.

Keywords: Handwashing; hand hygiene; adherence; healthcare-related infection; quality; patient safety.

Introducción

La higiene de manos (HM), es decir, cualquier medida adoptada para la limpieza de las manos mediante fricción con un preparado de base alcohólica (PBA) o lavado con agua y jabón disminuye la transmisión cruzada de microorganismos a través de las manos de los profesionales sanitarios^(1,2,3) y ayuda a controlar las resistencias a los antibióticos⁽⁴⁾. Se considera, además, la medida más eficaz, económica y sencilla en la prevención de las infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS)⁽⁵⁾. Sin embargo, la adhesión a los protocolos de HM entre los profesionales sanitarios no siempre es adecuada, siendo varias las barreras identificadas: irritación producida por los productos y/o la técnica de higiene, inaccesibilidad a los productos, prioridad en atender al paciente antes que en la antisepsia, uso de guantes en vez de antisepsia, olvido, desconocimiento de las recomendaciones, falta de tiempo, alta carga asistencial o falta de información respecto al impacto de la higiene en el control de las IRAS^(1,6). Esta falta de cumplimiento es un problema a nivel mundial⁽⁷⁾.

La medición de la adherencia a la HM por parte de los profesionales es una práctica recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en el contexto de la estrategia de mejora multimodal y debe ir acompañada de *feedback* a los profesionales para que tenga su mayor impacto^(1,8).

Las directrices de la OMS ponen de manifiesto que, prácticamente en todos los entornos, debería ser relativamente sencillo para los profesionales sanitarios comenzar a evaluar y mejorar la fiabilidad de las infraestructuras y las prácticas de la HM. Este modelo anima a los profesionales sanitarios a lavarse las manos antes del contacto con el paciente, antes de realizar una tarea aséptica, después del riesgo de exposición a fluidos corporales, después del contacto con el paciente y después del contacto con el entorno del paciente⁽¹⁾.

Para ello, la OMS desarrolló una estrategia de implementación multimodal y medidas para la HM⁹ que demostró su efectividad y adaptabilidad a diferentes entornos de atención médica con diferentes culturas y especificidades locales⁽¹⁰⁾.

El Servicio Canario de la Salud, con el fin de incrementar la seguridad de la atención sanitaria, está desarrollando políticas globales de seguridad de pacientes. Mejorar la adherencia a las recomendaciones de la HM por parte de los profesionales es una de las líneas estratégicas prioritarias. En este marco, en nuestro centro se

está trabajando de forma activa en la mejora de la HM, siguiendo las directrices de organismos internacionales^(1,11).

Desde el Servicio de Medicina Preventiva del Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno Infantil (CHUIMI) llevamos a cabo un programa para la vigilancia y el control de las IRAS en el que se incluyen actividades relacionadas con la promoción de la HM entre el personal sanitario desde el año 2012^(6,12).

El principal objetivo de esta estrategia fue fomentar y promocionar el cumplimiento de la HM entre los profesionales sanitarios, voluntarios y familiares de los pacientes ingresados en el CHUIMI de forma mantenida en el tiempo y mejorar la seguridad de los pacientes utilizando para ello la estrategia multimodal de la OMS. El objetivo de este trabajo es evaluar su implementación.

Métodos

Diseño del estudio. Estudio evaluativo descriptivo y retrospectivo de una intervención multimodal para la mejora de la HM, que incluyó una intervención educativa en un grupo de profesionales, además de intervenciones organizativas.

Ámbito. El CHUIMI está formado por el Hospital Universitario Insular de Gran Canaria (HUIGC) y el Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias (HUMIC), ambos centros de tercer nivel con 450 camas cada uno y acreditados para la docencia MIR.

Material. Se utilizó la «*Guía de aplicación de la estrategia multimodal de la Organización Mundial de la Salud para la mejora de la higiene de manos*», conformado por: cambio del sistema, formación y entrenamiento, evaluación y retroalimentación, recordatorio en el lugar del trabajo, clima institucional de seguridad y monitoreo de la adherencia a la HM manos⁽¹³⁾. El periodo de intervención se inició en el año 2012 y continuó hasta el año 2020.

Estrategia multimodal de la OMS aplicada al CHUIMI

1. Cambio del sistema con el propósito garantizar que se cuenta con la infraestructura necesaria para permitir a los profesionales sanitarios practicar la HM con PBA y, en la medida de lo posible, en el punto de atención.

a) Infraestructura de HM. Todas las Unidades de hospitalización del CHUIMI cuentan con PBA dentro de la habitación. Las inspecciones de infraestructuras realizadas en 2020 han puesto de manifiesto que la mayoría de las habitaciones de las plantas de hospitalización disponen de dispensador de PBA y carteles informativos, de acuerdo con el objetivo consensuado del CHUIMI.

b) Estaciones de HM en el CHUIMI. Las estaciones de HM, ubicadas en las áreas asistenciales y en puntos estratégicos no asistenciales, son puntos dotados de mensajes informativos, PBA e información técnica. Tienen la misión de contribuir a incrementar la conciencia de realizar el acto de HM con PBA, tanto entre el per-

sonal sanitario como entre los pacientes, visitas y familiares. Se comenzaron a implementar en el año 2012; actualmente el CHUIMI cuenta con más de 50 estaciones. Estas estaciones de HM están correctamente diseñadas y todas disponen de cartelería y dípticos informativos. Además, se encuentran censadas para facilitar su revisión y mantenimiento.

c) HM quirúrgica con PBA: El cambio de infraestructuras en quirófano para realizar HM quirúrgica (no convencional) con PBA comenzó a desarrollarse en 2013. Actualmente, todos los quirófanos cuentan con dicha infraestructura.

2. Formación y entrenamiento con el propósito de proporcionar formación con regularidad a todos los profesionales sanitarios sobre la importancia de la HM, basada en el modelo de "Los 5 momentos de la OMS"^(1,13,14), mediante un programa formativo estructurado y evaluable.

a) Actividades formativas. Desde el año 2012 se está impartiendo un curso de HM avanzado ofertado para el personal del CHUIMI y que está acreditado por la Comisión Canaria de Acreditación de las Profesiones Sanitarias (1,3 créditos). Se usa metodología mixta on-line y presencial y requiere de la participación activa del alumno. Se incluye un taller sobre la técnica correcta usando luz ultravioleta y un videojuego de simulación.

- Talleres para voluntarios y familiares. Desde 2016 y hasta 2018 se ha incluido formación en HM a los grupos de voluntariado que realizan actividades en el CHUIMI, así como formación para padres y familiares de pacientes del Servicio de Oncohematología de HUMIC. Además, durante 2018 se ha realizado la formación de pacientes y familiares en aislamiento con el objetivo de incrementar la sensibilización y formación con medidas de aislamiento de contacto para que así puedan ejercer un papel más activo y responsable sobre su situación.
- Curso de HM quirúrgica con PBA en bloque quirúrgico: En 2016 se incluyó formación en HM con PBA para personal médico y de enfermería del bloque quirúrgico, necesario por la nueva dotación de PBA en los quirófanos.
- Talleres de prevención y control de infecciones con contenido de HM: Durante los años 2015 a 2018 se han impartido diversos talleres y sesiones clínicas con contenidos formativos en HM a diversos profesionales sanitarios, estudiantes de medicina y enfermería, internos residentes (enfermería y medicina) y formación profesional.

b) Mejorar disponibilidad de herramientas de formación, valorando documentos y herramientas a incluir en Intranet para apoyar la formación: Se revisa la bibliografía, artículos de interés y recomendaciones de organismos nacionales e internacionales.

3. Recordatorios en el lugar de trabajo con el propósito de garantizar la existencia y fácil accesibilidad de material para recordar a los profesionales sanitarios la importancia de la HM y las indicaciones y procedimientos adecuados para llevarla a cabo.

a) Colocación y rotación de carteles en las áreas asistenciales. Entre 2012 y 2014 se desarrolló un proyecto específico con la elaboración de material promocional propio y novedoso, así como de las estaciones de HM.

Se realizaron varios formatos de material con un mensaje claro, sencillo y adaptado al lenguaje profesional y coloquial, con la idea de que el mensaje sobre la HM estuviera presente en todo el centro: Manteles desechables para la cafetería del centro, carteles con mensajes destinados tanto al profesional sanitario como a los usuarios del centro, carpetas, repartidas entre profesionales que acudieron a talleres formativos y dípticos para talleres y estaciones de HM, calendarios con el 5 de mayo señalado en rojo y con mensaje de receta médica prescribiendo la HM. En relación con este nuevo material elaborado, en 2015 el CHUIMI consiguió el primer premio a la mejores prácticas clínicas seguras en el concurso de premios a "Implementación de buenas prácticas en seguridad del paciente", promovido por la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad en el contexto de la estrategia europea "*Patient Safety and Quality of Care*".

Por otra parte, tras la revisión de infraestructuras de HM, las plantas de hospitalización están dotadas de cartelera de las distintas campañas de HM implementadas por el Ministerio de Sanidad, por el Servicio Canario de la Salud y las propias del CHUIMI.

b) Revisión y mantenimiento de la Intranet. Los documentos y herramientas de HM que se consideran con un contenido apropiado para Intranet se actualizan periódicamente, aunque no existe un programa de actividades definido propiamente dicho.

4. Evaluación y retroalimentación con el propósito de inspeccionar las infraestructuras y las prácticas de HM, junto con evaluación de conocimientos y/o percepción por parte de los profesionales sanitarios.

a) Revisión y mantenimiento continuo de la presencia y el estado del material promocional (estaciones HM, puntos de atención, salas comunes de reuniones, etc.) Se realizan valoraciones periódicas anuales de la infraestructura de HM en las unidades de hospitalización, urgencias, hospital de día y de las estaciones de HM, emitiéndose un informe anual.

b) Evaluación del conocimiento y percepción de los trabajadores. En el año 2020 se realizó un estudio transversal y analítico a través de un cuestionario auto administrado propuesto por la OMS^(15,16) a un colectivo de 170 profesionales sanitarios. Se calculó la asociación entre las características de los profesionales y el conocimiento y la percepción sobre la HM mediante una regresión logística. Por otra parte, el mismo cuestionario se auto administrado a un colectivo de 35 directivos y mandos intermedios⁽¹⁷⁾.

c) Monitorización semestral del consumo de PBA. El consumo de PBA se centra en las unidades de hospitalización y se expresa en litros por cada 1.000 estancias. Para la construcción del indicador se excluyen los litros entregados en consultas externas, Psiquiatría, Urgencias, hospital de día, área quirúrgica y otros servicios donde el paciente no permanezca ingresado.

d) Monitorización de la adherencia a la HM. Es una actividad que se ha venido realizando dos veces al año en los Servicios de urgencias de adultos y de pediatría y en las Unidades de Cuidados Intensivos, tanto de pediatría como de adultos, y en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal. En 2020 se ha continuado la observación de la adherencia en todo el CHUIMI y observando los 5 momentos, de acuerdo con las recomendaciones de la OMS1.

5. Clima institucional de seguridad con el propósito de crear un entorno que propicie la sensibilización sobre las cuestiones de seguridad del paciente y garantizar al mismo tiempo que la mejora de la HM se considere una prioridad a todos los niveles de la institución.

a) Actividades 5 de mayo. El 5 de mayo, Jornada Mundial de la HM a iniciativa de la OMS, se celebra en el Complejo desde el año 2009. Estas jornadas anuales han consistido en la organización e implementación de una serie de actividades de sensibilización sobre la importancia de la HM (sesiones formativas y de difusión, redacción y difusión de notas divulgativas, sesión clínica general con la asistencia del Equipo Directivo, reparto de material promocional, promoción de la HM en hall de entrada, mesa informativa con material informativo, mensajes sobre la HM al encender el ordenador, noticia en pagina web, diapositivas alusivas a la HM en todas las actividades formativas realizadas, actividades con voluntariado en plantas de hospitalización pediátrica, talleres de dibujo, manualidades y/o musicales con los niños ingresados con mensaje de HM y proyección de vídeos en hall de entrada, musicoterapia, y "photocall"). Se contó con la colaboración de la Unidad de Calidad y Formación Continuada, Pediatría, Mantenimiento, Servicio de Informática, Departamento de Comunicaciones, Gabinete de prensa y el equipo directivo.

b) Comité de Higiene de Manos. En 2016 se crea el Comité de HM con el propósito de contribuir a incrementar el clima de seguridad institucional en relación con la HM. Los objetivos específicos son: conocer el plan de actuación del CHUIMI y participar de su evaluación; identificar factores facilitadores y barreras para la mejora, aportando sugerencias de actividades; conocer y difundir los logros alcanzados; fomentar la participación de todos los profesionales sanitarios en las actividades del 5 de mayo; promover actividades de participación del paciente-familia. El comité está compuesto por profesionales de diversos Servicios y Unidades con implicación en los programas de mejora relacionados con la HM, como son la Comisión de Infecciones y Seguridad del Paciente así como representantes del Equipo Directivo (1 de la división médica y 3 de la de enfermería).

c) Autoevaluación del programa. La OMS pone a disposición de los centros una herramienta de autoevaluación elaborada por consenso de un grupo de expertos y que valora lo que se considera los puntos esenciales de los programas de mejora de la HM en centros sanitarios⁽¹⁸⁾.

Análisis estadístico

Se diseñó una hoja de recogida de datos al efecto y la información se registró en una base de datos normalizada. El indicador de cumplimiento con la HM se cal-

culó como la proporción de oportunidades definidas por los cinco momentos (antes del contacto con el paciente, antes de tareas asépticas, después de riesgo de exposición a líquidos corporales, después del contacto con el paciente y después del contacto con su entorno), en las que realizaron acciones de lavado con agua y jabón o fricción de manos con un desinfectante alcohólico. La comparación de estas proporciones del “antes” y el “después” se hizo por medio de la prueba exacta de Fisher ante la imposibilidad de corrección por la no independencia de las observaciones, dado que un mismo trabajador podía ser observado en más de una oportunidad. El tratamiento estadístico de los datos se ha realizado mediante la aplicación estadística Statistical Package for the Social Sciences, v 24 y Microsoft® Excel (2010).

Resultados

En el año 2020 el complejo ya disponía de dispensadores de PBA en el punto de atención al paciente en el 100% de las camas.

Se han realizado entre 7 y 11 ediciones por año del curso de HM avanzado. Actualmente se han realizado 64 ediciones con 924 participantes en total. Lo más destacable es la participación de los profesionales, tal como se puede ver en la Tabla 1. La mayor participación ha correspondido al personal de enfermería (colectivo más numeroso y con mayores contactos con el paciente), lo que ha estado motivado además porque en 2015 la Dirección de Enfermería incluyó este curso entre los objetivos ligados a incentivos en diversa áreas, lo que supuso un incremento importante de asistentes. Esta fue una de las intervenciones más bien valoradas por los profesionales para promover el conocimiento y cumplimiento de las indicaciones de HM (Tabla 2).

Tabla 1: Resumen de la actividad del curso de higiene de manos avanzado en el CHUIMI (Hospital Universitario Insular de Gran Canaria y el Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias).

Tabla 1. Resumen de la actividad del curso de higiene de manos avanzado en el CHUIMI

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Total
Nº ediciones	7	9	7	11	10	11	9	8	64
Nº asistentes	93	72	45	288	132	190	104	130	924
Ratio (asist./edición)	13,3	8,0	6,4	26,2	13,2	17,3	11,6	16,3	14,4
Enfermeros	38	22	10	250	36	97	41	36	494
Auxiliares	28	42	29	1	61	62	44	60	267
Médicos	3	3	4	37	32	26	14	7	119
Otros	12	5	2	0	3	5	5	27	32

Tabla 2: Valoración media de la actividad formativa del curso de higiene de manos avanzado.

Organización y metodología de la actividad formativa	8,5
Evaluación global de la actividad Formativa	8,9
Evaluación global de la unidad de formación continuada y docencia	8,7
Evaluación global al profesor	9,2

La adherencia total a la HM ha aumentado del 42,5% en 2018, al 47,6% en 2019 y al 59,2% en 2020 ($p < 0,05$). La adherencia total fue mayor en los momentos después del contacto con el paciente (67%) que en los momentos anteriores al contacto (48%) (Tabla 3). El área con mayor adherencia fue diálisis (83%). Se distingue una mayor adherencia en áreas abiertas que en áreas de hospitalización (65% vs 56%). Se determinó una mayor adherencia en facultativos (73%) y enfermeras (74%), que en auxiliares de enfermería (50%) ($p < 0,05$). Se observó una tendencia al aumento del consumo de PBA en las áreas quirúrgicas ($p < 0,05$).

Tabla 3: Adherencia por categoría y tipo de áreas, según momentos antes y después del contacto.

	HUIGC 2020			HUIGC 2019			HUIGC 2018		
	Adher. ANTES	Adher. DESPUÉS	Adher. TOTAL	Adher. ANTES	Adher. DESPUÉS	Adher. TOTAL	Adher. ANTES	Adher. DESPUÉS	Adher. TOTAL
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Total	329 (48,1)	412 (67,3)	741 (59,2)	295 (36,9)	428 (54,9)	723 (47,6)	1512 (27,3)	1902 (54,6)	3414 (42,5)
Por Categoría									
Enfermería	167 (52)	186 (73,5)	353 (63,9)	157 (60,6)	189 (57,7)	346 (50,6)	681 (37,7)	883 (66,6)	1564 (54,0)
Auxiliares	72 (31,6)	113 (50,4)	185 (43,2)	80 (27,5)	140 (40,7)	220 (35,9)	396 (15,7)	551 (47,2)	947 (34,0)
Facultativos	76 (57,5)	98 (72,6)	174 (66,3)	48 (39,6)	84 (75)	132 (62,1)	336 (21,7)	368 (41,8)	704 (32,2)

N: número de observaciones; %: tasa de adherencia
Hospital Universitario Insular de Gran Canaria : HUIGC

Tabla 4: Adherencia global y uso de productos de base alcohólica (PBA) por áreas asistenciales

	Enero-Diciembre, 2020			Enero-Diciembre, 2019			Enero-Diciembre, 2018		
	Nº oportunidades	% Adherencia	% Uso PBA ^a	Nº oportunidades	% Adherencia	% Uso PBA ^a	Nº oportunidades	% Adherencia	% Uso PBA ^a
Total HUIGC	741	59,2	54,6	711	47,6	42,9	3108	42,5	32,1

^a Se calcula como el número de veces que se usa PBA x 100 / total de oportunidades observadas de HM

La encuesta a profesionales sanitarios determinó que la mayoría recibió formación en HM 120 (70,6%) y prefería utilizar PBA 105 (61,8%). Además, consideraron las manos como principal vía de transmisión cruzada de microorganismos (81,3%). Respecto a las barreras para no realizar HM, la más mencionada fue el daño que produce en las manos (42,1%). La medida considerada más efectiva

para aumentar el cumplimiento de HM fue la presencia de instrucciones claras y visibles en todas las áreas de trabajo (78%).

La totalidad de los encuestados consideraron alta o muy alta la repercusión de las IRAS en los gastos sanitarios y en el desenlace de la enfermedad del paciente. Además, percibían que la eficacia de la HM en la prevención de las IRAS es alta o muy alta.

La mayoría sobrestimó el porcentaje de pacientes hospitalizados que contrae una IRAS y la adherencia a la HM de los trabajadores del centro. Las medidas consideradas prioritarias para mejorar la HM fueron que exista preparado de base alcohólica en cada punto de atención y que los profesionales sanitarios reciban formación sobre la HM (94,3%). La formación previa seguido del tiempo trabajado son los determinantes más importantes de las conocimientos y percepciones sobre HM.

A pesar de tener experiencia previa en programas de HM, las percepciones de los directivos son en ocasiones sesgadas, sobrestimando la adherencia a la HM y las IRAS.

El comité de HM ha mantenido un ritmo constante de trabajo, con unas 10 reuniones al año y un porcentaje de asistencia de los miembros superior al 70%.

La herramienta de evaluación de la OMS determinó que desde sus inicios el programa parecía encontrarse en el nivel intermedio (> 250 puntos) (Figura 1). Se observó un descenso en el nivel de desarrollo hasta 2016, año a partir del cual empieza a detectarse nuevamente una mejora, de forma que en estos momentos estamos de nuevo en el nivel intermedio.

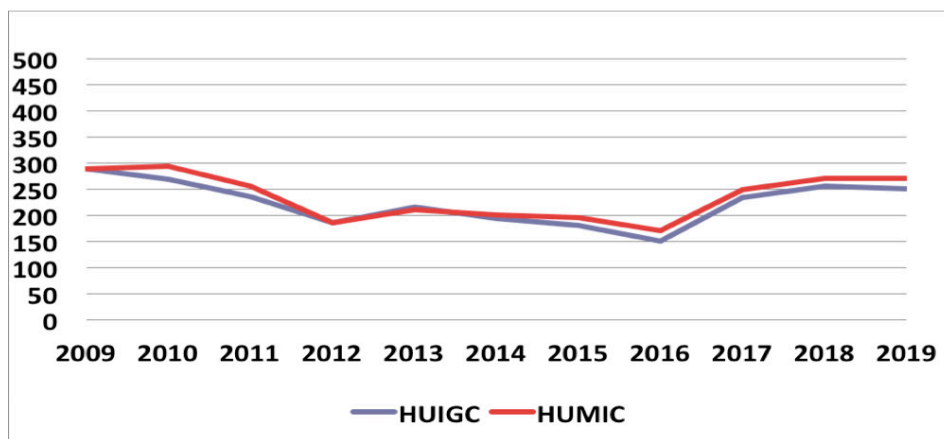


Figura 1: Evolución del nivel de desarrollo del programa de higiene de manos en el CHUIMI (Hospital Universitario Insular de Gran Canaria y el Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias) (2009-2019).

Como se observa en la Figura 2, el consumo de PBA en el CHUIMI ha aumentado desde 2012, destacando el marcado incremento a partir de 2017 ($p < 0,05$).

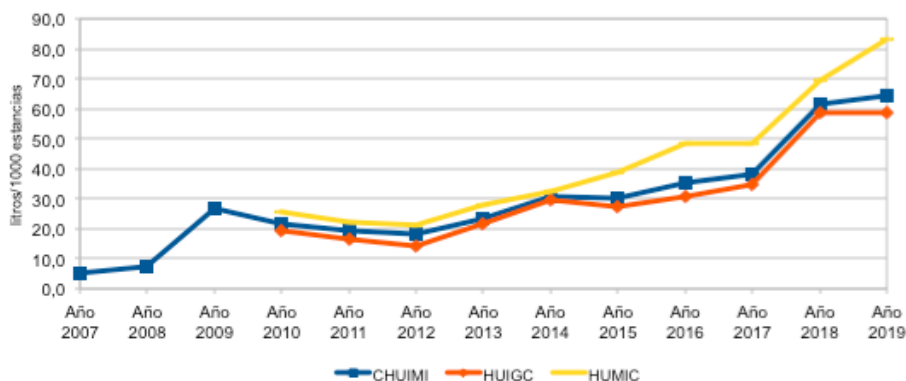


Figura 2: Consumo de productos de base alcohólica en el CHUIMI (Hospital Universitario Insular de Gran Canaria) y el Hospital Universitario Materno Infantil de Canarias) en el periodo 2007-2019 (litros/1000 días de estancia).

En el 92,9 % de las áreas de hospitalización hay cartelera sobre la técnica de la HM. En el 2020 se detectó una mayor disponibilidad de material informativo que años previos en las unidades de hospitalización.

Discusión

Se ha puesto de manifiesto una mejora en las prácticas de HM al final del periodo de estudio entre los profesionales sanitarios del CHUIMI, suponemos que el aumento en la adherencia está asociado con la implantación de la estrategia multimodal de la OMS.

Este y otros estudios recientes demuestran que implementar una estrategia multimodal para la HM aumenta significativamente el cumplimiento de esta medida, independientemente del tipo de trabajador de salud o departamento hospitalario^(10,19-24). Sin embargo, no siempre fue así. Algunos estudios concluyeron que la intervención no afecta el cumplimiento de la HM^(25,26).

El índice de cumplimiento de HM varía en todo el mundo, indicando numerosos estudios internacionales que se encuentra por debajo del 50%^(27,28). En España se han publicado varios artículos sobre el cumplimiento de la HM en hospitales de distintas comunidades autónomas donde los datos de adherencia se encuentran alrededor del 40%, aunque varían⁽²⁹⁻³¹⁾. La adhesión evaluada en nuestro estudio tras puesta en marcha de la estrategia multimodal superó la aportada por Rodríguez-Villar (44,3%) en 2018⁽²⁹⁾ y Sánchez-Paya en 2007⁽³¹⁾ (30%) y fue similar a la aportada por Arredondo-Provecho en 2019 (57,8%)⁽³⁰⁾.

Los indicadores analizados, así como la revisión de infraestructuras parecen mostrar una mejoría en el programa de HM en nuestro Complejo. La herramienta de evaluación de la OMS determinó que desde sus inicios el programa de HM en el CHUIMI se encontraba en el nivel intermedio, tal vez debido a una serie de fortalezas.

lezas y oportunidades, como mayor disponibilidad de recursos, mayor impulso e implicación a nivel institucional (autonómico y central). Sin embargo, se observó un descenso en el nivel de desarrollo hasta 2016, año a partir del cual empieza a detectarse nuevamente una mejora, de forma que en estos momentos estamos de nuevo en el nivel intermedio. Esta herramienta proporciona una oportunidad para reflexionar sobre los recursos existentes y los logros alcanzados, ayudando a focalizar los aspectos que es necesario mejorar. Consideramos necesario reorientar y redefinir algunos de sus principales componentes para seguir mejorando hasta conseguir la excelencia y liderazgo.

La existencia de los talleres avanzados de HM se consideró imprescindible y necesario para favorecer y mantener una formación continuada del personal sanitario en prevención y control de infecciones. La promoción de la asistencia a esta actividad no supone un incremento del gasto, más bien al contrario, sería una manera de incrementar la eficiencia⁵. La percepción de los responsables de esta actividad es que la formación en HM fue bastante positiva; y por lo general, la mayor parte de los trabajadores que han participado se mostraron interesados y su valoración fue bastante satisfactoria, llegando a comentar que antes no se habían planteado la importancia de hacer una buena HM.

Las actividades del 5 de mayo son actuaciones que han requerido una preparación intensa previa, al tratarse de trabajos creativos, manuales y que han requerido coordinación con otros profesionales (profesores, musicoterapeutas, caricaturista, ilustrador, imprenta). Se trata de una actividad primordial pero que requiere de gran inversión de tiempo y esfuerzo, además de la motivación necesaria para que las actividades sean novedosas y que puedan causar impacto en los profesionales del CHUIMI.

Desde el punto de vista económico y logístico, el apoyo de los líderes de la institución fue de gran importancia. El compromiso y apoyo de los médicos jefes de servicio y supervisoras del área de enfermería de las distintas unidades hizo que la campaña de HM tuviese el efecto esperado, entregándole un sentido positivo a esta importante práctica. Creemos que los mayores avances se conseguirán manteniendo estas actividades a medio y largo plazo.

En conclusión, la implementación de una intervención multimodal mejoró significativamente la adhesión al lavado de manos entre los profesionales sanitarios y aumentó el consumo de PBA en el Hospital. Consideramos que, a pesar de su enorme importancia en la prevención de la transmisión de enfermedades, la práctica correcta de la HM no ha sido suficientemente estudiada. La investigación debería centrarse en cómo mantener una alta adherencia a la HM después de la pandemia de COVID-19.

Agradecimientos

A todo el equipo de médicos, enfermeras y residentes del Servicio de Medicina Preventiva del CHUIMI por su implicación, apoyo y participación en la recogida de datos, sin los cuales este trabajo no hubiera sido posible.

Financiación

Los autores declaran que no han recibido financiación para la realización de este estudio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Bibliografía


1. World Health Organization. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care: First Global Patient Safety Challenge Clean Care Is Safer Care. Geneva: World Health Organization; 2009.
2. Allegranzi B, Pittet D. Role of hand hygiene in healthcare-associated infection prevention. *J Hosp Infect.* 2009;73(4):305-15. doi: 10.1016/j.jhin.2009.04.019.
3. Merino-Plaza MJ, Rodrigo-Bartual V, Boza-Cervilla M, García-Llopis A, Gomez-Pajares F, Carrera-Hueso FJ, Fikri-Benbrahim N. ¿Cómo incrementar la adhesión del personal sanitario al protocolo de higiene de manos?. *Rev Esp Salud Pública.* 2018; 92: e201810072.
4. Kingston L, O'Connell NH, Dunne CP. Hand hygiene-related clinical trials reported since 2010: a systematic review. *J Hosp Infect.* 2016;92(4):309-320. doi: 10.1016/j.jhin.2015.11.012.
5. Händehygiene in Einrichtungen des Gesundheitswesens : Empfehlung der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut (RKI). *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2016;59(9):1189-220. doi: 10.1007/s00103-016-2416-6.
6. Molina-Cabrillana J, Dorta-Hung ME, Otero Sanz L, Henández Vera JR, Martín-Rodríguez MM, García de Carlos P. Influencia del material promocional sobre higiene de manos en la cultura de seguridad de un hospital de tercer nivel. *Rev Calid Asist.* 2016;31 Suppl 1:55-61. doi: 10.1016/j.cali.2016.01.002
7. Stewardson AJ, Sax H, Gayet-Ageron A, Touveneau S, Longtin Y, Zingg W, Pittet D. Enhanced performance feedback and patient participation to improve hand hygiene compliance of health-care workers in the setting of established multimodal promotion: a single-centre, cluster randomised controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2016;16(12):1345-1355. doi: 10.1016/S1473-3099(16)30256-0.
8. Sax H, Allegranzi B, Chraïti MN, Boyce J, Larson E, Pittet D. The World Health Organization hand hygiene observation method. *Am J Infect Control.* 2009;37(10):827-34. doi: 10.1016/j.ajic.2009.07.003.

- 9.** Pittet D, Allegranzi B, Storr J. The WHO Clean Care is Safer Care programme: field-testing to enhance sustainability and spread of hand hygiene improvements. *J Infect Public Health*. 2008;1(1):4-10. doi: 10.1016/j.jiph.2008.08.006.
- 10.** Ben Fredj S, Ben Cheikh A, Bhiri S, Ghali H, Khefacha S, Dhidah L, Merzougui L, Ben Rejeb M, Said Latiri H. Multimodal intervention program to improve hand hygiene compliance: effectiveness and challenges. *J Egypt Public Health Assoc*. 2020;95(1):11. doi: 10.1186/s42506-020-00039-w.
- 11.** Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings: Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. U.S.A.: Centers for Disease Control and Prevention; 2002. Report No.: MMWR 2002;51(RR-16). Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5116a1.htm>
- 12.** Molina-Cabrillana J, Alvarez-León EE, Quori A, García-de Carlos P, López-Carrión I, Bolaños-Rivero M, Hernández-Vera JR, Ojeda-García I, Córdoba-Tasi E, Ramírez-Rodríguez A, Henríquez-Ojeda A. Impacto de la mejora de la higiene de las manos sobre las infecciones hospitalarias. *Rev Calid Asist*. 2010;25(4):215-22. doi: 10.1016/j.cali.2010.02.002.
- 13.** World Health Organization. A guide to the implementation of the WHO multimodal hand hygiene improvement strategy. Geneva: WHO; 2009 [citado 21 Nov 2020]. Disponible en: http://www.who.int/gpsc/5may/Guide_to_Implementation.pdf.
- 14.** Multimodal intervention to increase hand hygiene compliance. Description of safe clinical practice (SPC) and implementation process for Work Package 5. PaSQ Project [consultado 21 Nov 2020]. Disponible en: <http://www.pasq.eu/Wiki/SCP/WorkPackage5ToolBoxes/HandHygiene.aspx>
- 15.** Organización Mundial de la Salud. Cuestionario de percepción sobre la higiene de las manos destinado a los profesionales sanitarios. 2010 [citado 4 Nov 2020]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/cuestionario_percepcion_prof_oms.pdf
- 16.** Organización Mundial de la Salud. Cuestionario acerca de los conocimientos sobre la higiene de las manos destinado a los profesionales sanitarios. 2010 [citado 4 Nov 2020]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/cuestionario_conocimientos_prof_oms.pdf
- 17.** Organización Mundial de la Salud. Cuestionario de percepción sobre la higiene de las manos destinado directivos. 2010 [citado 4 Nov 2020]. Disponible en https://www.mscbs.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/cuestionario_percepcion_directivos_oms.pdf
- 18.** World Health Organization. Hand Hygiene Self-Assessment Framework. 2010 [citado 8 Nov 2020]. Disponible en: http://www.who.int/gpsc/country_work/hhsa_framework/en/index.html

- 19.** Restrepo AV, Valderrama MP, Correa AL, Mazo LM, González NE, Jaimes F. Implementación de la estrategia "Atención Limpia es Atención Segura" en un hospital de tercer nivel en Medellín, Colombia. *Rev chil infectol.* 2014;31(3):280-6.
- 20.** Fariñas-Alvarez C, Portal-María T, Flor-Morales V, Aja-Herrero A, Fabo-Navarro M, Lanza-Marín S, et al. Estrategia multimodal para la mejora de la adherencia a la higiene de manos en un hospital universitario. *Rev Calid Asist.* 2017;32(1):50-56.
- 21.** Sobrequés J, Espuñes J, Bañeres J. Estrategia para mejorar la práctica de higiene de manos en Catalunya. *Med Clin (Barc).* 2014;143(Supl 1):36-42.
- 22.** Trejo-González R, Yacaman-Handal RE, Hernández-González LA, Soto-López ME, Gabriela-Koretzky S. Higiene de manos 90/90: programa de mejora continua para la adherencia a la higiene de manos. *An Med (Mex).* 2019;64(3):190-195.
- 23.** Batista J, Silva DP, Nazário SS, Cruz EDA. Multimodal strategy for hand hygiene in field hospitals of COVID-19. *Rev Bras Enferm.* 2020;73(Supl 6):e20200487.
- 24.** Fuentes-Ferrer ME, Peláez-Ros B, Andrade-Lobato R, del Prado-González N, Cano- Escudero S, Fereres-Castiel J. Efectividad de una intervención para la mejora del cumplimiento en la higiene de manos en un hospital de tercer nivel. *Rev Calid Asist.* 2012;27(1):3-10.
- 25.** Muto CA, Siström MG, Farr BM. Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic. *Am J Infect Control.* 2000;28(3):273-6.
- 26.** Dorsey ST, Cydulka RK, Emerman CL. Is handwashing teachable?: failure to improve handwashing behavior in an urban emergency department. *Acad Emerg Med Off J Soc Acad Emerg Med.* 1996;3(4):360-5.
- 27.** Pan A, Domenighini F, Signorini L, Assini R, Catenazzi P, Lorenzotti S, et al. Adherence to hand hygiene in an Italian long-term care facility. *Am J Infect Control.* 2008;36(7):495-7.
- 28.** Albright J, White B, Pedersen D, Carlson P, Yost L, Littau C. Use patterns and frequency of hand hygiene in healthcare facilities: Analysis of electronic surveillance data. *Am J Infect Control.* 2018;46:1104-9.
- 29.** Rodríguez-Villar D, Del-Moral-Luque JA, San-Román-Montero J, Gil-de-Miguel Á, Rodríguez-Caravaca G, Durán-Poveda M. Adherencia a la higiene de manos con soluciones hidroalcohólicas en estudiantes de medicina. Estudio descriptivo transversal. *Rev Esp Quimioter.* 2019;32(3):232-7.
- 30.** Arredondo-Provecho AB, Horcajo-Díaz E, Cerrillo-González I, Morato-Cerro VM, Pérez-Ortiz M, Rodríguez-Caravaca G. Evolución de la adherencia a la higiene de manos en un hospital de la Comunidad de Madrid. *Rev Esp Salud Pública.* 2020;94(1):e202007075.
- 31.** Sánchez-Payá J, Galicia-García MD, Gracia-Rodríguez RM, García-González C, Fuster-Pérez M, López-Fresneña N, et al. Grado de cumplimiento y determinantes de las recomendaciones sobre la higiene de manos. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2007;25(6):369-75.

Factores de Riesgo de Contagio de la Covid-19 en Personal Sanitario

Risk Factors for COVID-19 transmission among healthcare workers

Florin Radu Ciorba-Ciorba¹  0000-0001-8612-0959

Javier Flores-Benítez¹  0000-0001-5798-8337

Raúl Hernández-Iglesias¹  0000-0003-0637-8066

Joan Inglés-Torruella¹  0000-0001-9329-4869

M^a Montserrat Olona-Cabases¹  0000-0001-5303-9361

¹Unitat Docent Hospital Universitari Joan XXIII de Tarragona, Facultat de Medicina i Ciències de la Salut, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Tarragona, España.

Fechas · Dates

Recibido: 2021.04.06
Aceptado: 2021.07.26
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Raúl Hernández Iglesias.
Email: raul.hernandez@estudiants.urv.cat

Resumen

Objetivos: El personal sanitario se sitúa en la primera barrera en la lucha contra la Covid-19, constituyendo un colectivo con un alto riesgo de infección. El objetivo del presente estudio es describir los factores de riesgo asociados en una población de profesionales que trabajan en un consorcio sanitario que incluye diferentes centros relacionados con la atención a la salud.

Métodos: Estudio observacional analítico retrospectivo; población 2.620 trabajadores sanitarios; desde el inicio del Estado de Alarma en España (15/03/20) hasta 21/06/2020. Se calcula la asociación entre las variables independientes sexo, edad, años de antigüedad, categoría profesional y lugar de trabajo con la presencia de Covid-19 mediante la prueba Chi-Cuadrado y el cálculo de la Odds Ratio (OR) e intervalo de confianza al 95% (IC95%) simple y ajustado mediante Regresión Logística Múltiple. Límite de significación aceptado $\leq 0,05$.

Resultados: El personal sanitario, en todas las categorías, presenta siempre más riesgo respecto al no sanitario. Enfermería mostró los riesgos más altos -OR:14,03 (3,19-61,66)-. En el lugar de trabajo, Hospitalización-Médico-Quirúrgica -OR:13,43 (1,7-106,12)- y Sociosanitario -OR:17,77 (2,19-144,04)- presentaron más riesgo respecto a los que no tienen contacto con pacientes.

Conclusión: El riesgo más elevado de contagio se presentó entre los profesionales que tienen mayor contacto con pacientes y en los lugares en los que se detectaron por PCR positivos para Covid-19 entre los pacientes ingresados por otras patologías, teniendo un riesgo mayor los profesionales que atienden estos pacientes que aquellos que atienden zonas destinadas a Covid-19.

Palabras claves: Covid-19; SARS-CoV-2; Personal Sanitario; Epidemiología.

Abstract

Objective: Frontline healthcare workers are the first line of defense against Covid-19, resulting in a higher risk of infection. The objective of this study was to describe the impact of the SARS-CoV-2 infection and its associated risk factors among professionals working in a healthcare consortium that includes different centers.

Methods: This was a retrospective analytical observational study of 2620 healthcare workers; the project period began with the declaration of the state of alarm in Spain (March 15, 2020) and ended on June 21, 2020. We estimated associations between the independent variables sex, age, seniority, professional category and work location and confirmed COVID-19 as the outcome variable. Bivariate study analysis was based on chi-square test and simple logistic regression with calculation of the odds ratio (OR) and 95% confidence interval (95%CI). Multivariate analysis was performed using multiple logistic regression. Statistical significance was set at $p \leq 0.05$.

Results: All frontline healthcare worker categories were at higher risk than non-patient-facing personnel. Nurses had the highest risk [OR, 14.03 (3.19-61.66)]. With respect to work location, and as compared to non-patient-facing personnel, working in the surgical-medi-

cal-hospitalization-clinic [OR 13.43 (1.7-106.12)] and socio-health center [OR 17.77 (2.19-144.04) posed the greatest risks.

Conclusions: The greatest risk of acquiring COVID-19 was among patient-facing healthcare professionals working in areas where COVID-19 was detected among patients admitted for other pathologies. This risk was higher than in those areas designated for the care of COVID-19 patients, possibly due to differences in the use of personal protective equipment.

Keywords: Covid-19; SARS-CoV-2; healthcare workers; epidemiology.

Introducción

Desde su inicio en diciembre del 2019 la enfermedad por el nuevo coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19) ha supuesto un desafío sin precedentes para toda la comunidad científica. Aunque todavía no se conocen las consecuencias a nivel mundial de la pandemia, los datos existentes ya indican un grave impacto tanto a nivel sanitario, como económico y social. Hasta el 15 de diciembre del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) había confirmado más de 71 millones de casos y más de 1.6 millones de muertes en todo el mundo⁽¹⁾. Por lo que concierne a España, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social informó de más de 1.7 millones de personas infectadas hasta el 14 de diciembre del 2020⁽²⁾.

Frente a esta situación excepcional, el personal sanitario se ha situado en la primera barrera de lucha contra la pandemia, cuestión que no ha estado exenta de riesgo⁽³⁾. Según informes del Ministerio de Sanidad del 11 de mayo del 2020, datos que corresponden a la primera ola de contagios en España y que, por lo tanto, se ajustan a nuestro período de estudio (inicio 15 de marzo, final 21 de junio de 2020), se informó que un 24% de los infectados fueron personal sanitario y socio-sanitario, resultando ser uno de los colectivos más expuestos y con más riesgo de infección⁽⁴⁾. Posteriormente este porcentaje ha ido disminuyendo hasta un 4,6%, según datos recogidos por el Ministerio de Sanidad entre el 11 de mayo y el 9 de diciembre de 2020. Es relevante mencionar que estos casos han presentado significativamente un mayor porcentaje en las mujeres que entre los hombres (6,8% vs 2,1%)⁽⁵⁾.

Por lo anteriormente expuesto, puede resultar de interés indagar en las características de dicho grupo. Esto permitirá, en primer lugar, poner de manifiesto lo que ha ocurrido en la primera ola de contagios y, en segundo lugar, podría ser de ayuda para introducir cambios en una futura gestión, respecto a posibles medidas de protección y/o formación adecuada según el riesgo observado de contagio en nuestra población de estudio.

El presente estudio tiene como objetivo los factores de riesgo asociados en una población de profesionales que trabajan en un consorcio sanitario que incluye diferentes centros relacionados con la atención a la salud.

Material y Métodos

Se ha realizado un estudio epidemiológico observacional analítico, de tipo retrospectivo. El período de estudio fue la duración del estado de alarma en España (15-3-20 hasta 21-6-20).

Muestra de estudio: 2 620 trabajadores del Grupo SAGESSA (*Grup d'Assistència Sanitària i Social*). SAGESSA es una entidad de titularidad pública dedicada a la promoción de servicios asistenciales que se dividen en tres grandes áreas: la sanitaria, la social y la educativa, en el ámbito geográfico de las comarcas del sur de Cataluña. La plantilla total en 2019 (última fecha de la que hay registros) era de 3 957 trabajadores. El área de Salud se conforma de 7 hospitales, del cual el de mayor volumen de pacientes es el Hospital Universitari Sant Joan de Reus (HUSJ) que cuenta con 352 camas (250 de agudos, 24 de pediatría, 22 de críticos, 14 de neonatos y 42 de sociosanitario) contando solo este centro con 1 258 profesionales, 5 centros de atención primaria, 6 PADES (programa de atención domiciliaria equipo de soporte), 6 centros de rehabilitación, 1 hospital de día de enfermedades neurodegenerativas, 1 unidad de radioterapia y 2 CAS (centro de atención a las drogodependencias). El área Social se compone de 7 residencias de ancianos, 12 centros de día, 4 SAIAR (servicio de atención integral de ámbito rural), 2 CRAE (centro residencial de acción educativa), 2 SAD (servicio de atención domiciliaria), 2 EVO/SEVAD (servicio de valoración de la discapacidad y la dependencia), 1 centro de acogida y actividades para personas con drogodependencias, 1 punto de encuentro para familias y 1 punto Omnia. Por último, el área Educativa se conforma de diversas escuelas y lugares de apoyo para infantes de todas las edades. Las comarcas del sur de Cataluña en las que prestan su servicio son: Baix Camp con 25 centros y 2.309 profesionales; Ribera de Ebro 11 centros y 531 personas; Terra Alta 5 centros y 107; Baix Ebre 7 centros y 644 y Montsià con 7 centros y 388^(6,7,8).

Para el estudio se ha utilizado como fuente de datos el registro para la vigilancia de la Covid-19 de *la Unitat de Vigilància de la Salut* del grupo SAGESSA.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes: 1) tener contrato laboral vigente en alguno de los centros del grupo durante algún momento del período del estado de alarma; haber estado en activo durante algún momento del período 2) estar incluido en el registro de la unidad de vigilancia de la salud.

El tratamiento de la información se realizó previa anonimización de los datos identificativos de los profesionales.

El estudio ha sido aprobado por el comité de ética del Institut d'Investigació Pere Virgili, código de referencia CEIM 237/2020.

Las variables independientes recogidas fueron: edad, género (Hombre/Mujer); años trabajados en la empresa; categoría profesional y lugar de trabajo. En categoría profesional se incluyeron: médicos (especialistas y médicos internos residentes-MIR-), enfermería, técnicos clínicos auxiliares de enfermería (TCAE), personal de limpieza, personal parasanitario (asistentes sociales, auxiliares geriatría,

dietistas, farmacéuticos, fisioterapeutas, comadronas, logopedas, odontólogos, portaliteras, psicólogos, y trabajadores familiares) y no sanitarios (administrativos, informáticos, dirección, servicios técnicos y hotelería). En cuanto al lugar de trabajo, los diferentes servicios se clasificaron en función a los niveles asistenciales en grupos homogéneos. Esta distribución se puede observar en la Figura 1. Estas agrupaciones en base al nivel asistencial y al riesgo a priori de contacto con personas contagiadas por el SARS-CoV-2 también permitieron dificultar la posible identificación de cualquiera de los profesionales cuando la unidad de agrupación era reducida.

La variable dependiente fue definida como haber padecido Covid-19, recogiendo los resultados de las pruebas de detección de la enfermedad Covid-19, activa o pasada, que incluían: la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y/o Test Serológicos detectores de IgM/IgG mediante la técnica ELISA realizados en suero. La definición para determinar haber padecido la Covid-19 fue profesional cuyas pruebas diagnósticas específicas para la enfermedad en cualquier momento comprendido en la temporalidad del estudio hayan dado como resultado detección de IgM/IgG en suero positivo para IgM y/o IgG y/o que la PCR haya dado positivo para SARS-CoV-2.

Para cada variable independiente categórica se estableció el grupo de referencia "no riesgo" en función de los datos de la literatura y/o el menor grado de contacto asistencial con los pacientes. Sexo Masculino, edad ≤ 30 años, > 30 años de antigüedad, profesionales no sanitarios y lugares de trabajo sin contacto con pacientes.

Análisis estadístico: La descripción de las variables se ha realizado utilizando media, desviación estándar y rango para variables cuantitativas; y frecuencias absolutas (n°) y relativas (%) para variables categóricas.

- La comparación de grupos se ha efectuado utilizando la prueba de la Chi al cuadrado o exacta de Fisher para variables categóricas. Se ha calculado la Odds Ratio (OR) de exposición y su Intervalo de Confianza al 95% (IC 95%).
- Finalmente, para conocer el grado de asociación de cada variable independiente ajustando el posible efecto de confusión del resto, se ha realizado un análisis de regresión logística múltiple, modelo fijo, método máximo likelihood ratio. Los resultados se presentan como OR (IC 95%).

El nivel de significación estadístico aceptado fue $p \leq 0,05$.

Para el análisis de los datos, se ha utilizado el programa de análisis estadístico IBM SPSS Statistic Base 22.0 con licencia de estudiantes de la Universitat Rovira i Virgili (URV).

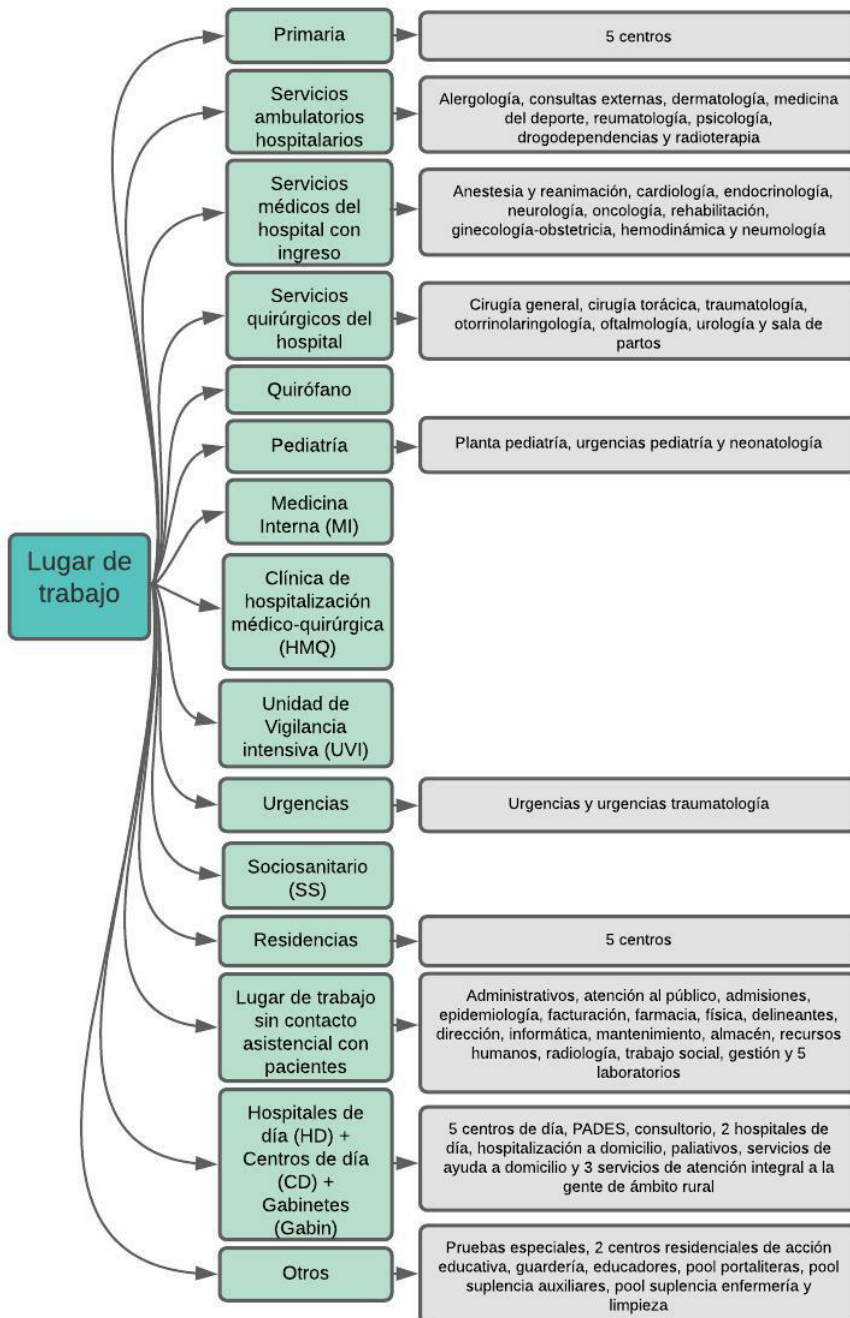


Figura 1: Distribución de los grupos para la clasificación de los participantes por lugar de trabajo.

Resultados

Se han incluido en el estudio 2.620 individuos, de los que 112 (4,3%) cumplían criterios de haber padecido Covid-19. En la Tabla 1 se presentan las características de la muestra y la prevalencia de infección por SARS-CoV-2 en cada subgrupo.

Tabla 1: Características de la población participante

Variable	Población	%	casos	% Casos ^a	
Género	Hombre	553	21%	21	3,79%
	Mujer	2067	79%	91	4,40%
Edad (años)	≤30	545	21%	33	6,05%
	31-40	587	22%	26	4,42%
	41-50	697	27%	25	3,58%
	51-60	605	23%	23	3,80%
	>60	186	7%	5	2,68%
Antigüedad (años)	0-1	586	22%	25	4,26%
	2-3	299	11%	16	5,35%
	4-10	488	19%	24	4,91%
	11-20	692	26%	31	4,47%
	21-30	303	12%	9	2,97%
>30	200	8%	1	0,50%	
Categoría profesional	Médicos	488	19%	20	4,09%
	Enfermería	641	24%	45	7,02%
	Técnicos Clínicos Auxiliares de Enfermería	387	15%	26	6,71%
	Limpieza	177	7%	9	5,08%
	Parasitarios	348	11%	18	5,17%
No sanitarios	637	24%	3	0,47%	
Lugar de trabajo	Primaria	309	12%	6	1,94%
	Servicio Ambulatorio Hospitalario	137	5%	2	1,45%
	Servicios Médicos del Hospital con Ingreso	198	7%	4	2,02%
	Servicios Quirúrgicos de Hospital	137	5%	5	3,64%
	Quirófano	143	5%	5	3,49%
	Pediatría	80	3%	8	10,00%
	Medicina Interna	101	4%	5	4,95%
	Clínica de Hospitalización Médico-Quirúrgica (HMQ)	166	6%	22	13,25%
	Unidad de Vigilancia Intensiva	60	2%	2	3,33%
	Urgencias	163	6%	9	5,52%
Sociosanitario (SS)	100	4%	21	21,00%	
Residencias	202	8%	2	0,99%	
Sin contacto con pacientes	263	10%	1	0,38%	
Hospitales de día + Centros de día + Gabinetes.	114	4%	4	3,50%	
Otros	262	10%	14	5,34%	
Total	2620	100%	112	4,27%	

^a % de casos positivos Covid 19 respecto al total de individuos del subgrupo.

En la Tabla 2 se recogen los resultados del análisis bivariante.

Tabla 2: Asociación simple entre los factores de riesgo y la presencia de COVID-19 (OR -Odds ratio- e IC 95% -Intervalos de confianza al 95%-)

Variable		p-valor	OR	IC 95%	
				Inf.	Sup.
Género	Hombre	--	1	--	--
	Mujer	0,61	1,17	0,72	1,89
Edad (años)	≤30	--	1	--	--
	31-40	0,27	0,72	0,42	1,22
	41-50	0,05	0,58	0,34	0,98
	51-60	0,10	0,61	0,36	1,06
	>60	0,11	0,43	0,17	1,12
Antigüedad (años)	>30	--	1	--	--
	0-1	0,02	8,87	1,19	65,88
	2-3	0,01	11,25	1,48	85,53
	4-10	0,01	10,29	1,38	76,61
	11-20	0,01	9,33	1,27	68,79
Categoría profesional	21-30	0,11	6,09	0,77	48,46
	No sanitarios	--	1	--	--
	Médicos	0,00	9,03	2,66	30,57
	Enfermería	0,00	15,95	4,93	51,61
	Técnicos Clínicos Auxiliares de Enfermería	0,00	15,22	4,57	50,63
	Limpieza	0,00	11,32	3,03	42,28
Lugar de trabajo	Parasitarios	0,00	6,99	1,87	26,02
	Sin contacto con pacientes	--	1	--	--
	Primaria	0,19	5,18	0,61	43,30
	Servicio Ambulatorio Hospitalario	0,56	3,88	0,34	43,19
	Servicios Médicos del Hospital con Ingreso	0,21	5,40	0,59	48,71
	Servicios Quirúrgicos de Hospital	0,03	9,92	1,14	85,80
	Quirófano	0,04	9,49	1,09	82,05
	Pediatría	0,00	29,11	3,58	236,57
	Medicina Interna	0,00	13,64	1,57	118,29
	Clínica de Hospitalización Médico-Quirúrgica (HMQ) ^a	0,00	40,02	5,34	300,02
	Unidad de Vigilancia Intensiva	0,16	9,03	0,80	101,32
	Urgencias	0,00	15,31	1,92	122,02
	Sociosanitario (SS)	0,00	69,6	9,22	525,95
	Residencias	0,81	2,62	0,23	29,09
	Hospitales de día + Centros de día + Gabinetes	0,05	9,52	1,05	86,20
Otros	0,00	14,79	1,93	113,31	

^a HMQ se comportó como un centro sociosanitario para dar apoyo a Hospital Universitari Sant Joan de Reus.

Como puede observarse haber padecido enfermedad por SARS-CoV-2 se asoció significativamente a tener ≤20 años de antigüedad en la empresa, siendo significativa la asociación entre todas las categorías. En cuanto al lugar de trabajo fueron

S. H. Quirúrgicos, Quirófano, Pediatría, MI, HMQ, Urgencias, SS, HD+CD+Gabin y Otros los que mostraron asociación significativa. El grupo de edad 40-50 años mostró una disminución de la probabilidad de enfermar del 42% respecto al grupo ≤ 30 años (OR=0,58; IC 95%: 0,34-0,98).

Tabla 3: Asociación simple entre los factores de riesgo y la presencia de COVID-19 (OR -Odds ratio- e IC 95% -Intervalos de confianza al 95%-)

Variable		p-valor	OR	IC 95%	
				Inf.	Sup.
Género	Hombre	--	1	--	--
	Mujer	0,79	1,08	0,59	1,98
Edad (años)	≤ 30	--	1	--	--
	31-40	0,39	0,75	0,39	1,43
	41-50	0,30	0,69	0,34	1,40
	51-60	0,82	1,09	0,50	2,38
	>60	0,51	0,66	0,19	2,27
Antigüedad (años)	>30	--	1	--	--
	2-3	0,02	12,19	1,41	105,71
	4-10	0,03	11,28	1,35	93,94
	11-20	0,02	10,84	1,36	86,25
	21-30	0,08	6,54	0,78	54,62
	0-1	0,053	8,36	0,97	72,08
Categoría Profesional	No Sanitarios	--	1	--	--
	Enfermería	0,00	14,03	3,19	61,66
	Técnicos Clínicos Auxiliares de Enfermería	0,00	9,77	2,17	43,96
	Limpieza	0,03	6,94	1,22	39,44
	Parasitarios	0,02	6,83	1,33	35,01
	Médicos	0,00	11,04	2,36	51,57
Lugar De Trabajo	Sin Contacto con Pacientes	--	1	--	--
	Servicio Ambulatorio Hospitalario	0,57	2,05	0,18	23,57
	Servicios Médicos del Hospital con Ingreso	0,95	1,07	0,11	10,79
	Servicios Quirúrgicos de Hospital	0,39	2,61	0,29	23,46
	Quirófano	0,47	2,29	0,25	21,11
	Pediatría	0,07	7,44	0,87	63,68
	Medicina Interna	0,29	3,27	0,36	29,86
	Clínica de Hospitalización Médico-Quirúrgica (HMQ) ^{a, b}	0,01	13,43	1,70	106,13
	Unidad de Vigilancia Intensiva	0,56	2,08	0,18	24,52
	Urgencias	0,27	3,37	0,39	28,68
	Sociosanitario (SS) ^a	0,01	17,77	2,19	144,04
	Residencias	0,98	1,03	0,08	12,79
	Primaria	0,75	1,42	0,16	12,37
	Hospitales de día + Centros de día + Gabinetes	0,21	4,29	0,45	40,95
Otros	0,15	5,03	0,57	44,71	

^a En HMQ y SS se detectaron clúster intracentro.

^b HMQ se comportó como un centro sociosanitario para dar apoyo al Hospital Universitari Sant Joan de Reus.

Por último, los resultados del análisis multivariable (Tabla 3) tras ajustar los posibles efectos de confusión, mostraron que las variables independientes asociadas significativamente a haber padecido la infección fueron: antigüedad (haber trabajado >1 y ≤20 años) y profesión. En cuanto al lugar de trabajo, únicamente mostraron asociación significativa las categorías de SS y HMQ.

Discusión

Existen estudios que han observado un riesgo aumentado de contagio de SARS-CoV-2 en profesionales sanitarios comparados con la población general⁽⁹⁾, siendo también los niveles de incidencia comunitarios un factor que puede influir en estos. A fecha de 28 de junio los casos totales diagnosticados en Cataluña eran de 61.355 representando el 24,7% del total nacional y siendo 1 171 casos en los 14 días anteriores⁽¹⁰⁾. En nuestro estudio, los trabajadores más jóvenes y con menor antigüedad tienen mayor riesgo de contraer la enfermedad que los de mayor antigüedad y/o mayor edad. Puede deberse a hábitos sociales distintos o bien a mayor conocimiento sobre el uso de equipos de protección. Contrariamente, los subgrupos de mayor edad y antigüedad no han resultado en una asociación significativa.

Al realizar un análisis multivariable para ajustar por factores de confusión, se observa que las variables que alteran el riesgo de forma significativa son las de categoría y lugar de trabajo. Al comparar cada una de las categorías laborales con el personal no sanitario contratado en estos centros, todas se comportan aumentando el riesgo. Se debe destacar que estos resultados apoyan el que se deba considerar la Covid-19 una enfermedad profesional, y particularmente interesante el personal de limpieza quien a fecha de la redacción de este artículo es uno de los colectivos en los que no es considerada como tal⁽¹¹⁾. Shields A et al. describieron una prevalencia del 33% de anticuerpos con Sars-CoV2 en el personal de limpieza en su estudio, siendo el colectivo con más positivos de todos los observados⁽¹²⁾.

Al observar el comportamiento para la variable de lugar de trabajo, se puede apreciar que hay dos lugares donde el riesgo aumenta significativamente al tomar de referencia los lugares donde no hay contacto con pacientes. Clínica de hospitalización y sociosanitario, la característica común entre estos dos lugares es que durante el tiempo en el que se recogían los datos, se detectó por PCR varios positivos para Covid-19 entre los pacientes de dichas unidades, que además compartían pacientes, ya que algunos fueron trasladados del sociosanitario a HMQ. Este hecho que ha alterado nuestros resultados nos puede resultar de utilidad para realizar nuevas hipótesis. Wesley H. et al. Proponen que los dos principales factores que influyen en el contagio entre profesionales son la utilización correcta de los equipos de protección individual (EPIs) y el contacto con pacientes sin el uso de cobertura facial⁽¹³⁾. En esta línea nuestros resultados indican que la infección por coronavirus en pacientes de servicios que no están dedicados al tratamiento de esta patología podría incurrir en un aumento del riesgo para los profesionales. Basándonos por tanto en la hipótesis de estos autores podría ser interesante la

realización de futuros estudios comparando la correcta utilización de los EPI en personal de diferente servicio. Esta hipótesis se ve reforzada por la ausencia de aumento de riesgo en aquellos servicios donde sí se trataban pacientes por SARS-CoV-2. Además, la gran proporción de pacientes infectados de forma asintomática puede provocar que unos pocos pacientes puedan aumentar de forma significativa el riesgo de contagio entre profesionales, esta hipótesis se refuerza con que en lugares donde sí se trataban pacientes con coronavirus, la buena utilización de los EPI no resulta en un aumento del riesgo de contagio. Esto puede invitarnos a pensar que las propuestas para prevenir la transmisión del SARS-CoV-2 entre profesionales deben ir dirigidas a los servicios y centros en los que no se tratan enfermos de coronavirus, puesto que, en estos lugares las medidas de prevención son menos estrictas.

Nuestro estudio no está carente de limitaciones, a parte de las propias de un estudio analítico observacional retrospectivo, hemos podido cometer sesgos al agrupar los lugares de trabajo por exposición, además tenemos presente que nuestros datos son de un momento inicial de la pandemia y que aunque pueden servir como referencia, también pueden ser indicativos de una realidad muy distinta a la que existe ahora mismo, puesto que el ambiente epidemiológico cambia en poco tiempo y las instituciones sanitarias aprenden e implementan nuevas medidas en los protocolos continuamente. También queremos destacar el posible sesgo que pueda producir en nuestros resultados el no haber considerado lo establecido en los protocolos en materia de limitación de la exposición a pacientes infectados por parte de profesionales por distintos factores como edad o enfermedades de base. No obstante, también tiene ciertas fortalezas, como son el gran tamaño muestral, la variedad de centros sanitarios que se han podido incluir y comparar en el estudio (hospitales, asistencia primaria, residencias de larga estancia, centros de día), así como la obtención de los datos recogidos por un servicio de vigilancia que lo hace de forma longitudinal y sistematizada, haciendo que se pueda en el futuro repetir el análisis con los datos recogidos de la misma población en otros periodos de la pandemia.

Se podría afirmar que la principal vía de transmisión en el ámbito sanitario se produce desde los pacientes hacia los trabajadores sanitarios y que esta tiene una fuerza mayor que la vía entre trabajadores, y por esta razón cualquier categoría laboral tiene un riesgo mayor que aquellos que son personal no sanitario. También refuerza esta teoría que en el análisis bivariado enfermeras y auxiliares de enfermería presenten un mayor riesgo. M. Zhang et al. proponen que el nivel de conocimiento teórico sobre el virus de las enfermeras es inferior respecto al de médicos⁽¹⁴⁾, pudiendo ser esta una posible explicación. Hay otros factores que pueden estar implicados como, por ejemplo, el hecho de que las prácticas habituales que llevan a cabo durante su jornada laboral llevan implícito un mayor tiempo de exposición al paciente que otros profesionales. Otro factor posible podría ser las diferencias entre la formación recibida por los profesionales en prevención de la transmisión de infecciones. Hilal Al Abri Z.G. et al. encontraron diferencias significativas en cuanto a la adherencia de los profesionales a estas medidas, y lo relacionaron con las diferencias observadas en la formación recibida⁽¹⁵⁾. Por su-

puesto, se necesitarán más estudios que respalden estos resultados para llegar a conclusiones definitivas, pero estos resultados aportan datos que pueden ser de relevancia para futuros trabajos en los que podría ser interesante incluir el tiempo de exposición, el tipo de intervención o la formación recibida en medidas de prevención como variables.

Agradecimientos

A nuestros tutores, profesores, familia y amigos por apoyarnos durante todo el proceso.

Financiación

Este trabajo no ha requerido de financiación.

Conflicto de intereses

Este trabajo no ha contado con conflictos de intereses.

Bibliografía

1. WHO Coronavirus disease (COVID-19) dashboard [Internet]. COVID-19 Special Issue [citado 14 Dic 2020]. Disponible en: <https://covid19.who.int/>
2. Actualización nº 270. Enfermedad por coronavirus (COVID-19) [Internet]. Gobierno de España. Ministerio de Sanidad. [citado 08 Ene 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_270_COVID-19.pdf
3. Godderis L, Boone A, Bakusic J. COVID-19: a new work-related disease threatening healthcare workers. *Occup Med (Lond)*. 2020;70(5):315-316. doi:10.1093/occmed/kqaa056.
4. Informe nº69. Situación de Covid-19 en España. Casos diagnosticados a partir 10 mayo [Internet]. RENAVE [citado 29 Jun 2020]. Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19/INFORMES%20COVID-19%202021/Informe%20COVID-19.%20N%C2%BA%2069_%2010%20de%20marzo%20de%202021.pdf
5. Informe nº 56. Situación de COVID-19 en España. Casos diagnosticados a partir 10 de mayo [Internet]. RENAVE [citado 08 Ene 2020]. Disponible en: https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19/Informe%20COVID-19.%20N%C2%BA%2056_09%20de%20diciembre%20de%202020.pdf

6. Memòria 2019 Hospital Universitari Sant Joan de Reus [Internet]. Reus; 2019 [citado 14 Mar 2021]. Disponible en: <https://www.hospitalsantjoan.cat/wp-content/uploads/2020/11/Memoria-2019-Hospital-Universitari-Sant-Joan-de-Reus.pdf>
7. Fets i xifres. Hospital Universitari Sant Joan de Reus [Internet]. 2020. [citado 14 Mar 2021]. Disponible en: <https://www.hospitalsantjoan.cat/fets-i-xifres/>
8. Presentació corporativa COMUNICACIÓ 2016 © GRUP SAGESSA [Internet]. Reus; 2016 [citado 14 Mar 2021]. Disponible en: https://www.grupsagessa.cat/wp-content/uploads/2017/05/presentacio_sagessa_cat_2016-1.pdf
9. Barrett ES, Horton DB, Roy J, Gennaro ML, Brooks A, Tischfield J, et al. Prevalence of SARS-CoV-2 infection in previously undiagnosed health care workers at the onset of the U.S. COVID-19 epidemic. medRxiv 2020.04.20.20072470 [Preprint]. 2020. doi:10.1101/2020.04.20.20072470.
10. Actualización nº 150. Enfermedad por el coronavirus (COVID-19). 28.06.2020 [Internet]. Gobierno de España. Ministerio de sanidad; 2020 [citado 6 Ene 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Actualizacion_150_COVID-19.pdf
11. Gil-Blanco L, Martínez-Jarreta B. La declaración de la COVID-19 como enfermedad profesional en profesionales sanitarios: desafíos y realidades, Med Clin (Barc). 2021;157(3):118–20. doi:10.1016/j.medcli.2021.05.010.
12. Shields A, Faustini SE, Perez-Toledo M, et al. SARS-CoV-2 seroprevalence and asymptomatic viral carriage in healthcare workers: a cross-sectional study. Thorax. 2020;75:1089-1094. doi:10.1136/thoraxjnl-2020-215414.
13. Self WH, Tenforde MW, Stubblefield WB, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 Among Frontline Health Care Personnel in a Multistate Hospital Network – 13 Academic Medical Centers, April–June 2020. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 2020;69:1221–1226. doi:10.15585/mmwr.mm6935e2.
14. Zhang M, Zhou M, Tang F, Wang Y, Nie H, Zhang L, et al. Knowledge, attitude, and practice regarding COVID-19 among healthcare workers in Henan, China. Journal of Hospital Infection. 2020;105(2):183-7. doi:10.1016/j.jhin.2020.04.012.
15. Al-Abri ZG, Al-Zeedi MA, Al-Lawati AA, Risk Factors Associated with COVID-19 Infected Healthcare Workers in Muscat Governorate, Oman. Journal of Primary Care & Community Health. 2021;12. doi:10.1177/2150132721995454.

Respuesta vacunal frente a SARS-CoV-2 en trabajadores de un hospital

Vaccine response to SARS-CoV-2 in hospital workers

Susana Sabater-Vidal¹  0000-0003-3591-5721

M^a Carmen Bellido-Cambrón²

Alberto Arnedo-Pena³  0000-0002-1071-0984

M^a Isabel Palomares-Gallego¹

Rosa María Larrea-González⁴

Mario Carballido-Fernández⁴  0000-0002-7640-1316

Rosario Moreno-Muñoz¹  0000-0002-0185-5612

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

²Servicio de Prevención de Riesgos Laborales, Hospital General Universitario de Castellón, Castellón, España.

³Universidad Pública de Navarra Departamento de Ciencias de la Salud, Pamplona, España.

⁴Servicio de Medicina Preventiva, Hospital General Universitario de Castellón, Castellón, España.

Fechas · Dates

Recibido: 2020.06.10
Aceptado: 2020.08.25
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Susana Sabater Vidal
tatana9@msn.com

Resumen

Introducción: Evaluar la inmunidad de los trabajadores de un hospital tras haber completado la vacunación Pfizer-BionTech, y su relación con factores individuales. También describir los efectos adversos de la vacuna.

Método: Estudio transversal de una muestra de los trabajadores del Hospital General Universitario de Castellón vacunados con dos dosis en enero y febrero de 2021. Un mes después se detectaron: anticuerpos IgG frente a la proteína N (IgG-NP), de IgM frente a la proteína S (IgM-S) y detección cuantitativa de IgG frente a la proteína S (IgG-Quant). Se utilizó un cuestionario para recoger datos demográficos, factores de riesgo y efectos secundarios. En el análisis estadístico se utilizaron modelos de regresión múltiple.

Resultados: La participación fue del 96,8% (275/284). Presentaron IgG-Quant el 99,6%, 14,9% IgM-S, y 4,4% IgG-NP. El nivel ajustado de IgG-Quant aumentó significativamente con la obesidad, en no fumadores y con positividad IgM-S y/o IgG-NP. La prevalencia de IgM-S era mayor en varones, y se asociaba con los mismos factores que la IgG-Quant. De los infectados por COVID-19, el 42,9% no presentaron IgG-NP. Un 86,5% sufrió algún efecto secundario que se asoció a tener IgG-NP, mayores niveles de IgG-Quant, y fue más frecuente en jóvenes y mujeres.

Conclusiones: Todos los participantes desarrollaron inmunidad humoral excepto uno. Tuvieron mayores niveles de anticuerpos los que habían padecido la COVID-19. Un porcentaje alto desarrolló efectos secundarios leves, más frecuentes en los que habían padecido la enfermedad.

Palabras clave: SARS-CoV-2; COVID-19; vacuna Pfizer-BionTech; IgG-Quant, IgM-S; IgG-NP; índice de masa corporal; obesidad; no fumadores; efectos secundarios.

Abstract

Introduction: The aim of this study was to measure anti-SARS-CoV-2 immunity of hospital workers after a completed 2-dose Pfizer-BionTech vaccination, and to examine factors potentially associated with immunity status. Side effects of the vaccine were also studied.

Method: This was a cross-sectional study of a representative sample of General University Hospital of Castellon workers, vaccinated with two doses in January and February 2021. We measured IgG antibodies against protein N (IgG-NP), IgM against protein S (IgM-S), and quantitative levels of IgG against protein S (IgG-Quant) one month after the last dose. We obtained information on demographic, risk factors, and vaccine side effects via a self-completed questionnaire. For the statistical analysis we used multiple regression models.

Results: Two hundred seventy-five workers participated (96.8%, 275/284). Positive IgG-Quant, IgM-S, and IgG-NP were 99.6%, 14.9% and 4.4%, respectively. Adjusted IgG-Quant levels increased significantly with obesity, nonsmoking status, positive IgM-S, and/or IgG-NP. The prevalence of IgM-S was higher in males, and associated with the same factors as those for IgG-Quant. Among those with a history of COVID-19 infection, 42.9% did not have IgG-NP. Overall 86.5% of participants had side effects, which were associated with positive IgG-NP, high IgG-Quant levels, younger age, and being female.

Conclusions: All but one participant developed immunity. Those who had suffered from COVID-19 infection had higher antibody levels. A high proportion of participants had mild secondary effects, especially those with previous COVID-19 infection.

Keywords: SARS-CoV-2, COVID-19, Pfizer-BionTech vaccine, IgG-Quant, IgM-S, IgG-NP, body mass index, obesity, no-smokers, adverse effects.

Introducción

El virus SARS-CoV-2 causante de la enfermedad denominada COVID-19, es un nuevo coronavirus detectado en China a finales de diciembre de 2019, donde causó un brote de neumonía de etiología desconocida⁽¹⁾. Este virus ha afectado y modificado el modo de vivir de millones de personas ya que es pandémico⁽²⁾. Ningún país estaba preparado para atender a todos los pacientes que requerían atención médica, ni podían hacer frente a la gravedad que éstos presentaban. En la primera ola no había infraestructuras, ni equipamientos adecuados y tampoco personal suficiente para soportar la gran demanda asistencial⁽³⁾. Todo se vio agravado por las bajas que se produjeron en el personal⁽⁴⁾, ya sea por estar en aislamiento o en cuarentena por la COVID-19, por ser trabajadores vulnerables, con patología de salud mental entre otros. Esta situación ha ido mejorando con el transcurso del tiempo gracias a las medidas preventivas aplicadas y a la posibilidad de vacunación temprana del personal sanitario.

Tras una época de incertidumbre en la que se han probado diversos tratamientos en un intento de curar la enfermedad, la disponibilidad de vacunas frente al SARS-CoV-2 ha supuesto un gran avance en el control de la infección⁽⁵⁾. Favorecido porque ya se disponía de una amplia y probada experiencia sobre cómo desarrollar vacunas con garantías de calidad, seguridad y eficacia, y de conocimientos previos basados en la experiencia, del tratamiento del SARS y el MERS-CoV⁽⁶⁾.

La vacuna de Pfizer-BionTech (BNT162b2) fue la primera aprobada por la Agencia Europea del medicamento (AEM) el 21 de diciembre de 2020⁽⁷⁾. A fecha de hoy otras tres vacunas han sido aprobadas: las de Moderna, Astra Zeneca y Janssen. Todas ellas han mostrado niveles adecuados de eficacia y seguridad, si bien presentan diferentes características en cuanto a su logística, eficacia y perfiles de población en las que han sido ensayadas⁽⁸⁾. En nuestro centro al inicio de la campaña, se empleó la vacuna de Pfizer-BioNTech⁽⁹⁾.

Desde el principio de la pandemia también se han ido desarrollando e incorporado diversas técnicas para el diagnóstico serológico del SARS-CoV-2 (ELISA, CLIA, CMIA) cada vez más sensibles y específicas, que son las características que se requiere de una prueba para poder incorporarla al diagnóstico. Estas pruebas están diseñadas para detectar anticuerpos frente a diferentes epítomos del virus, S: Spike (espícula) y N: Nucleocápside. La vacuna genera anticuerpos IgG contra la espícula (S) y algunas pruebas serológicas permiten detectarlos y cuantificarlos⁽¹⁰⁾. La infección natural genera una respuesta de anticuerpos tanto frente al epítomo de la nucleocápside como a de la espícula.

El objetivo de nuestro trabajo fue determinar la respuesta de anticuerpos anti SARS-CoV-2, mediante una técnica cuantitativa, en trabajadores sanitarios y no sanitarios tras haber completado la vacunación con Pfizer-BioNTech, estimar las variables asociadas a la efectividad de esta vacuna, así como describir los efectos secundarios que produce.

Métodos

Se estudió una muestra representativa y aleatoria de los trabajadores, tanto sanitarios como no sanitarios del Hospital General Universitario de Castellón, que entre el 8 de enero y el 12 de febrero de 2021 completaron la vacunación. Se excluyeron los trabajadores no vacunados y los que no habían completado la pauta de vacunación un mes antes del inicio del estudio. Pasado un mes realizamos un estudio transversal para conocer el estado inmunitario producido por la vacuna de Pfizer-BioNTech y los efectos secundarios que esta había producido.

Los datos de los profesionales vacunados fueron registrados por el Servicio de Medicina Preventiva en una aplicación diseñada por los informáticos del hospital. En ella se introducían datos demográficos, el número SIP (Sistema de Información Poblacional), y fecha en que se administraron las vacunas. A cada vacunado la aplicación le asignaba un número de identificación anonimizado automáticamente.

Tamaño de la muestra estudiada

Se realizó un muestreo aleatorio simple del total del personal que había completado la vacunación ($n=2800$) hasta el 12 de febrero. Para calcular el tamaño de la muestra se utilizó el programa Epi-Info versión 7⁽¹¹⁾. Considerando la eficacia de la vacuna Pfizer-BioNTech que se ha estimado es de un 95%^(12,13), y considerando que hasta un 10-11% de los profesionales sanitarios podían haber sufrido la infección frente SARS-CoV-19^(14,15), y que otro 10% podían ser posibles pérdidas, el tamaño muestral resultante fue de 284 trabajadores. Con esta muestra se detectaría una tasa de respuesta de la vacunación del 80% con un intervalo de confianza del 95% y una precisión del 5%. Partiendo del censo de trabajadores vacunados, y mediante el programa Open-Epi⁽¹⁶⁾ se obtuvo una lista de números aleatorios para configurar la muestra de participantes ($n=284$).

Se contactó telefónicamente con las personas de la muestra y se les preguntó si aceptaban participar en el estudio. Se repitió un segundo muestreo para reemplazar los participantes que no habían aceptado la primera invitación. La muestra final fue de 275 trabajadores.

Cuestionario post-vacunación

A los trabajadores que dieron su conformidad, se les citó para la extracción de una muestra de sangre. Previamente los participantes auto-cumplimentaron un consentimiento informado, la autorización para que sus muestras se pudiesen al-

macenar en el biobanco del hospital y un cuestionario post-vacunación (anexo 1). En él se recogían variables demográficas, peso, altura, ocupación, estilos de vida, exposición y/o enfermedad por COVID-19, situación de salud, patologías previas, fecha de la vacunación frente al COVID-19 y potenciales efectos secundarios.

Técnicas de determinación de anticuerpos anti-SARS-CoV-2

Todas las determinaciones de anticuerpos se realizaron con el analizador automatizado *Alinity* de Abbott⁽¹⁰⁾, que utiliza la tecnología de inmunoanálisis quimio-luminiscente de micropartículas (CMIA). Los ensayos utilizados fueron: detección cualitativa de anticuerpos IgG (Abbott SARS-CoV-2 IgG assay) frente a la proteína N(IgG-NP), detección semicuantitativa de IgM (Abbott SARS-CoV-2 IgM assay) frente a la proteína S (IgM-S) y detección cuantitativa de IgG (Abbott SARS-CoV-2 IgGII assay) frente a la proteína S (IgG-Quant).

Análisis estadístico de los datos

Se realizó un análisis descriptivo de las características de los participantes, y se estimaron las proporciones de respuesta de la vacunación y los efectos adversos con un intervalo de confianza (IC) del 95% mediante una distribución binomial. Se emplearon pruebas estadísticas como Chi², prueba exacta de Fisher para comparar variables cualitativas y las pruebas de Mann-Whitney y de Kruskal-Wallis para comparar variables cuantitativas. Se emplearon la regresión lineal simple, la regresión múltiple para analizar los niveles de IgG-Quant como variable cuantitativa y la regresión de Poisson robusta para la respuesta a IgG-NP e IgM-S y para analizar los efectos secundarios de la vacunación. Se comprobó la bondad de ajuste de los modelos de regresión. A modo exploratorio, se utilizó el análisis de la varianza para desarrollar un modelo predictivo de los niveles de IgG-Quant en función de las variables estudiadas, incluyendo la edad por grupos, sexo, índice de masa corporal (Kg/m²) y el hábito tabáquico. Se utilizó el método *Directed Acyclic Graphs* (DAGs)⁽¹⁷⁾ para obtener las variables de ajuste incluidas en los modelos multivariantes. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa STATA® versión 14.

Aprobación por el Comité de Ética

Para la realización del estudio se obtuvo la aprobación del Comité Ético de Investigación con medicamentos (CEIm) del Hospital General Universitario de Castellón.

Resultados

La participación fue del 96,8% (275/284), 205 eran mujeres (75,6%) y 70 varones (25,4%) con una edad media de 44,6 +/- 11,1 años (rango 20-69). La ocupación más frecuente (34,3%) fue enfermería. Los estilos de vida sugieren una menor prevalencia de obesidad y tabaquismo en las ocupaciones sanitarias, siendo similar en cuanto a consumo de alcohol y ejercicio físico en todas. Respecto a la prevalencia de enfermedad, fue más elevada en

personal de mantenimiento y administración, siendo las endocrino-metabólicas las más frecuentes. La exposición a la COVID-19 fue del 66,8% e indicaron que habían pasado la enfermedad el 8,5%. En la tabla 1 se recogen las características de la población.

Tabla 1. Características generales de la muestra de estudio.

Variables	Categorías	Medicina n=63 N (%)	Enfermería n=93 N (%)	Auxiliar n=45 N (%)	Ce- lador n=18 N (%)	Otras n=52 N (%)	Totales n=271 ^a
Sexo	Varones	27 (42,8)	13 (14)	2 (4,4)	7 (38,9)	18 (34,6)	205 (75,6)
	Mujeres	36 (57,1)	80 (86)	43 (95,6)	11 (61,1)	34 (65,4)	70 (25,8)
Edad ^b (años)	<25	1 (1,6)	4 (4,3)	0 (0)	0 (0)	1 (1,9)	6 (2,2)
	35-34	21 (33)	14 (15,1)	8 (17,8)	1 (5,6)	3 (5,8)	47 (17,3)
	35-44	20 (31,7)	31 (33,3)	11 (24,4)	4 (22,2)	15 (28,8)	81 (29,9)
	45-54	9 (14,3)	24 (25,8)	13 (28,9)	7 (38,9)	16 (30,8)	69 (25,5)
	55-64	8 (12,7)	20 (21,5)	12 (26,7)	6 (33,3)	13 (25,0)	59 (21,8)
	64 y más años	4 (6,3)	0 (0)	1 (2,2)	0 (0)	4 (7,7)	9 (3,3)
Consumo de alcohol ^c	Nunca	24 (38,1)	38 (40,9)	20 (44,4)	10 (55,6)	22 (42,3)	114 (42,1)
	Esporádico	37 (58,7)	52 (55,9)	24 (53,3)	8 (44,4)	28 (53,8)	149 (55)
	Habitual	2 (3,2)	3 (3,2)	0 (0)	0 (0)	1 (1,9)	6 (2,2)
Ejercicio físico	Si	38 (60,3)	61 (65,6)	26 (57,8)	12 (66,7)	28 (53,8)	165 (60,9)
	No	25 (39,7)	32 (34,4)	19 (42,2)	6 (33,3)	24 (46,2)	104 (38,4)
Consumo tabaco ^d	No fumador	48 (76,2)	54 (58,1)	19 (42,2)	6 (33,3)	25 (48,1)	152 (56,1)
	Ex fumador	6 (9,5)	17 (18,3)	13 (28,9)	5 (27,8)	14 (26,9)	55 (20,3)
	Fumador	9 (14,3)	20 (21,5)	11 (24,4)	7 (38,9)	12 (23,1)	59 (21,8)
Índice masa corporal ^e (kg/m ²)	<18.5	1 (1,6)	2 (2,2)	1 (2,2)	0 (0)	1 (1,9)	5 (1,8)
	18.5-24.9	42 (66,7)	58 (62,4)	23 (51,1)	7 (38,9)	23 (44,2)	153 (56,5)
	25.0-29.9	15 (23,8)	24 (25,8)	1 2(26,7)	4 (22,2)	17 (32,7)	72 (26,6)
	≥30.0	4 (6,3)	9 (9,7)	7 (15,6)	5 (27,8)	7 (13,5)	32 (11,8)

VARIABLES	Categorías	Medicina n=63 N (%)	Enfermería n=93 N (%)	Auxiliar n=45 N (%)	Ce-lador n=18 N (%)	Otras n=52 N (%)	Totales n=271 ^a
Padecer alguna enfermedad	Si	10(15,9)	36 (38,7)	18 (40)	5 (27,8)	21 (40,4)	90 (33,2)
	No	53 (84,1)	57 (61,3)	27 (60)	13 (72,2)	31 (59,6)	186 (68,8)
Enf. Endocrino-metabólica	Si	3 (4,8)	15 (16,1)	6 (13,3)	3 (16,7)	12 (23,1)	39 (14,3)
	No	60(95,2)	78(83,9)	39 (86,7)	15 (83,3)	40 (76,9)	232 (85,7)
Toma algún medicamento	Si	11(17,5)	31(33,3)	17 (37,8)	5 (27,8)	21 (40,4)	85 (31,3)
	No	52(82,5)	62(66,7)	28 (62,2)	13 (72,2)	31 (59,6)	186 (68,6)
Toma vitaminas	Si	10(15,9)	17(18,3)	7 (15,6)	4 (22,2)	4 (7,7)	42 (15,5)
	No	53(84,1)	76(81,7)	38 (84,4)	14 (77,8)	48 (92,3)	229 (84,5)
Toma vitamina D	Si	5 (7,9)	7 (7,5)	2 (4,4)	0 (0)	3 (5,8)	17 (6,3)
	No	58(92,1)	86 (92,5)	43 (95,6)	18 (100)	49 (94,2)	254 (93,7)
Estado de Salud ^f	Mala	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	Regular	1 (1,6)	6 (6,5)	5 (0,11)	1 (5,6)	5 (9,6)	18 (3)
	Buena	16 (25,4)	50 (53,8)	29 (64,4)	12 (66,7)	33 (63,5)	140 (51,7)
	Muy buena	45 (71,4)	37 (39,8)	11 (24,4)	5 (27,8)	14 (26,9)	112 (41,3)
Exposición COVID-19	Si	47 (74,6)	71 (76,3)	29 (64,4)	14 (77,8)	20 (38,5)	181 (66,8)
	No	16 (25,4)	22 (23,6)	16 (35,6)	4 (22,2)	32 (61,5)	90 (33,2)
Enf. COVID-19 ^g	Si	5 (7,9)	8 (8,6)	4 (8,9)	2 (11,1)	4 (7,7)	23 (8,5)
	No	58 (92,1)	85 (91,4)	40 (88,9)	16 (88,9)	47 (90,4)	248 (91,5)
COVID-19 confirmado ^h	Si	4 (6,3)	7 (7,5)	3 (6,7)	2 (11,1)	5 (9,6)	21 (7,6)
	No	59 (93,7)	86 (92,5)	42 (93,3)	16 (88,9)	47 (90,4)	250 (92,4)

(a)4 participantes sin información de la ocupación. (b) 4 participantes sin información. (c) 1 participante sin información. (d)5 participantes sin información. (e) 8 participantes sin información. (f) 1 participante sin información. (g) 2 participantes sin información. (h) Confirmación por el laboratorio SARS-CoV-2 PCR y/o anti-IgG-NP.

En la tabla 2 se muestra la distribución de los trabajadores según la prevalencia de anticuerpos frente al SARS-CoV-2 (UA/ml) y su relación con las variables estudiadas. El 99,6% (95% IC 97,0-99,9) de los participantes presentaron anticuerpos IgG-Quant (274/275), 14,9% (41/275) (95% IC 10,9-19,7) anticuerpos IgM-S, y 4,4% anticuerpos IgG-NP (12/275) (95% IC 2,3-7,5). Solo una trabajadora no desarrolló inmunidad humoral, posiblemente porque estaba bajo tratamiento inmunosupresor. La media geométrica de los niveles de anticuerpos IgG-Quant era 9.130,7 UA/ml (95% IC 8.175,8-10.197,0). Estos aumentaban significativamente en los jóve-

nes, los no fumadores, al presentar obesidad (IMC>30.0 kg/m²), sufrir efectos por la segunda dosis de vacuna e historia de infección por COVID-19; destacando que los participantes IgG-NP positivos tenían de media niveles de IgG-Quant 1.96 veces mayor que los negativos (17.366,9 UA/ml versus 8.866,7 UA/ml). El tiempo medio transcurrido entre la segunda dosis y el análisis de anticuerpos fue de 34,2 ± 6,1 días, y no afectó a los títulos de anticuerpos.

De los 23 participantes con historia de COVID-19, 15 tenían PCR positiva y 8 PCR negativas; 10 tenían anticuerpos IgG-NP positivos y 13 fueron negativos. Dos participantes IgG-NP positivos desconocían que hubiesen pasado la enfermedad. De los 21 que tenían confirmación por laboratorio de COVID-19, en 9 no se detectaron IgG-NP (42,9%).

Tabla 2. Media de niveles de IgG-Quant y prevalencia de anticuerpos IgG-Quant, IgM-S, IgG-NP en función de las variables estudiadas.

VARIABLES	CATEGORÍAS	IgG-Quant	p-valor	IgM-S	p-valor	IgG-NP n (%)	p-valor
Número de personas con anticuerpos n (P)		274 (99,6)	-	41 (14,9)	-	12 (4,4)	-
Sexo	Varones	12970,3 ± 9309,3	0,472	17 (41,5)	0,11	4 (33,3)	1,000
	Mujeres	11978,4 ± 8926,6		24 (58,5)		8 (66,7)	
Edad (años)	<25	15539,5 ± 7639,5	0,130	2 (4,9)	0,983	0	1,000
	25-34	14871,4 ± 9246,5	0,009	6 (14,6)		3 (25)	
	35-44	10042,6 ± 7612,9	0,007	14 (34,1)		3 (25)	
	45-54	12140,5 ± 10081,0	0,367	9 (22)		4 (33,3)	
	55-64	13691,3 ± 9224,8	0,063	9 (22)		2 (16,7)	
	65 y más	6544,3 ± 2386,8	0,043	1 (2,4)		0	
Consumo alcohol	Si	12519,1 ± 8607,0	0,220	25 (61)	1,000	5 (41,7)	0,684
	No	11844,6 ± 9540,8		16 (39)		7 (58,3)	
Ejercicio físico	Si	11831,0 ± 8598,2	0,459	27 (65,9)	1,000	10 (83,3)	0,371
	No	12839,8 ± 9632,7		14 (34,1)		2 (16,7)	
Consumo tabaco	No fumador	13124,2 ± 8824,8	0,004	29 (74,4)	0,280	8 (66,7)	0,648
	Ex fumador	11313,4 ± 8317,0	0,382	4 (10,3)		3 (25,0)	
	Fumador	10493,1 ± 9560,1	0,010	6 (15,4)		1 (8,3)	
Índice masa corporal (kg/m ²)	<18,5	10484,7 ± 5130,9	0,889	0 (0)	9,535	0 (0)	1,000
	18,5-24,9	11466,9 ± 8439,6	0,031	25 (61)		8 (66,7)	
	25,0-29,9	12349,7 ± 7885,7	0,536	8 (19,5)		3 (25)	
	≥30,0	17517,1 ± 12717,7	0,014	8 (19,5)		1 (8,3)	

VARIABLES	CATEGORÍAS	IgG-Quant	p-valor	IgM-S	p-valor	IgG-NP n (%)	p-valor
Toma algún medicamento	Si	12440,9 ± 8720,8	0,537	18 (43,9)	0,362	3 (25)	1,000
	No	12132,2 ± 9169,1		23 (56,1)		9 (75)	
Toma vitaminas	Si	11971,2 ± 9455,9	0,724	6 (14,6)	1,000	4 (33,3)	1,000
	No	12277,7 ± 8958,1		35 (85,4)		8 (66,7)	
Toma vitamina D	Si	13050,9 ± 9360,5	0,584	2 (4,9)	1,000	3 (25)	0,590
	No	12176,8 ± 9012,0		39 (95,1)		9 (75)	
Ocupación	Medicina y Enfermería	12261,8 ± 8279,0	0,291	24 (60)	1,000	8 (61,5)	1,000
	Otras	12160,6 ± 10001,2		16 (40)		5 (38,5)	
Padece alguna enfermedad	Si	12360,2 ± 9189,0	0,667	21 (51,2)	0,176	3 (25)	1,000
	No	12168,0 ± 8707,4		20 (48,8)		9 (75)	
Enf. Endocrina-metabólica	Si	13240,8 ± 9340,4	0,378	29 (70,7)	0,181	2 (16,7)	1,000
	No	12064,0 ± 8974,0		12 (29,3)		10 (83,3)	
Exposición COVID-19	Si	12636,1 ± 9074,6	0,284	26 (63,4)	1,000	12 (100)	0,093
	No	11424,9 ± 8900,7		15 (36,6)		0 (0)	
Enf. COVID-19	Si	22732,7 ± 11120,1	0,000	8 (20)	0,193	10 (83,3)	0,004
	No	11202,4 ± 8002,1		32 (80)		2 (16,7)	
IgG-NP	Si	21933,5 ± 12561,8	0,005	-		-	
	No	11788,2 ± 8598,2					
IgM-S	Si	17639,5 ± 1042,5	0,000	-		-	
	No	11283,2 ± 8313,9					
Efectos secundarios	Si	12638,0 ± 9189,4	0,044	35 (85,4)	1,000	12 (100)	0,478
	No	9612,4 ± 7416,3		6 (14,6)		0 (0)	
Efectos secundarios tras 1ª dosis	Si	11636,1 ± 9074,6	0,417	32 (78)	1,000	11 (91,7)	0,593
	No	11424,9 ± 8900,7		9 (22)		1 (8,3)	
Efectos secundarios tras 2ª dosis	Si	22732,7 ± 11120,1	0,024	33 (80,5)	1,000	11 (91,7)	0,593
	No	11202,4 ± 8002,1		8 (19,5)		1 (8,3)	

En el análisis multivariante ajustado para cada variable independiente (Tabla 3), la tasa de IgG-Quant aumentaba de forma significativa a mayor IMC, en la obesidad (IMC $\geq 30,0$ kg/m²), en no fumadores, y en los IgM-S y/o IgG-NP positivos.

Tabla 3. Análisis de las asociaciones entre la prevalencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 (IgG-Quant) y las diferentes variables independientes.

Variables	Análisis univariante			Análisis multivariante			
	CR	95% IC	p-valor	CR	95% IC	p-valor	
Edad (años)	-30,2	-528,2-67,8	0,545	-27,2 ^a	-125,6 – 71,2	0,587	
Sexo (Varón)	991,8	-1467,7-3451,5	0,428	919,2 ^a	-1589,3-3407,9	0,474	
Índice masa corporal (IMC) (Kg/m ²)	292,8	44,2 -541,5	0,021	359,5 ^b	82,7 – 636,4	0,011	
IMC (4 grupos) ^c	2358,0	900,1 -3811,8	0,002	2780,4 ^b	1188,4 -4372,3	0,001	
IMC≥30 kg/m ²	5800,0	2556,2-9043,7	0,001	6260,5 ^b	2807,7-9713,3	0,000	
Consumo de tabaco	No fumador	2231,4	84,7 -4378,1	0,042	2414,3 ^d	73,2 -4755,4	0,043
	Exfumador	-1069,6	-3693,4-1554,2	0,423	-1622,0 ^d	-4525,5-1281,4	0,272
	Fumador	-2139,6	-4705,4-426,2	0,102	-1778,5 ^d	-4480,7-923,7	0,196
Consumo alcohol	674,5	-1510,9-2868,0	0,544	969,1 ^e	-1300,8-3239,0	0,409	
Ejercicio	-1008,8	-3198,4-1180,8	0,365	-1643,4 ^f	-3908,3-622,2	0,154	
Toma algún medicamento	312,67	-2008,2-2633,5	0,791	439,8 ^g	-2081,2-2960,9	0,731	
Toma vitaminas	-306,5	-3288,1-2697,1	0,840	-717,7 ^g	-3773,0-2337,8	0,644	
Toma vitamina D	840,0	-3578,7-5326,8	0,699	1376,4 ^g	-3134,0-5892,5	0,549	
Ocupación Medicina + Enfermería	95,2	-2094,5-2284,8	0,932	115,6 ^h	-2392,0-2161,8	0,920	
Padecer enfermedad	192,3	-2093,6-2478,2	0,864	84 ⁱ	-2494,4-2326,4	0,945	
Enf. Endocrina-metabólica	1576,8	-1894,6-4248,3	0,541	2040,8 ⁱ	-1214,9-5296,5	0,218	
IgG-NP	10145,3	5035,7-15258,0	0,000	10243,9 ^j	5097,8-15389,7	0,000	
IgM-S	6356,3	3441,6-9271,0	0,000	5605,9 ^k	2487,0-8724,8	0,000	

CR: Coeficiente de regresión. (a) Ajustado por sexo/ edad. (b) Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. (c) Grupos <18,5, 18,5-24,9, 25-29,9, ≥30 kg/m². (d-e) Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico, vitamina D. (f) Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol vitamina D. (g) Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, ejercicio físico. (h) Ajustado por edad, sexo. (i) Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D, IMC. (j-k) Ajustado por edad, sexo, enfermedad, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC y vitamina D.

La prevalencia de anticuerpos IgM-S (Tabla 4) se asociaba significativamente con ser varón, no-fumador, presentar enfermedad endocrino-metabólica, haber pasado la COVID-19 y tener anticuerpos IgG-NP.

Tabla 4. Análisis de las asociaciones (Riesgo Relativo simple .RR- y ajustado -RRa-)entre presencia de anticuerpos anti-SARS-CoV-2 (IgM-S) y las diferentes variables como variables independientes.

Variables	Análisis univariante			Análisis multivariante		
	IgM-S (+) N=41(%)	IgM-S (-) N=234(%)	RR (95% IC)	RRa (95% IC)	p-valor	
Edad (años) ± desviación estándar	43,6±10,7	44,8±11,2	0,99 (0,97-1,02)	0,99 (0,97-1,02) ^a	0,696	
Sexo	Varón	17(41,5)	53(22,6)	2,07 (1,18-3,63)	1,93 (1,08-3,43) ^b	0,026
	Mujer	24(58,5)	181(77,4)	1,00		
Índice masa corporal (IMC)		25,2±4,3	24,7±4,4	1,02 (0,96-1,08)	1,03 (0,95-1,11) ^b	0,501
	<18,5 kg/m ²	0	6 (2,7)	1,00		
	18.5-24.9	25(61)	130(57,5)	1,38 (0,24-∞)		
	25.0-29.9	8 (19,5)	65(28,8)	0,91 (0,14-∞)		
Consumo de tabaco	≥30.0	8 (19,5)	25(11,1)	2,01 (0,31-∞)	1,61 (0,72-3,63) ^b	0,245
	No fumador	29(70,7)	124(53,7)	2,22 (1,13-4,37)	2,54 (1,19-5,39) ^c	0,016
	Exfumador	4(9,8)	53(22,9)	0,43 (0,15-1,15)	0,48 (0,18-1,30) ^c	0,148
Consumo alcohol	Fumador	6(14,6)	54(23,4)	0,64 (0,28-1,45)	0,42 (0,16-1,09) ^c	0,074
	Si	25(61)	133(57,3)	1,74(0,63-2,03)	1,10 (0,59-1,90) ^d	0,757
Ejercicio habitual	No	16(39)	99(42,7)	1,00		
	Si	27(65,9)	139(59,4)	1,31 (0,70-2,31)	1,25 (0,66-2,37) ^e	0,490
Toma algún medicamento	No	23(56,1)	167 (71,4)	1,75(0,99-3,07)	1,60 (0,39-2,92) ^h	0,906
	Si	6 (14,6)	36 (15,4)	0,95 (0,43-2,12)	1,03(0,28-3,83) ^f	0,957
Toma vitamina D	No	35(85,4)	198(84,6)	1,00		
	Si	2(4,9)	15 (6,4)	0,78 (0,20-2,96)	1,06 (0,41-2,52) ^f	0,972
Ocupación	Medicina + Enfermería	24(60)	132(57,1)	1,11(0,62-1,99)	1,11 (0,60-2,03) ^g	0,746
	Otras	16(40)	99(42,9)	1,00		

Variables		Análisis univariante			Análisis multivariante	
		IgM-S (+) N=41(%)	IgM-S (-) N=234(%)	RR (95% IC)	RRa (95% IC)	p-valor
Padecer alguna enfermedad	Si	21(51,2)	71(30,3)	2,09 (1,19-3,66)	2,39 (1,28-4,47) ^h	0,006
	No	20(48,8)	163(69,7)	1,00		
Enf. Endocrino-metabólica	Si	12(29,3)	27(11,5)	2,50(1,40-4,48)	3,20 (1,68-6,10) ^h	0,000
	No	29(70,7)	207(88,5)	1,00		
Expo. COVID-19	Si	26(63,4)	157(67,1)	0,87 (0,49-1,56)		
	No	15(36,6)	77(32,9)	1,00		
Enf. COVID-19	Si	8(20)	15(6,4)	2,72 (1,08-6,92)	2,95 (1,56-5,60) ^h	0,001
	No	32(80)	218(93,6)	1,00		
IgG-NP		6(14,6)	7(3,0)	3,45 (1,78-6,71)	3,22 (1,76-5,91) ^j	0,000

RR= Riesgo Relativo, RRa = Riesgo Relativo ajustado por regresión de Poisson robusta con 95% Intervalo de confianza (IC). (a) Ajustado por sexo, edad. (b) Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. (c) Ajustado por edad, sexo, ocupación, alcohol, ejercicio físico, vitamina D. (d) Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, ejercicio físico, vitamina D. (e) Ajustado por edad, sexo, ocupación, tabaco, alcohol, vitamina D. (f) Ajustado por edad, sexo, ocupación, ejercicio físico, alcohol, tabaco. (g) Ajustado por edad, sexo. (h-i) Ajustado por edad, sexo, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D. (j) Ajustado por edad, sexo, enfermedad, alcohol, tabaco, ejercicio físico, IMC, vitamina D.

A partir de los resultados de anticuerpos IgG-Quant, IgM-S, e IgG-NP se compararon cuatro grupos serológicos (Tabla 5): Grupo 1 de participantes con solo IgG-Quant y un participante negativo (n=227), Grupo 2 de participantes con IgG-Quant e IgM-S (n=36), Grupo 3 los que tenían IgG-Quant e IgG-NP (n=7) y Grupo 4 los que tenían IgG-Quant, IgM-S e IgG-NP (n=5). El Grupo 4 alcanzó tasas significativamente más elevadas de IgG-Quant debido a una mayor exposición y enfermedad por COVID-19; así mismo se apreció mayor prevalencia de enfermedad incluyendo la endocrino-metabólica y el tomar vitamina D. Comparando con el Grupo 1, los niveles de IgG-Quant fueron 2,74 veces más elevados (22.837.7 UA/ml versus 8,317,0 UA/ml).

Con estos cuatro grupos se realizó un análisis de la varianza con IgG-Quant como variable dependiente y la edad estratificada en 6 grupos, el sexo, la obesidad (IMC>=30.0 Kg/m²) y no fumador como variables independientes. En el modelo predictivo (Figura 1), el Grupo 4 alcanzó los niveles mayores de IgG-Quant con la obesidad y no fumador, observándose un descenso progresivo hasta el Grupo 1. Este modelo explicaba un 18,43 % (p=0.000) de la varianza de IgG-Quant entre los grupos.

Tabla 5. Comparación de los grupos serológicos según las variables independientes

Variables	Grupo 1 N=227 N (%)	Grupo 2 N=36 N (%)	Grupo 3 N=7 N (%)	Grupo 4 N=5 N (%)	p-valor	
Sexo Varón	51 (22,5)	15 (41,7)	2 (28,6)	2 (40)	0,062	
Edad	44.8±11.2	43.9±10.9	43.1±9.8	41.4±9.6	0,853	
IgG-Quant UA/ml ^a	8317,0	13274,0	14281,4	22837,7	0,001	
95% IC IgG-Quant UA/ml ^a	7357,0- 9402,3	10333,2- 17051,8	6271,8- 32520,0	9686,3- 53845,0		
Exposición-COVID-19	150 (66,1)	21 (58,3)	7 (100)	5(100)	0,002	
Enfermedad-COVID-19	10 (4,4)	3 (8,6)	5 (71,4)	5(100)	0,000	
Padece alguna enfermedad	70 (30,8)	17 (47,7)	0 (0)	3 (60)	0,023	
Enfermedad endocrino-metabólica	26 (11,5)	10(27,8)	0 (0)	2(40)	0,017	
Consumo tabaco	No fumador	120 (53,6)	25(73,5)	4 (80)	0,155	
	Exfumador	50 (22,3)	4 (11,8)	3 (42,9)		
	Fumador	54 (24,1)	5(14,7)	0 (0)		
Toma fármacos	65 (20,6)	16 (44,4)	2 (28,6)	2(40)	0,233	
Toma vitaminas	34 (15)	5 (13,9)	2(28,6)	1(20)	0,564	
Toma vitamina D	13(5,73)	1 (2,8)	2(28,6)	1(20)	0,042	
Consumo alcohol	129 (57,3)	24 (66,7)	4 (57,1)	2 (33,3)	0,249	
Ejercicio habitual	134 (59)	22(61,1)	5 (71,4)	6(100)	0,320	
Índice masa corporal (IMC) kg/m ²		24.7±4.4	25.3±4.2	24.2±3.4	24.5±5.4	0,834
	<18.5	6 (2,7)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0,644
	18.5-24.9	126 (57,5)	21(58,3)	4(57,1)	4 (80)	
	25.0-29.9	62 (28,3)	8 (22,2)	3 (42,9)	0 (0)	
	≥30.0	25 (11,4)	7 (19,4)	0 (0)	1 (20)	

Grupo 1 (solo positivos IgG-Quant + 1 negativo) Grupo 2 (solo positivos IgG-Quant + IgM-S) Grupo 3 (solo positivos IgG-Quant + IgG-NP) Grupo 4 (sólo positivos IgG-Quant + IgG-NP + IgM-S).

(a) Media geométrica IgG-Quant

(b) 95% Intervalo confianza (IC).

Respecto a los efectos secundarios, presentaron algún síntoma después de la vacunación el 86,5% (238/275) (95% IC 81,9-90.3) de los participantes; siendo los afectados con la primera dosis 211 (76,7%) (95% IC 71,3-81,5), y en la segunda 217 (95% IC 73,6-83,6). Los más frecuentes tras la primera dosis fueron: dolor en el brazo (92,9%), hinchazón (16,6%), cefaleas (16,6%), mialgias (12,3%), fatiga (11.9%), enrojecimiento (10,4%) y fiebre (4,3%). Sólo los dos últimos se asociaban con mayores niveles de anticuerpos IgG-Quant.

Tras la segunda dosis, los predominantes fueron dolor en el brazo (79,9%), cefaleas (35,5%), mialgias (31,8%), fatiga (25,8%), fiebre (21,2%), artralgias (18,4%) y mareos (11,5%). Se asociaban a mayores niveles de anticuerpos IgG-Quant la presencia de mialgias, artralgias, fiebre y mareos. Ningún trabajador requirió atención médica.

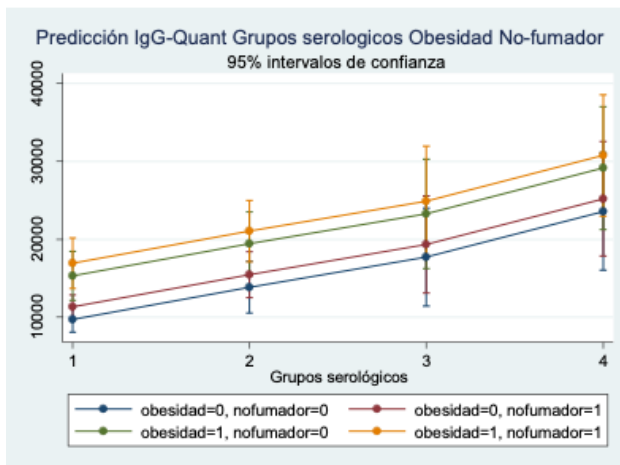


Figura 1. Predicción de los niveles de IgG-Quant en función de los 4 grupos serológicos, obesidad ($IMC \geq 30.0$ kg/m²), no fumador, ajustado por edad y sexo. Los grupos serológicos son: Grupo 1 (solo positivos IgG-Quant + un negativo) Grupo 2 (solo positivos IgG-Quant + IgM-S) Grupo 3 (solo positivos IgG-Quant + IgG-NP) Grupo 4 (sólo positivos IgG-Quant + IgG-NP + IgM-S).

Mediante un análisis de regresión de Poisson se compararon los participantes con síntomas de aquellos que no los sufrieron. Los efectos secundarios fueron significativamente mayores en jóvenes, mujeres, los que tenían IgG-NP positivos, y a mayores niveles de IgG-Quant. Considerando los 4 grupos serológicos, se apreció un incremento significativo de IgG-Quant desde el primer grupo al cuarto, ajustado por edad y sexo (datos no mostrados).

Discusión

Los resultados obtenidos muestran que el 99.6% de los participantes presentaron anticuerpos IgG-Quant, estos datos sugieren que la vacuna ofrece una protección muy elevada en personal de alto riesgo. La única persona que no creó anticuerpos estaba bajo tratamiento inmunosupresor.

En relación a los niveles de anticuerpos, en el análisis univariante, nuestros resultados concuerdan con los de otros autores, como Müller et al⁽¹⁸⁾ que detectan una respuesta de anticuerpos menor en el grupo de pacientes de mayor edad. Así mismo, un estudio en Israel⁽¹⁹⁾, concluye que también tienen menos anticuerpos los de mayor edad. Estudios en fase II de las vacunas ya sugerían una menor respuesta en gente mayor en comparación con los más jóvenes⁽²⁰⁾.

Se había descrito^(21,22) que el tabaquismo podría ser un factor de severidad de la COVID-19, pero se han publicado pocos trabajos que relacionen al tabaquismo con una menor respuesta a la vacuna. En este estudio los no fumadores generaron más anticuerpos, que los fumadores. Estos resultados coinciden con los de Watanabe y co-autores⁽²³⁾.

En general, en enfermos de COVID-19 se ha observado que a mayor IMC corresponde un nivel más elevado de anticuerpos-SARS-CoV-2 ^(24,25). Pellini y co-autores⁽²⁶⁾ estudiando personas sólo vacunadas no hallaron asociación entre el IMC y los niveles de IgG-Quant y Watanabe y co-autores ⁽²³⁾ encontraron que a mayor obesidad abdominal había menores niveles de IgG-Quant. En nuestro estudio excluyendo los participantes con historia previa de COVID-19 y mediante análisis multivariante, la obesidad, y el IMC distribuido en 4 grupos incrementaban significativamente los niveles de IgG-Quant. No obstante, en pacientes obesos este incremento de IgG-Quant se precisaría determinar si protege adecuadamente contra la enfermedad⁽²⁷⁾. Estudios con muestras más amplias serían necesarios para confirmar estos resultados.

Los niveles de IgG-Quant alcanzados por los participantes previamente infectados por SARS-CoV-2, fueron significativamente más elevados que los no-infectados en línea con otras publicaciones^(28,29). Algunos estudios encontraron que con la primera dosis de vacunación, se alcanzaban los niveles de los no-infectados vacunados con dos dosis, y que la segunda dosis en infectados no producía un aumento sustancial de IgG-Quant. Se sugería que una sola dosis podría ser suficiente para obtener inmunidad frente al virus en una situación de escasez de vacuna y de pandemia^(19,30,31).

Se detectó IgM-S, como en otros estudios, en algunas personas vacunadas que no habían sufrido la enfermedad⁽¹⁰⁾. En nuestro caso encontramos varias variables asociadas a su presencia. Sin embargo, no hemos encontrado otras referencias respecto a estas variables, salvo en un estudio en pacientes de COVID-19 en que observaron mayores niveles de anticuerpos totales S (IgG+IgM) en no fumadores⁽³²⁾. Pensamos que la determinación de IgM-S no se debe utilizar en vacunados para diagnosticar enfermedad aguda porque podría llevar a confusión.

La prevalencia de IgG-NP fue más baja que en otros estudios sobre personal sanitario en España^(14,15), y se apreció que en casi la mitad de los casos COVID-19 confirmados no se detectaron IgG-NP, probablemente relacionado con el declive de la inmunidad humoral y con las técnicas utilizadas⁽³³⁾.

Como ya se ha descrito^(12,13), los efectos secundarios son más frecuentes tras la segunda dosis de la vacuna y se asocian con niveles más altos de IgG-Quant ⁽³⁴⁾.

Dada la eficacia de las vacunas que se han utilizado, en el momento actual no se recomienda comprobar la respuesta inmunitaria mediante la medición de anticuerpos⁽³⁵⁾, nuestros datos también lo avalan. La determinación de personas vulnerables frente a la infección una vez vacunados y en un medio laboral con inmunización postvacunal masiva, ha de ser estudiada de forma individual sin poder aplicar normas generales. Si bien se considerará la edad, la presencia de enfermedades crónicas, mujeres en edad gestacional y trabajadores de sectores laborales que impliquen mayores riesgos, como ocurre con el personal sanitario o dedicado a la atención de mayores o discapacitados.

El estudio presenta las siguientes fortalezas: 1) se ha basado en una muestra representativa de todo el personal del hospital con una participación muy elevada, 2)

las pruebas serológicas utilizadas tienen una alta sensibilidad y especificidad y 3) Se emplearon análisis multivariantes para controlar factores de confusión.

Entre las limitaciones se pueden indicar las siguientes: 1) no evaluamos la inmunidad celular que también participa en la respuesta inmunitaria ni realizamos ensayos de anticuerpos neutralizantes, 2) el tamaño de la muestra es limitado para obtener conclusiones definitivas de los anticuerpos IgG-NP y IgM-S, 3) nuestros resultados no serían extrapolables a la población general tanto por la edad como por el mayor riesgo de exposición que presenta el colectivo estudiado a la enfermedad y 4) al tratarse de un nuevo virus hay muchos aspectos de este que todavía desconocemos y por tanto podrían existir otros factores que podrían estar influyendo nuestros resultados sin que hayan sido analizados.

Sería conveniente considerar el seguimiento de esta cohorte de trabajadores vacunados, para conocer con mayor precisión la dinámica de la inmunidad que confiere la vacuna y su permanencia en el tiempo con vistas a posteriores revacunaciones. Así mismo sería crucial determinar el nivel de anticuerpos IgG que protegen frente a la enfermedad, su duración y factores asociados.

Conclusiones

Todos los participantes desarrollaron una respuesta de inmunidad humoral, excepto uno. Las variables relacionadas con presentar niveles de anticuerpos elevados fueron: haber padecido la enfermedad previamente, IMC>30, ser no fumador, y la positividad a IgM-S y/o IgG-NP. Un porcentaje alto desarrolló efectos secundarios leves, y eran más frecuentes en los que habían padecido la enfermedad.

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. Reina J. El SARS-CoV-2, una nueva zoonosis pandémica que amenaza al mundo. *Vacunas*. 2020;21(1):17–22. doi:10.1016/j.vacun.2020.03.001.
2. Ullah H, Ullah A, Gull A, Mousavi T, Khan MW. Novel Coronavirus 2019 (COVID-19) Pandemic Outbreak: A Comprehensive Review of the Current Literature. *Vacunas*. 2021;22(2):106-113.
3. Médicos Sin Fronteras. Informe sobre la protección del personal sanitario durante la COVID-19 en España. Barcelona: Médicos Sin Fronteras; 2020 [citado 25 Ago 2021]. Disponible en: <https://www.msf.es/sites/default/files/documents/msf-informe-covid19-proteccion-web01.pdf>
4. Instituto de Salud Carlos III, Centro Nacional de Epidemiología, Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Análisis de los casos de COVID-19 en personal sanitario notificados a la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (RENAVE) hasta el 10 de mayo en España. 2020 [citado 25 Ago 2021]. Disponible en: <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPublicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Documents/INFORMES/Informes%20COVID-19/COVID-19%20en%20personal%20sanitario%2029%20de%20mayo%20de%202020.pdf>
5. 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(10277):875-877.
6. Belete TM. A review on Promising vaccine development progress for COVID-19 disease. *Vacunas*. 2020;21(2):121-128.
7. Camara C, Lozano-Ojalvo D, Lopez-Granados E, Paz-Artal E, Pion M, Rafael Correa-Rocha R, et al. Differential effects of the second SARS-CoV-2 mRNA vaccine dose on T cell immunity in naïve and COVID-19 recovered individuals. *Cell Rep*. 2021;36(8):109570.
8. Sharma O, Sultan AA, Ding H, Triggler CR. A review of the progress and challenges of developing a vaccine for COVID-19. *Front Immunol*. 2020;11:585354.
9. 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(27):2603-2615.
10. Narasimhan M, Mahimainathan L, Araj E, Clark AE, Markantonis J, Green A, Xu J 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(7):e0038821.
11. Epi Info version 7. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention 2013. [citado 25 Ago 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/epiinfo>
12. 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(27):2603-2615.

- 13.** Oliver SE, Gargano JW, Marin M, Wallace M, Curran KG, Chamberland M, et al. The Advisory Committee on Immunization Practices' Interim recommendation for use of Pfizer-BioNTech COVID-19 Vaccine. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69(50):1922-1924.
- 14.** Varona JF, Madurga R, Peñalver F, Abarca E, Almirall C, Cruz, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 antibodies in over 6000 healthcare workers in Spain. *Int J Epidemiol.* 2021;50(2):400-409.
- 15.** Barallat J, Fernández-Rivas G, Quirant-Sánchez B, González V, Doladé M, Martínez-Caceres E, et al. Seroprevalence of SARS-CoV-2 IgG specific antibodies among healthcare workers in the Northern Metropolitan Area of Barcelona, Spain, after the first pandemic wave. *PLoS One.* 2020;15(12):e0244348.
- 16.** Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health (OpenEpi), Version 2013. [citado 25 Ago 2021]. Disponible en: https://www.openepi.com/Menu/OE_Menu.htm
- 17.** 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.
- 18.** Müller L, Andrée M, Moskorz W, Drexler I, Walotka L, Grothmann R, et al. Age-dependent immune response to the Biontech/Pfizer BNT162b2 COVID-19 vaccination. *Clin Infect Dis.* 2021:ciab381.
- 19.** Abu Jabal K, Ben-Amram H, Beiruti K, Batheesh Y, Sussan C, Zarka S, et al. Impact of age, ethnicity, sex and prior infection status on immunogenicity following a single dose of the BNT162b2 mRNA COVID-19 vaccine: real-world evidence from healthcare workers, Israel, December 2020 to January 2021. *Euro Surveill.* 2021;26:2100096.
- 20.** Soiza RL, Scicluna C, Thomson EC. Efficacy and safety of COVID-19 vaccines in older people. *Age Ageing.* 2021;50(2):279-283.
- 21.** Bossé Y, Xiao F, Kheradmand F, Amos CI. Tobacco Smoking Increases the Lung Gene Expression of ACE2, the Receptor of SARS-CoV-2. *Am J Respir Crit Care Med.* 2020;201(12):1557-1559.
- 22.** Brake SJ, Barnsley K, Lu W, McAlinden KD, Eapen MS, Sohal SS. Smoking Upregulates Angiotensin-Converting Enzyme-2 Receptor: A Potential Adhesion Site for Novel Coronavirus SARS-CoV-2 (Covid-19). *J Clin Med.* 2020;9(3):841.
- 23.** Watanabe M, Balena A, Tuccinardi D, Tozzi R, Risi R, Masi D, et al. Central obesity, smoking habit, and hypertension are associated with lower antibody titres in response to COVID-19 mRNA vaccine. *Diabetes Metab Res Rev.* 2021:e3465.
- 24.** Grzelak L, Velay A, Madec Y, Gallais F, Staropoli I, Schmidt-Mutter C, et al. Sex differences in the evolution of neutralizing antibodies to SARS-CoV-2. *J Infect Dis.* 2021:jjab127.

- 25.** Gerhards C, Thiaucourt M, Kittel M, Becker C, Ast V, Hetjens M, et al. Longitudinal assessment of anti-SARS-CoV-2 antibody dynamics and clinical features following convalescence from a COVID-19 infection. *Int J Infect Dis.* 2021;107:221-227.
- 26.** Pellini R, Venuti A, Pimpinelli F, Abril E, Blandino G, Campo F, et al. Initial observations on age, gender, BMI and hypertension in antibody response to SARS-CoV-2 BNT162b2 vaccine. *E Clinical Medicine* 2021:100928.
- 27.** 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).* 2021:10.1002/oby.23208.
- 28.** Manisty C, Otter AD, Treibel TA, McKnight Á, Altmann DM, Brooks T, et al. Antibody response to first BNT162b2 dose in previously SARS-CoV-2-infected individuals. *Lancet.* 2021;397:1057-1058.
- 29.** Tré-Hardy M, Cupaiolo R, Papeux E, Wilmet A, Horeanga A, Antoine-Moussiaux T, et al. Reactogenicity, safety and antibody response, after one and two doses of mRNA-1273 in seronegative and seropositive healthcare workers. *J Infect.* 2021:S0163-4453(21)00158-4.
- 30.** Krammer F, Srivastava K, Alshammary H, Amoako AA, Awawda MH, Beach KF, et al. Antibody responses in seropositive persons after a single dose of SARS-CoV-2 mRNA vaccine. *N Engl J Med.* 2021;384(14):1372-1374.
- 31.** Favresse J, Bayart JL, Mullier F, Dogné JM, Closset M, Douxfils J. Early antibody response in healthcare professionals after two doses of SARS-CoV-2 mRNA vaccine (BNT162b2). *Clin Microbiol Infect.* 2021:S1198-743X(21)00224-X.
- 32.** Schaffner A, Risch L, Aeschbacher S, Risch C, Weber MC, Thiel SL, et al. Characterization of a Pan-Immunoglobulin Assay Quantifying Antibodies Directed against the Receptor Binding Domain of the SARS-CoV-2 S1-Subunit of the Spike Protein: A Population-Based Study. *J Clin Med.* 2020;9(12):3989.
- 33.** Harris RJ, Whitaker HJ, Andrews NJ, Aiano F, Amin-Chowdhury Z, Flood J, et al. Serological surveillance of SARS-CoV-2: Six-month trends and antibody response in a cohort of public health workers. *J Infect.* 2021;82(5):162-169.
- 34.** Callegaro A, Borleri D, Farina C, Napolitano G, Valenti D, Rizzi M, et al. Antibody response to SARS-CoV-2 vaccination is extremely vivacious in subjects with previous SARS-CoV-2 infection. *J Med Virol.* 2021;93(7):4612-4615.
- 35.** Ruiz-Galiana J, Cantón R, De Lucas-Ramos P, García-Botella A, García-Lledó A, Gómez-Pavón J, et al. Vacunación anti-COVID-19: La realidad tras los ensayos clínicos. *Rev Esp Quimioter.* 2021:ruiz28apr2021.

Anexo-1

CUESTIONARIO POST-VACUNACION SARS-CoV-2

Nº aleatorización:

DATOS PERSONALES:

SIP

Edad: Sexo: Peso (kg): altura (m):

Ocupación: Centro Sanitario:

Tabaco: Fumador Exfumador No-fumador

Bebidas alcohólicas: No consume Consumo esporádico Consumo habitual

¿Realiza ejercicio físico habitualmente? Sí No

ENFERMEDAD POR COVID-19:

-¿Ha tenido exposición con pacientes SARS-CoV-2?:

No Si (detallar): Trabajo, familia, social...

-Se ha realizado anteriormente una serología de anticuerpos anti-SARS-CoV-2: No Si

-¿Ha sufrido la enfermedad COVID-19? No Sí

Fecha de inicio: Síntomas:

Hospitalización: No Si

SITUACIÓN DE SALUD:

-¿Cómo es su salud habitual?: mala regular buena muy buena

¿Sufre alguna enfermedad? No Si (detallar):

¿Toma habitualmente algún medicamento? No Si (detallar):

¿Toma vitaminas habitualmente? No Si (detallar):

VACUNACIÓN:

Fecha de la primera dosis vacuna: Fecha de la segunda dosis:

¿Ha sufrido síntomas después de la vacunación? N o Sí (rellenar tabla)

¿Ha requerido atención sanitaria por la vacunación? No Sí

	1ª DOSIS	2ª DOSIS
ENROJECIMIENTO		
HINCHAZÓN		
DOLOR BRAZO		
MIALGIAS		
ARTRALGIAS		
FIEBRE		
CEFALEA		
FATIGA		
MAREOS		
VÓMITOS		
DIARREA		
ERUPCIÓN		
DIFICULTAD RESPIRATORIA		

-Otra sintomatología:

OBSERVACIONES:

-¿Quiere añadir algún aspecto que piense de interés?

Metodología para evaluar la exposición ocupacional a contaminantes químicos en altitud

Methodology to evaluate occupational exposure to chemical contaminants at high altitude

Margarita Zamora-Saa¹  0000-0002-7415-4569

Jilberto Zamora-Saa^{2,3}  0000-0002-5030-7516

¹Escuela de Construcción, DUOC Universidad Católica, Santiago, Chile.

²Departamento de Ciencias Físicas, Universidad Andres Bello, Santiago, Chile.

³Millennium Institute for Subatomic physics at high energy frontier - SAPHIR, Santiago, Chile.

Fechas · Dates

Recibido: 2021.04.24
Aceptado: 2021.08.26
Publicado: 2021.10.15

Correspondencia · Corresponding Author

Margarita Zamora-Saa
mzamora@duoc.cl

Resumen

Este artículo examina el actual método para evaluar la exposición a contaminantes químicos en altitud usando los *Threshold Limit Value* (TLV). Estos valores son establecidos para trabajos a nivel del mar en jornadas de 8 horas diarias y 40 horas semanales. Se analiza este problema aplicándolo a un grupo específico de mineros chilenos que trabaja sobre los 3000 m con jornadas excepcionales de 12 horas diarias. Se comparan dos alternativas para evaluar la exposición a contaminantes químicos: ajustes al TLV en altitud, y el cálculo de la dosis inhalada. Puesto que la ventilación por minuto es el parámetro fisiológico que cambia en altitud se propone y fundamenta como método de evaluación el cálculo de la dosis inhalada del contaminante químico.

Palabras clave: Valores límites; altitud; dosis inhalada.

Abstract

This study reviews the current method for assessing exposure to chemical contaminants at high altitude, which is based on the use of Threshold Limit Values (TLV). These TLVs were originally established for work performed at sea level, for 8-hour shifts over a 40-hour work week. Our study analyzes the problem for a specific group of Chilean miners working at altitudes above 3000, and for shifts of up to 12 hours a day. We examined different approaches for the evaluation of exposure to chemical contaminants: adjusting the TLV for work at high altitude and calculating inhaled dose. Since minute ventilation changes at different altitudes, we propose using calculated inhaled dose of the chemical contaminant as the method of choice.

Keywords: Threshold Limit Value; high altitude; inhaled dose.

Introducción

El 80% de los yacimientos mineros en Chile está ubicado a más de 3000 metros sobre el nivel del mar⁽¹⁾, los trabajadores de faenas mineras son aproximadamente 248.803⁽²⁾. En altitud disminuye la presión barométrica, y como resultado disminuye la presión parcial y la presión inspirada de oxígeno. Una de las primeras respuestas del organismo ante la hipoxia hipobárica es el aumento de la ventilación pulmonar (V_E)⁽³⁾. En consecuencia, los trabajadores de altitud inhalan un volumen de aire mayor comparado con el que inhalarían a nivel del mar, esto implica una mayor exposición a los contaminantes químicos (CQ) presentes en los ambientes laborales de altitud.

Un problema importante para evaluar y controlar esta exposición es que no se cuenta con un valor límite umbral (*Threshold Limit Value*) TLV ajustado a la altitud. Los TLV para CQ son establecidos para condiciones normales, es decir, para trabajos a nivel del mar y con jornadas laborales de 8 horas diarias (hd). Un segundo problema es cuando en altitud se está expuesto a tóxicos con efectos aditivos; no se encuentra información que explique como evaluar la exposición combinada.

La *American Conference of Governmental Industrial Hygienists* (ACGIH)⁽⁴⁾ establece un criterio para evaluar exposiciones combinadas a CQ a nivel del mar. Este criterio indica que cuando varios CQ ejerzan la misma acción sobre los mismos órganos o sistemas, sus efectos se considerarán aditivos, salvo que información adicional demuestre que son sinérgicos o independientes. Sin embargo, sobre exposición simultánea a dos o más CQ y a uno físico, como la presión barométrica baja debida a la altitud, hay pocos estudios que analicen el problema y propongan una solución para la evaluación. Estudios en animales expuestos a Monóxido de Carbono y altitud dan cuenta del efecto aditivo de estos riesgos⁽⁵⁾, y otros, sobre exposición a sílice y altitud confirman que en altitud se inhala una mayor dosis de sílice⁽⁶⁾, pero no plantean como evaluar el efecto combinado. Este trabajo reporta la necesidad de contar con un método para evaluar la exposición a CQ en mineros chilenos que trabajan sobre 3000 metros por 12 hd. Se discuten algunas posibles soluciones.

Resultados y Discusión

El reglamento en Chile sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo (Decreto 594/1999) propone un factor de corrección (Fa) para los TLV a partir de los 1000 m.s.n.m.⁽⁷⁾:

$$Fa = P/760$$

donde:

P : presión barométrica del lugar de trabajo.

El producto de Fa por el TLV, es el TLV ajustado para altitud. Con esta corrección se cumple el objetivo de reducir el valor del TLV en altitud. Hay pocos estudios que propongan ajustes para el TLV en altitud, en cambio, hay varias publicaciones sobre ajustes para un TLV en jornadas excepcionales⁽⁸⁾.

Parece más confiable evaluar la exposición a CQ en altitud mediante la dosis inhalada del contaminante (D_i), que ajustar el TLV:

$$D_i = C_c \cdot V_E \cdot t_E$$

donde:

C_c : concentración del contaminante en mg/m³

t_E : tiempo de exposición en horas.

Debido a que V_E es el parámetro respiratorio que cambia en altitud y que las jornadas de trabajo son de 12 hd, con esta metodología obtendríamos una mejor estimación de la exposición real del trabajador.

V_E se puede medir o estimar mediante fórmulas. Medir V_E en altitud no nos parece viable como práctica permanente, ya que, los tiempos de producción y el costo asociado son muy altos. Mediciones en altura fueron ya hechas por uno de los autores y publicadas⁽⁵⁾. Consecuentemente, proponemos calcular V_E .

El trabajo realizado por Greenwald et al⁽⁹⁾ que considera más de 14000 datos, propone la siguiente relación para el cálculo de V_E :

$$V_E = e^{8.57} \cdot f_c^{1.72} \cdot f_R^{0.611} \cdot E^{0.298} \cdot S^{-0.206} \cdot C_{VF}^{0.614}$$

donde:

f_c : frecuencia cardiaca en latidos por minuto.

f_R : frecuencia respiratoria en respiraciones por minuto.

E : edad en años,

S : sexo, 1 para hombres y 2 para mujeres,

C_{VF} : Capacidad vital forzada en litros.

Proponemos usar esta relación, ya que C_{VF} , f_R y f_c darían cuenta de los cambios debidos a la altitud. Se sabe que a mayor cantidad de años trabajando en altitud mayor C_{VF} ⁽⁵⁾.

Para el caso de los mineros chilenos el cálculo de la dosis con la fórmula citada es simple de realizar ya que estos valores están disponibles. En Chile, por normativa, se implementan programas de vigilancia médica y ambiental para trabajos sobre los 3000 metros. Estos programas incluyen exámenes médicos anuales y mediciones de la concentración ambiental de los contaminantes trimestralmente.

D_i debiese ser comparada con una dosis máxima aceptable (D_{max}), donde la concentración es el TLV del CQ, usando V_E para carga de trabajo media⁽¹⁰⁾:

Conclusiones

Es necesario evaluar el comportamiento de la C_{VF} en función de la altitud y años de exposición a esta junto con realizar estudios en la población chilena que permitan ajustar la fórmula de V_E según altitud.

Dado que V_E aumenta con la altitud, el mejor método de evaluación de la exposición a CQ en altitud durante jornadas excepcionales es a través de la D_i . Comparándola con D_{max} se podría estimar el riesgo y tomar las medidas de control adecuadas.

Para el caso de tóxicos aditivos se podría evaluar la exposición de la siguiente forma:

$$Dosis\ Aditiva = \sum_{j=1}^n \left(\frac{D_i}{D_{max}} \right)_{CQ_j}$$

donde CQ_j corresponde al contaminante químico j-ésimo.

La Dosis Aditiva no debiese ser superior a 1.

Agradecimientos

El trabajo de Jilberto Zamora-Saa fue financiado por ANID - Millennium Science Initiative Program - ICN2019_044.

Conflicto de intereses

Declaramos no tener conflicto de intereses y no estar considerando otra revista para la publicación de este artículo.

Bibliografía

1. Departamento de Estudios de la Dirección del Trabajo, Ministerio del Trabajo, Gobierno de Chile. Una aproximación a las condiciones de trabajo en la gran minería de altura. 2011. 15 p. ISBN: 978-956-7978-11-3.
2. Servicio Nacional de Geología y Minería, Anuario de la Minería en Chile 2019. ISSN: 0066-5096. 2020. 186 p.
3. Vearrier D, Greenberg MI. Occupational health of miners at altitude: adverse health effects, toxic exposures, pre-placement screening, acclimatization, and worker surveillance. *Clin Toxicol (Phila)*. 2011;49(7):629-40.
4. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Threshold limit values and biological exposure indices, Cincinnati, USA: Signature Publications; 2015.
5. McGrath JJ. Carbon monoxide studies at high altitude. *Neurosci Biobehav Rev*. 1988;12(3-4):311-4.
6. Bacaloni A, Zamora Saà MC, Sinibaldi F, Steffanina A, Insogna S. Respiratory parameters at varied altitudes in intermittent mining work. *Int J Occup Med Environ Health*. 2018;31(2):129-138.
7. Ministerio de Salud de Chile. Decreto Supremo 594: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. 29 Abril 2000.
8. Drolet D. Guide for the adjustment of permissible exposure values (PEVs) for unusual work schedules, 4th edition and updated. Institut de recherche Robert-Sauvé en santé et en sécurité du travail (IRSST); 2015. ISBN: 978-2-89631-798-1.
9. Greenwald R, Hayat MJ, Dons E, Giles L, Villar R, Jakovljevic DG, et al. Estimating minute ventilation and air pollution inhaled dose using heart rate, breath frequency, age, sex and forced vital capacity: A pooled-data analysis. *PLoS One*. 2019;14(7): e0218673.
10. Bacaloni A, Zamora Saà MC, Sinibaldi F, Steffanina A, Insogna S. Rischio contemporaneo di esposizione a silice cristallina aerodispersa ed elevata altitudine in minatori cileni: una valutazione non convenzionale. Proceedings of the II Congreso Internacional de Medicina del Trabajo Italia-Argentina, Rome, Italy, Nov 30 – Dec 2,

2017; Imbriani M., De Sio S., Mormone M. et al, Eds.; Giornale Italiano di Medicina del Lavoro ed Ergonomia, Volume XXXIX, N.4, ISSN 1592-7830, Roma, 2017. 34-37.

Herramienta para predecir la gravedad y secuelas de la COVID-19 en sanitarios del entorno de hospitales. El "COVID-19 Occupational Vulnerability Index"

Association Between the "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" and COVID-19 Severity and Sequelae Among Hospital Employees

M^a Teófila Vicente-Herrero¹  0000-0002-0796-9194

Alejandro Fernandez-Montero²  0000-0002-8741-7401

¹Servicio Medicina del Trabajo-Correos Valencia, España.

²Área de Medicina del Trabajo, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, España.

Resumen

Este trabajo es un comentario del artículo: Navarro-Font X, Kales SN, Vicente-Herrero MT, Rueda-Garrido JC, Del Campo MT, Reinoso-Barbero L, Fernandez-Montero A. Association Between the "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" and COVID-19 Severity and Sequelae Among Hospital Employees. *J Occup Environ Med.* 2021;63(10):895-900. doi: 10.1097/JOM.0000000000002253.

Abstract

This text is a commentary on the article: Navarro-Font X, Kales SN, Vicente-Herrero MT, Rueda-Garrido JC, Del Campo MT, Reinoso-Barbero L, Fernandez-Montero A. Association Between the "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" and COVID-19 Severity and Sequelae Among Hospital Employees. *J Occup Environ Med.* 2021;63(10):895-900. doi: 10.1097/JOM.0000000000002253.

Fechas · Dates

Recibido: 2021.10.10
Aceptado: 2020.10.10
Publicado: 2021.10.15

Sección coordinada por ·

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

Resumen del artículo comentado

Fundamentos: Además de los factores personales y relacionados con la salud, los trabajadores sanitarios tienen un mayor riesgo debido a su trabajo. Evaluamos la asociación de la puntuación del Índice de Vulnerabilidad Laboral con el riesgo de sufrir una COVID-19 grave y sus secuelas.

Métodos: Estudio observacional retrospectivo realizado en trabajadores sanitarios. Entre 119 empleados infectados, se calculó el Índice de Vulnerabilidad Laboral COVID-19 (compuesto por 29 ítems relativos a la salud personal, las condiciones de trabajo y la capacidad de cumplir con las medidas preventivas) y se correlacionó con la gravedad/secuelas de la COVID-19.

Resultados: Los trabajadores con puntuaciones más altas (de seis a siete puntos) tuvieron un riesgo significativamente mayor de desarrollar enfermedad grave (OR = 9,73; IC 95%, 1,53 a 35,56) y secuelas clínicas (OR = 5,22; IC 95%, 1,80 a 15,16) que aquellos con puntuaciones más bajas (0 a 3).

Conclusiones: El "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" puede predecir el riesgo de enfermedad grave por COVID-19 y las secuelas clínicas entre los trabajadores sanitarios.

Comentario

En los últimos meses se ha publicado numerosos artículos en las principales revistas médicas sobre el la infección por el coronavirus y el síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2). La afección resultante, la enfermedad por coronavirus 2019 (COVID-19), ha tenido un efecto social sólo comparable al de la epidemia de gripe española de 1918. Por lo que de forma progresiva se ha ido conociendo más sobre qué individuos y grupos experimentan las complicaciones más graves. Se sabe que variables personales como la edad y las comorbilidades influyen en la vulnerabilidad de las personas al COVID-19 y se asocian con la gravedad de la infección y su letalidad^(1,2). Estos factores de riesgo han sido incluidos para la tipificación de trabajador vulnerable en las empresas por parte de Ministerio de Sanidad con las revisiones pertinentes según la evolución de la pandemia⁽³⁾.

Además, las condiciones de trabajo del personal sanitario y su capacidad para cumplir con otras medidas de prevención adecuadas, han demostrado ser importantes para disminuir las tasas de infección entre el personal hospitalario⁽⁴⁾.

En Salud Laboral, ha sido destacable la labor realizada por los profesionales de los Servicios de Prevención, y de forma especial la de los sanitarios en cuanto a valorar la compatibilidad del desempeño laboral, minimizando el riesgo de contagio y las consecuencias en personas o colectivos especialmente vulnerables. Por ello, se han desarrollado propuestas de valoración de vulnerabilidad laboral frente a COVID-19 para reducir al máximo esta probabilidad de ser afectado por el virus con riesgo superior al normal y con consecuencias más graves, ya sea como

resultado de la susceptibilidad mayor a los efectos del virus, o por un nivel de exposición superior a la media⁽⁵⁾.

La Organización Mundial de la Salud nos anima a pensar de manera innovadora y la promoción de la salud y prevención de riesgos puede liderar esta actividad dentro del ámbito de salud pública, obteniendo información precisa y oportuna para prepararse y reducir el riesgo en las personas afectadas, sus familias y su comunidad.

Dada la complejidad de este tema y los distintos aspectos que se han de tener en cuenta para calificar a un trabajador como vulnerable frente a esta infección pandémica, se ha considerado de utilidad incluir en la valoración aspectos personales de la persona que trabaja, enfermedades previas y su grado de control, aspectos laborales y las opciones de gestión preventiva de las empresas.

El resultado de esta combinación de factores ha permitido cuantificar la vulnerabilidad individual y orientar las actuaciones preventivas posteriores en el mundo del trabajo en forma de un índice: el de vulnerabilidad laboral⁽⁶⁾. Se trata de un índice elaborado por los autores y en el que hay que considerar como limitación no tener una validación formal, si bien los resultados obtenidos hasta el momento con su utilización son muy indicativos y permiten usar la herramienta con cautela y rigor.

Este índice de vulnerabilidad se ha aplicado de forma concreta en un colectivo de sanitarios de ámbito hospitalario en los que se evaluó la asociación de la puntuación del Índice "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" con el riesgo de sufrir una COVID-19 grave y sus secuelas. Para ello se realizó un estudio observacional retrospectivo en 119 empleados infectados, se calculó el Índice de Vulnerabilidad Laboral COVID-19 (compuesto por los 29 ítems) y se correlacionó con la gravedad/secuelas de COVID-19.

Los resultados muestran que los trabajadores con puntuaciones más altas (6 a 7) tenían un riesgo significativamente mayor de desarrollar una enfermedad grave (OR=9,73; IC del 95%, 1,53 a 35,5) y secuelas clínicas (OR=5,22; IC del 95%: 1,80 a 15,16) frente a aquellos con puntuaciones más bajas (0 a 3). Esto permite concluir que, si bien deben realizarse futuros estudios prospectivos con muestras de población más amplias y multicéntricas, el "COVID-19 Occupational Vulnerability Index" puede ser una herramienta útil para discriminar el riesgo de enfermedad grave por COVID-19 y sus secuelas, entre los trabajadores de un entorno sanitario.


Referencias

1. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet*. 2020;395:1054–1062.
2. Starke KR, Petereit-Haack G, Schubert M, et al. The age-related risk of severe outcomes due to covid-19 infection: a rapid review, meta-analysis, and meta-regression. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17:1–24.

- 3.** Ministerio de Sanidad. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2. Julio 2021 [actualizado 10 Oct 2021; citado 21 Oct 2021]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Proteccion_Trabajadores_SARS-CoV-2.pdf
- 4.** Chou R, Dana T, Buckley DI, Selph S, Fu R, Totten AM. Epidemiology of and risk factors for coronavirus infection in health care workers: a living rapid review. *Ann Intern Med.* 2020;173:120–136.
- 5.** Vicente-Herrero T, de la Torre VRI, del Campo Balsa T, Barbero LR, Montero AF, Garrido JCR. Proposed protocol for risk assessment and stratification. *Occup Dis Environ Med.* 2020;08:99–110. doi: 10.4236/odem.2020.83008.
- 6.** Vicente-Herrero MT, Ramírez Iñiguez de la Torre MV, del Campo Balsa MT, Reinoso Barbero L, Rueda Garrido JC, Santamaría Navarro C. Proposed occupational vulnerability index COVID-19. *Occup Dis Environ Med.* 2020;08:175–187. doi: 10.4236/odem.2020.84014

Riesgos psicosociales del personal de residencias geriátricas en el contexto del COVID-19

Stressors, Job Resources, Fear of Contagion, and Secondary Traumatic Stress Among Nursing Home Workers in Face of the COVID-19

Luis Manuel Blanco-Donoso¹  0000-0001-9907-5034

¹Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.

Fechas · Dates

Recibido: 2020.08.05
Aceptado: 2020.11.13
Publicado: 2021.01.21

Sección coordinada por · Section coordinator

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

Entrevista a Luis Manuel Blanco-Donoso

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

Los autores del trabajo pertenecen en su mayoría al *Grupo de Investigación Personalidad, Estrés y Salud*, adscrito a la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid. También han participado activamente en el artículo el profesor Alberto Amutio, de la Facultad de Relaciones Laborales y Trabajo Social de la Universidad del País Vasco y la profesora Laura Gallego Alberto, también de la Universidad Autónoma de Madrid. La mayoría de autores de este trabajo están especializados en el abordaje de los factores organizacionales y laborales que llevan a la aparición de ciertos riesgos psicosociales dentro de las organizaciones, sus consecuencias para la salud y bienestar de los trabajadores; así como en el estudio de los factores humanos, sociales y laborales que, además de proteger al individuo frente a esos riesgos, les llevan a mantener su condición de bienestar, salud laboral y motivación dentro del trabajo. También fueron clave las aportaciones desde el campo de la psicogerontología que realizó la profesora Laura Gallego. El grupo y sus colaboradores tienen una trayectoria bien consolidada en el estudio de fenómenos como el estrés laboral, el desgaste profesional o el conflicto familia-trabajo, especialmente entre profesionales de la salud. El grupo de investigación ha recibido en los últimos años financiación del Ministerio de Economía y Competitividad y del Ministerio de Ciencia e Innovación para desarrollar diversos proyectos dirigidos al afrontamiento del estrés y desgaste de profesionales procedentes de unidades de alta especialización como son las UCI. Sin embargo, cuando se declaró la pandemia de COVID-19 en marzo de 2020, el grupo detectó también la necesidad de evaluar de inmediato los riesgos psicosociales a los que podían estar expuestos los profesionales que desarrollaban su actividad laboral en residencias y centros de mayores, debido a su rol fundamental en el afrontamiento de esta crisis sanitaria. Esta situación ha sido especialmente dura para este colectivo laboral debido principalmente a la falta de personal sanitario y de recursos materiales, así como a las características de la población con la que trabajan. El equipo quiso así contribuir desde sus posibilidades a analizar y visibilizar la situación de estos trabajadores.

2. ¿Cómo se ha financiado el estudio?

El estudio contó con el apoyo de un proyecto del Ministerio de Ciencia e Innovación (referencia PID2019-106368GB-I00, AEI/10.13039/501100011033).

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

El problema que abordamos en este estudio tiene que ver con las consecuencias que ha tenido, para la salud mental y bienestar de los trabajadores de las residencias de mayores en nuestro país, la exposición a los riesgos psicosociales durante la pandemia de COVID-19. En concreto, el objetivo de este estudio fue analizar las consecuencias psicológicas que la crisis sanitaria estaba ocasionando entre es-

tos trabajadores y estudiar cómo la presencia de ciertos factores de estrés laboral (es decir, alta carga de trabajo, presión social y contacto con la muerte y sufrimiento) podía estar asociada con el desarrollo de dichas consecuencias. También nos interesó explorar cómo el hecho de afrontar esta crisis con unos recursos laborales inadecuados (es decir, la falta de personal, materiales y EPI, y el insuficiente apoyo de los compañeros y supervisores), podía agravar esas consecuencias psicológicas.

El interés del problema que abordamos para la seguridad y salud en el trabajo radica en la necesidad de evaluar e identificar apropiadamente los riesgos psicosociales a los que están expuestos los trabajadores sanitarios de residencias de mayores, con el fin de prevenir su aparición y mitigar el impacto que pueden tener sobre su salud mental y física. También nos obliga a intervenir en aquellos casos donde el daño psicológico ya está presente. Uno de los aspectos que más ha evidenciado esta crisis es la relación entre la seguridad, los equipos de protección y la salud mental y bienestar de los trabajadores. Los riesgos laborales se encuentran interrelacionados, no pueden considerarse aisladamente, y como hemos visto durante este tiempo, el riesgo por contagiarnos del virus como trabajadores por la falta de equipos de protección y la ausencia de protocolos iniciales se relaciona también con la presencia de riesgos psicosociales como el estrés laboral. Una de las cosas que también ha evidenciado esta crisis es la importancia de la salud mental del trabajador, como fin en sí mismo, y para alcanzar un bien común, ya sea organizacional, o como sociedad.

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

Cuando nos dispusimos a llevar a cabo este estudio, nos resultó sorprendente que, a pesar de que los usuarios y trabajadores de las residencias y centros de mayores estaban siendo una de las poblaciones más castigadas por la crisis sanitaria, la mayoría de las investigaciones sobre riesgos psicosociales laborales se estaba dirigiendo a los profesionales procedentes de hospitales y centros de salud. Es decir, inicialmente, pocas investigaciones se centraron en explorar el impacto psicosocial de esta crisis en los trabajadores de las residencias de mayores en comparación con otros profesionales de otros servicios asistenciales. Y cuando sí lo hacían, era con metodologías exclusivamente cualitativas y con un número reducido de participantes. Por lo tanto, uno de los aspectos novedosos de este estudio en relación con el resto de producción científica fue precisamente el habernos centrado en el estudio de una población de trabajadores altamente vulnerable a la situación ocasionada por la COVID-19, empleando para ello una metodología cuantitativa y un marco teórico robusto y validado empíricamente, la teoría de demandas y recursos laborales. Así, nuestro estudio fue uno de los primeros que surgió en la literatura que analizaba cuantitativamente cómo los estresores y la falta de recursos con la que se estaban encontrando estos trabajadores estaba asociado con mayores niveles de miedo al contagio y estrés traumático.

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

El estudio se llevó a cabo durante la primera ola de la COVID-19, en los meses de marzo y abril de 2020. La principal dificultad que nos encontramos en la realización del estudio fue el contacto, vía *online*, con los profesionales. Todo el país se encontraba bajo un confinamiento domiciliario, por lo que tuvimos que mover el estudio en las redes sociales y a través de nuestros contactos profesionales, para acceder a la muestra. Ello requirió muchas horas de trabajo, pues prácticamente se contactaba de manera personalizada con cada uno de los participantes para darles información sobre el estudio. Al mismo tiempo, éramos conscientes del esfuerzo extra que le estábamos pidiendo a los trabajadores para que sacaran tiempo y energía adicional para participar en este estudio. No obstante, tenemos que señalar la gran acogida que tuvimos y las numerosas muestras de agradecimiento que recibimos por parte de estos profesionales por haber puesto nuestra mirada sobre ellos.

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

Los resultados fueron en la línea de lo esperado. Los trabajadores de las residencias y centros participantes presentaron una elevada sobrecarga y presión social derivada de su trabajo, así como un sufrimiento importante a causa del contacto con la muerte y el dolor al que estaban expuestos. Estaban preocupados por la falta de personal y de material de protección para no contagiarse ni contagiar a otros. Y de entre todos los trabajadores, el personal médico y de enfermería fue el más perjudicado (frente a otros colectivos como profesionales de la psicología, fisioterapia o terapeutas ocupacionales), probablemente debido a su implicación directa en el cuidado de las personas que contrajeron el virus, así como a las decisiones extremadamente difíciles que tuvieron que tomar. Entre los profesionales se encontró también niveles altos de estrés traumático, siendo estos niveles todavía más altos entre aquellos trabajadores de residencias en las que se detectaron casos positivos de COVID-19. También se apreció entre los participantes niveles moderadamente altos de miedo al contagio, miedo que parecía incrementarse entre aquellos profesionales de mayor edad debido muy probablemente a la percepción entre estos trabajadores de una mayor vulnerabilidad a las consecuencias del virus. No obstante, el estudio también reflejó que, entre los trabajadores sometidos a una mayor carga de trabajo, aquellos que percibían mayor apoyo por parte de sus supervisores experimentaban menos estrés. Además, ante la presión social derivada de su trabajo, aquellos que percibían poco apoyo por parte de sus compañeros, experimentaron también mayores niveles de estrés. Es más, el apoyo que los trabajadores perciben de sus compañeros permitió amortiguar el impacto que estresores como el sufrimiento ocasionado por el contacto con la muerte y el dolor tenían sobre el miedo al contagio.

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

El proceso de publicación ha sido satisfactorio. Obtuvimos la primera respuesta de la revista con la primera ronda de revisión trascurrido un mes de presentar el trabajo. En ella, los revisores nos plantearon algunas sugerencias para mejorarlo y nos plantearon la realización de análisis adicionales. Después, se sometió a

dos revisiones más hasta que fue aceptado en septiembre de 2020. El proceso completo de publicación estuvo en torno a los 4 meses. La publicación *online* fue rápida y eficaz.

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?

Los resultados de esta investigación nos llevan a llamar la atención sobre la urgente necesidad de implementar programas de prevención de riesgos psicosociales laborales en el sector de las residencias y centros de mayores. La experiencia del estrés traumático secundario es riesgo psicosocial laboral derivado del contacto con la tarea traumática. La intervención temprana podría ayudar a prevenir el desarrollo de un problema psicológico mayor en fases posteriores. Además, tales programas podrían ayudar a prevenir el agotamiento y desgaste que estos profesionales presentan e incluso disminuir las altas tasas de abandono que se encuentran en este sector profesional. También, los resultados de esta investigación resaltan la importancia de proporcionar a estos profesionales los recursos y materiales necesarios en sus centros para protegerse del contagio, y así reducir su ansiedad y preocupación por infectarse, infectar a sus seres queridos, o a los residentes de los centros. Además, la disponibilidad de estos recursos probablemente ayude a aumentar su sentido de control de la situación, contribuyendo así a reducir sus niveles de estrés y miedo. De los resultados también se infiere la necesidad de reducir la carga de trabajo a través de una mayor dotación de personal y fomentando el apoyo social en el trabajo. Desde los medios de comunicación también sería interesante resaltar la labor de estos profesionales en aras de incrementar su reconocimiento profesional y reducir la presión social que están experimentando estos trabajadores. En ocasiones se pone sólo el foco en los centros que funcionan mal y en donde se detectan casos de mala praxis. Además, cabría esperar que la aplicación de estas medidas tenga un impacto positivo en la calidad de la atención a las personas mayores que viven en las residencias.

Resumen⁽¹⁾

Durante la pandemia ocasionada por la COVID-19, muchos sectores laborales han incrementado su exposición a riesgos psicosociales en el trabajo, especialmente aquellos que han enfrentado la crisis en primera línea. Este es el caso de los trabajadores que desarrollan su actividad en residencias y centros de mayores. El objetivo de esta investigación fue analizar las consecuencias psicológicas de la pandemia COVID-19 entre trabajadores de residencias y centros de mayores, así como la influencia de demandas y recursos laborales específicos en la explicación de esas consecuencias. Un total de 228 trabajadores sanitarios y trabajadores sociales procedentes de 42 provincias españolas participaron en este estudio transversal durante los meses de abril y mayo de 2020. Los resultados reflejaron altos niveles de carga de trabajo, presión social derivada del mismo, alto contacto con el sufrimiento y miedo al contagio. En los centros de trabajo donde se detectaron

casos de COVID-19, los trabajadores experimentaron mayores niveles de estrés traumático secundario. La presión social derivada del trabajo, las altas dosis de exposición al sufrimiento, la falta de personal y de equipos de protección personal, y la falta de apoyo de los supervisores fueron significativos para explicar el estrés traumático. Además, el apoyo de los supervisores y los compañeros de trabajo amortiguaron algunas de las consecuencias negativas que tuvo la presencia de estresores laborales. Los resultados tienen una clara relevancia en la prevención de riesgos en contextos de pandemia, y apuntan a la necesidad de intervenir sobre las consecuencias que la crisis ha podido dejar en los profesionales sanitarios dentro de este sector.

Referencias

1. Blanco-Donoso LM, Moreno-Jiménez J, Amutio A, Gallego-Alberto L, Moreno-Jiménez B, Garrosa E. Stressors, Job Resources, Fear of Contagion, and Secondary Traumatic Stress Among Nursing Home Workers in Face of the COVID-19: The Case of Spain. *Journal of Applied Gerontology*. 2021;40(3):244-256. doi:10.1177/0733464820964153

Noticias desde EU-OSHA, la Agencia de información de la Unión Europea para la seguridad y la salud en el trabajo

News from EU-OSHA, the European Union information agency for occupational safety and health

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

Promoción de la salud y el bienestar mental en el lugar de trabajo

Cada 10 de octubre se celebra el **Día mundial de la salud mental** para sensibilizar al mundo y unir fuerzas en favor de la salud mental. El tema elegido para este año por la Federación Mundial por la Salud Mental es «Salud mental en un mundo desigual», y la iniciativa se centra en los problemas que perpetúan las desigualdades en materia de salud mental y en fomentar el papel activo de la sociedad civil a la hora de abordarlos.

Los riesgos psicosociales y el estrés en el trabajo son algunos de los aspectos más difíciles de atajar en el ámbito de la seguridad y la salud en el trabajo (SST). Esta problemática es particularmente pertinente en el contexto de la pandemia de COVID-19, que ha afectado considerablemente a la salud de las personas, las organizaciones y a las economías nacionales.

Si se emplea un enfoque adecuado, es posible prevenir y gestionar los riesgos psicosociales y el estrés en el trabajo, independientemente del tamaño o el tipo de empresa de que se trate.

La economía circular: ¿qué significa para la SST?

Es posible que en 2040 Europa sea muy diferente. Se prevé que la transición de la UE a una economía circular, en lo que se respecta al flujo circular y a la (re)utilización de los recursos, materiales y productos, aporte cambios significativos en el ámbito laboral.

El tercer estudio prospectivo de la EU-OSHA analiza las implicaciones de la economía circular en la salud y seguridad de los trabajadores basándose en cuatro posibles escenarios futuros, generados tras el análisis de los datos publicados y las

entrevistas con expertos. Los escenarios consideran los riesgos y las oportunidades para la seguridad y la salud en el trabajo (SST) y buscan suscitar y fundamentar el debate en torno a la economía circular para reducir el número de accidentes laborales y de enfermedades profesionales en los años futuros.

Lea el informe completo y el resumen **Informe del estudio prospectivo-3, fase 1: macro-escenarios** Más información en la nota de orientación y el resumen **¿Qué supondrá la economía circular para la seguridad y la salud en el trabajo? Resumen general de cuatro escenarios prospectivos.**

Consulte nuestra sección de la página web dedicada a la **economía circular y sus efectos en la SST**

La EU-OSHA participa en la conferencia de alto nivel sobre el trabajo de calidad organizada por la Presidencia eslovena de la UE

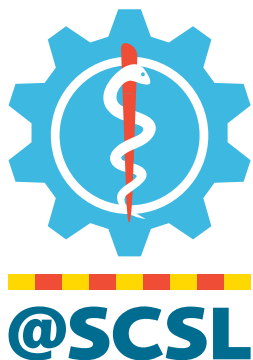
La conferencia **«Un trabajo de calidad para una vida de calidad»**, organizada por la Presidencia eslovena del Consejo de la Unión Europea, subraya la importancia de garantizar el trabajo sostenible a lo largo de la vida, en el contexto del envejecimiento de la población y de las transiciones ecológica y digital.

Las intervenciones, que tendrán en cuenta los trabajos de investigación realizados por Eurofound sobre las condiciones de trabajo y el trabajo sostenible, se centrarán en el bienestar de los trabajadores, la organización del trabajo y el trabajo cualificado. En lo que respecta a los mercados laborales en evolución, el director ejecutivo interino de la EU-OSHA, William Cockburn, dedicará su intervención a la transición digital y los retos en materia de salud y seguridad en el trabajo.

Los participantes de los Estados miembros, los interlocutores sociales y la sociedad civil también deliberarán la concretización práctica del concepto «Un trabajo de calidad para una vida de calidad» durante y después de la pandemia.

Más información sobre el evento **«Un trabajo de calidad para una vida de calidad»**.

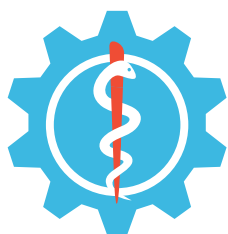
Consulte nuestra página dedicada a la **Presidencia eslovena de la UE** Visite la sección del sitio web de la EU-OSHA dedicada al **Marco estratégico de la UE en materia de salud y seguridad 2021-2027**



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.

