

Factores de riesgo asociado a la infección por SARS-CoV-2 entre los profesionales sanitarios de España

Risk factors associated with SARS-CoV-2 infection among health professionals in Spain

<https://doi.org/10.23938/ASSN.0971>

J.L. Valera Felices^{1,2}, A. Gimeno Cardells^{1,3}, M.Á. Gimeno Peribañez^{1,4}, D. Díaz-Pérez^{1,5}, S. Miranda Valladares^{1,5}, D. Peña-Otero^{1,6,7,8}

RESUMEN

Fundamento. Las tasas de contagio ocupacional por SARS-CoV-2 entre profesionales sanitarios en España son elevadas respecto a otros países. El objetivo del estudio fue describir y analizar los factores de riesgo asociados a esta transmisión.

Material y métodos. Estudio transversal con muestreo no probabilístico en bola de nieve de profesionales sanitarios (medicina, enfermería, fisioterapia, cuidados auxiliares) de diferentes niveles asistenciales (atención primaria, hospitalaria, sociosanitaria u otra), en contacto o no con pacientes con COVID-19 en junio de 2020 en España. Se elaboró una encuesta electrónica de 81 preguntas estructurada en cuatro bloques: variables sociodemográficas, conocimientos sobre COVID-19, disponibilidad y uso de equipos de protección individual (EPI), y medidas de protección del entorno y formación recibida.

Resultados. Respondieron 855 sanitarios, 81,5% mujeres, edad media 44 años (28-68). El 93,4% conocía los principales síntomas pero el 40,4% no identificó la vía transmisión por gotas y contacto. El 67,5% atendieron a pacientes con COVID-19 sin EPI adecuado y el 29,1% usó el mismo EPI de manera continuada más de 4 horas. El 25,6% no había recibido formación sobre colocación y retirada del EPI y el 61,2% no pudo practicar previamente el proceso. El 19,4% sufrió infección por coronavirus, más frecuente en profesionales que no habían recibido formación específica (25,8 vs 17,2%, p=0,009).

Conclusión. Como estrategias de prevención de contagio se deben implementar la formación, redactar protocolos y programas de cribado, supervisar las situaciones de mayor riesgo, asegurar la disponibilidad de material, y aumentar el compromiso de las instituciones sanitarias para apoyar al personal sanitario.

Palabras clave. Equipo de protección personal. Exposición profesional. Educación. Profesional sanitario. SARS-CoV-2.

An. Sist. Sanit. Navar. 2021; 44 (3): 397-404

1. Área de Enfermería Respiratoria. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Barcelona. España.
2. Servicio de Neumología. Hospital Universitari Son Espases. Palma de Mallorca. España.
3. Servicio de Neumología. Hospital Universitari i Politècnic La Fe. Valencia. España.
4. Servicio de Neumología. Hospital Universitario Dr. Josep Trueta. Girona. España.
5. Servicio de Neumología. Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria. Tenerife. España.
6. Subdirección de Cuidados. Servicio Cántabro de Salud. Hospital de Sierrallana. Torrelavega. Cantabria. España.
7. Grupo de Enfermería. Instituto de Investigación IDIVAL. Santander. España.
8. Grupo de Enfermería. Instituto de Investigación IISGM. Madrid. España.

ABSTRACT

Background. Occupational infection rates for SARS-CoV-2 among health professionals in Spain are high in comparison to other countries. The objective of the study was to describe and analyze the risk factors associated with this transmission.

Methods. Cross-sectional study with non-probabilistic snowball sampling of health professionals (medicine, nursing, physiotherapy, auxiliary care) of different levels of care (primary care, hospital, nursing homes, etc.), who were in contact or not with patients with COVID-19, in June 2020 in Spain. We prepared an electronic survey of 81 questions structured in four blocks: sociodemographic variables, knowledge about COVID-19, availability and use of personal protective equipment (PPE), and environmental protection measures and training received.

Results. 855 health workers responded, 81.5% women and the mean age was 44 years (28-68). 93.4% knew the main symptoms but 40.4% did not identify the route of transmission via droplets and contact. 67.5% of them cared for COVID-19 patients without adequate PPE and 29.1% wore the same PPE continuously for more than 4 hours. 25.6% of workers had not received any type of training in donning and removing the PPE and 61.2% of them were unable to previously practice the process. The frequency of coronavirus infection among health professionals was 19.4%, which is higher in those professionals who had not received specific training (25.8 vs 17.2%, p=0.009).

Conclusion. Training, drafting protocols and screening programs, supervising the situations of greatest risk, ensuring the availability of material and increasing the commitment of health institutions to support health personnel should be implemented as contagion prevention strategies.

Keywords. Personal protective equipment. Occupational exposure. Education. Health personal. SARS-CoV-2.

Correspondencia:

David Peña-Otero
Servicio Cántabro de Salud
Subdirección de Cuidados (3º planta)
Avd. Herrera Oria, s/n
39011 Santander (Cantabria)
España
E-mail: David.penao@scsalud.es

Recibido: 12/12/2020
Revisado: 10/02/2021
Aceptado: 27/04/2021

INTRODUCCIÓN

La OMS declara el 30 de enero de 2020 la situación de emergencia de salud pública internacional, mostrando así preocupación por la infección del nuevo coronavirus, el SARS-CoV-2¹ que comenzó en la provincia de Hubei (China) en diciembre de 2019 produciendo la enfermedad COVID-19. Desde ese momento, el SARSCoV-2 se ha extendido ampliamente por el mundo y plantea nuevos desafíos para garantizar la salud pública y seguridad de la población general y del personal sanitario en particular^{2,3}.

Los profesionales de la salud infectados por el coronavirus ascienden a 40.961 en España a 10 de mayo de 2020, ascendiendo hasta 80.470 el personal sanitario y socio-sanitario a 5 de mayo de 2021⁴. Observando estos datos, se puede considerar que este grupo de población es vulnerable al contagio, sobre todo en los casos en los que trabajan directamente con pacientes COVID-19, donde el tiempo de trabajo y el miedo a contagiarse y contagiar a personas de su entorno más cercano y/o a pacientes, pueden ser factores precipitantes del aumento del número de contagios y, además, conducir a una mala praxis por factores que pueden ser fácilmente evitables⁵.

La correcta adhesión a las pautas de protección individual puede deberse a ciertos facilitadores, como el apoyo y tutorización de los gestores del centro o la simplicidad y visibilidad de las pautas a seguir por parte del trabajador⁶. Además, es necesario que el profesional conozca el escenario en el que se encuentra, así como el material del que dispone; debe conocer cómo se ponen y cómo se retiran adecuadamente los equipos de protección personal o individual (EPI) para así evitar contagios prevenibles con un correcto conocimiento, conducta y supervisión⁷.

La prevención de la transmisión de infección nosocomial en el entorno laboral de los profesionales sanitarios también debe ir encaminada a extremar las precauciones estándar, como el lavado de manos y mantener una distancia mínima de seguridad, así como desinfectar las superficies comu-

nes de trabajo con viricidas adecuados y seguir medidas conductuales en las zonas comunes de trabajo, que por lo tanto son zonas de riesgo de contagio, como pueden ser las habitaciones de retirada de EPI, vestuarios, zonas office⁸.

Los objetivos de este estudio fueron describir los factores de riesgo involucrados en la transmisión del SARS-CoV-2 entre los profesionales sanitarios de España, analizar el conocimiento sobre la COVID-19 que tenía el personal sanitario y evaluar el conocimiento sobre los equipos de protección individual adecuados en los diferentes escenarios que se presentaron durante la labor asistencial a lo largo de la primera ola de la pandemia.

SUJETOS Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo y transversal. El instrumento utilizado fue una encuesta realizada a profesionales sanitarios de España en junio de 2020. Dicho estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Investigación de las Islas Baleares (CEIB 4222/20 PI).

Se consideraron profesionales sanitarios las personas cuyo trabajo tiene como principal finalidad promover la salud, independientemente de la categoría (enfermería, medicina, fisioterapia, técnico en cuidados auxiliares de enfermería), del ámbito asistencial y de si desempeñaban o no su labor con sujetos afectados con SARS-CoV-2.

Los criterios de inclusión fueron ser profesional sanitario, tener más de 18 años, disponer de acceso a un dispositivo con internet para responder la encuesta, completar la encuesta y aceptar la participación en el estudio. Los participantes fueron reclutados con muestreo no probabilístico en bola de nieve mediante la solicitud de participación a través de redes sociales y correo electrónico de los investigadores. Además, se distribuyó por las redes sociales y correo electrónico de los socios de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), con el fin de llegar al mayor número de profesionales sanitarios posible.

La encuesta, elaborada *ad hoc*, contó con 81 preguntas distribuidas en cuatro áreas de contenido, que correspondían a:

- 1) Variables sociodemográficas: edad, sexo, estado civil (casado, soltero, separado/divorciado, otro), lugar de residencia, formación académica complementaria (ninguna, expertía, máster/posgrado, doctorado; se considera expertía los cursos de formación organizados por la universidad como enseñanza conducente a la obtención de diplomas y títulos propios, según la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades), situación laboral (desempleado, empleado por cuenta ajena, empleado por cuenta propia, jubilado, otra) y ámbito de trabajo (atención hospitalaria, atención primaria, centro sociosanitario, otros).
- 2) Conocimientos sobre la COVID-19: síntomas principales (fiebre, tos, disnea, cefalea, síntomas digestivos, anosmia, anorexia, ageusia y otros), vías de transmisión (aérea, contacto, gotas, fecal/oral, vertical, por lactancia materna, otras) y medidas de protección estándar establecidas por los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV 19 publicado por el ministerio de Sanidad (lavado de manos, guantes, solución hidroalcohólica, distancia social, mascarilla quirúrgica, mascarilla FFP1, FPP2, FPP3, uso de bata, calzas, gafas/pantalla).
- 3) Disponibilidad y uso de equipos de protección individual así como medidas de protección del entorno: variables sobre situación de aislamiento/confinamiento en domicilio y entornos compartidos de trabajo (convivencia en domicilio con personas <18 años o >65 años, número de personas convivientes, cumplimiento de recomendaciones de aislamiento/confinamiento, frecuencia con la que se salía del domicilio, medidas de prevención de contagio en el domicilio y en el lugar de trabajo)

y limpieza/desinfección de entornos laborales (quién lo limpia, con qué y con qué frecuencia). Se consideró EPI adecuado en cada circunstancia para el personal sanitario que pueda estar en contacto a menos de dos metros con casos en investigación o confirmados de COVID-19 el que fue publicado a fecha 30 de marzo en el Anexo II del *Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2* del Ministerio de Sanidad del Gobierno de España⁹.

- 4) Formación recibida en el entorno laboral referente a la COVID-19 y conocimiento sobre los equipos de protección individual: componentes para precauciones estándar, uso y reutilización de materiales de protección individual, uso de componentes de protección individual en diferentes intervenciones de riesgo de transmisión vírica, formación sobre EPI, auditoria/supervisión de puesta y retirada de EPI, aparición y medidas de prevención del uso de EPI, abastecimiento de EPI, limpieza y desinfección de entorno laboral.

La difusión de la encuesta se realizó mediante la herramienta gratuita Formulario de Google, estando activa durante siete días, del 23 al 29 de junio de 2020, ambos inclusive.

Los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS versión 22.0. Se realizó estadística descriptiva en función de la naturaleza de las variables; las variables cualitativas se describieron con frecuencias y porcentajes y las cuantitativas con media (desviación estándar), mediana y rango. Para la comparación de proporciones se utilizó la prueba de Ji-cuadrado de Pearson. El nivel de significación utilizado fue $\alpha=0,050$.

RESULTADOS

En el estudio participaron los 855 profesionales sanitarios de España que respondieron la encuesta. El porcentaje de

respuesta según distribución geográfica por comunidades autónomas fue: Madrid 19%, Canarias 15%, Cataluña 14%, Castilla y León 11%, Andalucía 8% y Valencia 7%; hubo participación del resto de comunidades pero por debajo del 5%. El 81,5% de los participantes fueron mujeres. La edad media fue 44 años (DE: 10,7), rango 20-68 años. Los participantes eran mayormente enfermeras, casadas y pertenecían al ámbito asistencial hospitalario. La tabla 1 muestra una descripción de las características de los sujetos participantes.

Tabla 1. Características generales de la muestra de estudio (n=855)

Variable	n (%)
Formación académica complementaria	
• Ninguna	303 (36,3)
• Expertía	158 (18,9)
• Máster/posgrado	273 (32,7)
• Doctorado	101 (12,1)
Estado civil	
• Casado	583 (68,4)
• Soltero	199 (23,3)
• Separado/divorciado	56 (6,6)
• Otro	15 (1,8)
Profesión	
• Enfermería	549 (64,4)
• Medicina	217 (25,5)
• Fisioterapeuta	35 (4,1)
• TCAE	34 (4,0)
• Otros	17 (2,0)
Ámbito de trabajo	
• Atención hospitalaria	715 (83,9)
• Atención primaria	85 (10,0)
• Centro sociosanitario	28 (3,3)
• Otros	24 (2,8)

TCAE: técnico en cuidados auxiliares de enfermería.

El 93,4% conocía los principales síntomas de la enfermedad (disnea, tos y fiebre), aunque el 40,4 % de los encuestados no identificó la vía transmisión por gotas y contacto como vía de contagio de la CO-

VID-19. Además, el 20,4% no reconoció el distanciamiento físico como una medida preventiva en su entorno laboral.

El 67,5% de los profesionales sanitarios atendieron en algún momento a un paciente con diagnóstico de COVID-19 sin el EPI adecuado, aun siendo conscientes del elevado riesgo de contagio que tenían en esas circunstancias. Además, el 71,4% declaró que en algún momento tuvieron problemas de abastecimiento y el 40,6% afirmó que los EPI no eran de fácil acceso en su lugar de trabajo.

En la figura 1 podemos observar los componentes del equipo de protección individual utilizada según el tipo de paciente con COVID-19 atendido.

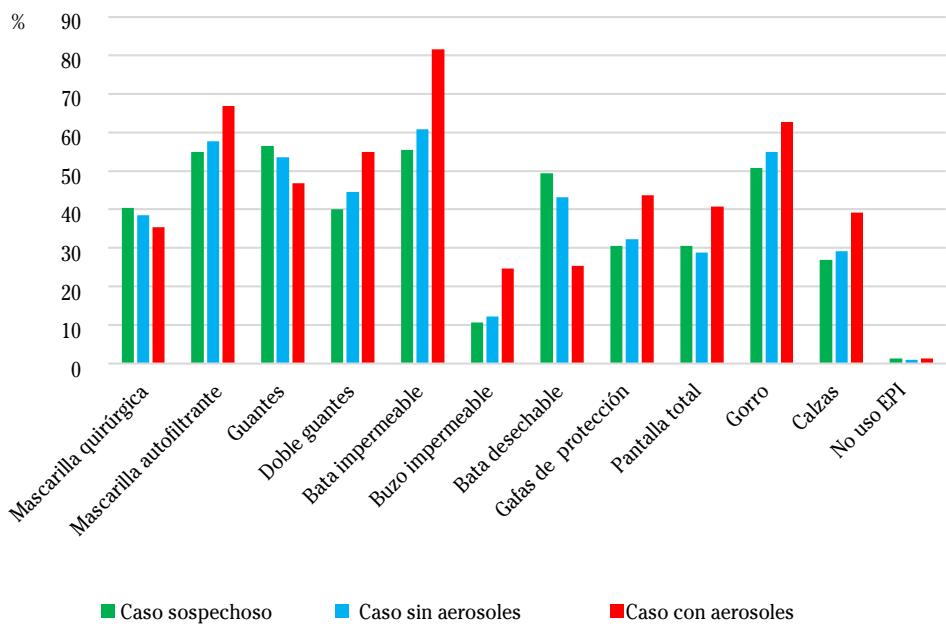
Se sobrepasó el tiempo recomendado para el uso de mascarillas, ya que el 76,8% de los profesionales declaró que usaba las mascarillas quirúrgicas más de seis horas y el 54,0% usaba las mascarillas autofiltrantes más de ocho horas. Además, el 29,1% de los encuestados usaba más de cuatro horas el mismo EPI de manera continuada.

Cabe destacar que el 75,8% de los participantes indicaron que las zonas comunes de trabajo de sus centros no disponían de señalización con carteles informativos sobre las medidas preventivas de contagio, y el 17,4% respondió que las zonas con pacientes con COVID-19 no estaban correctamente identificadas.

Más del 25,6% de los profesionales no recibió ningún tipo de formación al inicio de la pandemia relacionada con la colocación y retirada del EPI, y que solo el 4,4% recibió formación reglada y debidamente acreditada.

Un aspecto reseñable es que sólo el 23,4% de los profesionales tuvo supervisión en el momento crítico de puesta y retirada del EPI durante su jornada laboral y que el 61,2% no pudo practicar previamente el proceso: el 48,8% manifestó que no se sentía apoyado por su institución en la prevención de contagio por COVID-19.

Fueron positivos para la COVID-19 el 45,8% de los profesionales con un EPI no adecuado frente a la exposición al SARS-CoV-2 que habían estado en contacto con pacientes sospechosos de COVID que final-



EPI: equipo de protección individual.

Figura 1. Tipo de protección utilizada ante diferentes escenarios de casos de COVID-19.

mente dieron positivo. Solo a la mitad de las personas que tuvieron contacto estrecho con pacientes confirmados de COVID-19 sin el EPI adecuado se les realizó algún test diagnóstico para detectar coronavirus.

De los 855 profesionales encuestados, 148 sufrieron infección por SARS-CoV-2 (19,4%); la frecuencia de contagio fue significativamente superior en aquellos profesionales sanitarios que no habían recibido formación específica sobre el correcto uso del EPI respecto a los que sí la recibieron (25,8 vs 17,2%, p=0,009).

DISCUSIÓN

El desconocimiento inicial de las vías de transmisión de la COVID-19 y de las medidas de prevención de contagio puede explicar las altas tasas de contagio que presenta la muestra de este estudio realizado en junio de 2020. Los datos son comparables con las cifras que se indican en los informes del *European Centre for Disease Prevention*

and Control (ECDC) en España (20%)² y ligeramente inferiores a las cifras de contagio indicadas por Rocchetti y col³. En el estudio de Haiyang y col² se afirma también que la mayoría del personal sanitario no tiene una compresión clara de la gravedad de la epidemia, lo cual, sumado a la falta de concienciación y conocimiento en la preventión y control, puede ser una barrera más que facilita el contagio ocupacional de los profesionales sanitarios.

El déficit de formación reglada y estructurada se puede considerar otro de los factores facilitadores del contagio entre profesionales de salud. Este déficit no fue compensado con un seguimiento y/o tutorización del personal sanitario en los momentos considerados críticos (puesta y retirada del EPI), ya que menos de la cuarta parte de los encuestados indica que tuvo supervisión en estas situaciones y casi la mitad indica que no percibió apoyo institucional. Tal y como muestran los estudios de Wang y col¹⁰, Yuan y col¹¹ y Parush y col¹², las medidas formativas, los protocolos bien

establecidos y las medidas de auditoría y supervisión disminuyen considerablemente el riesgo de contagio entre los profesionales sanitarios. En nuestro estudio, el déficit de formación y contagio por SARS-CoV-2 muestran una relación relevante, ya que los profesionales que recibieron formación tuvieron tasas de contagio significativamente inferiores en comparación al grupo de profesionales que no recibió ninguna formación.

Uno de los aspectos más notables de nuestro estudio se deriva del uso de los EPI, tanto por su disponibilidad y accesibilidad, como por la reutilización y optimización de los diferentes elementos de protección individual, lo cual consideramos de extrema gravedad, ya que pone en peligro la salud de los profesionales. Si tener la condición de profesional sanitario hace que el riesgo de contagio por SARS-CoV-2 se multiplique por tres, este riesgo se incrementa por la reutilización de los EPI¹³, ya que existe riesgo de autocontaminación.

Tal y como se muestra en los estudios de Wang y col¹⁰, Jones y col¹⁴ y Jin y col¹⁵, existen múltiples situaciones de riesgo durante la asistencia directa y estrecha a los pacientes con COVID-19 (exploración física y realización de pruebas diagnósticas como PCR, entre otras) que puede contaminar diferentes elementos de protección individual y, por tanto, convertirse en vectores de transmisión cruzada. En definitiva, para disminuir el riesgo de contagio no solo es necesario disponer de los EPI adecuados, sino que también deben usarse de manera correcta.

Dos tercios de los sanitarios encuestados indicó que estuvo en contacto estrecho con pacientes con COVID-19 sin los equipos de protección adecuados, cifra muy superior a la expuesta en otros estudios como el de García-Sierra y col⁵. Esta conducta la podemos relacionar con varios factores; por un lado, falta de conciencia y conocimientos, y, por otro, factores psicoemocionales, como estrés o ansiedad. Aunque estos condicionantes no han sido evaluados en nuestro estudio, existe literatura diversa que trata estos aspectos y que los relaciona con una conducta no adecuada y

con errores por parte de los profesionales sanitarios en relación a la identificación de situaciones de riesgo y la elección de los EPI adecuados^{10,16-18}.

Considerando que, por definición de contacto estrecho, los profesionales que tuvieron contacto estrecho con pacientes confirmados sin el EPI adecuado lo son, la cifra de test realizados es sustancialmente inferior a la que debería ser según las recomendaciones del Ministerio de Sanidad. Aunque el personal afectado no presenta sintomatología compatible con la COVID-19, puede tratarse de afectados asintomáticos, cuyas cifras en otros estudios alcanzan el 30%⁵ y, por tanto, convertirse en transmisores comunitarios, donde se incluyen los entornos laborales. Todas estas situaciones pueden conllevar a una situación de estrés y ansiedad^{9,16} que aumenta el riesgo de cometer errores y tomar malas decisiones en la asistencia diaria por el estrés moral acumulado.

Como limitaciones de este estudio, asumimos que la selección en bola de nieve de la muestra impide tener grupos proporcionales y por ello no tiene representatividad, no solo en cuanto a las diferentes disciplinas, sino respecto a los diferentes niveles asistenciales y las diferentes comunidades autónomas. Esto dificulta poder extraer conclusiones y, por tanto, diseñar futuras intervenciones de manera específica para dar respuesta a las debilidades mostradas por cada grupo y nivel asistencial. Otra limitación es el tamaño muestral, no calculado estadísticamente y extraído por bola de nieve. El número total de profesionales encuestados, 855, no asegura la representatividad, si bien el resultado del muestreo, con mayoría de personal de enfermería y medicina, no difiere de otros estudios como el de García-Sierra⁵, en el que estos dos colectivos representaron el 67% de la muestra total. Además, el nivel asistencial hospitalario, mayoritario en nuestra muestra, es identificado por otros estudios como el ámbito asistencial con mayor riesgo de contagio de COVID-19 de los profesionales sanitarios¹³. Por todo ello, asumiendo las limitaciones descritas, consideramos que los resultados pueden servir para conocer

la problemática y establecer líneas estratégicas futuras.

En conclusión, y haciendo una lectura crítica de los resultados obtenidos, existen prácticas preventivas que se deberían implementar como estrategias de prevención de contagio ocupacional, como son asegurar la formación, redactar protocolos sobre el nivel de protección y los elementos de protección individual adecuados a cada situación asistencial, controlar mediante supervisión y auditoría tanto las situaciones de mayor riesgo de contagio como la limpieza y desinfección de entornos de riesgo, y asegurar la disponibilidad de material de manera que todo el personal sanitario pueda acceder a estos elementos, sin llegar a la reutilización o sobreprotección innecesaria. Es fundamental, por tanto, establecer políticas sanitarias en las que se incrementen los programas de cribado y aumentar el compromiso de las instituciones sanitarias en el apoyo al personal sanitario.

Agradecimientos

El equipo investigador quiere agradecer la participación de todas las personas que de manera voluntaria han participado en el estudio y a la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica por su apoyo.

BIBLIOGRAFÍA

- 1 HU Y, SUN J, DAI Z, DENG H, LI X, HUANG Q et al. Prevalence and severity of corona virus disease 2019 (COVID-19): a systematic review and meta-analysis. *J Clin Virol* 2020; 127: 104371. <https://doi.org/10.1016/j.jcv.2020.104371>
- 2 HAIYANG Y, XU H, GUANLAN Z. Aspectos importantes de prevención del personal sanitario en los hospitales durante la epidemia del nuevo coronavirus 2019. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e202007080.
- 3 ROCCHETTI NS, COLAUTTI MA, AMARILLA DI, ROVERE M. Efectos colaterales de la pandemia por Covid-19 para la salud pública. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e202010117.
- 4 Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional de Epidemiología. Gobierno de España. Informe sobre la situación de COVID-19 en personal sanitario en España a 21 de mayo de 2020. <https://www.isciii.es/QueHacemos/Servicios/VigilanciaSaludPúblicaRENAVE/EnfermedadesTransmisibles/Paginas/InformesCOVID-19.aspx>.
- 5 GARCÍA-SIERRA RM, BADÍA PERICH E, MANRESA DOMÍNGUEZ JM, MORENO MILLÁN N, SABATÉ CINTAS V, ROMERO MARTÍNEZ M et al. Estudio descriptivo de los trabajadores de servicios sanitarios de una dirección de atención primaria confinados por Covid-19. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e202009106.
- 6 HOUGHTON C, MESKELL P, DELANEY H, SMALL M, GLENTON C, BOOTH A et al. Barriers and facilitators to healthcare workers' adherence with infection prevention and control (IPC) guidelines for respiratory infectious diseases: a rapid qualitative evidence synthesis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 4: CD013582. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013582>
- 7 LUONG THANH BY, LAOPAIBOON M, KOH D, SA-KUNKOO P, MOE H. Behavioural interventions to promote workers' use of respiratory protective equipment. *Cochrane Database Syst Rev* 2016; 12: CD010157. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010157.pub2>
- 8 LIU Y, NING Z, CHEN Y, GUO M, LIU Y, GALI NK et al. Aerodynamic characteristics and RNA concentration of SARS-CoV-2 aerosol in Wuhan hospitals during COVID-19 outbreak (preprint). *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.03.08.982637>
- 9 Ministerio de Sanidad. Gobierno de España. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al SARS-CoV-2 del Ministerio de Sanidad del Gobierno de España. https://www.semgs.es/images/2020/Coronavirus/PrevencionRRLL_COVID-19.pdf
- 10 WANG Q, GUO JY, SUN H, WANG L, YING JS, LIU HX. [Investigation of protective exposure risk events in nurses against corona virus disease 2019 in Wuhan]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2020; 52: 711-714. <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2020.04.022>
- 11 YUAN L, CHEN S, XU Y. Donning and doffing of personal protective equipment protocol and key points of nursing care for patients with COVID-19 in ICU. *Stroke Vasc Neurol* 2020; 5: 302-307. <https://doi.org/10.1136/svn-2020-000456>
- 12 PARUSH A, WACHT O, GOMES R, FRENKEL A. Human factor considerations in using personal protective equipment in the COVID-19 pandemic context: binational survey study. *J Med Internet Res* 2020; 22: e19947. <https://doi.org/10.2196/19947>

- 13 NGUYEN LH, DREW DA, GRAHAM MS, JOSHI AD, GUO CG, MA W et al, Coronavirus Pandemic Epidemiology Consortium. Risk of COVID-19 among front-line health-care workers and the general community: a prospective cohort study. *Lancet Public Health* 2020; 5: e475-e483. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(20\)30164-X](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30164-X)
- 14 JONES P, ROBERTS S, HOTU C, KAMONA S. What proportion of healthcare worker masks carry virus? A systematic review. *Emerg Med Australas* 2020; 32: 823-829. <https://doi.org/10.1111/1742-6723.13581>
- 15 JIN Y, HUANG Q, WANG Y, ZENG X, LUO L, PAN Z et al. Perceived infection transmission routes, infection control practices, psychosocial changes, and management of COVID-19 infected healthcare workers in a tertiary acute care hospital in Wuhan: a cross-sectional survey. *Mil Med Res* 2020; 7: 24. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00254-8>
- 16 GARCÍA-IGLESIAS JJ, GÓMEZ-SALGADO J, MARTÍN PEREIRA J, FAGUNDO-RIVERA J, AYUSO-MURILLO D, MARTÍNEZ-RIERA JR et al. Impacto del SARS-CoV-2 (Covid-19) en la salud mental de los profesionales sanitarios: una revisión sistemática. *Rev Esp Salud Pública* 2020; 94: e202007088.
- 17 CHERSICH MF, GRAY G, FAIRLIE L, EICHBAUM Q, MARYHEW S, ALLWOOD B et al. COVID-19 in Africa: care and protection for frontline healthcare workers. *Global Health* 2020; 16: 46. <https://doi.org/10.1186/s12992-020-00574-3>
- 18 GORDON C, THOMPSON A. Use of personal protective equipment during the COVID-19 pandemic. *Br J Nurs* 2020; 29: 748-752. <https://doi.org/10.12968/bjon.2020.29.13.748>