

## **Instrumentos evaluadores de secuelas en pacientes posinfección a la COVID-19. Su utilidad en rehabilitation**

Instruments to evaluate sequelae in post-infection patients to COVID-19. Its usefulness in rehabilitation

Janet de las Mercedes Seoane Piedra\*<sup>1</sup> <https://orcid.org/000-0003-1404-8403>

Elisa Isabel Rodríguez Hernández<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-9704-8988>

Carmen Teresa Cuellar<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5371-0848>

Vladimir Daniel Trujillo Machado<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3191-0851>

<sup>1</sup>Centro Internacional de Salud La Pradera (CIS La Pradera), servicios médicos. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [janetseoane@infomed.sld.cu](mailto:janetseoane@infomed.sld.cu)

### **RESUMEN**

La pandemia por el virus SARS-CoV-2 COVID-19 azota a 185 países. Cuba, a pesar del control epidemiológico alcanzado, no está ajena a esta realidad. La letalidad por debajo de 3,9 % de este nuevo CoV-2 y la alta virulencia causan la muerte de muchos pacientes, mientras que en otros dejan secuelas que se corresponden con las complicaciones respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, inmunológicas, renales, nutricionales y del sistema osteomioarticular. El objetivo es determinar las herramientas necesarias para evaluar la intensidad de las secuelas posinfección SAR-CoV-2 a COVID-19. Se revisó la literatura a través de las bases de datos consultadas para el estudio. La gravedad de los pacientes, el tiempo de hospitalización, las complicaciones, la descompensación generada por enfermedades

crónicas no transmisibles y la edad actúan como comorbilidad en un paciente con esta enfermedad. Entre las secuelas que deja en los pacientes pueden mencionarse dificultad respiratoria, tos, fatiga, debilidad muscular, limitaciones en las actividades diarias, trastornos emocionales y cognitivos. Por eso urge contar con herramientas evaluadoras para cuantificar con exactitud las secuelas y crear estrategias de tratamiento personalizadas para restablecer la condición física, psicológica y social del paciente. Entre las herramientas a utilizar para una descripción detallada de las secuelas y lograr una intervención personalizada están los instrumentos de control, pruebas funcionales respiratorias, pruebas para pacientes con afectación cardiovascular (la ergometría), la evaluación de la marcha por un laboratorio funcional del movimiento, evaluación de las funciones cognitivas, las emociones y la discapacidad.

**Palabras clave:** herramientas evaluadoras; rehabilitación en la COVID-19; secuela a la COVID-19.

## **ABSTRACT**

The SARS-CoV-2 COVID-19 pandemic is affecting 185 countries. Cuba, despite the epidemiological control achieved, is not unaware of this reality. The lethality below 3.9% of this new CoV-2 and the high virulence cause the death of many patients, while in others they leave sequelae that correspond to the respiratory, cardiovascular, neurological, immunological, renal, nutritional and osteomioarticular system complications. The objective is to determine the necessary tools to evaluate the intensity of post-infection sequelae SAR-CoV-2 to COVID-19. The literature was reviewed through the databases consulted for the study. Patient's severity, time of hospitalization, complications, decompensation generated by chronic noncommunicable diseases and age act as comorbidity in a patient with this disease. Among the sequelae it leaves in patients are difficulty breathing, coughing, fatigue, muscle weakness, limitations in daily activities, emotional and cognitive disorders. That is why it is urgent to have evaluation tools to accurately quantify the sequelae and create personalized treatment strategies to restore the patient's physical, psychological and social condition. Among the tools to be used for a detailed description of the sequelae and to achieve a personalized intervention are control instruments, functional respiratory tests, tests for

patients with cardiovascular affectation (ergometry), assessment of walking by a functional laboratory of movement, evaluation of cognitive functions, emotions and disability.

**Keywords:** assessment tools; rehabilitation in COVID-19; sequel to COVID-19.

## INTRODUCCIÓN

Cuba, a pesar del control epidemiológico alcanzado ante la COVID-19, mantiene estrategias terapéuticas con el objetivo de disminuir cada vez más su propagación y las complicaciones. Se ha logrado una letalidad por debajo de 2,9 %, mientras que en el mundo oscila entre un 4 y un 8 %. La alta virulencia provoca que muchos de los pacientes no respondan de forma adecuada a las terapias y presenten complicaciones que los llevan a la muerte. Hasta el 26 de julio de 2020 se reportan 700 784 fallecidos a nivel mundial según la Universidad Johns Hopkins (Baltimore, EE.UU.). En otros deja secuelas que van a corresponder con complicaciones respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, inmunológicas, renales y nutricionales.<sup>(1,2,3)</sup>

El éxito del control de la pandemia obtenido en Cuba se debe al cumplimiento de las medidas preventivas que mantiene la población cubana; el distanciamiento social, el uso del nasobuco y otras medidas higiénicas para evitar su propagación,<sup>(4,5,6)</sup> aunado al sistema organizativo que tiene la salud pública cubana, donde la prevención es un arma fundamental.

Según las estadísticas mundiales, de los pacientes enfermos hasta el momento, alrededor de un 20 % cursó la enfermedad de forma grave y crítica. Este grupo de pacientes, al alta clínica, queda con invalidez en relación con complicaciones como neumonía, el síndrome de distrés respiratorio agudo, miocardiopatías, arritmias, insuficiencia renal, trombopatías afecciones neurológicas<sup>(7,8, 9,10,11,12,13)</sup> asociadas a la descompensación de las enfermedades crónicas no transmisibles, como enfermedades cardíacas, pulmonares, hipertensión arterial, diabetes mellitus, obesidad extrema, enfermedad renal crónica o hepática, coagulopatías o un sistema inmunitario comprometido que actúan como comorbilidades, además de la edad como un factor de riesgo, que pueden empeorar el pronóstico y la recuperación.<sup>(14)</sup>

Se reportan secuelas hasta después de 30 días posinfección a COVID-19 como dificultad para respirar, tos y fatiga, relacionadas con las complicaciones cardiorrespiratorias, además de debilidad muscular, limitaciones en las actividades diarias, defecto de la locomoción en dependencia de las complicaciones neurológicas y musculoesqueléticas, deterioro cognitivo, trastorno psicológico por las vivencias y los nuevos cambios impuestos en el estilo de vida y la desnutrición. Cuanto más prolongada haya sido la estadía en el hospital, mayor cantidad de complicaciones y secuelas.<sup>(15)</sup>

Un padecimiento común entre quienes estuvieron conectados a ventiladores es que durante algunas semanas tuvieron dificultad para hablar y para tragar debido a la inflamación que produce el tubo endotraqueal al pasar por la garganta. Los pacientes que presentan un síndrome de dificultad respiratoria aguda y neumonía corren el riesgo de desarrollar fibrosis pulmonar, entre un 20 y 50 %, respectivamente.<sup>(16,17)</sup>

Existen equipos que nos ayudan a cuantificar el daño de las diferentes funciones vitales, desde estudios de hemoquímica sanguínea, estudios inmunológicos, como las pruebas de detección de ácidos nucleicos (reacción en cadena de la polimerasa o PCR), pruebas de detección de antígeno y pruebas de detección de anticuerpos (IgG, IgM). Otros como los imagenológicos (rayos x, tomografía, resonancia magnética) que nos ayudan a evaluar al paciente por las diferentes etapas que transcurre la enfermedad.

Otros equipos nos permiten evaluar las secuelas, pronosticar y elaborar estrategias terapéuticas personalizadas que complementan una adecuada evaluación en la etapa de posinfección a COVID-19.<sup>(18,19)</sup>

Existe la necesidad de contar con herramientas evaluadoras que permitan cuantificar con exactitud las secuelas de los pacientes y proponer un programa de atención personalizado, que ayude en el menor tiempo previsto a restaurar y reincorporar a este grupo de pacientes, a la sociedad y a mejorar su calidad de vida. Según lo revisado, en este momento no hay ninguna bibliografía que aborde cuáles son los instrumentos de medición para las secuelas que deja esta infección. Es conocido que la rehabilitación aborda desde la fase aguda, hasta el período posinfección por SAR-CoV-2.

La magnitud de las secuelas, se pueden medir desde la clínica. Con mayor exactitud los instrumentos evaluadores nos permiten cuantificar y obtener datos medibles que faciliten, crear programas para una rehabilitación integral efectiva. No existe un consenso de cuáles son las herramientas y estrategias para enfrentar esta enfermedad. <sup>(19,20)</sup>

Cuba cuenta con ocho programas de rehabilitación, cada uno de los cuales está encaminado a mejorar la calidad de vida de la población, con lo que se garantiza la atención a personas con discapacidad. Existe una red de servicios de rehabilitación en todo el país equipado según la necesidad de los pacientes.<sup>(21)</sup>

Las salas de rehabilitación y los centros con atención diferenciada están equipados con alta tecnología, personal médico calificado, licenciados en enfermería y en tecnología de la salud, con experiencia en los algoritmos de trabajo y estrategias de tratamiento a seguir en pacientes con discapacidad, lo que permite estar preparados para un adecuado proceso evaluativo que cuantifique las secuelas (respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, nutricionales y psicológicas) y el control de los pacientes posinfección a COVID-19.<sup>(22)</sup>

En las áreas de salud y centros de rehabilitación especializados se garantiza el funcionamiento de los equipos de rehabilitación, con el departamento de electromedicina que responde por el mantenimiento, la función y adiestramiento en el uso de esos equipos médicos.

El programa de rehabilitación vigente en Cuba se ha perfeccionado continuamente, con la adquisición de tecnología de punta, que no solo permite la rehabilitación del paciente sino también su uso como herramientas evaluativas para brindar calidad en los servicios, asistencia óptima, evidencia científica y la reincorporación del paciente a la sociedad como objetivo fundamental.

**Objetivo general:**

- Determinar las herramientas necesarias para evaluar la intensidad de las secuelas posinfección SARS-CoV-2 a COVID-19.

### **Objetivo específico:**

- Describir herramientas evaluadoras que cuantifiquen las secuelas respiratorias, cardiovasculares, neurológicas y nutricionales.

## **MÉTODOS**

Se investigó la literatura sistemáticamente a través de las bases de datos PubMed/Medline, SciELO y Clinical Key. Se utilizaron las palabras clave incluidas en el Descriptor de Ciencias de la Salud en idioma inglés o español, sin límite de tiempo, y todo tipo de publicación; basado en la combinación de palabras claves: SARS-CoV-2, SARS-CoV, MERS-CoV, COVID-19, el coronavirus, las complicaciones respiratorias, cardiovasculares, neurológicas, rehabilitación en pacientes posinfección a COVID-19 y estudios evaluadores para medir las secuelas. La lista de todos los artículos que se encontraron y las referencias de artículos de revisión pertinentes fue examinada para identificar la magnitud de las secuelas e instrumentos medidores para una rehabilitación efectiva. Período comprendido de marzo a agosto de 2020.

## **DESARROLLO**

La expresión multisistémica de la infección por SARS-CoV-2 trae consigo un incremento de los pacientes en período de convalecencia posinfección a COVID-19, lo cual deja a su paso secuelas por las complicaciones en el sistema respiratorio, cardiovascular, nervioso, inmunológico, renal, nutricional y psicológico.<sup>(23,24)</sup>

Este nuevo CoV provoca múltiples daños en diferentes sistemas que son causantes de las complicaciones. El síndrome respiratorio agudo causado por el virus SARS-CoV-2 puede caracterizarse por síntomas respiratorios como tos, secreción nasal o neumonía de moderado a severa que pueden causar el síndrome de distrés respiratorio agudo y llegar al fallo

multiorgánico. La neumonía con infiltración intersticial bilateral proporciona una perfusión de la ventilación y probablemente por la hipoxia que es la causa de la insuficiencia respiratoria.

La hipoxemia puede causar disnea aguda llegando a la necesidad de la administración de la terapia de oxígeno a través de la aplicación de un método no invasiva a presión positiva, (tenedor nasal o máscaras de la cara, cascos) y en los pacientes con saturación de oxígeno disminuida, es necesaria la terapia invasiva con intubación endotraqueal (ventilación mecánica) que puede producir secuelas para tragar y disfonía.<sup>(25)</sup>

Se ha encontrado hemorragias focales y necrosis en los pulmones, incluso infarto hemorrágico. El cúmulo de exudados alveolares puede consolidar y causar la fibrosis pulmonar, una de las complicaciones del sistema respiratorio que limitan la capacidad respiratoria.<sup>(26)</sup>

Se demostró la importancia de incluir las pruebas funcionales respiratorias (PFR) dentro la evaluación, para un diagnóstico y pronóstico de estos pacientes.<sup>(27,28)</sup> La valoración de un trastorno pulmonar incluye la determinación de la cantidad de aire que pueden contener los pulmones (volumen pulmonar), así como la cantidad que pueden espirar y la rapidez con que pueden hacerlo (flujo de aire). Las mediciones del flujo de aire se realizan con un espirómetro.<sup>(29)</sup>

### **Medición del volumen pulmonar**

La medida de la capacidad pulmonar refleja el grado de rigidez o elasticidad de los pulmones y la caja torácica así como la fuerza de los músculos implicados en la respiración. Los pulmones están anormalmente rígidos en trastornos como la fibrosis pulmonar, mientras que la pared torácica es también anormalmente rígida en trastornos como las desviaciones de la columna vertebral (escoliosis). Diversos trastornos neuromusculares como el síndrome de Guillain-Barré pueden causar debilidad del diafragma y otros músculos respiratorios, lo que provoca una disminución del volumen de aire en los pulmones.<sup>(30,31)</sup>

Las mediciones de volumen pulmonar realizadas mediante espirometría son solo estimaciones. Se pueden realizar mediciones más precisas mediante pletismografía corporal y dilución de gas.

### **Prueba de flujo espiratorio**

La mayoría de los espirómetros pueden registrar de forma continua la capacidad pulmonar y medir el aire espirado durante una prueba de inspiración forzada. Los registros de flujo-volumen pueden ser particularmente útiles para detectar las alteraciones que obstruyen de modo parcial el órgano de la fonación (laringe) y la tráquea presentes en estos pacientes.<sup>(31)</sup>

### **Evaluación de la fuerza muscular**

Puede medirse la fuerza de los músculos respiratorios pidiendo a la persona que inspire y espire con fuerza contra un medidor de presión. Los trastornos que debilitan los músculos disminuyen la respiración.<sup>(31)</sup>

### **Medición de la capacidad de difusión**

La prueba de la capacidad de difusión permite estimar el grado de eficiencia con que el oxígeno se transfiere desde los alvéolos pulmonares a la sangre, dado que es difícil medir directamente la capacidad de difusión del oxígeno. La alteración en la capacidad de difusión es característica en personas que padecen fibrosis pulmonar, en quienes están afectados por trastornos de los vasos sanguíneos pulmonares y en algunas personas con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC).<sup>(31)</sup>

### **Ventilación voluntaria máxima**

Esta prueba mide la máxima capacidad ventilatoria global del individuo. Debe realizarse con la persona sentada. Se le indicará que respire a través de un espirómetro. La ventilación voluntaria máxima disminuye en las enfermedades que afectan el flujo de aire o debilitan los músculos respiratorios. El resultado de la prueba depende del grado de colaboración por parte de la persona; por tanto, no se emplea tan a menudo como otras pruebas de funcionalidad pulmonar.<sup>(31)</sup>

En el sistema cardiovascular, los cardiomiocitos pueden mostrar degeneración y necrosis e infiltración linfocítica intersticial, con formación de microtrombos y vasculitis. Esto provoca infartos, hemorragia cerebral y oclusión de grandes vasos arteriales. Hay afectación también en los riñones y el hígado. Los hepatocitos se degeneran, se muestran con hiperemia de las sinusoides con microtrombos, linfocitosis e infiltración de neutrófilos en el espacio portal; mientras los túbulos renales muestran degeneración epitelial y capilar, con microtrombosis y fibrosis intersticial que lleva al daño renal.<sup>(31,32,33)</sup>

La complicación cardiovascular por infección por COVID-19 se ha obtenido en pacientes con antecedentes patológicos personales de cardiopatía y/o durante el transcurso de la estancia en UCI se reportan complicación cardiovascular en el curso de complicaciones respiratorias, como parada cardiorrespiratoria u otras complicaciones, como arritmia cardíaca, insuficiencia y miocarditis.

Un estudio en 121 pacientes hospitalizados por SARS-CoV descubrió que la taquicardia era la presentación aguda más frecuente, seguida de la hipotensión, la bradicardia, la cardiomegalia reversible y la fibrilación auricular transitoria paroxística, dejando al paciente con agotamiento físico y disnea al esfuerzo físico. A pesar de la compensación cardiovascular, se imponen las pruebas cardiorrespiratorias (RCP).<sup>(34,35)</sup>

Tanto una bicicleta ergométrica como un equipo con tapiz rodante o “treadmill” constituyen el método más ampliamente utilizado. Consiste en una cinta sin fin movida por un motor, sobre la que el paciente debe caminar a distintas velocidades y pendientes según diferentes protocolos, que permiten evaluar aquellos pacientes con cardiopatías y puede ser una herramienta a utilizar en pacientes con antecedentes de enfermedad coronaria y posinfección por COVID-19 que tuvieron descompensación y/o complicación cardiovascular.<sup>(35,36)</sup>

La respuesta del sistema cardiovascular durante una ergometría se mide básicamente con tres variables: el gasto cardíaco (o flujo de bombeo del corazón), la frecuencia cardíaca (FC) y la presión arterial (PA).

La FC puede medirse con el electrocardiograma (ECG) o con pulsímetros. La PA se determina con un esfigmomanómetro y auscultación. La relación del consumo de oxígeno

con el trabajo realizado está muy bien establecida, y se utiliza en la ergometría su equivalente metabólico, conocido como MET (1 MET = 3,5 ml O<sub>2</sub>/kg/min).<sup>(36)</sup>

Las ventajas de las pruebas cardiopulmonares es que podemos diagnosticar el daño, cuantificar dimensión de la secuela, entrenar al paciente y utilizar tratamiento específico.<sup>(36)</sup> Los síntomas del sistema nervioso más descritos son la cefalea, mialgias, mareo y fatiga, que pueden expresar complicaciones neurológicas en el curso de la COVID-19. En un estudio retrospectivo de 214 pacientes ingresados con COVID-19 en un hospital de Wuhan, el 36,4 % presentó algún tipo de manifestación neurológica, que fue categorizada como afectación del sistema nervioso central (24,8 %), sistema nervioso periférico (10,7 %) y musculoesquelético (10,7 %).<sup>(37)</sup>

En la actualidad existen reportes de una prevalencia, no despreciable, de afectaciones neurológicas (45-84 % dependiendo de la metodología de los pocos estudios hasta la fecha). Los trastornos son tanto del sistema nervioso central (síndromes confusionales, ictus, encefalopatías, encefalitis, epilepsia secundaria, etcétera.) como del sistema periférico (síndrome Guillain Barré, neuropatías craneales y miopatía inflamatorias). Los síntomas neurológicos también se encuentran como expresión de afectación de otros sistemas, ya sea por pérdida de capacidad ventilatoria/respiratoria, debilidad generalizada y problemas posturales, neuralgias secundarias al síndrome de inmovilización, trastornos del tipo disfágico, alteraciones cognitivas y psiquiátricas como depresión, ansiedad, estrés postraumático, entre otros.<sup>(38,39)</sup>

Estas son las complicaciones neurológicas que se reportan en las investigaciones revisadas hasta el momento, que pueden dejar secuelas en el sistema nervioso central: hemiplejía, paraplejía, epilepsia secundaria, síndrome disejecutivo, apraxia, disfasia; y en el sistema nervioso periférico: neuropatía craneal, polineuropatías, miopatías que llegan a limitar al paciente para la locomoción, la marcha, la postura, el equilibrio y la cognición. Muchos pacientes quedan en silla de ruedas, otros con afectación en las extremidades superiores para realizar las actividades de la vida diaria, aseo, alimentación, etcétera.<sup>(39)</sup>

Con el apoyo del laboratorio de análisis del movimiento y de la marcha se logran reconocer las causas que determinan las alteraciones, con exactitud en la marcha de los pacientes.<sup>(40,41)</sup>

Las actividades durante la marcha ocurren simultáneamente a diferentes niveles articulares y en distintos planos, de modo que resulta difícil captar todos los elementos con el simple análisis observacional. Del mismo modo, las compensaciones que el paciente emplea en su marcha pueden ser enmascaradas y difíciles de diferenciar de las alteraciones primarias a simple vista. En este sentido, los sistemas de análisis de movimiento han ganado campo en la aplicación clínica del estudio de las alteraciones del patrón de marcha, en cuanto a identificar sus anormalidades, definir sus causas y orientar sus tratamientos, cuantificar el resultado de estos y realizar el seguimiento de la evolución a lo largo del tiempo. <sup>(42,43)</sup>

El videoanálisis de la marcha es capaz de ofrecer valores físicos y matemáticos procesados por un software de parámetros temporo-espaciales, kinemática y kinética articular, baropodometría, electromiografía superficial registra valores y nos permite definir la condiciones motoras que se encuentra el paciente, y personalizar la terapia de intervención de rehabilitación, y comparar los resultados del tratamiento, reorganizar la intervención según los cambios alcanzados y comparar con las escalas de discapacidad funcionales y otros test que se le realiza al paciente según su secuela motora y la edad. <sup>(44,45)</sup> Sería otra herramienta a utilizar en los pacientes que requieran esta evaluación.

Los pacientes posinfección a COVID-19, después del alta de la unidad de cuidados intensivos quedan en condiciones no adecuada del metabolismo celular por el estrés mantenido que estuvieron sometidos, expresado por desequilibrio electrolítico, gaseoso, condición de hidratación y nutrición de los tejidos. Una evaluación a realizar es la composición corporal a través de la prueba de bioimpedancia eléctrica (BIA) y la corroboración con los estudios hemoquímicos y la gasometría.

La BIA se basa en la estrecha relación que hay entre las propiedades eléctricas del cuerpo humano y métodos indirectos de estimación de la composición corporal. La BIA depende de algunas premisas relativas a las propiedades eléctricas del cuerpo, de su composición y estado de maduración, su nivel de hidratación, la edad, el sexo, la raza y la condición física.

La BIA es una técnica simple, rápida y no invasiva que permite la estimación del agua corporal total (ACT) y, por asunciones basadas en las constantes de hidratación de los tejidos, se obtiene la masa libre de grasa (MLG) y por derivación, la masa grasa (MG), mediante la

simple ecuación basada en dos componentes ( $MLG\text{ kg} = \text{peso total kg} - MG\text{ kg}$ ). Evalúa la composición corporal en diversos estados clínicos y nutricionales relacionados con la actividad física y el entrenamiento.<sup>(46)</sup>

El parámetro ángulo de fase (AF) es un medidor diagnóstico de la desnutrición y el pronóstico clínico, ambos asociados con cambios en la integridad de la membrana celular y las alteraciones en el balance electrolítico. Estudios evidencian que bajos valores de AF están relacionados a la disminución de integridad celular, a la reducción de masa magra y al aumento de morbimortalidad. Se sabe que la desnutrición puede ser preexistente, manifestarse durante la internación o desarrollarse debido al estado hipercatabólico e hipermetabólico.<sup>(47,48,49,50)</sup>

Un estudio de la composición corporal en pacientes con EPOC reporta que lo más destacable fue la sobrehidratación, una condición muy común en pacientes ingresados graves y que es un predictor significativo de morbilidad y mortalidad.<sup>(50)</sup>

Con el estudio se garantiza un adecuado entrenamiento físico según la condición obtenida del paciente sin llegar al daño celular. Se trata de una terapia orientada a su recuperación, además de derivar interconsulta con otros especialistas para un tratamiento más eficaz.

## **Propuesta**

Cuba está preparada para asumir el reto de la rehabilitación poscovid-19. El país dispone de un programa de rehabilitación integral con un diseño desde las salas de rehabilitación en las áreas de salud, escuelas, centros especializados de rehabilitación y el Hospital Rehabilitación “Julio Díaz”. Centro de Referencia Nacional conectados a través de redes a todo el país.

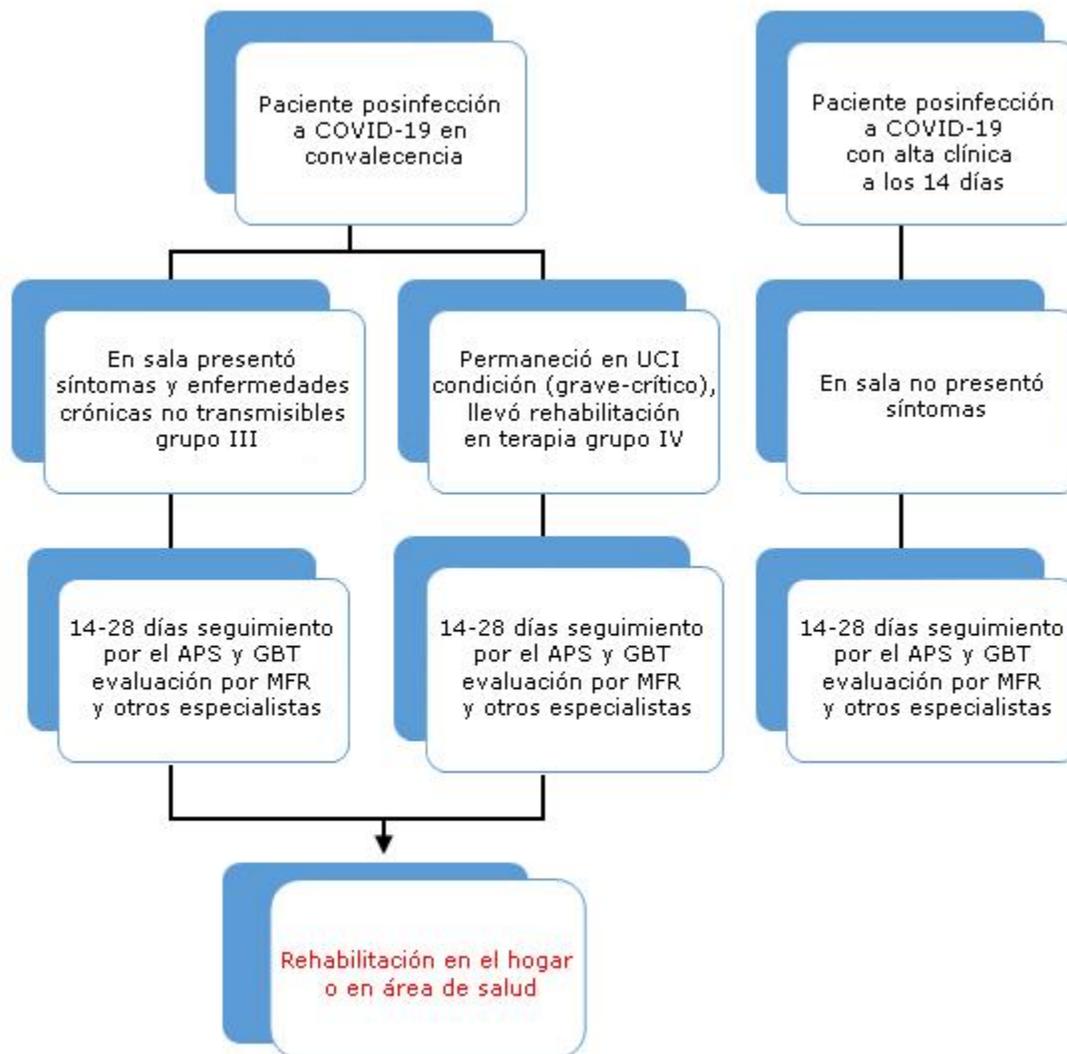
Los pacientes posinfección a COVID-19 con alta hospitalaria se encuentran clasificados por la atención primaria de salud (APS) y grupo básico de trabajo (GBT) con dispensarización de los pacientes con antecedente de enfermedades crónicas en el Grupo III. Los pacientes con secuelas evidentes de la enfermedad se clasificarán como Grupo IV.<sup>(51)</sup>

Se interconsulta con otros especialistas según necesidad. Los especialistas en medicina física y rehabilitación se encargan de evaluar y remitir a los departamentos de rehabilitación donde se logre una adecuada implementación del protocolo de tratamiento propuesto para la COVID-19 con el objetivo de la reintegración social de los pacientes con calidad de vida.

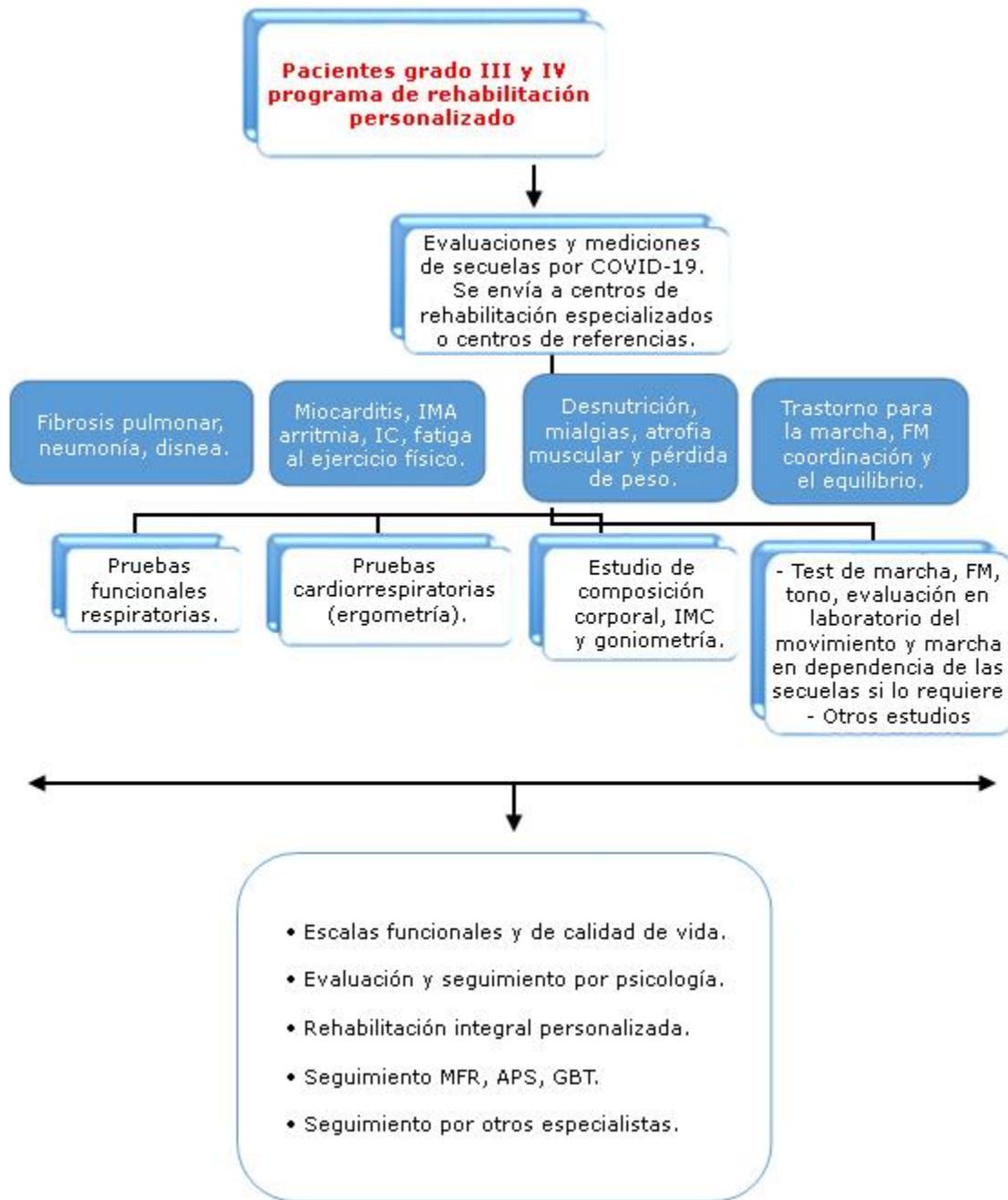
Los pacientes requieren ser evaluados por especialistas para cuantificar los daños antes de iniciar un programa terapéutico. Esto permitirá abordar una terapia de rehabilitación integral personalizada que se adecue a la magnitud de la secuela y a las características clínicas de cada uno. Estará conformado por medicina física y rehabilitación, logopedia-foniatría, medicina interna, cardiología, neumología, neurología, nefrología, psicología, geriatría, psiquiatría, nutrición e higiene-epidemiología.

La integración de terapias desde la física, la ocupacional, los agentes físicos, la medicina natural y tradicional (MNT), las terapias psicológicas, la logopedia y la foniatría, de forma integrativa para mejorar la condición de invalidez y discapacidad.

La propuesta es disminuir la intensidad de las secuelas con una restauración en el menor tiempo posible. Los pacientes se evaluarán según su cuadro clínico y a través de instrumentos evaluadores como escalas de discapacidad, de funcionabilidad, de calidad de vida e instrumentos medidores como pruebas funcionales respiratorias, pruebas cardiorrespiratorias, bioimpedancia, análisis del movimiento y la marcha, que facilitarán definir las secuelas y elaborar estrategias terapéuticas personalizadas (**Figs. 1 y 2**).



**Fig. 1** - Flujograma de pacientes posinfección a la COVID-19 en período de convalecencia.



**Fig. 2 -** Flujograma indicación de instrumentos evaluativos para la rehabilitación según las secuelas de pacientes posinfección a COVID-19.

Leyenda:

IMA: infarto del miocardio, IC: insuficiencia cardíaca, IMC: índice de masa corporal, FM: fuerza muscular, APS: atención primaria de salud, GBT: grupo básico de trabajo, MFR: Medicina Física y Rehabilitación.

## Conclusión

La infección por SARS CoV-2, que causa la COVID-19, actúa a nivel sistémico. La expresión de la enfermedad de grave a crítico lleva a algunas complicaciones que no se revierten y dejan secuelas que varían en magnitud y pueden ser medibles desde la clínica. Existen herramientas a utilizar para una descripción detallada de las secuelas y lograr una intervención personalizada que cuantifique la respuesta terapéutica a través de instrumentos medibles, pruebas funcionales respiratorias, pruebas cardiovasculares para pacientes con afectación cardiovascular, evaluación de la marcha por un laboratorio del movimiento y marcha, evaluación de la condición física y eléctrica de los tejidos con el estudio de la composición corporal, funciones cognitivas, las emociones y la discapacidad. Proporcionan un pronóstico más certero de la discapacidad e intervención efectiva que logra la calidad de vida de los pacientes en el menor tiempo posible.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lu H, Stratton CW, Tang YW. Outbreak of Pneumonia of Unknown Etiology in Wuhan, China: the Mystery and the Miracle. *J Med Virol.* 2020; 92:401-2. DOI: <http://10.1002/jmv.256782>
2. Wang C, Horby PW, Hayden FG, Gao GF. A novel Coronavirus Outbreak of Global Health Concern. *Lancet.* 2020; 395:470-3. DOI: [http://10.1016/S01406736\(20\)30185-9](http://10.1016/S01406736(20)30185-9)
3. Puig Meneses Y. Protocolos cubanos para tratar la COVID-19, vitales en la evolución clínica de los pacientes. *Granma.* 10 de julio 2020 [acceso: 10/07/2020]. Disponible en: <http://www.granma.cu/cuba-covid-19/2020-07-10/protocolos-cubanos-para-tratar-la-covid-19-vitales-en-la-evolucion-clinica-de-los-pacientes-10-07-2020-00-07-01>
4. Milanés L. COVID-19: Protocolo y Bioseguridad en Cuba (+ infografías) [acceso: 02/06/2020]. Disponible en: <https://www.cubahora.cu/ciencia-y-tecnologia/covid-19-protocolo-y-bioseguridad-en-cuba>

5. Protocolo Nacional MINSAP vs. COVID-19 [acceso: 20/05/2020]. Disponible en: <http://www.sld.cu/anuncio/2020/05/11/ministerio-de-salud-publica-protocolo-de-actuacion-nacional-para-la-covid19>
6. Guan WJ, NiZY, Hu Y, LiangWH, Ou CQ, He JX, et al. Clinical characteristics of coronavirus disease 2019 in China. *N Engl J Med.* 2020; 382:1708-20. DOI: <http://10.1056/NEJMoa2002032>
7. Zhu N, Zhang D, Wang W, Li X, Yang B, Song J, Zhao X, et al. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019 *New England Journal of Medicine.* 2020; 382:727-33. DOI: <http://10.1056/NEJMoa2001017>
8. Paniz-Mondolfi A, Bryce C, Grimes Z, Gordon RE, Reidy J, Lednicky J, et al. Central nervous system involvement by severe acute respiratory syndrome coronavirus-2 (SARS-CoV-2). *J Med Virol.* 2020. DOI: <http://10.1002/jmv.25915>
9. Wong SH, Lui RN, Sung JJ. Covid-19 and the digestive system. *J Gastroenterol Hepatol.* 2020; 35:744-8. DOI: <http://10.1111/jgh.15047>
10. Nath A. Neurologic complications of coronavirus infections. *Neurology.* 2020; 94:809-10. DOI: <http://10.1212/WNL.00000000000009455>
11. Avula A, Nalleballe K, Narula N, Sapozhnikov S, Dandub V, Toom S, et al. COVID-19 presenting as stroke. *Brain Behav Immun.* 2020; 87:115-9. DOI: <http://10.1016/j.bbi.2020.04.077>
12. Toscano G, Palmerini F, Ravaglia S, Ruiz L, Invernizzi P, Cuzzoni MG, et al. Guillain-Barré syndrome associated with SARS-CoV-2. *N Engl J Med.* 2020; 1-3. DOI: <http://10.1056/NEJMc2009191>
13. Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, Arbousd MS, Gommerse DAMPJ, Kant KM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res.* 2020; 191:145-7. DOI: <http://10.1016/j.thromres.2020.04.013>
14. Serra-Valdés M. Las enfermedades crónicas no transmisibles y la pandemia por COVID-19. *Revista Finlay.* 2020 [acceso: 20/07/2020]; 10(2). Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/846/1870>

15. Belluck P. Así es la recuperación para muchos de los sobrevivientes de la COVID19. [acceso: 02/07/2020]. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2020/07/02/espanol/ciencia-ytecnologia/sobrevivientes-coronavirus-recuperacion.html>
16. Feng W, Zong W, Wang F. Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): a review. Mol Cancer. 2020 [acceso: 03/07/2020]. 19, 100;doi:<https://doi.org/10.1186/s12943-020-01218-1>
17. Alemañy Castilla C. Secuelas de la COVID-19: ¿qué hay de cierto sobre la fibrosis pulmonar? [acceso: 22/07/2020]. Disponible en <https://medium.com/juventud-t%C3%A9cnica/secuelas-de-la-covid-19-qu%C3%A9-hay-de-cierto-sobre-la-fibrosis-pulmonar-4bfc3ba0bd18>
18. Mamiko Onoda, Martínez Chamorro MJ. Grupo de Patología Infecciosa de la Asociación Española de Pediatría de Atención Primaria. Abril de 2020. Pruebas diagnósticas de laboratorio de COVID-19. [acceso: 22/07/2020]. Disponible en: [https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/pruebas\\_diagnosticas\\_de\\_laboratorio\\_de\\_covid\\_vfinal.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/documento/archivos-adjuntos/pruebas_diagnosticas_de_laboratorio_de_covid_vfinal.pdf)
19. Carda S. The role of physical and rehabilitation medicine in the COVID-19 pandemic: The clinician's view. Ann Phys Rehabil Med. 2020 [acceso: 22/07/2020]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.04.001>
20. Anuario Estadístico de Salud. MINSAP. 2019 [acceso: 22/07/2020]. Disponible en: <https://temas.sld.cu/estadisticassalud/>
21. Rodríguez Masó S. Programa Nacional de Rehabilitación En Cuba. The International Agency for the Prevention of Blindness [acceso: 22/07/2020]. Disponible en <https://www.iapb.org/news/programa-nacional-de-rehabilitacion-en-cuba/>
22. Revilla Arias H, González Mustelier D, Valenzuela Fonseca LM. Calidad de la atención de salud brindada en un servicio de rehabilitación integral de base comunitaria. MEDISAN Santiago de Cuba mar 2016. [acceso: 22/07/2020]. 20(3). Disponible en [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192016000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192016000300006)

23. Chen N, Zhou M, Dong X. Epidemiological and clinical characteristic of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *The Lancet*. 2020 [acceso: 27/06/2020]; 395(10223):507-13). DOI: <https://doi.org/10.1016/>
24. Letter to the editor. Rehabilitation of COVID-19 patients. *J Rehabil Med* 2020; 52: jrm00046 Journal Compilation. DOI: <https://10.2340/16501977-2678>
25. Klok FA, Kruip MJHA, van der Meer NJM, Arbousd MS, Gommerse DAMPJ, Kant KM, et al. Incidence of thrombotic complications in critically ill ICU patients with COVID-19. *Thromb Res*. 2020[acceso 26/06/2020]; 191: 145-7. DOI: <http://10.1016/j.thromres.2020.04.013>
26. Lu L, Yang T. Pulmonary Rehabilitation for patients with coronavirus disease 2019(COVID-19). Review. *Chronic disease and translational medicine*. (2020); 6:79-86. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cdtm.2020.05.002> 2095-882
27. Jané Larai A, Lima Abascal MI, Machado Molina D, Sánchez de la Osa RD, Arnet Calvo IM. Interpretación de las pruebas funcionales respiratorias por diagrama de flujo. Algoritmo diagnóstico. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2016 [acceso: 27/06/20]; 8(1):138-42. Disponible en: <http://www.revrehabilitacion.sld.cu/index.php/reh/article/view/25/202>
28. Mottram Carl. Spirometry interpretation. Mottram CD. *Manual of Pulmonary Function Testing*. Mayo Clinic College of Medicine, 2012 [acceso: 25/06/2020]. Chapter 6. Disponible en: <https://www.elsevier.com/books/ruppels-manual-of-pulmonary-function-testing/mottram/978-0-323-08505-2>
29. Maestú Puente L, García de Pedro J. Pruebas de función respiratoria y broncoscopia, Hospital General Gregorio Marañón, Universidad Complutense de Madrid, Madrid. Las pruebas funcionales respiratorias en las decisiones clínicas. *Arch Bronconeumol*. 2012; 48(5):161-9. DOI: <https://10.1016/j.arbres.2011.12.012>
30. Yu CM, Wong RS, Wu EB, et al. Cardiovascular complications of severe acute respiratory syndrome. *Postgrad Med J*. 2006 [acceso: 27/07/2020]; 82(964):140-4 DOI: <https://10.1136/pgmj.2005.037515>

31. Andrenelli E, Negrini F, De Sire A, Arienti CH, Patrini M, Negrini S, et al. Systematic rapid living review on rehabilitation needs due to Covid-19: update to May 31<sup>st</sup>. 2020. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine. 2020 Jun 16 [acceso: 27/07/2020]; 56(3):347-53. DOI: <https://10.23736/S1973-9087.20.06435-7>
32. Trilla A. Respuesta inmunitaria contra el coronavirus. Madrid: La Vanguardia. 2020 [acceso: 27/07/2020]. Disponible en: <https://www.lavanguardia.com/vida/20200304/473962317182/coronavirus-respuesta-inmunitaria-experto-organismo-claves.html>
33. Zhao Y, Zhao Z, Wang Y, Zhou Y, Ma Y, Zuo W. Single-cell RNA expression profiling of ACE2, the receptor of SARS-CoV-2. bioRxiv [preprint] 2020;1-13. DOI: <https://10.1101/2020.01.26.919985>
34. Rivas-Estany E, Barrera Sandey JD, Sixto-Fernández S, Rodríguez Nande LM, Kesser-García C. Programa cubano de rehabilitación cardíaca. Resultados. Rehabilitación (Madr). 2013 [acceso: 27/07/2020]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rh.2013.07.003>
35. Rivas Estany E. Rehabilitación cardíaca prolongada. En: Maroto Montero JM, de Pablo Zarzosa C, editores. Rehabilitación cardiovascular. Cap. 32. Madrid: Editorial Panamericana; 2011: 463-72.
36. Taylor RS, Brown A, Ebrahimi S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Am J Med. 2004; 116(10):682-92. DOI: <https://10.1016/j.amjmed.2004.01.009>
37. Ahmed MU, Hanif M, Ali MJ, Haider MA, Kherani D, Memon GM, Karim AH and Sattar A Neurological Manifestations of COVID-19 (SARS-CoV-2): A Review. Front. Neurol. 2020; 11:518. DOI: <https://10.3389/fneur.2020.00518>
38. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic manifestations of hospitalized patients with coronavirus disease 2019 in Wuhan, China. JAMA Neurol. 2020; e201127. DOI: <https://10.1001/jamaneurol.2020.11274>

39. Sheehy L, M. Considerations for Postacute Rehabilitation for Survivors of COVID-19. JMIR Public Health Surveill. 2020; Apr-Jun; 6(2):e19462. DOI: <https://10.2196/19462>
40. Haro M. Laboratorio de análisis de marcha y movimiento D. Rev. Med. Clin. Condes-2014 [acceso: 02/06/2020]; 25(2):237-47. Disponible en: [https://www.clinicalascondes.cl/Dev\\_CLC/media/Imágenes/PDF%20revista%20médica/2014/2%20marzo/7-Dra.Haro.pdf](https://www.clinicalascondes.cl/Dev_CLC/media/Imágenes/PDF%20revista%20médica/2014/2%20marzo/7-Dra.Haro.pdf)
41. Sutherland D, Olshen R, Cooper L, Woo S. The development of nature gait. J Bone Joint Surg 1980 [acceso: 02/06/2020]; 62(3):336-53. Disponible en: <https://insights.ovid.com/pubmed?pmid=7364807>
42. Rodríguez CI. Entrenamiento robótico como medio de rehabilitación para la marcha. Evid Med Invest Salud. 2012 [acceso: 02/06/2020]; 5(2):46-54. Disponible en <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=3819>
43. Lee G, Pollo FE. Technology Overview: The Gait Analysis Laboratory. Journal of clinical engineering January 2001; 129-35. DOI: <https://10.1097/00004669-200126020-00010>
44. Guerra J. Manual de fisioterapia. México: El manual moderno; 2004. 12.
45. Cifuentes C, Martínez F, Romero E. Análisis teórico y computacional de la marcha normal y patológica: una revisión. Rev Facultad de Medicina en Colombia 2010; 18(2):182-96. DOI: <http://10.18359/rmed.1311>
46. de Lima e Silva RR, Sabino Pinho CP, Galvão Rodrigues I, de Moura Monteiro JG. Ángulo de fase como indicador del estado nutricional y pronóstico en pacientes críticos. Nutr Hosp. 2015; 31(3):1278-85. DOI: <http://dx.doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8014>
47. Giuseppe Sergi, De Rui M, Stubbs B, Veronese N, Manzato E. Measurement of lean body mass using bioelectrical impedance analysis: a consideration of the pros and cons. Aging Clinical and Experimental Research. 2017; 29(4):591-7. DOI: <http://10.1007/s40520-016-0622-6>
48. Garzón-Orjuela N, Barrera-Perdomo MP, Gutiérrez-Sepúlveda MP, Merchán-Chaverra R, León-Avedaño AC, Aicedo-Torres LM, Hernández-Rodríguez MX. Análisis de la

composición corporal mediante impedancia bioeléctrica octopolar en pacientes hospitalizados en Bogotá DC, Colombia. Estudio piloto. Rev. Fac. Med. 2019; 67(3):239-47. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n3>

49. de Blasio F, Di Gregorio A, de Blasio F. Malnutrition and sarcopenia assessment in patients with chronic obstructive pulmonary disease according to international diagnostic criteria, and evaluation of raw BIA variables Respiratory Medicine 2018; 134:1-5. DOI: <http://10.1016/j.rmed.2017.11.006>

50. Cloetens L, Johansson-Persson A, Hellegren H, Landin-Olsson M, Uusitupa M, Akesson B, et al. Assessment of body composition in subjects with metabolic syndrome comparing single-frequency bioelectrical impedance analysis and bioelectrical spectroscopy Metabolic Syndrome and Related Disorders 2015; 13(2):91-8. DOI: <http://doi.org/10.1089/met.2014.0130>

51. Ministerio de Salud Pública: nueva versión del Protocolo de Actuación Nacional para la COVID-19 [acceso: 16/08/2020]. Disponible en: <https://files.sld.cu/editorhome/files/2020/08/VERSION-5-DEL-PROTOCOLO-PARA-PUBLICAR-13-DE-AGOSTO-2020.pdf>

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.