

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4735

Factores clínicos asociados a reinfección de covid-19 en personal de salud que labora en el área covid del estado de Hidalgo

Marco Antonio Becerril Flores

becerril@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-2322-4686>

Eva María Molina Trinidad

eva_molina8849@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9654-5918>

Enrique de Jesús Moreno López

enriquemorlopez@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0135-0347>

José Ramón Montejano Rodríguez

jose_montejano5902@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-5744-381X>

Antonio Santos Castañeda

sa368775@uaeh.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0003-2731-5101>

Instituto de Ciencias de la Salud, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo – México

Correspondencia: becerril@uaeh.edu.mx

Artículo recibido 05 diciembre 2022 Aceptado para publicación: 05 enero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar: Becerril Flores, M. A., Molina Trinidad, E. M., Moreno López, E. de J., Montejano Rodríguez, J. R., & Santos Castañeda, A. (2023). Factores clínicos asociados a reinfección de covid-19 en personal de salud que labora en el área covid del estado de Hidalgo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 3992-4009. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4735

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISSN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero, 2023, Volumen 7, Número 1 p 3992

RESUMEN

A finales del año 2019 comienzan los primeros casos de COVID-19 cuyo agente causal es el virus SARS-CoV 2. Desde entonces y hasta la fecha el mundo sigue padeciéndolo y aún hay muchas interrogantes sin contestar, por ejemplo ¿cuáles son los factores clínicos favorecen la infección y la reinfección? Para ello es necesario trabajar con personas expuestas, como es el personal de salud. Objetivo: Identificar los factores clínicos que se asociaban a COVID-19 en personal de Salud. Metodología: Para ello se aplicó una encuesta al personal de salud que se encontraba atendiendo a pacientes con COVID-19. Fue un total de 150 personas estudiadas como personal de salud, entre ellos 117 mujeres y 33 hombres. Los resultados demostraron que los hombres fueron más susceptibles a la infección que las mujeres, las comorbilidades favorecen la sintomatología a COVID-19, mayormente en los hombres; la vacunación no protege contra la infección por el virus; los infectados se reinfectan en más de una ocasión y hasta por seis meses. Este trabajo permite concluir hay que tener más cuidado en los hombres que en las mujeres en casos de COVID ya que es posible que no se elimine el virus en varios meses.

Palabras clave: SARS-Cov2; COVID-19; personal de salud; susceptibilidad a COVID-19.

Clinical factors associated with reinfection of covid-19 in health people working in the covid área of Hidalgo state

ABSTRACT

At the end of 2019, the first cases of COVID-19 began, whose causative agent is the SARS-CoV 2 virus. Since then and to date, the world continues to suffer from it and there are still many unanswered questions, for example, what are the clinical factors that favor infection and reinfection? For this, working with exposed people, such as health personnel is necessary. Objective: Identify the clinical factors that were associated with COVID-19 in Health personnel. Methodology: For this, a survey was applied to health personnel who were caring for patients with COVID-19. A total of 150 people were studied as health personnel, including 117 women and 33 men. The results showed that men were more susceptible to infection than women, comorbidities favor the symptoms of COVID-19, mostly in men; vaccination does not protect against infection by the virus; those infected are reinfected on more than one occasion and for up to six months. This work allows us to conclude that it is necessary to be more careful in men than in women in cases of COVID since it is possible that the virus will not be eliminated in several months.

Keywords: *sars-cov2; covid-19; health personnel; susceptibility to covid-19.*

INTRODUCCIÓN

A partir del mes de diciembre del 2019 fue descubierto en la ciudad de Wuhan, China, un nuevo coronavirus, el cual se observó que es altamente infectivo en humanos y que presenta potencial muy alto para causar trastornos respiratorios en las personas infectadas, (Wang, Horby, Hayden, & Gao, 2020) el virus denominado Coronavirus 2 del síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA) o SARS COV2 (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2) y que provoca la COVID-19 (Jordan, Adab, & Cheng, 2020) Se le atribuye una tasa de mortalidad global de 3 a 6%, pero en realidad este número se podría incrementar si se consideraran los fallecimientos en donde no ha existido una confirmación de la infección a través de una prueba de reacción en cadena de la polimerasa por transcripción inversa (RT-PCR).

La Organización mundial de la salud (OMS) declaró una emergencia sanitaria internacional el 30 de enero del 2020 y como pandemia el 11 de marzo del mismo año y desde entonces ha afectado a 213 países. No obstante que la mayor parte de los países ya están disminuyendo los casos de infección, algunos como Japón y Francia están aumentando sus casos. A lo largo de casi 2 años de pandemia se han observado situaciones que permiten darnos cuenta de la gravedad de esta infección desde el punto de vista poblacional y posiblemente entender porque no ha terminado la pandemia. Una explicación es debido a posibles reinfecciones. A este respecto existen varios reportes: por ejemplo el caso de una mujer de 58 años que vivía en Wuhan China, se contagia por su esposo el cual falle rápidamente y aunque ella fue atendida, incluso dada de alta después de 2 meses siguió siendo positiva a COVID-19 tanto por pruebas inmunológicas con IgM como por PCR (Luo, 2020) Otro caso fue de una mujer de 40 años profesional sanitario, y 55 días después resultó positiva de nuevo (Martín Enguix, Aguirre Rodríguez, Sánchez Cambroner, & Hidalgo Rodríguez, 2021). o, Duggan y colaboradores presentaron un caso de un adulto mayor que después de 48 días de diagnosticada la enfermedad fue ingresado en la unidad de cuidados intensivos (UCI) con un cuadro respiratorio grave y se obtuvieron nuevamente resultados positivos para el SARS-CoV-2 por reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR). Los autores discuten el resultado positivo como diseminación viral persistente con una infección bacteriana demostrada por cultivo respiratorio (Costa, Neto, Nunes, de Castro, & de Almeida, 2021) (Duggan, Ludy, Shannon, Reisner, & Wilcox, 2020). Tomassini y otros

(Parry, 2020) en su artículo “Setting the criteria for SARSCoV-2 reinfection – six posible cases”, propuso criterios para diagnosticar la reinfección por COVID-19 y, al mismo tiempo, presentó seis casos de posible reinfección que cumplían con esos principios: ser un paciente confirmado inicialmente por la RT-PCR de enfermedad aguda por COVID-19, seguido por una recuperación clínica y alta con al menos un resultado de RT-PCR negativo, seguido por un resultado positivo confirmado por RT-PCR (con o sin síntomas) al menos 28 días después del resultado del RT-PCR anterior. Además, indicó que la reinfección sintomática y asintomática puede ocurrir en presencia de IgG de respuesta al SARS-CoV-2. (Tomassini et al., 2021). En un estudio de cohorte de niños ingresados en un hospital en Kenia con el diagnóstico de neumonía adquirida en la comunidad, la reinfección por coronavirus humano NL63 fue detectada después de un periodo de seis meses en 46 de 163 pacientes (28 %), de estos, la mayoría presentó bajos títulos virales y enfermedad leve con respecto a la infección reportada al inicio del estudio; mientras que el 11 % presentó un cuadro respiratorio de mayor gravedad con títulos virales elevados. En otro trabajo se propone que el virus se esconde en partículas celulares llamadas exosomas actuando como caballos de troya y luego se reactivan para diseminarse (Elrashdy, Aljaddawi, Redwan, & Uversky, 2020). Xiujuan Tang y cols. Realizan una revisión de más de 113 casos y demuestran que es posible la reinfección, aunque en su revisión no podrían estar seguros de que esto ocurra (Tang, , Zhao, Mei, & He, 2021).

La COVID-19 se ha extendido por todo el mundo, hasta más de 213 países afectados y aun iniciando el año 2022 no se ha detenido la pandemia.(Uddin et al., 2020) Esto debido a factores sociales que favorecen que sigan las infecciones, a factores relacionados al virus, principalmente por su gran capacidad para mutar, y también a factores relacionados al propio organismo, como son las comorbilidades. Lo anterior conduce a pensar en varias interrogantes ¿Las personas podrán infectarse en más de una ocasión? ¿será posible erradicar al virus toda vez que uno se infecte o solo generamos una respuesta latente de protección? ¿la respuesta inmune es verdaderamente protectora? ¿el virus es neutralizado en nuestro cuerpo sin embargo su material genético queda latente y por tante volver a desencadenar sintomatología? Entre otras interrogantes. A manera de hipótesis podría decirse que si un paciente con COVID-19 presenta cuadro respiratorio en más de una ocasión por espacio de más de 15 días entre cada episodio

entonces significa que se han reinfectado pero si sus títulos de anticuerpos nunca disminuyeron significa que hablamos de reactivaciones de la misma infección, por tanto los pacientes seguirán siendo positivo a SARS CoV2. Dicho esto, si una persona ha sido infectada por primera vez, no debería volver a presentar otro episodio sintomatológico. Un primer paso para poder contestar estas preguntas es saber si puede haber reinfecciones por diferentes mutantes del virus incluyendo la misma variante o es posible que una persona no se deshace del virus y lo que ocurre son reactivaciones. El objetivo de este trabajo fue identificar los factores clínicos asociados a reinfección de COVID-19 en personal de salud que labora en el área COVID del Estado de Hidalgo

METODOLOGÍA

Se realizó una encuesta a través de la plataforma de *Google forms*, la cual fue difundida en la totalidad del personal de salud del Hospital de Respuesta Inmediata COVID de Actopan, además de manera aleatoria entre el personal de salud de diferentes instituciones que atienden a población del estado de Hidalgo, en otras áreas geográficas. Para esta investigación se realizó un estudio de tipo epidemiológico, con base al campo de investigación, estudiando cohortes y varios factores de riesgo. Respecto al tipo de estudio de investigación sería: 1) De acuerdo con el tipo de intervención del investigador, sería un estudio observacional; 2) de acuerdo al tipo de planificación es un estudio prospectivo; 3) De acuerdo al número en que se miden las variables (en este caso cuantas veces presentaron sintomatología de COVID y se hicieron pruebas de diagnóstico) es un estudio longitudinal; De acuerdo al número de variables de interés (co-morbilidad, positividad a pruebas y tiempo en que presentaron sintomatología COVID) sería un estudio analítico; 4) según el campo de investigación es un estudio epidemiológico estudiando cohortes ya que se estudian varios factores de riesgo.

Para este trabajo de investigación se consideró la ley general de salud vigente al año 2021 refiriéndose al CAPITULO I “Disposiciones Comunes” del título segundo el cual es referente “De los Aspectos Éticos de la Investigación en Seres Humanos”, en su artículo 17 que dice “Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio” y dentro de este correspondiente a la categoría I que dice lo siguiente “, en este sentido es una investigación sin riesgo.

Debido a que este trabajo es un estudio transversal pues se obtienen en un solo momento en el tiempo y se pretende conocer las proporciones de la población de estudio que poseen determinadas características, el tamaño de muestra se calculó en función de ciertas características observadas en la población.

Por ejemplo, el porcentaje de personas infectadas con COVID-19 en el estado de Hidalgo para el año 2021 osciló entre 12 y 14% por lo que se tomó como media del 13%. Por tanto, de acuerdo con Castilla Serna, 2013, para calcular la muestra de estudio se tomó en cuenta la siguiente fórmula:

$$N = \frac{\sigma^2 \alpha (pq)}{e^2}$$

N = tamaño de la muestra

$\sigma^2 \alpha$ = desviación normal correspondiente a la probabilidad de exceder el error permisible máximo (en este caso corresponde a 1.96, que comprende a 9.5% en una población de la distribución normal).

p = tasa de prevalencia.

$q = 1 - p$

e = error permisible máximo, en este caso 0.05

Para este estudio la tasa de prevalencia fue de 0.13, ya que corresponde al 13% de infectados con COVID-19.

Sustituyendo para calcular la N , fue la siguiente:

$$N = \frac{1.96(0.13 \times 0.87)}{0.05^2}$$

$$N = \frac{0.22}{0.0025}$$

$N = 88$

Para este estudio se contó con la participación de 150 individuos.

Lo anterior quiere decir que se requiere al menos una muestra de 88 individuos para realizar el estudio.

PRUEBAS ESTADÍSTICAS

Para realizar el análisis de los datos se tomaron en cuenta los datos de poblaciones infectadas y no infectadas comparando los datos de proporción de individuos que presentaban ciertas características como son las comorbilidades y sintomatología asociada a COVID-19, así como la comparación de personas con sintomatología en diferentes periodos de tiempo para observar si presentaban reinfecciones o reactivaciones, para ello se utilizaron las pruebas de Chi cuadrada (X^2) de proporciones para dos o más muestras independientes y la de McNemar para muestras dependientes.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se estudiaron 150 individuos voluntarios, de los cuales 117 fueron mujeres y 33 hombres, con edades entre 20 y 59 años.

DETERMINACIÓN DE PERSONAS INFECTADAS CON COVID-19.

Para saber si el personal estaba infectado se registraron datos sobre las determinaciones de laboratorio o clínicas que permitieron saber si eran positivas a COVID-19. Algunos se determinaron mediante la prueba de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), otros detectando antígenos de SARS-CoV-2, otros detectando anticuerpos anti- SARS-CoV-2 y otros de manera clínica mediante tomografía axial computarizada (TAC). Los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. No. de personas positivas a COVID-19 determinado por diferentes pruebas de laboratorio o por imagenología.

	PCR	Antígenos	Serología	TAC	Infectados
Mujeres	29	1	0	9	39/117 (33.33%)
Hombres	12	2	2	2	18/33 (54.54%)

Al sumar el número de personas que fueron positivas a las diferentes pruebas de laboratorio o mediante imagenología por TAC se puede observar que sumaron un total de 39 mujeres y 18 hombres, los cuales fueron considerados infectados por SARS-CoV-2. Resultaron infectadas 33.33% de mujeres y 54.54% de hombres. Al hacer el análisis estadístico de chi cuadrada se arroja el resultante $X^2 = 4.91588$, $p = 0.02661$ con un grado de libertad. Lo anterior demuestra que si hay diferencia significativa pues resultó $p < 0.05$. Esto significa que los hombres fueron más infectados que las mujeres estadísticamente significativo casi en proporción 2:1. Con respecto a

cada prueba individual no hay diferencias significativas entre hombres y mujeres pues, aunque hay más mujeres infectadas, la población de estudio es mayor en este género que en hombres, el valor de p fue mayor a 0.05 lo que resulta en un resultado no significativo. Solo de manera general considerando todas las pruebas los hombres fueron más infectados que las mujeres.

COMORBILIDADES ASOCIADAS A COVID-19

Se registró la cantidad de personas infectadas y no infectadas a COVID-19 y si había factores de susceptibilidad a la infección por SARS-CoV-2 para saber si existía algún factor de riesgo que estuviera relacionado para adquirir la infección en el personal de salud, en la tabla 5 se muestran los resultados.

Tabla 2. Comorbilidad en sintomáticos y asintomáticos a COVID-19.

N=150	Factores de Susceptibilidad				
	Sintomáticos 108 (72%)		Asintomáticos 42 (28%)		
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	
Total	82/117 (70.1%)	26/33 (78.78%)	35/117 (29.9%)	7/33 (21.1%)	
Diabetes	0	2	2	0	
Hipertensión	1	3	2	0	
Hipertrigliceridemia	5	2	0	0	
Hipercolesterolemia	4	1	0	0	
Asma	1	0	0	0	
Fumar	29	13	10	4	
Alergias	6	1	3	0	
Rinitis Alérgica	8	1	3	0	
Dermatitis Atópica	5	1	1	0	
Rinosinusitis crónica	1	0	0	0	
Con comorbilidades	60/82 (73.17%)	24/26 (92.3%)	21/35 (60%)	4/7 (57.14%)	
Sin comorbilidades	22/82 (26.83%)	2/26 (7.7%)	14/35 (40%)	3/7 (42.86%)	

En la tabla 2 se puede observar que la mayor parte de la población presenta sintomatología asociada a COVID-19 (72%); Sin embargo cuando se realiza la prueba de chi cuadrada el valor de χ^2 fue 0.966934 y $p = 0.3254$ por lo que $p > 0.05$ y por tanto

no hay diferencia significativa, entonces mujeres sintomáticas y asintomáticas no hay diferencias y lo mismo en los hombres.

Resultó interesante saber si la sintomatología se debe a factores de susceptibilidad o a comorbilidades. En la tabla 2 se muestran los datos. Este resultado era importante conocer en el personal de salud, porque de ser así permitiría saber cuáles comorbilidades pueden desencadenar una mayor respuesta inflamatoria y aumentar la tasa de mortalidad, por tanto, son de mayor riesgo. De esta manera podemos observar que hay mayor cantidad de personas con comorbilidades en quienes presentaron síntomas de COVID-19 que en asintomáticos, tanto en mujeres como en hombres, siendo estos últimos los que presentan más comorbilidades dentro de las personas con sintomatología a COVID-19, lo que corresponde a 24 de los 26 (92.3%) y sólo 2 (7.7%) no presentan comorbilidades, estadísticamente dio $X^2 = 5.30487$, $p = 0.02127$ y por tanto si hay diferencia significativa por lo que las comorbilidades influyen en la sintomatología de los hombres. Con relación a las mujeres, podemos ver que la mayor parte de ellas tienen comorbilidades, 60 de ellas (73.17%) y sin comorbilidades 22 (26.83%), sin embargo, estadísticamente X^2 fue 1.99756 y $p = 0.1576$; por tanto, si P es de 0.1576, entonces $p > 0.05$ y por tanto no hay diferencia significativa, se acepta H_0 y se rechaza H_a , por lo que las comorbilidades no influyen en la sintomatología a COVID-19 en las mujeres. Para que haya diferencia significativa el valor de X^2 debe ser mayor a 3.84 con un error menor o igual a 0.05 y por tanto no hay diferencia significativa, es decir, las diferencias no se deben a las comorbilidades por lo que estos factores de susceptibilidad no influyen en su sintomatología. En caso de los hombres el valor de X^2 es 5.3 y $p=0.021$ por lo que $p < 0.05$ por lo que si hay diferencia significativa, por lo que en el caso de los hombres las comorbilidades si influyen en la sintomatología a COVID-19.

El factor de susceptibilidad que más influye es el de fumar, cuando se comparan los datos relacionados a fumadores, como la mayor comorbilidad, tanto en hombres como en mujeres, se observa que en el caso de las mujeres los valores fueron: $X^2 = 1.5$ y $p = 0.292$, por lo que el valor de "p" no es menor a 0.05 y por tanto no hay diferencia significativa. Para los hombres fumadores contra no fumadores tanto sintomáticos como no sintomáticos los valores fueron $X^2 = 2.36$ y $P = 0.12$, también "p" fue mayor a 0.05 y por tanto tampoco fue significativa la diferencia. En ambos casos el fumar no influye en su sintomatología.

También era interesante saber si las personas llegaron a tener una o más de una comorbilidad y si esto los haría más susceptibles a las infecciones por SARS-CoV-2. En la tabla 3 se muestra que hay 19 mujeres y 10 hombres con al menos una comorbilidad; la mayor parte solo presentan una comorbilidad, pero hay dos mujeres con 3 comorbilidades y un hombre con cuatro comorbilidades.

Tabla 3. No. de comorbilidades que presentó la población de estudios.

	Con una comorbilidad	Con dos comorbilidades	Con tres comorbilidades	Con cuatro comorbilidades	Total
Hombres	9	0	0	1	10/33 (30.30%)
Mujeres	16	3	0	0	19/117 (16.24%)

Para saber si el sexo influye en el número de comorbilidades se calculó el valor de chi cuadrada:

Tabla 3.1. Análisis estadístico del no. de comorbilidades y el género.

	Mujeres	Hombres	Total
Con al menos una comorbilidad	19	10	29
Sin comorbilidades	98	23	121
Total	117	33	150

El valor de X^2 fue 3.2644, para un grado de libertad, y p de 0.0708. Por lo que p es $>$ a 0.05 y por tanto no hay diferencia significativa. Aunque haya diferencia en casos, estadísticamente no hay diferencia significativa por lo que el sexo no influye en el número de comorbilidades.

INFLUENCIA DE LA VACUNACIÓN EN LA PROTECCIÓN A LA INFECCIÓN POR SARS COV-2

Era necesario saber cuántas personas se infectaron a pesar de la vacuna. En la tabla 4 se describen estos resultados.

Tabla 4. Relación de personas vacunadas e infectadas con SARS-CoV-2.

N=150	Mujeres (117)	Hombres (33)
Personas infectadas	39/117 (33.33%)	18/33 (54.54%)
Personas vacunadas	102/117 (87.18%)	32 (96.97%)
Vacunados e infectados	37/102 (36.27%)	17/32 (53.12%)

Podemos observar que, de las personas vacunadas, el 36.27% de las mujeres y el 53.12% de los hombres estaban infectados.

Sin embargo, si comparamos entre mujeres y hombres observamos lo siguiente

Tabla 4.1 Relación de hombres y mujeres vacunados e infectados con SARS-CoV-2.

N= 134	Mujeres vacunadas	Hombres vacunados	Total
Personas infectadas	37	17	54
Personas no infectadas	65	15	80
Total	102	32	134

El valor de X^2 fue 2.87472 y $p = 0.08998$ por tanto no hay diferencia significativa, lo que quiere decir que no hay diferencias en el sexo de personas vacunadas para decir si hay protección con la vacuna.

RECIDIVAS A COVID-19

Con base a que la vacunación no influía estadísticamente en la protección dado que daba lo mismo estar vacunado o no estarlo para que las personas estuvieran positivas o negativas a COVID-19 así como en la sintomatología, sin embargo, se determinó cuántas personas positivas a la infección presentaban recidivas. Los resultados se muestran en la tabla 8. Se puede observar que hubo personas que estando infectadas pudieron tener recidivas hasta 6 meses después de haberse infectado tanto en hombres como en mujeres; no hay diferencias significativas dadas por el sexo, aunque aparentemente se presentan más en mujeres que en hombres, pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Tabla 5. No. de recidivas a COVID-19 que han presentado las personas después de la primera infección.

No. de recidivas	1	2	3	4	5 a 6	>6	Número total de personas con recidivas en personas infectadas
Mujeres infectadas	8/39 (20.51%)	4/39 (10.26%)	6/39 (15.38%)	0	8/39 (20.51%)	0	26/39 (66.66%)
Hombres infectados	3/18 (16.67%)	0	1/18 (5.55%)	2/18 (11.11%)	4/18 (22.22%)	0	10/18 (55.55%)

Lo anterior concuerda con el artículo publicado por Mukherjee S, Pahan K. (2021) en donde se reportan de manera bien fundamentada por varios estudios que los hombres son más susceptibles a SARS-CoV-2. Se ha observado que los hombres producen mayor cantidad de receptores ACE2, sobre todo aquellos fumadores, tal como se observó en este estudio (Cai H, 2020; Cai G, 2020; Gagliardi MC, 2020).

En las personas positivas a COVID-19, por cualquier prueba de diagnóstico, si se observa asociación con la sintomatología en la mayor parte de la población estudiada, el 70.1%

de las mujeres y el 78.78% de los hombres. Lo anterior refleja la confiabilidad de las pruebas que se aplicaron para hacer el diagnóstico indicando que si una persona salió positiva a una prueba hay una alta confiabilidad de que esté verdaderamente infectada. Con relación a las comorbilidades podemos ver que en las mujeres los factores de susceptibilidad investigados no influyen para adquirir la infección y llegar a tener COVID-19; sin embargo, en los hombres, nuevamente, las comorbilidades si están asociadas a la enfermedad; es decir, cuando un hombre presenta un factor de susceptibilidad es de gran riesgo adquirir la infección y tener COVID-19. Esto mismo se ha observado en otros estudios, tal como lo reporta Ejaz (2020), en donde se muestra que las comorbilidades aumentan a un porcentaje entre 50% y 60% en personas infectadas y por tanto las principales personas infectadas son aquellas que presentan comorbilidades (Ejaz H. y cols. 2020; Pathangey G. 2021; Ahmad A. 2021). Con respecto a fumar, se sabe que es un factor de riesgo que aumenta la probabilidad de infección por SARS-CoV-2 y su hospitalización, tal como fue publicado por Madhur D Shastri (2021). En donde se muestra que se incrementa la probabilidad de hospitalización en un 27%. En otro estudio se demostró que, en jóvenes entre 16 y 24 años, la infección por SARS-CoV- se incrementa entre 4 y 9 veces más cuando los jóvenes fuman (Gaiha, y cols. 2021). Sin embargo, aún quedan interrogantes si el fumar es un factor de riesgo para adquirir COVID-19 ya en otro estudio de 38 países europeos no encuentran asociación entre COVID-19 y la práctica de fumar. En este trabajo de investigación tampoco hay una asociación entre fumadores y COVID-19.

Con relación a la vacunación, tampoco se observa una asociación entre vacunación y personas no vacunadas en personas infectadas; es decir que no importa si las personas se vacunan, se demuestra que la infección por el virus si ocurre, aunque estén vacunados; lo anterior se ve tanto en mujeres como en hombres.

Con relación a las recidivas, el 55.55% de los hombres infectados y el 66.66% de las mujeres señalaron que presentaron recidivas entre 1 mes y hasta por seis meses. Lo anterior podría significar que alrededor de las personas infectadas pueden volver a presentar sintomatología a COVID-19. Sin embargo, es difícil saber si se trata de una reactivación del mismo virus o puede ser que se haya infectado por dos o más distintas variantes de virus tal como lo han manifestado investigadores que se han encontrado con estas interrogantes en sus estudios (Dao TL, Hoang VT, Gautret P., 2021; Hoang VT, Dao

TL, Gautret P. 2020; Selvaraj V, Herman K, Dapaah-Afriyie K. 2020). Para saber con exactitud esto, sería necesario aislar los virus de los pacientes y caracterizar su genoma con la finalidad de que se comparen y se vea si existe más de un tipo de virus infectando al mismo tiempo a las personas. Sin embargo, considerando que cada vez que una persona que está vacunada y se llega a infectar la probabilidad de desenlace fatal cada vez es menor e incluso su sintomatología, podríamos pensar que las personas que presentaron recidivas es porque se reinfectaban más que por que hubiera el mismo virus reactivado. Pero tampoco no podemos descartar que hay personas que hacen mayores reacciones inflamatorias y puede resultar peor, es decir, presenten mayor sintomatología. Esta investigación da para seguir profundizando más sobre el aspecto de la reinfección y la reactivación.

CONCLUSIONES

En este trabajo de investigación se trataba de saber si hay factores clínicos asociados a COVID-19 en personal de salud puesto que esto permitiría tomar las medidas y cuidados necesarios para evitar la infección o saber cuáles eran las características del personal de salud que lo hacia más vulnerable a COVID-19. Más de la mitad de las personas estudiadas llegaron a presentar recidivas de COVID-19, desde el primer mes de infección, hasta seis meses después, tanto en mujeres como en hombres lo cual nos obliga a reflexionar y replantear las medidas de prevención y considerar si un paciente puede reinfectarse por más de una ocasión.

LISTA DE REFERENCIAS

- Akiyama, S., Hamdeh, S., Micic, D., & Sakuraba, A. (2021). Prevalence and clinical outcomes of COVID-19 in patients with autoimmune diseases: a systematic review and meta-analysis. *Annals of the Rheumatic Diseases*, 80(3), 384–391.
- Cao, C., Cai, Z., Xiao, X., Rao, J., Chen, J., Hu, N., ... Xue, Y. (2021). The architecture of the SARS-CoV-2 RNA genome inside virion. *Nature Communications* 2021 12:1, 12(1), 1–14.
- Chen, N., Zhou, M., Dong, X., Qu, J., Gong, F., Han, Y., ... Zhang, L. (2020). Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*, 395(10223), 507–513.
- Costa, A. O. C., Neto, H. de C. A., Nunes, A. P. L., de Castro, R. D., & de Almeida, R. N. (2021). Covid-19: Is reinfection possible? *EXCLI Journal*, Vol. 20, pp. 522–536.

- Dao, T. L., Hoang, V. T., & Gautret, P. (2021). Recurrence of SARS-CoV-2 viral RNA in recovered COVID-19 patients: a narrative review. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, *40*(1), 13–25.
- Duggan, N. M., Ludy, S. M., Shannon, B. C., Reisner, A. T., & Wilcox, S. R. (2020). A case report of possible novel coronavirus 2019 reinfection. *Icpcovid.Com*, *39*, 256.e1-256.e3.
- Ejaz, H., Alsrhani, A., Zafar, A., Javed, H., Junaid, K., Abdalla, A. E., ... Younas, S. (2020). COVID-19 and comorbidities: Deleterious impact on infected patients. *Journal of Infection and Public Health*, *13*(12), 1833–1839.
- Elrashdy, F., Aljaddawi, A. A., Redwan, E. M., & Uversky, V. N. (2020). On the potential role of exosomes in the COVID-19 reinfection/reactivation opportunity.
- Fernández, J. A. M., & Chew, R. M. W. (2021). Generalidades, aspectos clínicos y de prevención sobre COVID-19: México y Latinoamérica. *Universitas Medica*, *62*(3).
- Gaiha, S. M., Cheng, J., & Halpern-Felsher, B. (2020). Association Between Youth Smoking, Electronic Cigarette Use, and COVID-19. *Journal of Adolescent Health*, *67*(4), 519–523.
- Gousseff, M., Penot, P., Gallay, L., Batisse, D., Benech, N., Bouiller, K., ... behalf of the COCOREC study group, in. (2020). Clinical recurrences of COVID-19 symptoms after recovery: Viral relapse, reinfection or inflammatory rebound? *Journal of Infection*, *81*, 816–846.
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., ... Zhong, N. (2020a). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, *382*(18), 1708–1720.
- Guan, W., Ni, Z., Hu, Y., Liang, W., Ou, C., He, J., ... Zhong, N. (2020b). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, *382*(18), 1708–1720.
- Ioannou, G. N., Locke, E., Green, P., Berry, K., O'Hare, A. M., Shah, J. A., ... Fan, V. S. (2020). Risk Factors for Hospitalization, Mechanical Ventilation, or Death Among 10 131 US Veterans With SARS-CoV-2 Infection. *JAMA Network Open*, *3*(9), e2022310.
- Jordan, R. E., Adab, P., & Cheng, K. K. (2020, March 26). Covid-19: Risk factors for severe disease and death. *The BMJ*, Vol. 368.
- Kang, H., Wang, Y., Tong, Z., & Liu, X. (2020). Retest positive for SARS-CoV-2 RNA of

- “recovered” patients with COVID-19: Persistence, sampling issues, or re-infection? *Journal of Medical Virology*, 92(11), 2263–2265.
- Kiyuka, P. K., Agoti, C. N., Munywoki, P. K., Njeru, R., Bett, A., Otieno, J. R., ... Cotten, M. (2018). Human Coronavirus NL63 Molecular Epidemiology and Evolutionary Patterns in Rural Coastal Kenya. *The Journal of Infectious Diseases*, 217(11), 1728–1739.
- Lan, L., Xu, D., Ye, G., Xia, C., Wang, S., Li, Y., & Xu, H. (2020). Positive RT-PCR Test Results in Patients Recovered from COVID-19. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(15), 1502–1503.
- Laue, M., Kauter, A., Hoffmann, T., Möller, L., Michel, J., & Nitsche, A. (2021). Morphometry of SARS-CoV and SARS-CoV-2 particles in ultrathin plastic sections of infected Vero cell cultures. *Scientific Reports*, 11(1), 3515.
- Lu, R., Zhao, X., Li, J., Niu, P., Yang, B., Wu, H., ... Tan, W. (2020). Genomic characterisation and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. *The Lancet*, 395(10224), 565–574.
- Luo, A. (2020). Positive SARS-Cov-2 test in a woman with COVID-19 at 22 days after hospital discharge: A case report. *Journal of Traditional Chinese Medical Sciences*, 7(4), 413–417.
- Martín Enguix, D., Aguirre Rodríguez, J. C., Sánchez Cambronero, M., & Hidalgo Rodríguez, A. (2021, December 23). PCR for COVID-19 positive, then negative and again positive Reinfection at 55 days? *Semergen*.
- Martines, R. B., Ritter, J. M., Matkovic, E., Gary, J., Bollweg, B. C., Bullock, H., ... Estetter, L. (2020). Pathology and pathogenesis of SARS-CoV-2 associated with fatal coronavirus disease, united states. *Emerging Infectious Diseases*, 26(9), 2005–2015.
- Ni, L., Ye, F., Chen, M.-L., Feng, Y., Deng, Y.-Q., Zhao, H., ... Dong, C. (2020a). Characterization of anti-viral immunity in recovered individuals infected by SARS-CoV-2. *MedRxiv*, 2020.03.17.20036640.
- Ni, L., Ye, F., Chen, M. L., Feng, Y., Deng, Y. Q., Zhao, H., ... Dong, C. (2020b, March 20). Characterization of anti-viral immunity in recovered individuals infected by SARS-CoV-2. *MedRxiv*.
- Párraga Martínez, I., Pérula de Torres, L. A., González Lama, J., Jiménez García, C., Sánchez

- Montero, R., & Rider Garrido, F. (2021). Clinical and epidemiological characteristics of SARS-CoV-2 infections in family physicians: A case-control study. *Atencion Primaria*, 53(3), 101956.
- Parry, J. (2020). Covid-19: Hong Kong scientists report first confirmed case of reinfection. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 370, m3340.
- Pathangey, G., Fadadu, P. P., Hospodar, A. R., & Abbas, A. E. (2021). Angiotensin-converting enzyme 2 and COVID-19: Patients, comorbidities, and therapies. *American Journal of Physiology - Lung Cellular and Molecular Physiology*, 320(3), L301–L330.
- Renu, K., Prasanna, P. L., & Valsala Gopalakrishnan, A. (2020, August 15). Coronaviruses pathogenesis, comorbidities and multi-organ damage – A review. *Life Sciences*, Vol. 255.
- Rhee, C., Kanjilal, S., Baker, M., & Klompas, M. (2020). Duration of Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) Infectivity: When Is It Safe to Discontinue Isolation? *Clinical Infectious Diseases*.
- Shastri, M. D., Shukla, S. D., Chong, W. C., KC, R., Dua, K., Patel, R. P., ... O'Toole, R. F. (2021). Smoking and COVID-19: What we know so far. *Respiratory Medicine*, 176, 106237.
- Tang, X., Musa, S. S., Zhao, S., Mei, S., & He, D. (2021). Using Proper Mean Generation Intervals in Modeling of COVID-19. *Frontiers in Public Health*, 9.
- Telenti, A., Hodcroft, E. B., & Robertson, D. L. (2022). The Evolution and Biology of SARS-CoV-2 Variants. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, a041390.
- Tomassini, S., Kotecha, D., Bird, P. W., Folwell, A., Biju, S., & Tang, J. W. (2021). Setting the criteria for SARS-CoV-2 reinfection – six possible cases. *Journal of Infection*, 82(2), 282–327.
- Uddin, M., Mustafa, F., Rizvi, T. A., Loney, T., Al Suwaidi, H., Al-Marzouqi, A. H. H., ... Senok, A. C. (2020). SARS-CoV-2/COVID-19: Viral Genomics, Epidemiology, Vaccines, and Therapeutic Interventions. *Viruses 2020*, Vol. 12, Page 526, 12(5), 526.
- Vibholm, L. K., Nielsen, S. S., Pahus, M. H., Frattari, G. S., Olesen, R., Andersen, R., ... Tolstrup, M. (2021). SARS-CoV-2 persistence is associated with antigen-specific CD8 T-cell responses. *EBioMedicine*, 64, 103230.
- Wang, C., Horby, P. W., Hayden, F. G., & Gao, G. F. (2020). A novel coronavirus outbreak

of global health concern. *The Lancet*, 395(10223), 470–473.

Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Cao, B. (2020a). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062.

Zhou, F., Yu, T., Du, R., Fan, G., Liu, Y., Liu, Z., Cao, B. (2020b). Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*, 395(10229), 1054–1062.