

# Actualidades en rehabilitación cardiopulmonar y osteomuscular por fisioterapia y medicina del deporte

Lina Maryudi Rodríguez López<sup>1</sup>  Diana Carolina Orozco Vanegas<sup>2</sup>  Fabio Alexander Cambindo Chocó<sup>3</sup>  Marly Haidiby Ramírez Torres<sup>4</sup>   
Astrid carolina Cabra Alvarado<sup>5</sup> 

1 Lina Maryudi Rodríguez López, Universidad del Tolima. [linismrl@gmail.com](mailto:linismrl@gmail.com)

2 Diana Carolina Orozco Vanegas, Universidad Militar Nueva Granada. [dianaorozco47@gmail.com](mailto:dianaorozco47@gmail.com)

3 Fabio Alexander Cambindo Chocó, Universidad Santiago de Cali. [fabio.cambindo@hotmail.com](mailto:fabio.cambindo@hotmail.com)

4 Marly Haidiby Ramírez Torres, Universidad Antonio Nariño. [marlyramito@gmail.com](mailto:marlyramito@gmail.com)

5 Astrid carolina Cabra Alvarado, Universidad Cooperativa de Colombia. [carolinacabraalvarado@gmail.com](mailto:carolinacabraalvarado@gmail.com)

## Historia del Artículo:

Recibido el 25 de enero de 2021

Aceptado el 10 de julio de 2021

On-line el 27 de julio de 2021

## Palabras Clave:

Rehabilitación, ejercicio, fisioterapia SARS-Cov-2, COVID-19, crónicos, osteomuscular.

## Keywords:

Rehabilitation, exercise, physiatry SARS-COV-2, COVID 19, chronicles, musculoskeletal.

## Resumen

La Medicina Física y de Rehabilitación, también conocida como Fisiatría, es una especialidad médica que se encarga de tratar los trastornos neurológicos y musculoesqueléticos, naciendo en los años 30 en Estados Unidos. Sin embargo, fue después de la 2ª Guerra Mundial, cuando millares de combatientes regresaron a su hogar con lesiones físicas muy serias, que la especialidad inició una expansión notable. El trabajo de auxiliar y reintegrar a la sociedad a las víctimas de la guerra, llevó a que en 1947 la Medicina Física y rehabilitación fuese reconocida por el Consejo Americano de Especialidades.

Por otro lado, el primer establecimiento de medicina deportiva del mundo tomó forma en Dresde, Alemania, en 1911. El "Primer Congreso para la investigación científica del deporte y el ejercicio físico" se celebró en 1912 (Oberhof, Alemania) y el término "médico deportivo" o "Sportarzt" (acuñado por Arthur Mallwitz) se utilizó por primera vez en 1913.

Con el pasar de los años hasta el día de hoy, en medio de la pandemia COVID-19, vemos el crecimiento exponencial de la Fisiatría y la Medicina del Deporte, y se consolidaron ambas especialidades, tocando los diferentes aspectos de la rehabilitación humana. Hay muchos desafíos y oportunidades para la Fisiatría como para la Medicina del Deporte en el futuro, pero con programas educativos mejorados, estrategias de tratamiento basadas en evidencia, mayor producción de investigación y mejor cobertura de servicios, las especialidades continuarán desarrollándose y expandiéndose para cubrir las necesidades de pacientes con enfermedades discapacitantes.

En este artículo se presenta la historia y el estado actual de ambas especialidades a nivel internacional y el papel de ambas en la rehabilitación osteomuscular adecuada de los pacientes.

## Abstract

The Physical Medicine and the Rehabilitation, also known as Physiatry, is a medical specialty that treats neurological disorders and musculoskeletal system, borne in the 30's at the United States. However, it was after the II World War when many combatants return to civilian life with severe physical injuries that the specialty started with a notable expansion. The job of helping and returning to society war victims, lead to in 1947 Physical Medicine and Rehabilitation become recognized by the American Board of Specialties.

On the other hand, the first sport medical establishment in the world started in Dresde, Germany, in 1911. The "First Convention for the Scientific Research of Sports and Physical Exercise" was held in 1912 (Oberhof, Germany) and the term "sport physician" or "Sportarzt" (term coined by Arthur Mallwitz) was used for the first time in 1913.

With the years passed until today, in the middle of COVID-19 pandemic, we see an exponential increase in Physiatry and Sport Medicine, and both specialties have consolidated, handling the different aspects on human rehabilitation. There are a lot of emerging challenges and opportunities for Physiatry as for the Medical Sport Medicine in the coming future, but with improved educational programs, strategies based on evidence, greater production of research and better service coverage, the specialties will continue developing and expanding to cover the patient needs with disabling illness.

In this article, the history and the current state of both specialties at the international level is presented, as well as both specialties in musculoskeletal rehabilitation for patients.

## \* Autor para correspondencia:

Lina Maryudi Rodríguez López, Universidad del Tolima, e-mail: [linismrl@gmail.com](mailto:linismrl@gmail.com)

## Cómo citar:

Rodríguez et al. Actualidades en rehabilitación cardiopulmonar y osteomuscular por fisioterapia y medicina del deporte S&EMJ. Año 2021; Vol. 1: 104-115.

## Objetivo

Tipificar el manejo interdisciplinario actualizado sobre rehabilitación osteomuscular entre fisioterapia y medicina del deporte.

## Metodología

Se realizó una búsqueda sistemática en la literatura médica en cuanto al manejo de la rehabilitación dentro de las especialidades de medicina física y rehabilitación y medicina del deporte. La búsqueda fue realizada en las bases de datos de: *Pubmed, Scopus, Ovid, Sage, Google Scholar, Science, Clinicalkey, Embase y Up To Date*, en un rango de fechas desde el 2018 al 2021. Se obtuvieron 303 artículos que cumplían los criterios de búsqueda, de los cuales fueron preseleccionados 50 artículos, cumpliendo los criterios de validez científica para ser incluidos en este artículo. Las búsquedas se realizaron bajo las palabras MESH: *Sport, Rehabilitation, Medicine, Physiatry, Protocol*.

## Conclusiones

Con la presente revisión podemos concluir que dentro del marco de la pandemia COVID-19 la Telerehabilitación se ha promovido como un medio más eficiente de brindar servicios de rehabilitación a los pacientes con accidente cerebrovascular y al mismo tiempo brindar opciones de atención a quienes no pueden asistir a la terapia convencional. Sin embargo, la aplicación de intervenciones de telerehabilitación en poblaciones con accidentes cerebrovasculares ha demostrado ser más desafiante de lo previsto, y muchos estudios muestran resultados mixtos en términos de eficacia.

Las barreras para la rehabilitación incluyen el costo, el transporte, la falta de personal capacitado y equipo. La telerehabilitación (TR) ha surgido como una modalidad prometedora para reducir costos, mejorar la accesibilidad y mantener la independencia del paciente. La TR permite a los proveedores administrar la terapia de forma remota, lo que potencialmente aumenta el acceso a regiones desatendidas.

Los programas de rehabilitación cardíaca y pulmonar han demostrado mejorar los resultados. La pandemia de COVID-19 ha planteado barreras a estos programas. Una plataforma virtual podría ser una buena solución a estos desafíos. La rehabilitación cardíaca tele y la monitorización remota del paciente proporcionan una solución práctica alternativa excelente.

Los ejercicios físicos de diferentes intensidades realizados por actividades terapéuticas cinéticas, por tecnologías robóticas o con la participación de señales sensoriales, se han vuelto cada vez más apreciados en el manejo de patologías oncológicas, neurológicas y cardíacas.

Las dificultades para caminar, controlar el equilibrio y realizar las actividades de la vida diaria son problemas

comunes que enfrentan las personas afectadas por patología como la enfermedad de Parkinson. La evidencia científica sugiere que el ejercicio realizado con música o señales auditivas o rítmicas facilita el movimiento y mejora el equilibrio, implementando la dosis mínima de ejercicio (es decir, frecuencia, volumen e intensidad) necesaria para mantener el rendimiento físico a lo largo del tiempo.

## Objective

Typify the current interdisciplinary management on musculoskeletal rehabilitation between the physiatry and sport medicine.

## Methodology

A systemic medical literary review was done in rehabilitation handling within the physical medicine and rehabilitation and sport medicine specialties. The search was done in the databases: PubMed, Scopus, OVID, Sage, Google Scholar, Science, Clinical Key, Embase and Up To Date, within a date range from 2018 to 2021. It was obtained 303 articles that fulfilled the search criteria, from which were preselected 50 articles, meeting the scientific validity criteria to be included in this article. The searched was done with Medical Subject Headings (MESH) words: *Sport, Rehabilitation, Medicine, Physiatry, Protocol*.

## Conclusion

With the present review we can conclude that within the COVID-19 pandemic, the Telerehabilitation has promoted as a more effective mean to provide rehabilitation services to patients with cerebrovascular accident and at the same time provides care options to those that cannot attend conventional therapy. However, the telerehabilitation interventions in populations with cerebrovascular accidents has showed to be more daunting than expected, and many studies showed mixed results on efficiency terms.

The barrier for rehabilitation includes costs, transport, lack of trained personnel and equipment. The telerehabilitation (TR) emerged as a promising approach to reduce costs, improve accessibility and maintain patient independency. The TR allows providers to offer therapy in a remote way, potentially allowing access to unattended regions.

The cardiac and pulmonary rehabilitation programs demonstrate improved results. The COVID-19 pandemic raised barriers to these programs. A virtual platform might be a good solution for these emerging challenges. The cardiac rehabilitation and patient remote monitoring provide a practical solution and an excellent alternative.

The physical exercise of different intensities performed by therapeutic kinetic activities, by robotic technologies or with the participation of sensorial signals, has become increasingly appreciated in handling oncology, neurology

and cardiac pathologies.

The difficulties to walk, controlling equilibrium and performing daily activities are common problems that affected people facing pathology such as the Parkinson disease. Scientific evidence suggests that exercise performed with music or auditive signals or rhythms facilitates the movements and improves equilibrium, implementing the minimum doses of exercise needed (in other words, frequency, volume and intensity) to keep physical efficiency over time.

## Introducción

La Medicina Física y de Rehabilitación desde su nacimiento, tuvo un importante crecimiento dentro de las diversas ramas de la recuperación funcional y física de los pacientes a través de la historia. Se ocupa de la evaluación y el tratamiento de las patologías que dejan lesiones y deterioran las funciones normales. Esto, sumado a ejercicios dirigidos y cuidadosamente estructurados por la Medicina del Deporte, ofrecen una atención integrada e interdisciplinaria que tiene por objetivo la recuperación íntegra de cada paciente [7,8].

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2º Informe del Comité de Expertos), la Rehabilitación es el conjunto de medidas sociales, educativas y profesionales destinadas a restituir al paciente minusválido la mayor capacidad e independencia posibles, teniendo como objetivo entrenar a las personas discapacitadas para valerse por sí mismas en su entorno, integrándose funcionalmente con la sociedad que las rodea, participando de forma inversa y activa en su proceso de rehabilitación. Todo este proceso va orientado a tratar diversos trastornos musculoesqueléticos (de los músculos y los huesos), cardiovasculares (del corazón y los vasos sanguíneos), pulmonares (de los pulmones y la respiración) y neurológicos (del sistema nervioso); incluidas las condiciones como la artritis, el dolor de espalda, las lesiones laborales y deportivas y las lesiones cerebrales o de la médula espinal.

Durante la última década, la Medicina Física y de Rehabilitación ha evolucionado considerablemente en los diversos campos que le conciernen: desde el manejo del dolor de la lumbalgia mecánica y el lumbago con signos de radiculopatía u osteoporosis de forma multidisciplinar, mediante el uso de nuevas tecnologías en rehabilitación neuro-locomotor y robotización en pacientes amputados. Por ejemplo, el desarrollo de la medicina regenerativa y la prevención de la traumatología en el deporte y, finalmente, el progreso de técnicas electrofisiológicas para el diagnóstico de neuropatías de fibras pequeñas. [9]

La actividad física y el ejercicio se asocian de forma independiente con una menor morbilidad cardiovascular en una forma de dosis-respuesta. Todos los tipos de actividad física son eficaces para prevenir enfermedades cardiovasculares independientemente del sexo, la edad, la raza y los factores de riesgo

cardiovasculares. Las guías clínicas de las principales sociedades recomiendan un mínimo de 150 min / semana de intensidad moderada (1000 kcal / semana) o 75 min / semana de ejercicio aeróbico de intensidad vigorosa, con un beneficio óptimo en términos de longevidad y protección contra eventos cardiovasculares [10].

## El rol del fisiatra en la rehabilitación cardiopulmonar y osteomuscular

La función principal de la fisioterapia es optimizar el plan de atención de rehabilitación, eliminar o reducir las barreras para el progreso de la rehabilitación, garantizar la estabilidad médica continua para la participación y coordinar los aspectos de la atención necesarios en el momento del alta. Esto se hace en conjunto con otros médicos, el equipo interdisciplinario, los pacientes y las familias. Hay muchos otros aspectos secundarios de la atención involucrados. La práctica de cada fisiatra y las expectativas de cada instalación variarán. Los motivos de consulta de los médicos asociados también variarán. Las tareas de la fisioterapia generalmente se acuerdan con otras partes interesadas cuando se trabaja en cualquier institución. La educación y la comunicación continua sobre el papel del fisiatra garantizan la sinergia y las relaciones laborales óptimas que mejoran la atención al paciente.

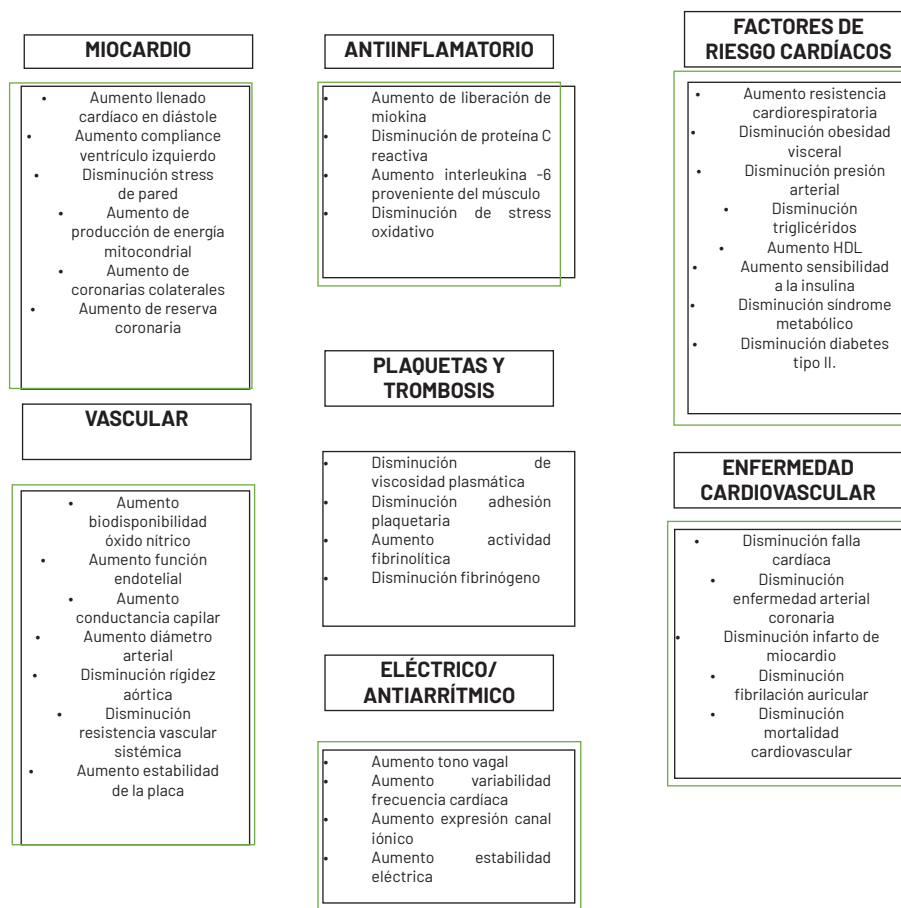
## El rol del ejercicio en la rehabilitación cardiopulmonar y osteomuscular

La rehabilitación con ejercicios es una estrategia fundamental basada en la evidencia para mejorar la recuperación del paciente, que a menudo comienza el primer día de ingreso. Juegan un papel integral en la recuperación de todos del dolor o las lesiones. Después de que el médico establezca un diagnóstico preciso para su afección, se proporciona un plan de tratamiento que incluye terapia práctica y un programa de ejercicios / rehabilitación para ayudarlo en su recuperación.

Los beneficios de un buen programa de ejercicio y rehabilitación incluyen: recuperación más rápida de su afección, menos dolor y también reduce la posibilidad de volver a lesionarse. Los programas se adaptan en cada etapa de su recuperación comenzando con estiramientos básicos y movilizaciones que se pueden realizar en casa o en el trabajo. A medida que mejoren sus condiciones, se incluirán más ejercicios funcionales en su programa destinados a mejorar su capacidad para realizar sus actividades diarias. Finalmente, se pueden administrar ejercicios más complejos o basados en resistencia para mejorar su fuerza, flexibilidad y resistencia. Esto ayudará a crear resiliencia y reducirá sus posibilidades de volver a lesionarse.

## Rehabilitación en pandemia

Durante el último año, tiempo en que se ha vivido la

**Figura 1:** Efectos cardiovasculares del ejercicio.

**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos de Kasiakogias, A., & Sharma, S. (2020). *Exercise: The Ultimate treatment to all ailments? Clinical Cardiology. 2020;1-10.*

situación pandémica actual, se desarrolló una respuesta prometedora por parte de la especialidad para rehabilitar a los pacientes que han ingresado a UCI (Unidad de Cuidado Intensivo), por presentar infección por COVID-19, creando todo un protocolo esquematizado enfocado a la recuperación integral de la funcionalidad cardiopulmonar y mecánica del paciente afectado. Así mismo, permitió expandir diversas herramientas anteriormente no tan utilizadas, como la telemedicina y las aplicaciones móviles para subsanar y acoger una mayor población con secuelas secundarias a patologías neurológicas, respiratorias, cardiovasculares y oncológicas [11, 12].

### Neurorehabilitación funcional

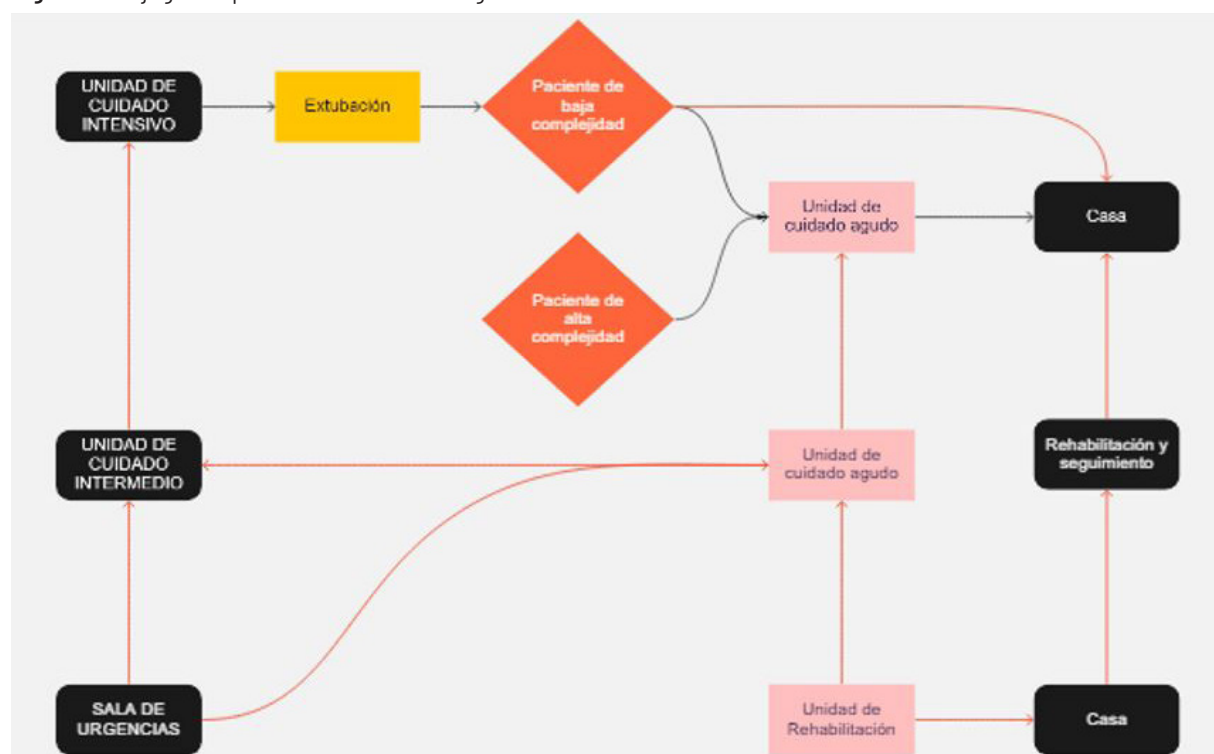
El accidente cerebrovascular se define como un estallido neurológico abrupto causado por la alteración de la perfusión a través de los vasos sanguíneos hacia el cerebro. Es importante comprender la anatomía neurovascular para estudiar la manifestación clínica del accidente cerebrovascular. El flujo sanguíneo al cerebro es manejado por dos carótidas internas en la parte anterior y dos arterias vertebrales en la parte posterior (el círculo de Willis). El accidente cerebrovascular isquémico es causado por un suministro deficiente de sangre y oxígeno al cerebro; el accidente cerebrovascular hemorrágico

es causado por el sangrado o la filtración de los vasos sanguíneos.

Las oclusiones isquémicas contribuyen a alrededor del 85% de las víctimas en pacientes con ictus, y el resto se debe a hemorragias intracerebrales. La oclusión isquémica genera condiciones trombóticas y embólicas en el cerebro. En la trombosis, el flujo sanguíneo se ve afectado por el estrechamiento de los vasos debido a la aterosclerosis. La acumulación de placa eventualmente constreñirá la cámara vascular y formará coágulos, causando un accidente cerebrovascular trombótico. En un accidente cerebrovascular embólico, la disminución del flujo sanguíneo a la región del cerebro provoca una embolia; el flujo sanguíneo al cerebro se reduce, provocando un estrés severo y muerte celular prematura (necrosis). A la necrosis le sigue la rotura de la membrana plasmática, la hinchazón de los orgánulos y la fuga del contenido celular al espacio extracelular y la pérdida de la función neuronal. Otros eventos clave que contribuyen a la patología del accidente cerebrovascular son inflamación, insuficiencia energética, pérdida de homeostasis, acidosis, aumento de los niveles de calcio intracelular, la toxicidad mediada por radicales libres, la citotoxicidad mediada por citocinas, la activación del complemento, el deterioro de la barrera hematoencefálica, la activación



**Figura 2:** Flujograma pacientes COVID-19 dirigidos hacia rehabilitación.



**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos de Carda S, et al. *The role of physical and rehabilitation medicine in the COVID-19 pandemic: The clinician's view.* Ann Phys Rehabil Med (2020), <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2020.04.001>

de células gliales, el estrés oxidativo y la infiltración de leucocitos.

El accidente cerebrovascular (ACV) es una de las principales causas de discapacidad neurológica en todo el mundo. La mayoría de las personas con ACV viven estilos de vida sedentarios, tienen una capacidad aeróbica limitada, y no realizan niveles adecuados de actividad física [13]. Como resultado, las personas en la fase crónica de la recuperación del ACV, a menudo alcanzan su máxima capacidad de entrada de oxígeno cuando realizan actividades de la vida diaria. Hay pruebas sólidas que respaldan los beneficios del ejercicio integral después del ACV, incluyendo mejoras en la capacidad aeróbica. De hecho, estos ejercicios son clave para la recuperación neurológica y la independencia funcional después del ACV, también, puede facilitar la participación en actividades físicas después de la rehabilitación, lo que potencialmente podría detener el ciclo perjudicial de inactividad.

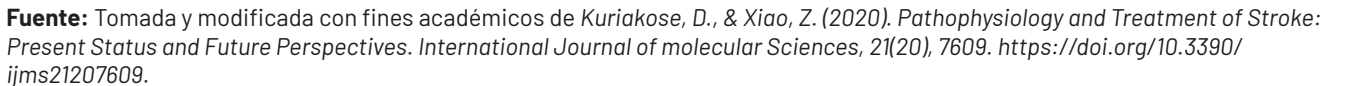
La telerehabilitación es particularmente atractiva para la rehabilitación de accidentes cerebrovasculares debido a la disponibilidad y los recursos limitados de los servicios ambulatorios. Se necesita una revisión de las cuestiones prácticas que rodean la implementación junto con la eficacia para contextualizar mejor el estado actual de la telerehabilitación y orientar el diseño de futuras intervenciones. Este enfoque integral es particularmente importante cuando se considera la implementación a gran escala[1].

La rehabilitación debería comenzar en la fase hiper-

aguda, con movilización y supervisión de ejercicios activos en la cama. El objetivo de la movilización temprana es reducir las complicaciones relacionadas con la inmovilidad y estimular recuperación del control motor [14]. La realidad virtual (VR) también se incluye con frecuencia en programas de rehabilitación. Puede proporcionar entrenamiento repetitivo, con gran variabilidad, participando en mantener motivado al paciente, limitando su percepción de esfuerzo y mejorando su capacidad de adaptabilidad. También permite formación individualizada, adaptándola a la especificidad del paciente y sus necesidades (escenarios hogareños) y permitiendo el uso de terapia y restricción de movimiento inducido [1,14].

## Rehabilitación cardiopulmonar

El objetivo del tratamiento y la rehabilitación de los pacientes, sobre todo los que pertenecen a la tercera edad, es mantener una vida activa independiente, el bienestar y la capacidad de moverse. De hecho, la cantidad de pacientes que puedan necesitar rehabilitación cardíaca en el futuro, ahora es mayor, en comparación con la población que pudo requerir rehabilitación cardíaca en el pasado, cuando las enfermedades cardíacas como la arteriopatía coronaria y el síndrome coronario agudo eran más prevalentes en las poblaciones en edad laboral [15]. Las intervenciones coronarias percutáneas (ICP) se recomiendan más ampliamente para su uso en la cardiología moderna, en comparación con los abordajes quirúrgicos a corazón abierto entre los pacientes con enfermedad coronaria aguda del conducto principal izquierdo o multivaso.



La rehabilitación cardíaca (RC) es un componente esencial de la prevención secundaria de la enfermedad coronaria que comprende intervenciones coordinadas y multifacéticas diseñadas para mejorar el funcionamiento físico, psicológico y social [16,17]. La RC incluye evaluación médica, prescripción de ejercicio, modificación de los factores de riesgo cardíaco, educación y asesoramiento [17]. El tener una RC segura y eficaz es más rentable que no tener ninguna RC en el gasto general de los servicios de salud. Las revisiones sistemáticas han demostrado que la participación en programas basados en asistencia al centro de salud (por ejemplo, el parto presencial) reduce los riesgos de ingresos hospitalarios y mortalidad cardíaca, y mejora la calidad de vida relacionada con la salud.

Se ha demostrado que la RC domiciliaria, que normalmente incluye recursos impresos, visitas domiciliarias y / o llamadas telefónicas, es tan eficaz como los programas en el centro para mejorar la calidad de vida relacionada con la salud, los factores de riesgo de enfermedad cardiovascular y la mortalidad. Sin embargo, los programas basados en el hogar generalmente no pueden brindar el nivel de supervisión, entrenamiento individualizado y retroalimentación de los profesionales de RC que es común en los programas basados en el centro. Por lo tanto, se necesitan modelos de prestación alternativos que combinen la accesibilidad de los programas basados en el hogar con el apoyo integral de la RC basada en el centro de rehabilitación [18,19].

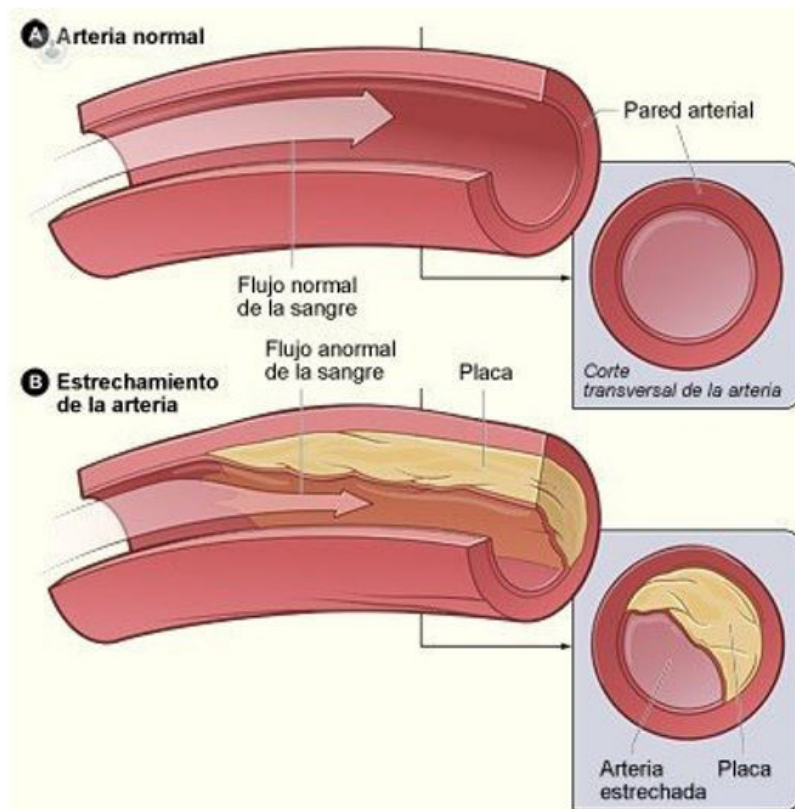
Para conectar a los participantes y los profesionales de RCeluso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) denomina la telerrehabilitación cardíaca [20] como una alternativa. Las revisiones sistemáticas han demostrado la eficacia de la telerrehabilitación cardíaca para mejorar los factores de riesgo cardiovascular y la calidad de vida relacionada con la salud. Sin embargo, las intervenciones tempranas de telerrehabilitación se limitaron principalmente al asesoramiento telefónico, lo que limita los tipos de apoyo de rehabilitación que se pueden proporcionar [21]. Las innovaciones tecnológicas, incluidos los teléfonos móviles, en particular los teléfonos inteligentes, y la banda ancha móvil han permitido intervenciones de telerehabilitación cardíaca más flexibles [19, 21].

## Rehabilitación, ejercicio y patología oncológica

Las intervenciones con ejercicios aeróbicos e integrales se reconocen cada vez más como una parte importante del tratamiento coadyuvante y la atención de apoyo para los sobrevivientes de cáncer. Aunque se han descrito los efectos beneficiosos de las intervenciones con ejercicios sobre una serie de factores físicos y psicosociales, que pueden mitigar los efectos del tratamiento del cáncer, persisten diversas barreras que afectan el uso de las intervenciones con ejercicios [22]. Una forma alternativa, el ejercicio en casa, tiene el potencial de superar las barreras de accesibilidad que limitan a los sobrevivientes

**Figura 5:** Placa ateromatosa en vaso coronario.

**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos Virtual Reality Motion Disponible en: <https://www.topdoctors.es/files/Image/large/551514c0-33b8-4fe3-a82a-08a90a81047f.jpg>

**Figura 4:** Rehabilitación virtual en pacientes con ACV.

**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos Virtual Reality Motion Disponible en: <http://cdn.thecoolist.com/wpcontent/uploads/2016/06/stroke-rehabilitation-virtual-reality-960x640.jpg>



**Figura 6:** Ejercicio guiado a rehabilitación cardíaca por medio de Telemedicina.

**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos. Disponible en: <http://noticias.essalud.gob.pe/wp-content/uploads/2020/07/WhatsApp-Image-2020-07-26-at-11.24.59-AM.jpeg>

de cáncer de participar en intervenciones basadas en ejercicios bajo supervisión profesional.

La eficacia que tiene el entrenamiento aeróbico sobre las diversas patologías oncológicas ha demostrado su efecto positivo sobre la quimioterapia, la cual se considera crucial para mejorar la supervivencia, a pesar de sus efectos secundarios debilitantes, como atrofia muscular, la fatiga relacionada con el cáncer y la cardiotoxicidad. Puede llevar a una mejoría del consumo máximo de Oxígeno (VO<sub>2</sub>max) en personas que están bajo quimioterapia, mejorando la calidad de vida de cada paciente oncológico. Sin embargo, aún no está claro cuáles son los protocolos de entrenamiento más efectivos con respecto a la intensidad y el modo de entrenamiento [23].

Además, en la situación actual asociada con la pandemia de COVID-19, los modelos alternativos de acceso remoto y sus variaciones son fuertemente apoyados. Dada la complejidad de la prestación de servicios para el cáncer durante la enfermedad por coronavirus (COVID-19), muchas personas que se someten a un tratamiento contra el cáncer no pueden acceder a los servicios de ejercicio. La telemedicina utiliza la tecnología de las telecomunicaciones como una herramienta para brindar atención médica a poblaciones con acceso limitado a la atención del cáncer. La atención con calidad de una persona que vive con cáncer requiere de una visión integral del equipo multidisciplinario y la tecnología de las telecomunicaciones puede respaldar la atención interprofesional [24].

## COVID - 19 y Rehabilitación pulmonar

La pandemia de COVID-19 se identificó por primera vez en Wuhan, en la provincia de Hubei, China, en diciembre de 2019. Los pacientes con COVID-19 suelen presentar síntomas de fiebre, tos y disnea. Los síntomas menos comunes incluyen mialgias / fatiga, rinorrea, dolor de garganta, dolor de cabeza y diarrea.

A nivel radiológico se describen típicamente opacidades en vidrio esmerilado bilaterales, así como áreas de consolidación bilaterales múltiples y subsegmentarias. Las complicaciones pulmonares incluyen insuficiencia respiratoria. Dentro de las no pulmonares se mencionan secuelas tales como lesión miocárdica aguda, insuficiencia renal o eventos tromboembólicos, shock séptico e insuficiencia orgánica múltiple en casos graves [25].

Por tanto, un gran número de pacientes con graves COVID-19 padece limitaciones funcionales físicas y en parte psicológicas. Un número significativo de pacientes con COVID-19 ingresados en rehabilitación han pasado tiempo en la unidad de cuidados intensivos (UCI) y tienen síntomas comunes a otros pacientes de la UCI, incluyendo disnea, ansiedad, depresión, dolor prolongado, deterioro de la función física y mala calidad de vida.

Los objetivos de la rehabilitación pulmonar (RP) en COVID-19 son muy similares a los de rehabilitación en otras enfermedades; es decir, mejoras en las limitaciones físicas funcionales persistentes, el rendimiento, resistencia



y discapacidades resultantes de otras complicaciones orgánicas. De acuerdo a los aspectos psicológicos, el apoyo profesional es necesario para hacer frente a la enfermedad después de una estancia intensiva larga y complicada. Finalmente, la restauración de la capacidad de desempeñarse en el trabajo y en la vida social cotidiana representa los objetivos orientados a la participación.

Sin embargo, se sabe poco sobre hasta qué punto estos objetivos de la RP se pueden lograr en pacientes post-COVID-19, particularmente en comparación con pacientes con enfermedades pulmonares generalmente se refiere a PR. Las primeras experiencias con PR en pacientes post-COVID-19 indicaron que las mejoras fueron significativas de acuerdo con el rendimiento físico y el estado de salud subjetivo independientemente de la ventilación previa.

En el entrenamiento de la rehabilitación respiratoria, el manejo de la postura, la relajación del pecho, la repetición de actividades y ejercicios (Figura 3) juegan un papel importante en la mejora de la función respiratoria de los pacientes con SARS, convirtiéndose en técnicas clave para prevenir el daño de los medicamentos y otras complicaciones causadas por el reposo en cama a largo plazo. A estos pacientes se les puede prescribir entrenamiento aeróbico de baja a moderada intensidad, monitorizando saturación de la sangre y frecuencia respiratoria [26]. Esto también los asociamos a ejercicios propios de la rehabilitación pulmonar, descritos así:

**Respiración:** inhale profundamente por la nariz, sostenga durante 2 segundos y luego exhale lentamente con un silbato, repita la práctica durante 15 minutos.

**Ejercicios de respiración largos:** levante el torso, relaje los músculos, inhale profundamente, sienta el aire entrar en la cavidad abdominal inferior, luego exhale lentamente, cuanto más lento, mejor, sienta completamente el proceso del aire que sale de los pulmones, la tráquea y cavidad nasal, practique de 10 a 20 veces al día.

**Ejercicio de flexión y exhalación:** párese con los pies separados a la altura de los hombros, cruce los brazos frente al pecho, exhale lentamente cuando doble el cuerpo hacia adelante e inhale cuando los brazos caigan y extiéndalos hacia ambos lados cuando se recupere,

apégate a ella todos los días al menos 20 veces.

La telerehabilitación en este campo también juega un papel muy importante. En la actualidad, la prescripción de ejercicio personalizada precisa, para el sistema de promoción de la salud un sistema de seguridad inteligente remoto diversificado, con objetivos claros hacia la prevención y control de riesgo en una gran crisis de salud pública como la que se vive en el momento, intentado salvaguardar el movimiento científico clave de las personas que ocupan el hogar.

Al mismo tiempo, debido a la necesidad de aislamiento, la prevención y control de la mayoría de los pacientes en el proceso de rehabilitación de ejercicios, junto con el uso de tratamiento médico remoto, el servicio remoto, el detector de características de vida portátil, la tecnología 5G, la inteligencia artificial, el análisis de datos y otros aspectos de alta tecnología, permiten que la pandemia COVID-19 y otras enfermedades infecciosas tengan su control y prevención adecuados, agregándole un valor importante y amplias perspectivas al tratamiento y su rehabilitación subsecuente.

### La medicina del deporte en la rehabilitación cardiopulmonar y osteomuscular

Los beneficios de la actividad física regular y / o el ejercicio incluyen una mejor función cardiovascular y respiratoria, reducciones en los factores de riesgo de enfermedades cardiovasculares, y disminución de la morbilidad y la mortalidad. La relación dosis-respuesta indica que se obtienen beneficios adicionales para la salud con 300 minutos por semana o más de actividad aeróbica de intensidad moderada o 150 minutos por semana o más de actividad de intensidad vigorosa [10]. Sin embargo, cualquier cantidad de actividad física de intensidad moderada a severa la actividad es mejor que nada y se observan efectos beneficiosos para la salud de la actividad física incluso cuando se cumple un porcentaje modesto de las pautas recomendadas (es decir, un tercio de las pautas). La actividad física regular también es importante para las enfermedades cardiovasculares, la salud neuromuscular y cognitiva, así como la función física en personas con discapacidades. [10, 27].

Un aspecto desafiante de la atención médica

**Figura 7:** Frecuencia y duración de ejercicios y terapia.

Tipo de ejercicio	Frecuencia en la semana	Duración máxima por sesión
Resistencia	5-6	10-30
Gimnasia	5-6	45
Caminata	2-3	45
Fortalecimiento	3-4	30
Relajación	2	45
Terapia respiratoria	3	30

**Fuente:** Elaboración propia de los autores para fines académicos.

es promover e implementar con éxito cambio de comportamiento, incluso en las áreas de actividad física y ejercicio. Es por esto que se genera un método de Coaching Integral de Salud (IHC, por sus siglas en inglés) [24] el cual tiene un impacto significativo tanto en población sana como en procesos de rehabilitación. El objetivo de toda rehabilitación es maximizar el nivel general de independencia e integración de un individuo en la comunidad, pero extender el impacto al entorno del hogar del paciente puede ser un desafío debido a el actual sistema de salud y cuestiones de reembolso. Aunque la rehabilitación ha sido tradicionalmente un área de la medicina más centrada en el paciente debido a su enfoque basado en equipo, a veces la rehabilitación está muy centrada en el médico con objetivos priorizados por el médico [24].

**Figura 8:** Rehabilitación lesión meniscal.



**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos. Disponible en: <https://www.google.com/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fwww.kinef.com.ar>.

**Figura 9:** Rehabilitación lesión tibial.



**Fuente:** Tomada y modificada con fines académicos. Disponible en: <https://www.infosalus.com/asistencia/noticia-tan-importante-rehabilitacion-mas-discapacidad-20180827081432.html>

El uso de IHC puede enfocar esfuerzos hacia metas significativas y el compromiso activo del paciente. El seguimiento de la rehabilitación del paciente hospitalizado, puede facilitar la transición a programas de ejercicio en el hogar y ayudar a construir el sistema de apoyo de la persona en el hogar. Después de un curso de terapia ambulatoria especializada, un enfoque más centrado en el paciente con un paciente más comprometido probablemente mejora el impacto de la intervención especializada. [24,28].

### **Responsabilidades morales, éticas y bioéticas** **Protección de personas y animales**

Los autores declaramos que, para este estudio, no se realizó experimentación en seres humanos ni en animales. Este trabajo de investigación no implica riesgos ni dilemas éticos, por cuanto su desarrollo se hizo con temporalidad retrospectiva. El proyecto fue revisado y aprobado por el comité de investigación del centro hospitalario. En todo momento se cuidó el anonimato y confidencialidad de los datos, así como la integridad de los pacientes.

### **Confidencialidad de datos**

Los autores declaramos que se han seguido los protocolos de los centros de trabajo en salud, sobre la publicación de los datos presentados de los pacientes.

### **Derecho a la privacidad y consentimiento informado**

Los autores declaramos que en este escrito académico no aparecen datos privados, personales o de juicio de recato propio de los pacientes.

## Financiación

No existió financiación para el desarrollo, sustentación académica y difusión pedagógica.

## Potencial Conflicto de Interés (es)

Los autores manifiestan que no existe ningún(os) conflicto(s) de interés(es), en lo expuesto en este escrito estrictamente académico.

## Bibliografía

1. Sarah Caughlin, Swati Mehta, Hélène Corriveau, Janice J. Eng, Gail Eskes, Dahlia Kairy, Jed Meltzer, Brodie M. Sakakibara, and Robert Teasell. Implementing Telerehabilitation After Stroke: Lessons Learned from Canadian Trials Telemedicine and e-Health. Jun 2020.710-719.
2. Kurt D. Knepley, Jennifer Z. Mao, Peter Wiecek, Frederick O. Okoye, Abhi P. Jain, and Noam Y. Harel. Impact of Telerehabilitation for Stroke-Related Deficits. Telemedicine and e-Health. Mar 2021.239-246
3. Manuela Violeta Bacanoiu, Radu Razvan Mititelu, Mircea Danoiu, Gabriela Olaru, Ana Maria Buga. Functional Recovery in Parkinson's Disease: Current State and Future Perspective. Journal Clinical Medicine. 2020 Oct 24;9(11):3413
4. Mai Tsutsui, Firoozeh Gerayeli, Don D Sin. Pulmonary Rehabilitation in a Post-COVID-19 World: Telerehabilitation as a New Standard in Patients with COPD. Internal Journal Chronic Obstructive Pulmonary Disease. 2021 Feb 19;16:379-391.
5. Shunsuke Taito, Kota Yamauchi, Yuki Kataoka. Telerehabilitation in Subjects With Respiratory Disease: A Scoping Review. Respiratory Care 2021 Apr;66(4):686-698.
6. Barry A Spiering, Iñigo Mujika, Marilyn A Sharp, Stephen A Foulis. Maintaining Physical Performance: The Minimal Dose of Exercise Needed to Preserve Endurance and Strength Over Time. J Strength Cond Res. 2021 May 1;35(5):1449-1458.
7. Timothy Hudson MD, MHA Functional Medicine: A View from Physical Medicine and Rehabilitation. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America Volume 31, Issue 4, November 2020, Pages 527-540.
8. Faghy MA, Arena R, Stoner L, Haraf RH, Josephson R, Hills AP, Dixit S, Popovic D, Smith A, Myers J, Bacon SL, Niebauer J, Dourado VZ, Babu AS, Maden-Wilkinson TM, Copeland RJ, Gough LA, Bond S, Stuart K, Bewick T, Ashton REM; HL-PIVOT Network. The need for exercise sciences and an integrated response to COVID-19: A position statement from the international HL-PIVOT network Progress in Cardiovascular Disease. 2021 Feb 4:S0033-0620(21)00013-X.
9. S Bethlen, S Bornheim, F Delvaux, L Marquet, D Pelzer, A Neuprez, M P Lecart, B Maertens, F C Wang, M Tomasella, J L Croisier, D Servais, C Gobels, J F Kaux. Innovations in physical and rehabilitation medicine. Revue Medicale de Liege. 2020 May;75(5-6):445-451
10. Kasiakogias A, Sharma S Exercise: The ultimate treatment to all ailments?. Clinics of Cardiology. 2020 Aug;43(8):817-826.
11. Stefano Carda, Marco Invernizzi, Ganesh Bavikatte, Djamel Bensmaïl, Francesca Bianchi, Thierry Deltombe, Nathalie Draulans, Alberto Esquenazi, Gerard E Francisco, Raphaël Gross, Luis Jorge Jacinto, Susana Moraleda Pérez, Michael W O'Dell, Rajiv Reebye, Monica Verduzco-Gutierrez, Jörg Wissel, Franco Molteni. The role of physical and rehabilitation medicine in the COVID-19 pandemic: The clinician's view. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine. 2020 Nov;63(6):554-556.
12. Meyding-Lamadé U, Bassa B, Tibitanzl P, Davtyan A, Lamadé EK, Craemer EM. Nervenarzt Telerehabilitation: from the virtual world to reality-Medicine in the twenty-first century : Video-assisted treatment in times of COVID-19]. 2021 Feb;92(2):127-136.
13. Moncion, Kevin MSc; Biasin, Louis PT; Jagroop, David MSc; Bayley, Mark MD; Danells, Cynthia PT; Mansfield, Avril PhD; Salbach, Nancy M. PT, PhD; Inness, Elizabeth PT, PhD; Tang, Ada PT, PhD. Barriers and Facilitators to Aerobic Exercise Implementation in Stroke Rehabilitation: A Scoping Review. Journal of Neurologic Physical Therapy: July 2020 - Volume 44 - Issue 3 - p 179-187.
14. Clara Selves, Gaëtan Stoquart, Thierry Lejeune. Gait rehabilitation after stroke: review of the evidence of predictors, clinical outcomes and timing for interventions. Acta Neurologica belga. 2020 Aug;120(4):783-790. 2020 Aug;120(4):783-790.
15. James W Youdas, Mary Kleis, Erik T Krueger, Stephen Thompson, Whitney A Walker, John H Hollman. Recruitment of Shoulder Complex and Torso Stabilizer Muscles With Rowing Exercises Using a Suspension Strap Training System. Sports Health. Jan/Feb 2021;13(1):85-90.
16. Thijs M H Eijssvogels, Martijn F H Maessen, Esmée A Bakker, Esther P Meindersma, Niels van Gorp, Nicole Pijnenburg, Paul D Thompson, Maria T E Hopman Association of Cardiac Rehabilitation With All-Cause Mortality Among Patients With Cardiovascular Disease in the Netherlands. JAMA Netw Open. 2020 Jul 1;3(7).
17. Esmée A Bakker, Bram M A van Bakel, Wim R M Aengevaeren, Esther P Meindersma, Johan A Snoek, Willem M Waskowsky, Annette A van Kuijk, Monique M L M Jacobs, Maria T E Hopman, Dick H J Thijssen, Thijs M H Eijssvogels Sedentary behaviour in cardiovascular disease patients: Risk group identification and the impact of cardiac rehabilitation. International Journal of Cardiology. 2021 Mar 1;326:194-20.
18. Subedi N, Rawstorn JC, Gao L, Koorts H, Maddison R. Implementation of Telerehabilitation Interventions for the Self-Management of Cardiovascular Disease: Systematic Review. JMIR Mhealth Uhealth 2020;8(11):e17957.
19. Agustín Manresa-Rocamora, José Manuel Sarabia, Julio Sánchez-Meca, José Oliveira, Francisco Jose Vera-Garcia, Manuel Moya-Ramón Are the Current Cardiac Rehabilitation Programs Optimized to Improve Cardiorespiratory Fitness in Patients? A Meta-Analysis. J Aging Phys Act. 2020 Aug 14;29(2):327-342.
20. Carolina Schiappacasse, Juan Manuel Guzmán, Maria Herrera Dean, Sandra Corletto, Linamara Rizzo Battistella, Marta Imamura, Jorge Gutiérrez, Graciela Borelli Diana Muzio, William Micheo. Physical Medicine and Rehabilitation in Latin America: Development and Current Status. Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America 2019 Nov;30(4):749-755.
21. Thamman R, Janardhanan. Cardiac rehabilitation using telemedicine: the need for tele cardiac rehabilitation. R. Revista Cardiovascular Medicine. 2020 Dec. 30;21(4):497-500.
22. Batalik L, Winnige P, Dosbaba F, Vlazna D, Janikova A. Home-Based Aerobic and Resistance Exercise Interventions in Cancer Patients and Survivors: A

- Systematic Review. *Cancers*(Basel). 2021 Apr;15;13(8):1915.
23. Maginador G, Lixandrão ME, Bortolozo HI, Vechin FC, Sarian LO, Derchain S, Telles GD, Zopf E, Ugrinowitsch C, Conceição MS. Aerobic Exercise-Induced Changes in Cardiorespiratory Fitness in Breast Cancer Patients Receiving Chemotherapy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Cancers* (Basel). 2020 Aug 11;12(8):2240.
  24. Morrison KS, Paterson C, Toohey K. The Feasibility of Exercise Interventions Delivered via Telehealth for People Affected by Cancer: A Rapid Review of the Literature. *Semin Oncol Nurs*. 2020 Dec;36(6):151092.
  25. Spielmanns M, Pekacka-Egli A-M, Schoendorf S, Windisch W, Hermann M. Effects of a Comprehensive Pulmonary Rehabilitation in Severe Post-COVID-19 Patients. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021; 18(5):2695.
  26. Cui W, Ouyang T, Qiu Y, Cui D. Literature Review of the Implications of Exercise Rehabilitation Strategies for SARS Patients on the Recovery of COVID-19 Patients. *Healthcare* (Basel). 2021 May 18;9(5):590.
  27. Malecki HL, Gollie JM, Scholten J. Physical Activity, Exercise, Whole Health, and Integrative Health Coaching. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2020 Nov;31(4):649-663. doi: 10.1016/j.pmr.2020.06.001. Epub 2020 Sep 3. PMID: 32981584.
  28. Adrian H. Taylor & Sally May (1996) Threat and Coping appraisal as determinants of compliance with sports injury rehabilitation: An application of protection motivation theory, *Journal of Sports Sciences*, 14:6, 471-482, DOI: 10.1080/02640419608727734