

Seguimiento respuesta inmunológica tras vacuna Covid 19 en trabajadores de un hospital de Madrid

María Ascensión Maestre Naranjo⁽¹⁾, Ana Royuela Vicente⁽²⁾, María de los Ángeles Calvo Patiño⁽³⁾, Marta Aparicio Herguedas⁽⁴⁾, Jorge Anel Pedroche⁽⁵⁾, María Luisa Rodríguez de la Pinta⁽⁶⁾

¹Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid, España.

²Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda, IDIPHISA. CIBERESP. Madrid, España.

³Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid, España.

⁴Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid, España.

⁵Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid, España.

⁶Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda. Madrid, España.

Correspondencia:

María Ascensión Maestre Naranjo

Dirección: Hospital Universitario Puerta de Hierro
Majadahonda.

C/ Joaquín Rodrigo, 2. 28222 Majadahonda
(Madrid)

Correo electrónico: mariaascension.maestre@salud.madrid.org

La cita de este artículo es: María Ascensión Maestre Naranjo et al. Seguimiento respuesta inmunológica tras vacuna covid 19 en trabajadores de un hospital de Madrid. Rev Asoc Esp Espec Med Trab 2024; 33(1): 20-29

RESUMEN.

Introducción: La crisis sanitaria por el SARS-Cov-2 obliga a adoptar de manera continua las medidas necesarias como son la vacunación frente al SARS-Cov2 adaptándose a la situación epidemiológica y evolución de la pandemia en nuestro país.

Objetivos: Conocer el estado inmunitario de los trabajadores sanitarios de un hospital de tercer nivel tras la administración de las dos primeras dosis de vacuna frente al SARS-Cov2 en dos momentos del tiempo: a los seis meses tras la administración de la segunda dosis y previa administración de la tercera. Comparación del estado inmunitario entre categoría laboral, edad, casa comercial de vacuna administrada y especial sensibilidad del trabajador.

MONITORING IMMUNE RESPONSE AFTER COVID 19 VACCINE FROM A HOSPITAL IN MADRID

ABSTRACT

Introduction: The health crisis caused by SARS-CoV-2 forces us to continuously adopt the necessary measures, such as vaccination against SARS-CoV-2, adapting to the epidemiological situation and evolution of the pandemic in our country.

Objectives: To determine the immune status of health workers at a tertiary level hospital after the administration of the first two doses of the SARS-CoV2 vaccine at two points in time: six months after the administration of third. Comparison of the

Material y Métodos: Estudio prospectivo en trabajadores sanitarios entre enero-abril del 2021.

Resultados: La media geométrica de títulos de anticuerpos tras la segunda dosis fue 684.4 (IC95% 627.1; 747.1) BAU/ml, y previa a la 3ª dosis, disminuyó un promedio de 186.7 (IC95% 58.0; 600.4) BAU/ml. No se encontraron diferencias significativas entre categorías profesionales, edad, ni marca comercial, aunque la pérdida fue mayor conforme aumentaba la edad y en aquellos que recibieron Pfizer.

Conclusiones: Se detecta disminución de anticuerpos a los 180 días tras la administración de la segunda dosis y previa administración de la tercera. Los Internos residentes son la categoría laboral que más anticuerpos protectores presentan. Conforme aumenta la edad disminuyen los títulos de anticuerpos. Moderna presenta mayor protección que Pfizer. No se han encontrado diferencias en la respuesta inmunitaria de trabajadores especialmente sensibles a riesgo biológico frente a la población sanitaria no sensible.

Palabras Clave: Inmunidad; trabajadores sanitarios; vacuna SARS-CoV2.

immune status between job category, age, commercial house of administered vaccine and special sensitivity of the worker.

Material and Methods: Prospective study in health workers between january-april 2021.

Results: The geometric mean of antibody titers after the second dose was 684.4 (95% CI 627.1; 747.1) BAU/ml, and prior to the 3^o dose, they decreased by an average of 186.7 (95% CI 58.0; 600.4) BAU/ml. No significant differences were found between professional categories, age, or commercial.

Conclusions: A decrease in antibodies was detected 180 days after the administration of the third. Resident are the labor category that presents the most protective antibodies. As age increases, antibody titers decrease. Vaccine Moderna presents greater protection than vaccine Pfizer. No differences have been found in the immune response of especially sensitive workers compared to the non sensitive healthcare population.

Key words : Immunity; healthcare workers; SARS-CoV2 vaccine.

Fecha de recepción: 11 de septiembre de 2023

Fecha de aceptación: 3 de abril de 2024

Introducción

La crisis sanitaria por el SARS-Cov-2, obliga a adoptar de manera continua las medidas necesarias para la recuperación paulatina de la vida cotidiana y la actividad económica del país⁽¹⁾. Por ello, se elaboran numerosos procedimientos, en función del contexto epidemiológico de cada momento, ajustándose a la situación epidemiológica y evolución de la pandemia^(2,3,4,5).

Los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales del ámbito sanitario, colaboran con las autoridades sanitarias para la detección precoz, diagnóstico,

notificación, y manejo de los casos y contactos que han ido cambiando desde el inicio de la pandemia hasta nuestros días^(2,3).

Una de las medidas más importantes es la vacunación de la población frente al virus SARS-COV2 responsable de la pandemia que estamos viviendo⁽⁶⁾.

Los resultados epidemiológicos tras la vacunación de la población han mejorado el impacto de gravedad en la población evitando el colapso del sistema sanitario disminuyendo la incidencia de infección, hospitalización y muerte en los grupos vacunados, demostrando la alta efectividad de la vacunación en la población vacunada^(6,7).

Uno de los primeros grupos de población a los que se administró la vacuna fue al personal sanitario de primera línea considerando que tiene mayor riesgo de exposición por llevar a cabo actividades de atención directa a pacientes COVID (contacto estrecho y con mayor tiempo de exposición)^(6,7,8). La estrategia de vacunación, a nivel nacional, se inició en diciembre del 2020 a los grupos más vulnerables, entre los que se encontraba el personal sanitario y sociosanitario de primera línea, población de referencia de nuestro estudio, por el mayor riesgo de exposición a pacientes con covid 19, durante el desarrollo de su actividad profesional⁽⁹⁾. En noviembre del 2021 se indica la administración de dosis de refuerzo de la vacuna frente al covid 19 en este grupo de población^(7,8). Hay que mencionar que actualmente la vacunación frente al virus SARS-CoV2 no es obligatoria, según la Ley 33/2011⁽⁹⁾, de 4 de octubre, General de Salud Pública, por lo que la población decide libremente si se vacuna o no frente a dicho virus. Los trabajadores sanitarios del HUPHM forman parte del Grupo 2 de vacunación indicado por el Ministerio de Sanidad, y por tanto un grupo de especial riesgo para exposición al coronavirus SARS-CoV2 y padecer la enfermedad. Con la evolución de la enfermedad, el ECDC y la EMA han publicado un informe conjunto donde recomiendan: administrar una segunda dosis de recuerdo a personas mayores de 80 años, a las personas mayores de 60 años y a la población con factores de riesgo reforzando a la población más vulnerable, así como al personal sanitario y sociosanitario⁽¹⁰⁾.

Objetivo

Conocer el estado inmunitario de los trabajadores sanitarios de un centro hospitalario de tercer nivel, tras la administración de la segunda dosis de vacuna contra el SARS-Cov2 en dos momentos en el tiempo (a los 6 meses tras la segunda dosis y previa administración de la tercera). Los resultados se comparan según categoría laboral, edad, casa comercial de vacuna

administrada, y especial sensibilidad a riesgo biológico de los trabajadores sanitarios.

Material y Métodos

Estudio de cohortes prospectivo. Se incluyeron de forma consecutiva a todos los trabajadores sanitarios del Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda (HUPHM) vacunados con dos dosis de vacuna COVID19, en el periodo comprendido entre el 9 de enero al 7 de abril del 2021 que aceptaron participar. Este estudio fue aprobado por el Comité Ético de Investigación con medicamentos (CEim) del Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda (Madrid) en mayo 2021.

Se realiza un muestreo aleatorio estratificado por edad a partir del Registro Unificado de vacunas de la Consejería de Sanidad de la Comunidad de Madrid del periodo comprendido entre el 9 de enero al 7 de abril del 2021.

El equipo investigador está formado por médicos especialistas en medicina del trabajo, enfermeros especialistas en enfermería del trabajo, microbiólogo y bioestadístico. Se contacta telefónicamente con cada uno de los sujetos seleccionados para proceder a su reclutamiento. Se informa del estudio a realizar vía telefónica.

Una vez informados, firmaron el consentimiento informado y cumplimentaron un cuestionario con la siguiente información: datos de filiación, categoría laboral, servicio al que pertenece, antecedentes de enfermedad COVID19, trabajador especialmente sensible y otras observaciones.

Fueron excluidos los trabajadores sanitarios del HUPHM vacunados con dos dosis de vacunas COVID19, en el periodo del 9 de enero al 7 de abril del 2021 que hubieran pasado la enfermedad, previo informe médico o microbiológico o aquellos que presentaron un estado de inmunosupresión, documentado por informe clínico o analítico.

Las variables recogidas durante el estudio fueron: la categoría laboral (facultativos, enfermeros, técnico cuidados auxiliares enfermería (TCAE), interno residente (IR), técnicos especialistas

(radiodiagnóstico, laboratorios o anatomía patológica), edad (estratificada en: <30; 31-39; 40-54; 55-70 años), antecedentes médicos, para determinar si un trabajador es especialmente sensible (TES) a riesgo biológico^(2,3,4) según la actuación para la gestión de la vulnerabilidad y el riesgo en el ámbito sanitario y socio sanitario del Ministerio de Sanidad que se produce durante el período en que se inició el estudio, también se recogió la siguiente información: enfermedad cardiovascular/HTA, diabetes, enfermedad pulmonar crónica, enfermedad hepática crónica severa, insuficiencia renal crónica, inmunodeficiencia, cáncer en tratamiento activo, mayores de 60 años, obesidad mórbida y embarazo.

Casa comercial de la vacuna administrada: la vacuna administrada depende de la Dirección General de Salud Pública, que es la responsable de la distribución de las vacunas a los centros de vacunación.

Las vacunas administradas en nuestro hospital son las vacunas: COVID19 Comirnaty (BioNTech/Pfizer) y la vacuna COVID19 Moderna.

Técnicas de estudio

Una vez realizadas las extracciones de sangre en el Servicio de Prevención del HUPHM, se trasladaron las muestras al Servicio de Microbiología para su procesamiento y detección cuantitativa de anticuerpos frente a la proteína S (Spyke) de SARS-CoV2. Para ello se utiliza el ensayo Elecsys Anti-SARS-CoV-2 s de Roche Diagnostics. Es un inmunoensayo basado en la electroquimioluminiscencia (ECLIA): Los resultados obtenidos en UI/ml se ajustan a BAU/ml utilizando el siguiente factor de conversión:

$$1.0\text{UI/ml}=1.029\text{BAU/ml}^{(11)}.$$

Se establece como rango protector los títulos iguales o mayores a 264 BAU/ml, y no protectores, aquellos menores a 264 BAU/ml⁽¹²⁾.

Análisis estadístico

El número de trabajadores sanitarios del HUPHM que recibieron las dos dosis de vacuna covid 19 en

el período de estudio fue de 3805 trabajadores. Se quiso reclutar una muestra representativa de 500 trabajadores, excluyendo aquellos trabajadores que hubieran pasado previamente la infección (asumiendo un 25% de prevalencia de infección natural) y un 5% de personal inmunodeprimido, por tanto, se realiza el muestreo estratificado por edad sobre 715 trabajadores.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas mediante frecuencias absolutas y relativas; y en las variables numéricas, mediante la mediana y percentiles 25 y 75. Para describir los títulos de anticuerpos, se ha empleado la media geométrica y los correspondientes intervalos de confianza al 95% (IC95%).

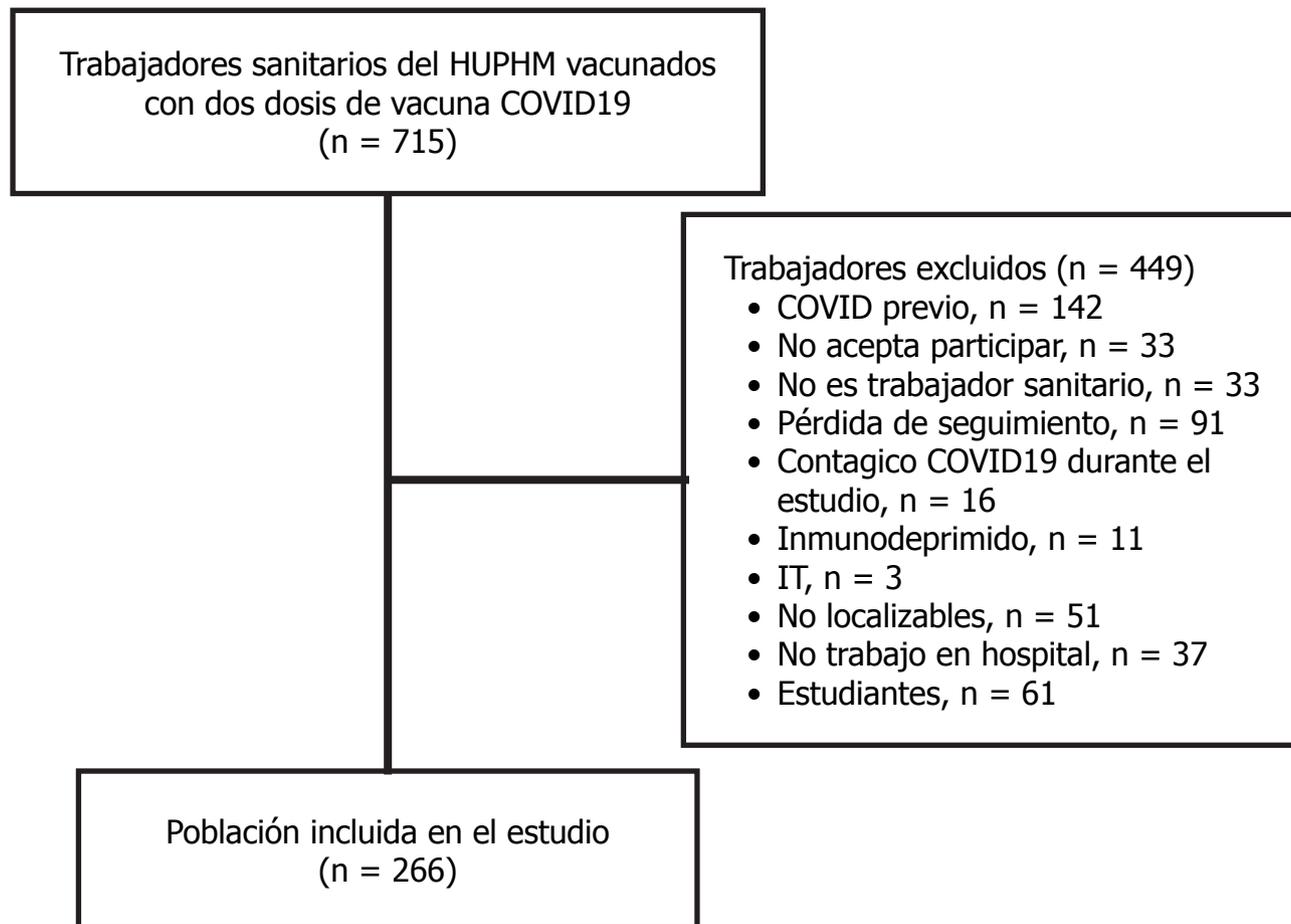
Se ha calculado la diferencia en los títulos de anticuerpos en los diferentes momentos del tiempo, y se han comparado mediante la prueba de rangos apareados de Wilcoxon. El análisis univariante para evaluar la diferencia de títulos según categoría profesional, grupo de edad, marca comercial de la vacuna y personal vulnerable se ha llevado a cabo con la prueba de Kruskal-Wallis. La comparación entre variables categóricas relacionadas se realizó con la prueba de McNemar. También se ha realizado un análisis de regresión lineal múltiple para evaluar el peso las variables, ajustando unas por otras, en la diferencia de títulos de anticuerpos.

El nivel de significación se ha fijado en 0,05 para todos los contrastes. El paquete estadístico utilizado es Stata/IC v.17 (StataCorp. 2021. Stata Statistical Software: Release 17. College Station, TX: StataCorp LLC.)

Los datos personales obtenidos en este estudio se conservarán en el Servicio de Prevención de Riesgos Laborales del HUPHM durante la duración del estudio.

Los investigadores del estudio se comprometen a que el tratamiento, la comunicación y la cesión de los datos de carácter personal de todos los sujetos participantes se ajustará a lo dispuesto en la Ley Orgánica 3/2018⁽¹³⁾, de 5 de diciembre de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales de Carácter Personal.

FIGURA 1: MOTIVOS EXCLUSIÓN DE POBLACIÓN DE ESTUDIO.



Resultados

Durante el período de estudio comprendido entre enero y abril del 2021, se contactó con 715 trabajadores y se excluyeron a 449 sujetos. La causa mayoritaria de exclusión fue la infección por covid 19 previa (Figura 1). En el análisis se incluyeron 266 trabajadores sanitarios.

La mayoría de los participantes fueron mujeres (79%), entre los 40 y 54 años y personal de enfermería. Las características de los participantes se resumen en la Tabla 1.

Estado inmunitario

A los 180 días de la administración de la 2ª dosis de la vacuna, el promedio de títulos de

anticuerpos en toda la muestra son 684,4 (IC95% 627,1; 747,1) BAU/ml, y previa a la 3ª dosis, se quedan en 412,8 (IC95% 373,8; 455,8) BAU/ml. La diferencia promedio entre ambos momentos fue de 186.7 (IC95% 58,0; 600,4) BAU/ml con diferencias significativas en la prueba de rangos apareados de Wilcoxon ($p < 0.001$). Considerando el límite de protección tener ≥ 264 BAU/ml, 239 (90%) de los trabajadores adquirieron protección tras la segunda dosis, y se mantuvo en 183 (77%) de ellos antes de recibir la 3ª dosis (valor p de la prueba de McNemar < 0.001).

Valorando la protección por categoría laboral, a los 180 días tras la administración de la segunda dosis de vacuna frente al SARS-CoV2, la categoría profesional con menores títulos de anticuerpos

protectores fueron los facultativos (79%), frente al 88% de los TCAE, 94% personal de enfermería y Técnico especialista, y un 100% entre los médicos interno-residentes.

Previa a la administración de la 3° dosis, los facultativos continúan con menor títulos de anticuerpos (58%), seguidos del personal de enfermería (69%), TCAE y técnico especialista (71 y 76%, respectivamente), y los internos residentes los que mayor protección presentan con un 95.4% ($p=0.019$). Tabla 2.

Se observan diferencias estadísticamente significativas cuando se compara la diferencia entre ambos momentos del tiempo y los grupos profesionales ($p=0.005$), siendo la mayor pérdida de títulos en los internos residentes (mediana de pérdida de títulos de anticuerpos -486,2 BAU/ml), los técnicos especialistas (-470.2 BAU/ml), después TCAE (-258.8 BAU/ml), enfermería (-226.4 BAU/ml) y facultativos especialistas (-185.7 BAU/ml). Valorando la protección por edad de los trabajadores sanitarios, a los 180 días tras la administración de la segunda dosis, los trabajadores comprendidos entre los 55 y los 70 años no alcanzan protección en un 17,5% de los casos, seguidos de los trabajadores con edades entre los 40 y 54 años (12,4%), los trabajadores entre los 31 y 39 años (5.2%) y son los menores de 30 años los que presentan una protección del 100% ($p<0.016$).

Antes de la administración de la tercera dosis de vacuna frente al SARS-CoV2, los trabajadores comprendidos entre los 55 y 70 años no alcanzaron protección en un 47,6% de los casos, seguidos de los trabajadores entre los 40 a 54 años (33,3%), los trabajadores entre los 31 a 39 años (20,7%) y los menores de 30 años en un 12,5% de los casos ($p<0.001$). En la tabla 2 se pueden observar los valores de las medias geométricas en cada estrato de edad.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas cuando se compara la diferencia entre ambos momentos del tiempo y los grupos de edad ($p=0.009$), siendo la mayor pérdida de títulos en ≤ 30 años (mediana de pérdida de títulos

TABLA 1: CARACTERÍSTICAS DE LOS PARTICIPANTES DEL ESTUDIO

| Variable | n | (%) |
|-------------------------------|-----|---------|
| Sexo | | |
| Varón | 56 | (21,05) |
| Hembra | 210 | (78,94) |
| Edad (años) | | |
| ≤ 30 | 40 | (15,03) |
| 31-39 | 58 | (21,8) |
| 40-54 | 105 | (39,47) |
| 55-70 | 63 | (23,68) |
| Categoría profesional | | |
| FE | 66 | (24,8) |
| IR | 22 | (8,27) |
| Enfermeras | 109 | (40,97) |
| TCAE | 52 | (19,54) |
| Técnicos | 17 | (6,39) |
| Marca comercial vacuna | | |
| Pfizer | 234 | (87,96) |
| Moderna | 32 | (12,03) |
| HTA | 21 | (7,89) |
| DM | 9 | (3,3) |
| Embarazadas | 4 | (1,5) |
| >60 años | 34 | (12,8) |

FE: Facultativo especialista; IR: interno residente;
TCAE: técnico cuidados auxiliares de enfermería;
HTA: hipertensión arterial; DM: diabetes mellitus

de anticuerpos -405.4 BAU/ml), a continuación, el grupo comprendido entre los 31 a 39 años (-245.4 BAU/ml), después 40-54 (-232.5 BAU/ml), y los mayores de 50 años (-190.3 BAU/ml).

Valorando la protección por marca comercial de la vacuna frente al SARS-CoV2, los trabajadores sanitarios vacunados con Moderna a los 180 días tras la administración de la segunda dosis de vacuna SARS-CoV2 presentaron una protección del 100% (media geométrica 1196.9, IC 95% 970.6; 1476.0 BAU/ml) frente al 88,5% de los vacunados con Pfizer (media geométrica 634.1. IC95% 578.6; 694.8 BAU/ml) ($p=0,043$), mientras que la falta de protección previa a la administración de la tercera dosis es de un 12,5% con Moderna (media

TABLA 2. MEDIA GEOMÉTRICA E IC 95% DE LOS TÍTULOS DE ANTICUERPOS.

| Variable | Títulos de anticuerpos 180 días tras la 2ª dosis (IC 95%), BAU/ml | Títulos de anticuerpos previo a la 3ª dosis (IC 95%), BAU/ml |
|------------------------------|---|--|
| Categoría profesional | | |
| Enfermería | 662.3 (590.0; 743.5) | 396.8 (345.2; 456.3) |
| Facultativos | 576.6 (477.2; 696.7) | 355.6 (289.4; 437.0) |
| Interno residente | 1018.4 (784.1; 1322.7) | 588.9 (465.6; 744.9) |
| TCAE | 721.4 (565.1; 921.0) | 440.1 (329.3; 588.3) |
| Técnico especialista | 836.9 (582.7; 1202.0) | 491.3 (336.6; 717.1) |
| Edad (años) | | |
| ≤30 | 1030.4 (857.6; 1238.0) | 640.8 (518.3; 792.1) |
| 31-49 | 774.3 (651.5; 920.1) | 483.7 (387.8; 603.4) |
| 40-54 | 623.8 (541.6; 718.6) | 367.5 (316.8; 426.2) |
| 55-70 | 549.9 (455.2; 664.4) | 327.4 (263.2; 407.3) |

geométrica 665.9, IC95% 513.5; 663.7 BAU/ml) y de un 33,3% los que han sido vacunados con Pfizer (media geométrica 386.6, IC95% 348.1; 429.4 BAU/ml) ($p=0.017$)

La disponibilidad de las vacunas no fue aleatoria y puede ocurrir que se administrara Moderna a personal sanitario más joven, por lo que se realizó un análisis de regresión múltiple para ajustar el efecto de la marca comercial por la edad. La variable dependiente fue los títulos de anticuerpos a los 180 días tras la administración de la segunda dosis y como variables independientes, se introdujeron edad y marca comercial. El coeficiente obtenido para la edad fue de -10.6 BAU/ml (IC95% -15.7; -5.5) y para la marca comercial Moderna, 547,6 BAU/ml (IC95% 371.5; 723.3), ambos con un valor- $p<0.001$.

En el modelo de regresión con los títulos obtenidos antes de la administración de la tercera dosis de vacuna frente al SARS-CoV2, la edad obtuvo un coeficiente de -8.1 BAU/ml (IC95%-13.5; -2.8, $p=0.003$) y la marca Moderna, 274,3 BAU/ml (95%CI 86.6; 462.1, $p=0.004$).

En relación con los trabajadores sanitarios especialmente sensibles a riesgo biológico, Los trabajadores sanitarios hipertensos con anticuerpos inferiores a 264 BAU/ml a los 180 días tras la administración de la segunda dosis, fue del 14,3% ($n=3$) y de un 33,3% ($n=7$) previa

a la administración de la tercera dosis de vacuna. En relación con los trabajadores sanitarios diabéticos, todos presentaron anticuerpos superiores a 264 BAU/ml a los 180 días tras la administración de la segunda dosis de vacuna frente al SARS-CoV2, y un 22% ($n=2$) lo perdieron previa a la administración de la tercera dosis de vacuna.

Entre las trabajadoras sanitarias gestantes, un 25% de las gestantes no presentaron títulos de anticuerpos superiores a 264 BAU/ml a los 180 días tras la administración de la segunda dosis de vacuna frente al SARS-CoV2, y un 100% de las embarazadas previa a la administración de la tercera dosis de vacuna.

Un 14,7% ($n=5$) de los trabajadores sanitarios mayores de 60 años presentaban títulos de anticuerpos inferiores a 264 BAU/ml a los 180 días tras la administración de la segunda dosis de vacuna frente al SARS-CoV2 y un 50% ($n=17$) previa a la administración de la tercera dosis.

Discusión

La vacunación frente al SARS-Cov2 en trabajadores sanitarios es muy eficaz para proteger a los profesionales sanitarios, frente a la enfermedad, siendo corroborado por otros estudios^(14,15), acompañado de la predisposición de dichos

profesionales para la vacunación⁽¹⁶⁾, motivo distinto el que no pudieran participar en dicho estudio, siendo el principal el haber enfermado previamente por covid 19 siendo ello motivo de exclusión.

La edad puede considerarse una mayor respuesta a la protección de la vacuna, de tal manera que las personas más jóvenes presentan títulos de anticuerpos mayores a 264BAU/UIml, que queda reflejado en la categoría laboral ya que son los internos residentes (profesionales en formación) la población de nuestro estudio con una franja etaria menor y que presenta mayores títulos de anticuerpos, confirmado por distintos estudios^(17,18) que indican que son los niños y adolescentes los que presentan mayor respuesta inmunitaria que la de los adultos, de ahí que conforme aumente la edad disminuya dicha respuesta.

En relación con otras categorías laborales, la franja etaria no es uniforme por lo que no pueden obtenerse unos resultados tan concluyentes como en el caso de los internos residentes.

En relación con la casa comercial de la vacuna administrada, aunque los resultados indican que los vacunados con moderna presentan mayores títulos de anticuerpos protectores que los vacunados con Pfizer, no puede afirmarse debido a la falta de potencia estadística de nuestro estudio ya que la población vacunada con esta casa comercial ha sido muy baja, no encontrando estudios concluyentes en esta línea, aunque si en la que indican que no hay diferencias entre ambas casas comerciales⁽¹⁾.

Situación similar ocurre con los trabajadores especialmente sensibles y los que no presentan factores predisponentes para la infección por coronavirus ya que no hay diferencias en la protección en los dos grupos de población trabajadora, destacando el pequeño tamaño muestral de trabajadores especialmente sensibles.

Futuras Líneas de investigación

El estudio continuará para:

- Determinar los títulos de anticuerpos protectores (>264 BAU/ml) a los seis meses tras la administración de la tercera dosis de vacuna frente al SARS-CoV2.
- Determinar los trabajadores sanitarios que enferman por covid 19 tras la administración de la tercera dosis de vacuna frente al SARS-CoV2 y a los 6 meses siguientes de su vacunación.

Agradecimientos

A todos los compañeros del Servicio de Prevención y de Microbiología del Hospital Universitario Puerta de Hierro Majadahonda (Madrid) que han colaborado durante el período de estudio en la toma de muestras, recogida de datos, seguimiento y realización de las técnicas de laboratorio.

Becas o ayudas

Ninguna.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Contribución de autoría

Todos los autores han contribuido en el desarrollo del proyecto en la elaboración del procedimiento, contacto con los sujetos del estudio, extracción de las muestras, procesamiento de las mismas e interpretación estadística de los datos.

Bibliografía

1. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2). [Internet]. 14 mar 2020. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>.
2. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2).

- [Internet]. 19 junio 2020. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>.
3. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2). [Internet]. 01-02-2021. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>.
4. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2). [Internet]. 22-06-2021 [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>.
5. Procedimiento de actuación para los servicios de prevención de riesgos laborales frente a la exposición al nuevo coronavirus (SARS-COV-2). [Internet]. 16-07-2021. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es>.
6. Estrategia de vacunación frente a COVID19. Ministerio de Sanidad. [Internet]. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/covid19/Actualizaciones_EstrategiaVacunacionCOVID-19.htm
7. Programas de vacunación en grupos de riesgo. Ministerio de Sanidad. [Internet]. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/programasDeVacunacion/riesgo/Vac_GruposRiesgo_todasEdades.
8. Vacunas COVID19. Ministerio de Sanidad. [Internet]. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/prevPromocion/vacunaciones/COVID19/vacunasCOVID19.htm>.
9. Ley 33/2011, de 4 de octubre, General de Salud Pública. BOE-A-2011-15623. <https://www.boe.es/eli/es/l/2011/10/04/33>
10. Recomendaciones en vacunación. Ministerio de Sanidad. [Internet]. [Citado: 12 sept 2022]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/situacionActual.htm>.
11. Riester, E., Findeisen, P., Hegel, J. K., Kabesch, M., Ambrosch, A., Rank, C. M., Pessl, F., Laengin, T., & Niederhauser, C. (2021). Performance evaluation of the Roche Elecsys Anti-SARS-CoV-2 S immunoassay. *Journal of virological*
12. Winichakoon, P., Wipasa, J., Chawansuntati, K., Salee, P., Sudjaritruk, T., Yasri, S., Khamwan, C., Peerakam, R., Dankai, D., & Chaiwarith, R. (2023). Diagnostic performance between in-house and commercial SARS-CoV-2 serological immunoassays including binding-specific antibody and surrogate virus neutralization test (sVNT). *Scientific reports*, 13(1), 34. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-26202-1>
13. Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales. BOE-A-2018-16673 <https://www.boe.es/buscar/pdf/2018/BOE-A-2018-16673-consolidado.pdf>
14. Sookaromdee, P., & Wiwanitkit, V. (2022). Effectiveness of mRNA Covid-19 vaccine in healthcare workers. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica (English ed.)*, 40(5), 284. <https://doi.org/10.1016/j.eimce.2021.08.015>
15. Núñez-López, C., González-de Abreu, J. M., Pérez-Blanco, V., Díaz-Menéndez, M., & La Paz Health Care Workers Vaccination Study Group (2022). Respuesta a «Efectividad de la vacuna de ARNm COVID-19 en personal sanitario» [Reply to “Effectiveness of mRNA Covid-19 vaccine in healthcare workers”]. *Enfermedades infecciosas y microbiología clinica*, 40(5), 284–285. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2021.10.002>
16. Pablo Chico-Sánchez, Paula Gras-Valentí, Natividad Algado-Sellés, Esperanza Merino-Lucas, Juan Carlos Rodríguez-Díaz, Elena Ronda-Pérez, José Sánchez-Payá. Efectividad de la vacuna BNT162b2 para prevenir la COVID-19 en personal sanitario, *Gaceta Sanitaria*, Volume 36, Issue 5, 2022, Pages 484-487, ISSN 0213-9111, <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.11.003>.
17. RW Frenck, NP Klein, N. Kitchin, et al. Seguridad, inmunogenicidad y eficacia de la vacuna BNT162b2 Covid-19 en adolescentes *N Engl J Med.*, 385 (2021), págs. 239 – 250
18. Pere Godoy, Jesús Castilla, Jenaro Astray, Sofía Godoy, José Tuells, Irene Barrabeig, Ángela Domínguez, Hacia el control de la

COVID-19 a través de la vacunación: obstáculos, desafíos y oportunidades. Informe SESPAS 2022, Gaceta Sanitaria, Volume 36, Supplement 1, 2022, Pages S82-S86, ISSN 0213-9111, <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.03.002>.

19. Casas, I., & Mena, G. (2021). La vacunación de la COVID-19 [The COVID-19 vaccination]. Medicina clinica, 156(10), 500–502. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2021.03.001>

COOLSPORT®

GEL FRÍO EFERVESCENTE

ÁCIDO HIALURÓNICO · ÁRNICA · HARPAGOFITO
CAFEÍNA · CASTAÑO DE INDIAS · MENTOL

TECNOLOGÍA CRACKLING

- 👤 Efecto masaje
- 👤 Rápida absorción y acción inmediata



MODO DE EMPLEO

Con el bote en posición vertical aplicar sobre la zona afectada y masajear suavemente.



POSOLOGÍA

Utilizar en cantidad suficiente, tantas veces como se considere necesario.

C.N.: 173797.7



FABRICADO EN ESPAÑA POR **nutra OTC**

PARA EL FARMACÉUTICO:

En caso de no encontrar este producto en su mayorista, rogamos se ponga en contacto con este distribuidor:

losa
MED
losa - salud

LOSAMED S.L.
Teléfono 93 541 72 19
pedidos@losamed.com