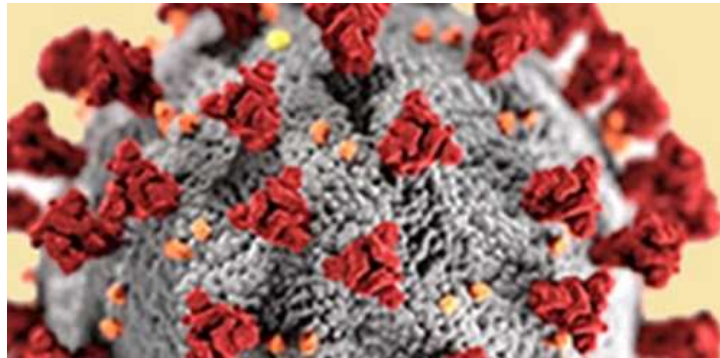


Guía de información de la IFCC sobre COVID-19



*Traducido de la página de IFCC eNews del día 26 de febrero de 2020
y actualizada el 14 de abril del 2020:*

<https://www.ifcc.org/ifcc-news/2020-03-26-ifcc-information-guide-on-covid-19/>

La enfermedad del coronavirus 2019, abreviada como COVID-19, es una pandemia mundial emergente causada por el coronavirus del síndrome respiratorio agudo grave 2 (SARS-CoV-2).

A medida que el número de personas infectadas con COVID-19 sigue aumentando a nivel mundial y los sistemas de salud se vuelven cada vez más estresados, está claro que el laboratorio clínico desempeñará un papel esencial en esta crisis, contribuyendo a la detección, diagnóstico, seguimiento/tratamiento de los pacientes, así como a la recuperación/vigilancia epidemiológica. Esta guía tiene como objetivo organizar la información disponible relevante sobre pruebas de detección de laboratorio, protocolos de pruebas, diagnóstico y otra información general sobre COVID-19 para profesionales de laboratorio, incluyendo enlaces a recursos útiles y directrices provisionales. Se actualizará continuamente a medida que estén disponibles nuevas directrices y literatura.

Información general:

A continuación, encontrará enlaces a sitios web y directrices útiles que han sido elaborados por especialistas clínicos y de laboratorio de todo el mundo:

- **[American Association for Clinical Chemistry: COVID-19 Resources for Labs](#)**
- **[British Medical Journal: COVID-19 Best Practice Guideline](#)**
- **[Center for Disease Control: Information for Laboratories](#)**
- **[European Centre for Disease Prevention and Control: COVID-19 Resources](#)**
- **[World Health Organization: COVID-19 Technical Guidance for National Laboratories](#)**
- **[Zhejiang University School of Medicine: Handbook of COVID-19 Prevention and Treatment](#)**



Screening de pacientes

Según la guía de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la vigilancia mundial de COVID-19 causada por la infección humana con el virus COVID-19, (WHO, *Laboratory testing for coronavirus disease (COVID-19) in suspected human cases*: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/laboratory-guidance>) hay dos factores principales a tener en cuenta al examinar a los pacientes para detectar el COVID-19:

- **Historia epidemiológica:** en los últimos 14 días de inicio de los síntomas, el paciente tiene un historial de viaje o residencia en un lugar con transmisión comunitaria o contacto con un caso probable o confirmado.
- **Manifestación clínica:** enfermedad respiratoria aguda, que se caracteriza por fiebre y al menos un signo/síntoma respiratorio, como tos o dificultad para respirar.

Los casos sospechosos se definen como:

- Un paciente con enfermedad respiratoria aguda y antecedentes epidemiológicos, o
- Un paciente con enfermedad respiratoria aguda grave (caracterizada como se describe anteriormente y requiere hospitalización) y ningún diagnóstico alternativo que explique completamente los signos/síntomas clínicos.

Diagnóstico:

Pruebas Diagnósticas: Aspectos analíticos y clínicos

Tras la confirmación de un caso sospechoso, los especímenes deben ser recogidos y testeados rápidamente. El Center for Disease Control and Prevention (CDC) provee directrices para recolectar, manipular y testear especímenes clínicos de personas para la enfermedad por coronavirus 2019 (*Interim Guidelines for Collecting, Handling, and Testing Clinical Specimens from Persons for Coronavirus Disease 2019*: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-nCoV/lab/guidelines-clinical-specimens.html>) En la guía se recomienda para las pruebas de diagnóstico inicial, la recolección de una **muestra de vías respiratorias superiores** .

Los siguientes especímenes pueden ser recogidos para pruebas obtenidas por un hisopado:

- espécimen nasofaríngeo (preferido),
- espécimen orofaríngeo,
- espécimen cornete nasal medio,
- espécimen de narinas (fosa nasal) anterior,
- espécimen del tracto respiratorio inferior (en caso de ser posible).



Pruebas de amplificación de ácido nucleico (NAAT)

La reacción en cadena de la polimerasa de transcripción inversa en tiempo real (rRT-PCR) es el estándar de referencia (*gold standard*) actual para diagnosticar casos sospechosos de COVID-19. rRT-PCR es una prueba de amplificación de ácido nucleico (NAAT) que detecta secuencias únicas del virus que causa COVID-19 (SARS-CoV-2) en muestras de vías respiratorias.

Los genes virales N, E, S y RdRP son los actualmente testeados según el documento de la OMS sobre pruebas de laboratorio para la enfermedad coronavirus en casos humanos sospechosos (COVID-19) (WHO, *Laboratory testing for coronavirus disease (COVID-19) in suspected human cases*: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/laboratory-guidance>).

Corman & Col. han publicado recientemente un flujograma de trabajo validado de diagnóstico para detectar SARS-CoV-2 (Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6988269/>)

de la siguiente manera:

- a) Examen de primera línea: gen E,
- b) Cribado confirmatorio: gen RdRP y
- c) Cribado confirmatorio adicional: gen N.

En la siguiente tabla se presentan los criterios para que un caso sea considerado como confirmado en laboratorio por ensayos NAAT validados según la OMS:

Localización del caso	Criterio de confirmación
Área con circulación conocida de virus COVID-19	<ul style="list-style-type: none">• NAAT positivo para único gen discriminatorio en el genoma de SARS-CoV-2
Área con circulación desconocida de virus COVID-19	<ul style="list-style-type: none">• Resultado positivo de al menos 2 diferentes genes uno de ellos específico para el virus SARS-Cov-2 (preferentemente)• NAAT positivo para betacoronavirus y identificación del virus SARS-Cov-2 por secuenciamiento parcial o total del genoma (nota: la secuenciación debe ser mayor o diferente de la amplificación usada)

En algunos casos, se puede informar un resultado negativo para un caso sospechoso con alta probabilidad de infección por COVID-19. Si el resultado negativo se concluyó basándose únicamente en un espécimen del tracto respiratorio superior, se debe analizar posteriormente una muestra del tracto respiratorio inferior. Otros especímenes posibles para las pruebas incluyen sangre y heces (WHO, *Pruebas de laboratorio para la enfermedad coronavirus (COVID-19) en casos humanos*



sospechosos: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/laboratory-guidance>).

Ensayos diagn3sticos actualmente disponibles

Actualmente se est1n desarrollando y optimizando varios ensayos *in-house* y comerciales. A continuaci3n, se puede acceder a los enlaces de los protocolos *in-house* disponibles actualmente (disponibles a trav3s de la OMS):

[China CDC Primers and probes for detection 2019-nCoV](#) (24 January 2020)

[Diagnostic detection of Wuhan coronavirus 2019 by real-time RT-PCR – Charit3, Berlin Germany](#) (17 January 2020)

[Detection of 2019 novel coronavirus \(2019-nCoV\) in suspected human cases by RT-PCR – Hong Kong University](#) (23 January 2020)

[PCR and sequencing protocol for 2019-nCoV - Department of Medical Sciences, Ministry of Public Health, Thailand](#) (Updated 28 January 2020)

[PCR and sequencing protocols for 2019-nCoV- National Institute of Infectious Diseases Japan](#) (24 January 2020)

[US CDC Real-Time RT-PCR Panel for Detection 2019-Novel Coronavirus](#) (28 January 2020)

[US CDC panel primer and probes– U.S. CDC, USA](#) (28 January 2020)

[Real-time RT-PCR assays for the detection of SARS-CoV-2 Institut Pasteur, Paris](#) (2 March 2020)

A los pa3ses que no tienen capacidad de ensayo ni laboratorios nacionales COVID-19 con experiencia limitada en las pruebas COVID-19 se sugiere que env3en las primeras cinco muestras positivas y las diez primeras muestras negativas de COVID-19 a los laboratorios de referencia de la OMS que proporcionen pruebas confirmatorias para COVID-19. Se puede acceder a una lista actualizada (6 de abril de 2020) de los actuales laboratorios de la OMS que proporcionan pruebas confirmatorias en la siguiente direcci3n web

https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-reference-laboratories-providing-confirmatory-testing-for-covid-19.pdf?sfvrsn=a03a01e6_4.

Adem1s, la OMS tambi3n public3 una herramienta de evaluaci3n de laboratorios (LAT) dise1ada para evaluar la capacidad de los laboratorios existentes que tienen como objetivo implementar las pruebas COVID-19. M1s informaci3n sobre esta herramienta basada en Excel se puede encontrar aqu3:

https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331715/WHO-2019-nCoV-Lab_Assessment_Tool_Data-2020.1-eng.xlsx

Gu3a de informaci3n de la IFCC sobre COVID-19
Resumen traducido de la p1gina del d3a 26 de febrero de 2020 y actualizada el 14 de abril del 2020



Hay una variedad de condiciones pre-analíticas y analíticas que pueden afectar las pruebas de diagnóstico para la infección COVID-19. Algunos problemas pre-analíticos incluyen la recolección, manipulación, transporte y uso inadecuados de hisopos, así como la recolección de material inapropiado o inadecuado, sustancias que interfieren y contaminación de la muestra. Un problema analítico común es la prueba fuera del periodo de ventana de diagnóstico, además de la recombinación viral activa y los ensayos mal validados (Lippi et al, PMID: 31992387: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32172228>).

Recursos adicionales/Publicaciones para pruebas serológicas COVID-19 & secuenciación viral:

Ha habido mucho debate sobre el valor actual de las pruebas serológicas en el diagnóstico y seguimiento de COVID-19. Las pruebas serológicas no son recomendadas actualmente por el CDC, el National Health Service del Reino Unido (NHS) u otras organizaciones de salud. Existe una preocupación general con respecto a su uso en la fase aguda de la infección, ya que detectan la infección demasiado tarde en el curso de la enfermedad (generalmente más de 7-10 días), también pueden tener reacciones cruzadas con respuestas serológicas a los coronavirus estacionales y la tasa y cinética de la respuesta serológica no se ha definido claramente hasta ahora. Sin embargo, se prevé un valor en el uso de pruebas serológicas mejoradas en el futuro para el seguimiento y la evaluación de la salud pública y ocupacional.

Para la monitorización de anticuerpos séricos del tipo IgM son detectables 3-10 días después de la aparición de los síntomas y para anticuerpos séricos de tipo IgG se pueden detectar 10-18 días después de la aparición de los síntomas.

Una interpretación positiva se ha definido como un resultado IgM positivo, o un incremento en el título para IgG > 4 veces que en la fase aguda.

John Hopkin's Center for Health Security: Serology Testing for COVID-19: (<https://www.centerforhealthsecurity.org/resources/COVID-19/COVID-19-fact-sheets/200228-Serology-testing-COVID.pdf>)

WHO: Laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected human cases: <https://www.who.int/publications-detail/laboratory-testing-for-2019-novel-coronavirus-in-suspected-human-cases-20200117>)

Li Z, Yi Y, Luo X, Xiong N, Liu Y, Li S, Sun R, Wang Y, Hu B, Chen W, Zhang Y. Development and Clinical Application of A Rapid IgM-IgG Combined Antibody Test for SARS-CoV-2 Infection Diagnosis. Journal of medical virology. 2020 Feb 27. PMID: [32104917](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32104917/)

Meyer B, Drosten C, Müller MA. Serological assays for emerging coronaviruses: challenges and pitfalls. Virus research. 2014 Dec 19;194:175-83. PMID: [24670324](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24670324/)

Directrices de Bioseguridad para el Laboratorio Clínico

Guía de información de la IFCC sobre COVID-19
Resumen traducido de la página del día 26 de febrero de 2020 y actualizada el 14 de abril del 2020



Es de suma importancia que los laboratorios clínicos sigan las pautas adecuadas de bioseguridad al manipular muestras de pacientes sospechosos de COVID-19.

El 19 de marzo de 2020 se actualizaron las directrices provisionales de la Organización Mundial de la Salud sobre las orientaciones de seguridad de los laboratorios relacionadas con la enfermedad por coronavirus.

[https://www.who.int/publications-detail/laboratory-biosafety-guidance-related-to-coronavirus-disease-2019-\(covid-19\)](https://www.who.int/publications-detail/laboratory-biosafety-guidance-related-to-coronavirus-disease-2019-(covid-19))

Los aspectos más destacados de los extractos incluyen:

- Todos los procedimientos deben ser realizados sobre la base de la evaluación del riesgo y sólo por personal con capacidad demostrada, en estricta observancia de cualquier protocolo pertinente en todo momento.
- El procesamiento inicial (antes de la inactivación) de todos los especímenes debe tener lugar en un gabinete de seguridad biológica (BSC) validado o en un dispositivo de contención primaria.
- El trabajo de laboratorio de diagnóstico no propagativo (por ejemplo, secuenciación, prueba de amplificación de ácido nucleico [NAAT]) debe realizarse en una instalación utilizando procedimientos equivalentes al nivel de bioseguridad 2 (BSL-2)
- El trabajo de propagación (por ejemplo, ensayos de cultivo de virus, aislamiento o neutralización) debe llevarse a cabo en un laboratorio de contención con flujo de aire direccional controlado interno (BSL-3)
- Se deben utilizar desinfectantes adecuados con actividad probada contra virus con envoltura (por ejemplo, hipoclorito [blanqueador o lavandina], alcohol, peróxido de hidrógeno, compuestos de amonio cuaternario y compuestos fenólicos)
- Los especímenes de pacientes de casos sospechosos o confirmados deben transportarse como UN3373, "Sustancia biológica categoría B"

Una lista completa de los descontaminantes sugeridos por la OMS en castellano se puede encontrar en:

https://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/WHO_CDS_CSR_LYO_2004_11/en/

Una lista completa de los descontaminantes sugeridos por la United States Environmental Protection Agency (EPA) se puede encontrar en:

<https://www.epa.gov/pesticide-registration/list-n-disinfectants-use-against-sars-cov-2>

Eficacia del uso de mascarara: la eficacia y la necesidad de máscaras grado quirúrgico o N95 en el laboratorio clínico y el público en general no se ha definido bien. En un artículo reciente publicado en [Nature Medicine por Leung y sus colegas](#), se demostró que las mascarillas quirúrgicas reducen



significativamente la detección de ARN del virus de la influenza en gotitas respiratorias y ARN de coronavirus en aerosoles, con una tendencia hacia la detección reducida de ARN de coronavirus en gotitas respiratorias. A la luz de la creciente evidencia hacia la eficacia del uso de máscara, la OMS ha revocado su recomendación inicial y ahora apoya las iniciativas gubernamentales que requieren o alientan al público a usar máscaras, marcando un cambio importante. El CDC también han alentado el uso de máscaras general, destacando la importancia del enmascaramiento para todos los trabajadores de la salud **enfrentando o no al paciente**.

Detección de COVID-19 en diferentes muestras clínicas: Una consideración importante en bioseguridad es la detectabilidad de COVID-19 en muestras clínicas. Un [artículo reciente de JAMA](#) investigó la biodistribución entre diferentes muestras clínicas de pacientes hospitalizados con COVID-19. Los resultados del estudio se resumen a continuación:

Espécimen Clínico	Relación de positividad
Fluido de lavado broncoalveolar	93 % (14/15)
Espujo	72 % (72/104)
Hisopado nasal	63 % (5/8)
Biopsia de cepillo con fibronoscopio	46 % (6/13)
Hisopado faríngeo	32 % (126/398)
Heces	29 % (44/153)
Sangre	1 % (3/307)
Orina	0 % (0/72)

Estos hallazgos se confirmaron en una publicación de Nature (<https://www.nature.com/articles/s41586-020-2196-x>) publicada el 1 de abril de 2020 donde el virus infeccioso se aisló fácilmente a partir de muestras derivadas de garganta y pulmón, pero no a partir de muestras de heces a pesar de la alta concentración de ARN. En sangre y la orina no se aislaron virus.

Detección de COVID-19 en animales domésticos (¡nuevo!): Una publicación reciente en [Science](#) investigó la susceptibilidad de los animales domésticos, incluidos perros, gatos, pollos, cerdos y patos. Sus hallazgos demostraron que los gatos son susceptibles a las infecciones transmitidas por el aire, mientras que COVID-19 se replica mal en perros, cerdos, pollos y perros. Los trabajadores de la salud deben tener esto en cuenta al interactuar con mascotas domésticas.

Pautas / recursos adicionales de bioseguridad de otras asociaciones incluyen:

Centro para el Control de Enfermedades: Preguntas frecuentes sobre bioseguridad

Health Canada: COVID-19 BioSafety Advisory

Salud Pública Inglaterra: El manejo seguro y el procesamiento de COVID-19 muestras en Laboratoríe's

Monitoreo bioquímico de los pacientes con COVID-19:

El papel esencial de los laboratorios clínicos en esta pandemia va más allá del diagnóstico etiológico de COVID-19.

El monitoreo bioquímico de los pacientes con COVID-19 a través de pruebas *diagnósticas in vitro* es fundamental para evaluar la gravedad y progresión de la enfermedad, así como para monitorear la intervención terapéutica. Varias pruebas de *diagnóstico in vitro* comunes se han implicado en la progresión desfavorable COVID-19, proporcionando potencialmente información de pronóstico importante.

A continuación, se incluye una lista de pruebas recomendada basada en la literatura actual junto con las principales anomalías de laboratorio asociadas con los pacientes adultos con COVID-19 y sus posibles indicaciones clínicas (1-17). Además de las pruebas de laboratorio más comunes, nuevas pruebas sugieren que los pacientes con COVID-19 grave podrían estar en riesgo de síndrome de tormenta de citoquinas. Las pruebas de citoquinas, en particular IL-6, deben utilizarse siempre que sea posible para evaluar pacientes graves sospechosos de hiperinflamación (7,9).

Lista de pruebas recomendadas:

Prueba de Laboratorio	Principales anomalías de laboratorio observadas en pacientes adultos con progresión desfavorable de COVID-19 (Modificado de 1-17)	Potencial significancia clínica y biológica (Modificado de from 3)
Conteo sanguíneo completo	Aumento de leucocitos Aumento del número de neutrófilos Disminución del número de linfocitos Disminución del conteo de plaquetas	Infección Bacteriana (aumentada) Infección Bacteriana (aumentada) Disminución de la respuesta inmunológica al virus Coagulopatía de consumo (diseminada)
Albúmina	Disminución	Daño de la función hepática
Lactato deshidrogenasa	Aumento	Lesión pulmonar y/o daño orgánico difundido
Alanino aminotransferasa	Aumento	Lesión hepática y/o daño orgánico difundido
Aspartato aminotransferasa	Aumento	Lesión hepática y/o daño orgánico difundido
Bilirrubina total	Aumento	Lesión hepática

Creatinina	Aumento	Lesión renal
Troponina cardiaca	Aumento	Lesión cardiaca
Dimero-D	Aumento	Activación de coagulación sanguínea y/o coagulopatía diseminada
Tiempo de Protrombina	Aumento	Activación de coagulación sanguínea y/o coagulopatía diseminada
Procalcitonina	Aumento	Infección Bacteriana (aumentada)
Proteína C-reactiva	Aumento	Severa infección viral/viremia/sepsis viral
Ferritina	Aumento	Inflamación severa
Citoquinas (IL-6)	Aumento	Síndrome de tormenta de citoquinas

Consideraciones especiales para pediatría (¡nuevo!):

Es importante que, a diferencia de los adultos, el perfil de laboratorio en pacientes pediátricos graves con COVID-19 no está claro y no parece ser coherente con el SARS. Una publicación reciente recomienda que los médicos supervisen el recuento de linfocitos, la proteína c reactiva y la procalcitonina para evaluar la infección grave. IL-6 también debe investigarse como un indicador de pronóstico pediátrico potencial (2). Una descripción preliminar de los casos pediátricos DE U.S. con COVID-19 fue publicada por el CDC el 10 de abril de 2020 (https://www.cdc.gov/mmwr/volumes/69/wr/mm6914e4.htm?s_cid=mm6914e4_w). De acuerdo con los datos de China, el CDC informa que los casos pediátricos de COVID-19 pueden ser menos graves en comparación con los adultos y que los niños pueden experimentar diferentes síntomas. Específicamente, se informó que los pacientes pediátricos positivos no siempre estaban asociados con fiebre o tos como signos y síntomas reportados. Además, aunque la mayoría de los casos notificados entre los niños hasta la fecha no han sido graves, el CDC recomiendan a los médicos mantener un alto índice de sospecha de infección por COVID-19 en niños y monitorear la progresión de la enfermedad, particularmente entre bebés y niños con afecciones subyacentes. Es importante destacar que no se recomienda la interpretación de las pruebas de laboratorio pediátricas basadas en tendencias adultas conocidas debido a la falta de información y características pediátricas.

Consideraciones especiales para las mujeres embarazadas durante la pandemia de COVID-19 (¡nuevo!):

Los investigadores han informado de una posible transmisión vertical de COVID-19 en China (19, 20). Por lo tanto, minimizar la transmisión del riesgo y la exposición viral a las mujeres embarazadas



es increíblemente importante. Muchos laboratorios han implementado modificaciones para la detección requerida en el *screening* de la Diabetes Mellitus Gestacional (DMG). Por ejemplo el Diabetes Canada Clinical Practice Guidelines Steering Committee y la Society of Obstetricians and Gynecologists of Canada publicaron una declaración conjunta, recomendando lo siguiente:

- No hay cambios en el *screening* para la detección diabetes presente antes de la concepción en el embarazo temprano. Esto se puede hacer en mujeres de alto riesgo con una hemoglobina A1c (A1c) o glucosa plasmática en ayunas si un A1c no es confiable. (2).
- Una opción para el *screening* de DMG es utilizando una A1c y la glucosa plasmática aleatoria. El uso de esta opción debe basarse en la capacidad clínica de cada institución y/o en la voluntad de una persona de someterse a pruebas de detección durante COVID-19. (3).
- Continuar reforzando la importancia de un estilo de vida saludable para todas las mujeres durante todo el embarazo (ver recursos a continuación).
- El *screening* posparto de la glicemia alterada materna debe aplazarse hasta que haya terminado la pandemia de COVID-19. No recomendamos llevar a las mujeres a una cita médica en persona únicamente para una prueba oral de tolerancia a la glucosa (OGTT) después del parto.
- Siempre que sea posible y utilizando el juicio clínico, los médicos deben utilizar dispositivos de telesalud (video o llamadas telefónicas) para atender a los pacientes con el fin de reducir la exposición potencial de COVID-19 a las mujeres y proveedores de atención médica.

Otros países de todo el mundo han publicado directrices adicionales que se proporcionan a continuación:

1. **Guidance for maternal medicine in the evolving coronavirus (COVID-19) pandemic** (Royal College of Obstetrics & Gynecologists, UK)
2. **Diagnostic Testing for Gestational diabetes mellitus (GDM) during the COVID 19 pandemic: Antenatal and postnatal testing advice** (Australasian Diabetes in Pregnancy Society and the Australian Diabetes Society)

Publicaciones clave:

1. Fan BE, Chong VC, Chan SS, Lim GH, Lim KG, Tan GB, Mucheli SS, Kuperan P, Ong KH. Hematologic parameters in patients with COVID-19 infection. American journal of hematology. 2020 Mar 4. [PMID: 32129508](#)
2. Henry BM, Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in children with novel coronavirus disease 2019. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM). 2020 Mar 16. [PMID: 32172227](#)

3. Lippi G, Plebani M. The critical role of laboratory medicine during coronavirus disease 2019 (COVID-19) and other viral outbreaks. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2020 Mar 19. [PMID: 32191623](#)
4. Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. 2020 Mar 3. [PMID: 32119647](#)
5. Lippi G, Plebani M. Procalcitonin in patients with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19): a meta-analysis. *Clinica chimica acta; international journal of clinical chemistry*. 2020 Mar 4. [PMID: 32145275](#)
6. Lippi G, Plebani M, Henry BM. Thrombocytopenia is associated with severe coronavirus disease 2019 (COVID-19) infections: A meta-analysis. *Clinica Chimica Acta*. 2020 Mar 13. [PMID: 32178975](#)
7. Lippi G, Lavie CJ, Sanchis-Gomar F. Cardiac troponin I in patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19): Evidence from a meta-analysis. *Progress in cardiovascular diseases*. 2020 Mar 10. [PMID: 32169400](#)
8. Mehta P, McAuley DF, Brown M, Sanchez E, Tattersall RS, Manson JJ. COVID-19: consider cytokine storm syndromes and immunosuppression. *The Lancet*. 2020 Mar 16. [PMID: 32192578](#)
9. Rodriguez-Morales AJ, Cardona-Ospina JA, Gutiérrez-Ocampo E, Villamizar-Peña R, Holguin-Rivera Y, Escalera-Antezana JP, Alvarado-Arnez LE, Bonilla-Aldana DK, Franco-Paredes C, Henao-Martinez AF, Paniz-Mondolfi A. Clinical, laboratory and imaging features of COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *Travel Medicine and Infectious Disease*. 2020 Mar 13:101623. [PMID: 32179124](#)
10. 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 Medicine*. 2020 Mar 3:1-3. [PMID: 32125452](#)
11. Gao Y, Li T, Han M, Li X, Wu D, Xu Y, Zhu Y, Liu Y, Wang X, Wang L. Diagnostic Utility of Clinical Laboratory Data Determinations for Patients with the Severe COVID- *Journal of Medical Virology*. 2020 Mar 17. [PMID: 32181911](#)
12. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, Xiang J, Wang Y, Song B, Gu X, Guan L. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The Lancet*. 2020 Mar 11. [PMID: 32171076](#)
13. Guo T, Fan Y, Chen M, Wu X, Zhang L, He T, Wang H, Wan J, Wang X, Lu Z. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA cardiology*. 2020 Mar 27. [PMID: 32219356](#)

14. Monteleone G, Sarzi-Puttini PC, Ardizzone S. Preventing COVID-19-induced pneumonia with anticytokine therapy. *The Lancet Rheumatology*. 2020 Apr 6. [PMID: TBD](#)
15. Pedersen SF, Ho YC. SARS-CoV-2: A Storm is Raging. *The Journal of Clinical Investigation*. 2020 Mar 27. [PMID: 32217834](#)
16. Vaninov N. In the eye of the COVID-19 cytokine storm.
17. McGonagle D, Sharif K, O'Regan A, Bridgewood C. Interleukin-6 use in COVID-19 pneumonia related macrophage activation syndrome. *Autoimmunity Reviews*. 2020 Apr 3:102537. [PMID: 32251717](#)
18. Xia W, Shao J, Guo Y, Peng X, Li Z, Hu D. Clinical and CT features in pediatric patients with COVID-19 infection: Different points from adults. *Pediatric pulmonology*. 2020 Mar 5. [PMID: 32134205](#)
19. Dong L, Tian J, He S, Zhu C, Wang J, Liu C, Yang J. Possible vertical transmission of SARS-CoV-2 from an infected mother to her newborn. *Jama*. 2020 Mar 26. [PMID: 32215581](#)
20. Zeng H, Xu C, Fan J, Tang Y, Deng Q, Zhang W, Long X. Antibodies in infants born to mothers with COVID-19 pneumonia. *Jama*. 2020 Mar 26. [PMID: 32215589](#)

Otros materiales educativos & webinars:

[Free Course on COVID-19 from AACC Learning Lab](#): AACC developed this content with leading scientists as part of AACC Learning Lab on NEJM Knowledge+. The free course covers COVID-19 transmission, complications, diagnosis, and more.

[Free AACC Laboratory Pearl on COVID-19: The Pearl](#) by Dr. Lippi reveals potential origins for the virus, how it attacks the body, its symptoms, and associated laboratory abnormalities.

[Free AACC Clinical Chemistry Podcast - Why Clinical Labs Are Essential to Containing COVID-19](#): Dr. Matthew Binnicker gives an update on the coronavirus outbreak and discusses what is needed to bring this global epidemic under control.

[Free AACC Clinical Chemistry Podcast - Molecular Diagnosis of a Novel Coronavirus](#): Dr. Leo Poon of the University of Hong Kong gives expert insight into the 2019 novel coronavirus, and discusses the new molecular diagnostic assays his team has developed to detect and quantify this virus.

[Springer Nature: Latest Research in COVID-19](#)

[New England Journal of Medicine: Latest Research in COVID-19 & All COVID-19 NEJM Articles Now Made Freely Accessible!](#)