



Pruebas de laboratorio clínico en pacientes con COVID-19 ingresados en el hospital provincial de Las Tunas

Clinical laboratory tests in patients with COVID-19 admitted to the provincial hospital of Las Tunas

Pilar Laborí-Quesada^{1,2}  , Yulieska Leyva-Gandol¹ , Ada Julia Lozada-Guerrero¹ , Yamilca Ávila-Rubio¹ , Yelina Izaguirre-Ávila¹ 

¹Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”. Las Tunas. ²Universidad de Ciencias Médicas de Las Tunas. Las Tunas. Cuba.

Recibido: 10 de septiembre de 2021

Aprobado: 8 de octubre de 2021

RESUMEN

Fundamento: conocer los resultados de variables sanguíneas en pacientes con COVID-19 permite predecir la evolución clínica y actuar para evitar las formas graves y sus complicaciones; así como, monitorear el tratamiento implementado.

Objetivo: describir variables de laboratorio en pacientes positivos al SARS-CoV-2, ingresados desde el 1 de mayo hasta el 31 de julio de 2021, en el Hospital General Docente “Dr. Ernesto Guevara de la Serna”, provincia Las Tunas.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en 899 pacientes positivos al SARS-CoV-2, a los cuales se les hicieron las determinaciones hematológicas y la química sanguínea en el laboratorio clínico del hospital y período de tiempo antes declarados.

Resultados: en la serie de casos predominaron los valores normales en hematocrito (76,6 %) y el conteo de leucocitos (66,8 %). El 70 % de los pacientes tuvieron neutrófilos altos, en el 47,7 % se observaron cifras normales de plaquetas y la linfopenia se evidenció en el 62,2 %. Se registró hiperglucemia en el 40 %. Las enzimas TGP, TGO y GGT se elevaron en el 65,7 %, 56,2 % y 79,9 % de los pacientes, respectivamente. En el 50 % existió albuminemia. Se obtuvieron cifras elevadas de creatinina (10 %) y triglicéridos (12 %). La ferritina estuvo elevada para el 74,6 % y la proteína C reactiva en el 72,9 % de las muestras.

Conclusiones: las principales alteraciones fueron: neutrofilia, linfopenia, albuminemia, elevación de enzimas hepáticas y elevación de los marcadores de inflamación.

Palabras clave: PRUEBAS DE LABORATORIO CLÍNICO; COVID-19; HEMOGRAMA; QUÍMICA SANGUÍNEA.

Descriptor: TÉCNICAS DE LABORATORIO CLÍNICO; INFECCIONES POR CORONAVIRUS; TESTES HEMATOLÓGICOS.

ABSTRACT

Background: knowing the results of blood variables in patients with COVID-19 makes it possible to predict the clinical progress and avoid the serious forms and their complications; as well as to monitor the implemented treatment.

Objective: to describe the laboratory variables in SARS-CoV-2 positive patients admitted to the “Dr. Ernesto Guevara de la Serna” General Teaching Hospital of Las Tunas from the May 1 to July 31, 2021.

Methods: a descriptive cross-sectional study was carried out with 899 SARS-CoV-2 positive patients, who had hematological tests and blood chemistry at the aforementioned hospital and during the period herein declared.

Results: in the series of cases there was prevalence of normal values of hematocrit (76,6 %) and complete white blood count (66,8 %). 70 % of the patients had a high number of neutrophils, 47,7 % normal plaque numbers were observed and lymphopenia was evidenced in 62,2 %. Hyperglycemia was observed in 40 %. The enzymes TGP, TGO and GGT were elevated in 65,7 %, 56,2 % and 79,9 % of the patients, respectively. In 50 % there was albuminemia. Elevated numbers of creatinine (10 %) and triglycerides (12 %) were observed. Ferritin was elevated in 74,6 % and the protein C was reactive in 72,9 % of the samples.

Conclusions: the main alterations were: neutrophilia, lymphopenia, albuminemia, elevation of hepatic enzymes and elevation of inflammatory markers.

Keywords: LABORATORY TESTS; COVID-19; HEMOGRAM; BLOOD CHEMISTRY.

Descriptors: CLINICAL LABORATORY TECHNIQUES; CORONAVIRUS INFECTIONS; HEMATOLOGIC TESTS.



Citar como: Laborí-Quesada P, Leyva-Gandol Y, Lozada-Guerrero AJ, Ávila-Rubio Y, Izaguirre-Ávila Y. Pruebas de laboratorio clínico en pacientes con COVID-19 ingresados en el hospital provincial de Las Tunas. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2021; 46(5). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/2885>.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad del coronavirus 2019 (COVID-19), causada por el nuevo síndrome respiratorio agudo severo coronavirus 2 (SARS-CoV-2), surgió en Wuhan, China, en diciembre de 2019. El 30 de enero de 2020 fue reconocida oficialmente por la Organización Mundial de la Salud y el 11 de marzo de ese año fue declarada pandemia. Desde el punto de vista clínico puede evolucionar de estadios asintomáticos hasta formas graves. Sus principales síntomas son: fiebre, tos seca, cefaleas, diarreas, dolores musculares o fatiga, neumonía, hemoptisis y disnea, en ocasiones se presentan otras manifestaciones clínicas menos frecuentes. ⁽¹⁾

El laboratorio clínico es muy importante en el diagnóstico de la infección y la vigilancia epidemiológica, permite dar seguimiento a los pacientes infectados, así como el monitoreo del tratamiento implementado. ^(2,3)

Conocer los principales marcadores sanguíneos, que predicen gravedad o complicaciones, es importante para optimizar la estrategia de cuidados en pacientes recién diagnosticados y en dependencia de los días de evolución, de acuerdo a las fases de la enfermedad. En la segunda fase, una determinada cantidad de pacientes con enfermedad grave presentan una desregulación de la respuesta inmunitaria, llevando a un estado hiperinflamatorio. Los hallazgos de laboratorio son consistentes con el síndrome hiperinflamatorio, la "tormenta de citoquinas", y son los resultados más relevantes desde el punto de vista hematológico a tener en cuenta en estos pacientes. Dentro de estos se encuentran: el aumento de los valores de proteína C reactiva (PCR), lactato deshidrogenasa (LDH), incremento de ferritina sérica y dímero D, junto con la disminución de la concentración de albúmina sérica. También ocurre alteración en enzimas como TGP (transaminasa pirúvica o alanina aminotransferasa), TGO (transaminasa oxalacética o aspartato aminotransferasa) y GGT (gamma-glutamil transpeptidasa). Esto es relevante en el manejo de la enfermedad y aún más importante resulta que varios de estos parámetros hematológicos predicen la progresión hacia formas graves o críticas en los pacientes. ⁽⁴⁾

En el hemograma debe prestarse especial atención a la linfopenia, la literatura reporta que en los casos graves, y que tuvieron mal pronóstico, predominaba la existencia de neutrofilia, con leucocitos normales o leucocitosis y linfopenia severa y tendencia a plaquetopenia; lo que es útil para la estratificación y predicción de los casos de mayor severidad que pueden tener mal pronóstico y en caso de coinfecciones o sospecha de otras virosis, principalmente el dengue, el cual se manifiesta con leucopenia, linfopenia y plaquetopenia severas, así que se utilizaría para realizar diagnóstico diferencial. ⁽⁵⁾

Cuba, luego del 11 de marzo de 2020, ha sufrido, al igual que el resto del mundo, el impacto de la

pandemia de COVID-19. Se han diseñado protocolos para evitar, en la medida de lo posible, las formas graves y sus complicaciones, dentro de estas, la tormenta de citoquinas es una de las más peligrosas. Los resultados de los exámenes de laboratorio han jugado un papel preponderante en estos protocolos, su correcta interpretación permite predecir la ocurrencia de eventos y con ello las complicaciones y la muerte. ⁽⁶⁾

Evaluar las variables de laboratorio, que predigan la futura evolución clínica de un paciente enfermo de COVID-19, se ha convertido en una de las prioridades de la comunidad científica, con vistas a optimizar la atención de estos pacientes y la asignación de recursos que faciliten su manejo. Se necesita con urgencia identificar factores pronósticos, tanto clínicos como paraclínicos, que permitan estratificar el riesgo de los pacientes y controlar activamente la gravedad de la enfermedad. En este sentido se hace relevante la determinación e interpretación de variables en el laboratorio clínico, aspecto que se abordó en la presente investigación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, con el objetivo de describir variables de laboratorio en pacientes positivos a SARS-CoV-2, ingresados desde el 1 de mayo hasta el 31 de julio de 2021, en el Hospital General Docente "Dr. Ernesto Guevara de la Serna", de la provincia Las Tunas, Cuba. Para el diagnóstico de la enfermedad se hizo la determinación del rRT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa de transcriptasa reversa en tiempo real), la cual detecta el material genético (ARN) del virus y es el estándar de referencia para diagnóstico de la COVID-19. ⁽⁷⁾

Por muestreo intencionado se incluyeron los resultados de exámenes de laboratorio de los pacientes ingresados en el período de estudio, positivos a la COVID-19 y que tuvieran realizadas la totalidad de variables a estudiar, quedando definida en 899 casos.

Para la recolección de la información se utilizó una fuente secundaria, el registro del laboratorio clínico, donde se plasman los resultados de los exámenes de laboratorio efectuados en la institución. Las determinaciones fueron realizadas con el paciente en ayunas, según las técnicas habituales estandarizadas en los laboratorios clínicos del país.

El hemograma completo se consideró con resultados: aumentado, normal y disminuido. Los resultados de la química sanguínea y los marcadores de inflamación se interpretaron según la cualidad de estar aumentados o disminuidos, en correspondencia con los valores considerados patológicos. Para ello se usaron los siguientes valores de referencia: hematócrito, hombres 0,41-0,54 y mujeres de 0,37-0,47; conteo global de leucocitos, 4,5-11,0 $10 \times 10^9/L$; conteo de neutrófilos, 0,55-0,65; conteo de linfocitos, 0,25-0,40; conteo de plaquetas, 150-450 $10 \times 10^9/L$; glucemia, 4,2-6,11 mmol/L; creatinina, 47,6-113,4

µmol/L; TGP, 0-49 U/L; TGO, 0-46 U/L; GGT, hombres 10-45 U/L y mujeres 5-32 U/L; albúmina, 38-54 g/L; triglicéridos, hombres 0,68-1,88 mmol/L y mujeres 0,46-1,60 mmol/L; ferritina, 13-400 ng/mL; PCR, 0-5,0 mg/L.

Los datos fueron tratados según la estadística descriptiva.

El trabajo fue sometido a la valoración del consejo científico y del comité de ética para la investigación de la institución.

RESULTADOS

La **tabla 1** ilustra los resultados del hemograma completo, en más del 66 % de los pacientes se obtuvieron valores normales del hematocrito (76,6 %) y de los leucocitos (66,8 %). Las plaquetas estuvieron normales en el 47,7 %. En el caso de los neutrófilos se obtuvo un predominio del 70 % de pacientes con neutrófilos altos. La linfopenia se evidenció en el 62,2 % de los casos.

TABLA 1. Distribución de pacientes según resultados del hemograma completo

Hemograma completo	Aumentado		Normal		Disminuido	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Hematocrito	198	22	689	76,6	12	1,3
Conteo de leucocitos	206	22,9	601	66,8	92	10,2
Conteo de neutrófilos	601	70	203	22,5	95	10,5
Conteo de linfocitos	31	3,4	309	34,3	559	62,2
Conteo de plaquetas	301	33,4	429	47,7	169	18,7

Fuente: registro de laboratorio clínico

La química sanguínea de los pacientes con COVID-19, **tabla 2**, mostró cifras patológicas de glucemia en el 40 %; TGP, TGO y GGT elevadas en el 65,7 %, 56,2 % y 79,9 % de los casos, respectivamente. La mitad de los pacientes presentaron albuminemia. Pocos casos tuvieron cifras elevadas de creatinina (10 %) y triglicéridos (12 %).

TABLA 2. Distribución de pacientes según resultados de la química sanguínea

Química sanguínea	Si		No	
	Nº	%	Nº	%
Glucemia alta	360	40	539	60
Creatinina alta	93	10,3	806	89,7
TGP alto	591	65,7	308	34,3
TGO alto	505	56,2	394	43,8
GGT alto	718	79,9	181	20,1
Albúmina disminuida	455	50,6	444	49,4
Triglicéridos alto	112	12,5	787	87,5

Fuente: registro de laboratorio clínico

Los resultados de los marcadores de inflamación se muestran en la **tabla 3**. La ferritina sérica se encontró elevada en el 74,6 % y la proteína C reactiva en el 72,9 %.

TABLA 3. Distribución de pacientes según resultados de los marcadores de inflamación

Marcadores de inflamación	Si		No	
	Nº	%	Nº	%
Ferritina sérica alta	671	74,6	228	25,4
Proteína C reactiva alta	655	72,9	244	27,1

Fuente: registro de laboratorio clínico

DISCUSIÓN

Varios parámetros de laboratorio se alteran en pacientes con la COVID-19. En esta serie de casos ocurrió con mayor frecuencia con los neutrófilos, linfocitos, enzimas hepáticas y los marcadores de inflamación medidos (proteína C reactiva y ferritina sérica). Estos resultados coinciden con gran parte de la literatura consultada. ^(2,5,8)

En el presente estudio no se observó predominio de pacientes con hematocritos altos, ni leucocitosis, diferente resultado se obtuvo con los valores de linfocitos, donde predominó la linfopenia en el 62,2 %. El conteo de plaquetas fue normal en la mayoría de los pacientes.

El conteo de linfocitos por debajo de los valores estándares es un predictor de mortalidad y de avance de la enfermedad, ⁽⁹⁾ es una característica propia de la misma; en los pacientes hospitalizados en Wuhan se vio en el 40 % de los casos. ⁽¹⁰⁾

Un recuento de linfocitos menor a 1000 se ha asociado con enfermedad grave, por lo que pudiera pensarse que el SARS-CoV-2 podría actuar principalmente sobre los linfocitos, en específico los T, induciendo una tormenta de citoquinas en el

cuerpo, lo que causa cambios en los glóbulos blancos periféricos y las células inmunes, como los linfocitos, inhibiendo la función inmune celular del cuerpo.⁽⁹⁾

Esta linfopenia marcada probablemente esté ocasionada por la migración de los linfocitos de sangre periférica a pulmón. Otra de las teorías que explica la linfopenia es la existencia de un receptor, declarado como puerta de entrada al virus, en este caso la molécula CD147, molécula presente en la superficie del linfocito T, y que es reconocida como una nueva ruta invasiva para el SARS-CoV-2; la linfopenia en este caso se evidencia por la reducción progresiva de CD3+, CD4+, CD8+ en estos pacientes.⁽¹¹⁾

Algunas investigaciones atribuyen la linfopenia a la capacidad del virus de infectar directamente linfocitos a través del receptor ACE2, lo que resulta en la muerte de las células, a la destrucción directamente de los órganos linfáticos, al factor de necrosis tumoral α , la interleucina (IL-6) y otras citocinas proinflamatorias, que podrían inducir deficiencia linfocitaria y la inhibición de linfocitos por moléculas metabólicas producidas por trastornos metabólicos, como la acidemia hiperláctica.⁽¹²⁾

El leucograma se ha utilizado como evaluador de evolución clínica. En un estudio el leucograma inicial fue normal para todos los casos, en evolutivo tuvo valores anormales y más frecuentes en los pacientes con evolución no satisfactoria.⁽¹³⁾ En el presente estudio, el diseño empleado no permitió realizar dicha interpretación, ya que al ser un estudio descriptivo de corte transversal solo toma como referente el valor obtenido en el momento de la toma de la muestra. Resultan importantes las modificaciones en los valores de esta y otras variables para la estratificación y predicción de los casos de mayor severidad, que pueden tener mal pronóstico.⁽⁵⁾

La neutrofilia se observó en el 70 % de los casos, estudios publicados muestran mayor número de neutrófilos en pacientes que fallecen por esta enfermedad.^(5,14) Este parámetro pudiera ser usado como predictor de complicaciones en pacientes con la COVID-19.

La elevación de las enzimas TGO, TGO y GGT es un resultado esperado, se plantea que el SARS-CoV-2 es responsable de alteraciones de las pruebas hepáticas en 2 a 11 % de la población general, sin hepatopatía previa.⁽¹⁵⁾ Otros estudios reportan que en el 54 % de los pacientes con COVID-19 ocurre elevación específica de las enzimas hepáticas y en el 60 % ocurre insuficiencia hepática.⁽¹⁶⁾ En biopsias de pacientes fallecidos se evidencia un aumento de mitosis, apoptosis e infiltración linfocitaria de moderada a severa, por destrucción celular de forma directa por el mismo virus.⁽¹⁷⁾

La creatinina también puede estar elevada y asociarse a enfermedad grave.^(18,19) En el estudio realizado solo el 10,3 % presentó este parámetro alto.

El 50,6 % de los pacientes presentó albúmina baja. Se plantea que la albuminemia es un factor de mal pronóstico en procesos inflamatorios y está relacionada con el incremento de la respuesta proinflamatoria a diversas infecciones.⁽²⁰⁾

Varios autores han demostrado una asociación entre la albuminemia y la forma grave de la enfermedad: valores de albúmina menores a 3,5 g/dL, dentro de los 2 primeros días de ingreso, mostraron un alto riesgo de muerte con OR 1,5, mayor sobre todo en pacientes con niveles de albúmina entre 2,4 -1,6 g/dL;⁽²¹⁾ en otro estudio,⁽²²⁾ en 35 pacientes el promedio de albúmina sérica fue de 2,84 g/dL en el grupo de pacientes con mortalidad.

En la COVID-19 se han detectado trastornos del sistema endocrino, específicamente a nivel de páncreas, con pacientes que desarrollan hiperglucemia. Debido al poco tiempo de evolución de la enfermedad, aún se desconoce si esta manifestación es temporal o permanente, así como su posible impacto en el desarrollo posterior de una diabetes mellitus de tipo 2. Este resultado es más peligroso en pacientes no diabéticos, ya que la hiperglucemia aguda genera una acción tóxica induciendo inflamación, disfunción endotelial y trombosis, mediante la generación de estrés oxidativo.⁽²²⁾ El presente estudio tuvo como limitación que no se pudo determinar si los pacientes que presentaron hiperglucemia eran diabéticos o no, pues solo se contó con el libro de recogida de muestras como fuente secundaria de recolección de la información y este dato no aparece en el mismo.

Es importante conocer los valores de glucemia en el paciente enfermo. Autores reportan variación en aproximadamente el 50 % de los pacientes ingresados y afirman que es muy útil como marcador de mal pronóstico,⁽²³⁾ en el presente estudio se manifestó en el 40 %.

Para explicar la hiperglucemia, pruebas ex vivo y en muestras de páncreas después de la autopsia, han demostrado que el SARS-CoV-2 se replica en las células β , lo que sugiere que la secreción de insulina podría verse afectada. La gran producción de citocinas induce resistencia de la misma, siendo ambas responsables de la hiperglucemia.⁽²³⁾

En el 74,6 % de las muestras estudiadas se obtuvieron valores elevados de ferritina, esta condición se ha asociado con: sepsis, síndrome de disfunción multiorgánica, síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, síndrome de activación de macrófagos, entre otros. La ferritina es considerada un reactante de fase aguda, proteínas que, en presencia de inflamación, elevan su concentración en sangre 25 % como mínimo.⁽²⁴⁾

La principal propiedad inmunomoduladora de la ferritina consiste en el retraso y modulación en la producción de anticuerpos por los linfocitos B, la disminución de la fagocitosis y la regulación de la gránulo monocitopoyesis, además juega un importante papel en el desarrollo de estados fibrogénicos e inflamatorios crónicos de órganos

como pulmón, corazón, riñón y páncreas. Estudios previos demostraron la existencia de complejos mecanismos de retroalimentación entre la ferritina y citoquinas para el control de mediadores proinflamatorios y antiinflamatorios: las citoquinas pueden inducir la expresión de ferritina y ésta tiene función dual, al poder inducir la expresión de dos tipos antagónicos de citoquinas, las pro y las antiinflamatorias; el efecto depende probablemente de las activaciones de diferentes vías, receptoras y efectoras, según el contexto.^(25,26) De esto se deduce que la hiperferritinemia se asocia con la gravedad de la enfermedad subyacente y con mayor mortalidad, de una manera exponencial.⁽²⁴⁾

Otro de los marcadores de inflamación estudiados fue la proteína C reactiva. A nivel internacional se ha evidenciado que en pacientes graves ocurre un aumento marcado de este parámetro.^(5,9) En este estudio se obtuvo elevación de la misma en el 72,9 %.

Varios estudios han mostrado una asociación positiva entre la severidad de la enfermedad y los niveles de proteína C reactiva (PCR), incluso en etapas tempranas. Se reporta correlación entre la PCR y la severidad según tomografía de la enfermedad, así como una mayor estancia hospitalaria.⁽²⁷⁾ Pacientes fallecidos por COVID-19 tuvieron niveles séricos más elevados de PCR que los que egresaron vivos.⁽²⁸⁾ En otro estudio evidenciaron que los niveles de PCR predicen la necesidad de ingresar a ventilación mecánica, con un área bajo la curva de 0,86 y 0,83 y un punto de corte de 97mg/L, para lograr una correcta clasificación, en un 80 % de los pacientes.⁽²⁹⁾

Los niveles de PCR se pueden usar para el diagnóstico temprano de neumonía, estos se correlacionan positivamente con el diámetro de la lesión pulmonar en pacientes infectados con COVID-19 y con la severidad de la enfermedad, estos valores elevados de PCR pueden activar el complemento y aumentar la fagocitosis, eliminando así los microorganismos patógenos que invaden el cuerpo. Siendo un índice importante para el diagnóstico y la evaluación de enfermedades infecciosas pulmonares.⁽³⁰⁾

Enfatizamos, que los resultados de los exámenes de laboratorio pueden verse afectados en los pacientes con COVID-19, su interpretación es una herramienta en manos del médico para el control adecuado de la enfermedad, ya que la alteración en estos predice la ocurrencia de complicaciones y en ocasiones de mortalidad. En el presente estudio, las principales alteraciones en estos pacientes fueron la presencia de neutrofilia, linfopenia, albuminemia, elevación de enzimas hepáticas TGP, TGO y GGT y elevación de los marcadores de inflamación, proteína C reactiva y ferritina.

En el estudio no se evaluó la variación longitudinal de las variables, en función del tiempo y la evolución clínica, por limitaciones propias de la fuente secundaria de obtención de los datos. Estas limitaciones evidencian la necesidad de realizar estudios prospectivos, que evalúen los cambios en dichas variables en relación al curso evolutivo y, de esta forma, conocer mejor la utilidad de las mismas para la estratificación de los pacientes y la predicción de complicaciones y muertes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Carbajales-León EB, Medina-Fuentes G, Carbajales-León AI. Características clínicas y epidemiológicas de los pacientes positivos a la COVID-19 de la provincia Camagüey. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2020 [citado 24 de julio 2021]; 45(6). Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2363>.
2. Wei Z, Rong-Hui Du, Bei Li, Xiao-Shuang Z, Xing-Lou Y, Ben Hu, et al. Molecular and serological investigation of 2019-nCoV infected patients: implication of multiple shedding routes. *Emerging Microbes & Infections* [revista en internet]. 2020 [citado 23 de julio 2021]; 9(1): 386-389. Disponible: <https://doi.org/10.1080/22221751.2020.1729071>.
3. Sosa-Frias A, Mojena-Mojena O. Hallazgos clínicos, radiológicos y tomográficos en pacientes con la COVID-19. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2021, mar-abr [citado 23 de julio 2021]; 46(2). Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2694>.
4. Aguilar Ramírez P, Enriquez Valencia Y, Quiroz Carrillo C, Valencia Ayala E, de León Delgado J, Pareja Cruz A. Pruebas diagnósticas para la COVID-19: la importancia del antes y el después. *Horiz Med.* [revista en internet]. 2020, abr [citado 9 de julio 2021]; 20(2): e1231. Disponible en: <https://doi.org/10.24265/horizmed.2020.v20n2.14>.
5. Del Carpio-Orantes L, García-Méndez S, Contreras-Sánchez ER, González Segovia O, Ahumada-Zamudio A, Velasco-Caicero AR, et al. Caracterización clínica y del hemograma de pacientes con neumonía por COVID-19 en Veracruz, México. *Hematol Méx.* [revista en internet]. 2020 [citado 9 de julio 2021]; 21(4): 205-209. Disponible en: https://doi.org/10.24245/rev_hema-tol.v21i4.4488.
6. Cobas-Planchez L, Mezquia-de-Pedro N, Armenteros-Terán SS. Evolución de pacientes tratados según protocolo cubano para la COVID-19 en el hospital "Frank País García", La Habana. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2020, nov-dic [citado 9 de julio 2021]; 45(6). Disponible en: <http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/2371>.

7. Rodríguez Saenz AY, Camacho Valero JM. Enfermedad por Coronavirus 2019: diagnóstico por el laboratorio. *SyS Uptc* [revista en internet]. 2020, oct [citado 9 de julio 2021]; 5(1). Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/salud_sociedad/article/view/11944.
8. Pérez Fernández GA, Isidor Santana G, Martín Rodríguez L, Suárez Hernández R, Rodríguez González E, Sarda Rojas J. Aspectos epidemiológicos y de laboratorio en pacientes con cardiopatía y diagnóstico de COVID-19 en Santa Clara (Cuba). *CorSalud* [revista en internet]. 2020, jun [citado 7 de julio 2021]; 12(2): 129-137. Disponible en: <http://www.revcorsalud.sld.cu/index.php/cors/article/view/622>.
9. Sáenz-López JD, Sierra-Rodríguez MC, García-Salcedo JJ. Predictores de mortalidad en pacientes con COVID-19. *Archivos de medicina* [revista en internet]. 2020 [citado 7 de julio 2021]; 16(2): 6. Disponible en: <http://www.archivosdemedicina.com>.
10. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult in patients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet* [revista en internet]. 2020, mar-abr [citado 12 de julio 2021]; 395(10229): 1054-1062. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30566-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30566-3).
11. Reyes-Reyes E. Inmunopatogenia en la evolución del paciente grave por la COVID-19. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2020 [citado 12 de julio 2021]; 45(3). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/2274>.
12. Rodríguez-Sáenz AY, Camacho-Valero JM. Enfermedad por coronavirus 2019: diagnóstico por el laboratorio. *SyS Uptc* [revista en internet]. 2020 [citado 12 de julio 2021]; 5(1). Disponible en: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/salud_sociedad/article/view/11944.
13. Huang Ch, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patient infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *The Lancet* [revista en internet]. 2020 [citado 15 de julio 2021]; 395(10223): 497-506. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5).
14. Suárez Reyes An, Villegas Valverde CA. Características y especialización de la respuesta inmunitaria en la COVID-19. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* [revista en internet]. 2020, jul-ago [citado 15 de julio 2021]; 63(4): 7-18. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2020.63.4.02>.
15. Zippi M, Fiorino S, Occhigrossi G, Hong W. Hypertransaminasemia in the course of infection with SARS-CoV-2: Incidence and pathogenetic hypothesis. *World J Clin Cases* [revista en internet]. 2020, abr [citado 15 de julio 2021]; 8(8): 1385-1390. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.12998/wjcc.v8.i8.1385>.
16. Zhang C, Shi L, Wang F-S. Liver injury in COVID-19: management and challenges. *Lancet Gastroenterol Hepatol.* [revista en internet]. 2020, may [citado 15 de julio 2021]; 5(5): 428-430. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S2468-1253\(20\)30057-1](https://doi.org/10.1016/S2468-1253(20)30057-1).
17. Scherezade Sabat V, von Bischhoffshausen SP, Jordán F, Latorre R, Troncoso F. Elevated liver enzymes induced by COVID-19 in pregnancy. *Rev Chil Obstet Ginecol.* [revista en internet]. 2020, sep [citado 15 de julio 2021]; 85(Suppl 1): S101-S105. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rchog/v85s1/0717-7526-rchog-85-S1-S101.pdf>.
18. Singhal T. A Review of Coronavirus Disease-2019 (COVID-19). *Indian J Pediatr* [revista en internet]. 2020, abr [citado 15 de julio 2021]; 87: 281-286. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03263-6>.
19. Bonetti G, Manelli F, Patroni A, Bettinardi A, Borrelli G, Fiordalisi G, et al. Laboratory predictors of death from coronavirus disease 2019 (COVID-19) in the area of Valcamonica, Italy. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)* [revista en internet]. 2020 [citado 16 de julio 2021]; 58(7): 1100-1105. Disponible en: <https://doi.org/10.1515/cclm-2020-0459>.
20. López-Lázaro AB, Aguilar-Murillo GM, Muñoz-Neciosup AP, Goicochea-Rios E. Hipoalbuminemia como predictor de mortalidad de sepsis por COVID-19. *Hospital Il Chocope*, 2020. *Rev. Fac. Med. Hum.* [revista en internet]. 2021, ene [citado 16 de julio 2021]; 21(1): 12-18. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3437>.
21. Luna J. Hipoalbuminemia como factor predictivo de mal pronóstico en sepsis neonatal en la UCIN del Hospital Dr. Francisco De Icaza Bustamante periodo Marzo a Septiembre 2019 [tesis en internet]. Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Sistema de Posgrado, Escuela de graduados en Ciencias de la Salud; 2020 [citado 16 de julio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/14225>.
22. Cerpa Paredes E. Niveles de albumina y presión arterial como predictor de mortalidad en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal, Hospital Carlos Monge Medrano Juliaca en el 2017 [tesis en internet]. Perú: Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Facultad de Medicina Humana, Escuela profesional de Medicina Humana; 2017 [citado 19 de julio 2021]. Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6448>.

23. Aguilar-Gamboa FR, Suclupe-Campos DO, Vega-Fernández JA. Sindemia por COVID-19 y diabetes mellitus tipo II: una peligrosa interacción. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta* [revista en internet]. 2021, may-jun [citado 19 de julio 2021]; 46(3). Disponible en: <http://revzoilomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/2742>.
24. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China *Intensive Care Med* [revista en internet]. 2020, apr [citado 19 de julio 2021]; 46 (5): 846-848. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-020-05991-x>.
25. Lozano Y, Palacios EV. Factores asociados a la hospitalización de pacientes con COVID-19 en la Unidad de Cuidados Intensivos de una clínica en 2020. *Horiz Med (Lima)* [revista en internet]. 2021, ene [citado 22 de julio 2021]; 21(1): e1379. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24265/horizmed.2021.v21n1.09>.
26. Herold T, Jurinovic V, Arnreich Ch, Lipworth BJ, Hellmuth JC, Bergwelt-Baildon MV, et al. Elevated levels of IL-6 and CRP predict the need for mechanical ventilation in COVID-19. *J Allergy Clin Immunol* [revista en internet]. 2020, jul [citado 22 de julio 2021]; 146(1): 128-136.e4. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2020.05.008>.
27. Tan Ch, Huang Y, Shi F, Tan K, Ma Q, Chen Y, et al. C-reactive protein correlates with computed tomographic findings and predicts severe COVID-19 early. *J Med Virol* [revista en internet]. 2020 [citado 22 de julio 2021]; 92(7): 856-862. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jmv.25871>.
28. Sahu BR, Kampa RK, Padhi A, Panda AK. C-reactive protein: A promising biomarker for poor prognosis in COVID-19 infection. *Clin Chim Acta* [revista en internet]. 2020 [citado 23 de julio 2021]; 509: 91-94. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.cca.2020.06.013>.
29. Wang L. C-reactive protein levels in the early stage of COVID-19. *Med Mal Infect* [revista en internet]. 2020, jun [citado 23 de julio 2021]; 50(4): 332-334. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.medmal.2020.03.007>.
30. González Tabares R, Acosta González FA, Oliva Villa E, Rodríguez Reyes SF, Cabeza Echevarría I. Predictors of poor prognosis in patients with COVID-19. *Rev Cubana Med Milit* [revista en internet]. 2020, oct-dic [citado 23 de julio 2021]; 49(4): e0200918. Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/918>.

Contribución de los autores

Pilar Laborí-Quesada |  <https://orcid.org/0000-0002-0921-4385>. Participó en: conceptualización e ideas; metodología; investigación; curación de datos; validación; análisis formal; visualización; supervisión; redacción del borrador original; redacción revisión y edición.

Yulieska Leyva-Gandol |  <https://orcid.org/0000-0003-0924-1356>. Participó en: investigación; curación de datos; validación; análisis formal; redacción revisión y edición.

Ada Julia Lozada-Guerrero |  <https://orcid.org/0000-0002-3304-7054>. Participó en: investigación; curación de datos; validación; análisis formal; redacción revisión y edición.

Yamilca Ávila-Rubio |  <https://orcid.org/0000-0002-5252-2236>. Participó en: investigación; curación de datos; validación; análisis formal; redacción revisión y edición.

Yelina Izaguirre-Ávila |  <https://orcid.org/0000-0003-2214-2336>. Participó en: investigación; curación de datos; validación; análisis formal; redacción revisión y edición.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Copyright Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores.