



1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# PROTOSCOLOS DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO MEDICO

Yes No

Have you recently passed blood in your stools or seen it on the toilet paper?

Do you have a problem with hemorrhoids?

Have you recently had black stools?

Is it difficult to pass a bowel movement (are you constipated)?

Do you have a family history of colon cancer or colon polyps?

(Grandparents, aunts or other relatives)

Have you had problems with anesthesia in the past?

Do you suffer from heartburn?

Do you have difficulty swallowing solid food or pills?

(Does the food stick alone in your swallowing path, does it hang up?)

Do you have latex allergy?

Have you had abdominal or pelvic surgeries?

(Appendectomy, liver resection, cholecystectomy, hysterectomy, total or partial colectomy, endometriosis)

Have you had any other surgeries? Please list below: \_\_\_\_\_

Are you allergic to medications? Please list what you are allergic to below: \_\_\_\_\_

What medications are you currently taking: Please list them below  
(Include prescription drugs, aspirin, vitamins, herbs...)

Drug	Dose	How often	Drug	Dose	How often

Signature \_\_\_\_\_

N

eBook



1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# PROTOSCOLOS

## DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# MEDICO

Edwin Geovanny Socasi Dioses

María Jose Hernández Andrade

William Eduardo Plúa Marcillo

Manuel Jesús Pazmiño Chancay

Yessenia Stefania García Guarnizo

Karol Lizeth Cepeda Moreno

Alex Mauricio Bravo Lozano

Yofre Manuel Cedeño Cedeño

Evelyn María Gonzaga Gutiérrez

María del Carmen Yaguachi Tandazo

**Autores Investigadores**



1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# PROTOCOLOS

## DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# MEDICO

AUTORES INVESTIGADORES

### **Edwin Geovanny Socasi Diones**

Máster Universitario en Dirección y Gestión Sanitaria; Médico;  
Universidad de Guayaquil;  
Guayaquil, Ecuador;

✉ edwin.socasid@ug.edu.ec

ID <https://orcid.org/0009-0007-9195-3868>

### **Maria Jose Hernández Andrade**

Médica; Investigadora Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;

✉ majosehernandez@hotmail.com

ID <https://orcid.org/0009-0003-9532-877X>

### **William Eduardo Plúa Marcillo**

Magíster en Gerencia y Administración de Salud;  
Especialista en Cirugía General;  
Magíster en Educación;  
Doctor en Ciencias de la Salud;  
Médico;

Universidad de Guayaquil;  
Guayaquil, Ecuador;

✉ william.Plúam@ug.edu.ec

ID <https://orcid.org/0000-0002-7287-6066>

**Manuel Jesús Pazmiño Chancay**

Magíster en Emergencias Médicas;  
Magíster en Medicina Forense;  
Especialista en Atención Primaria de la Salud;  
Especialista en Toxicología Laboral;  
Especialista en Cirugía General;  
Diploma Superior en Salud Ocupacional;  
Medico;  
Investigador Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;  
✉ pazmino\_1982@hotmail.com  
ID <https://orcid.org/0000-0001-8712-8442>

**Yessenia Stefania García Guarnizo**

Médica General;  
Hospital Básico Yantzaza;  
Yantzaza, Ecuador;  
✉ stefyes1994@gmail.com  
ID <https://orcid.org/0009-0006-9375-9332>

**Karol Lizeth Cepeda Moreno**

Magíster en Seguridad y Salud Ocupacional;  
Médica; Investigadora Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;  
✉ klizeth\_cepeda@hotmail.com  
ID <https://orcid.org/0009-0000-3830-9247>

**Alex Mauricio Bravo Lozano**

Médico General;  
Investigador Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;  
✉ alemabralo2810@gmail.com  
ID <https://orcid.org/0009-0005-5842-9920>

**Yofre Manuel Cedeño Cedeño**

Magíster en Gerencia Clínica en Salud Sexual y Reproductiva;  
Especialista en Ginecología y Obstetricia;  
Doctor en Medicina y Cirugía;  
Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador;  
✉ joced\_1967@hotmail.com  
ID <https://orcid.org/0000-0003-4170-7240>

**Evelyn Maria Gonzaga Gutiérrez**

Magíster en Salud Pública;  
Médica; Investigadora Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;

✉ evelyn\_gonzaga@outlook.com

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-3085-312X>

**María del Carmen Yaguachi Tandazo**

Médica General;  
Investigadora Independiente;  
Guayaquil, Ecuador;

✉ t\_maria97@yahoo.com

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-2639-8988>

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# PROTOSCOLOS

## DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# MEDICO

REVISORES **ACADÉMICOS**

**Doris Susana Delgado Bernal**

Doctora en Ciencias Biomédicas; Magíster en Gerencia en Salud para el  
Desarrollo Local;

Licenciada en Enfermería;

Universidad Estatal del Sur de Manabí; Jipijapa, Ecuador;

✉ [doris.delgado@unesum.edu.ec](mailto:doris.delgado@unesum.edu.ec)

🆔 <https://orcid.org/0000-0001-5614-2567>

**Delia Georgina Bravo Bonoso**

Doctora en Ciencias Biomédicas; Magíster en Emergencias Médicas;

Licenciada en Ciencias de la Enfermería;

Universidad Estatal del Sur de Manabí;

Jipijapa, Ecuador;

✉ [delia.bravo@unesum.edu.ec](mailto:delia.bravo@unesum.edu.ec)

🆔 <https://orcid.org/0000-0003-4787-8403>

# Catalogación Bibliográfica

Edwin Geovanny Socasi Dioses  
Maria Jose Hernández Andrade  
William Eduardo Plúa Marcillo  
Manuel Jesús Pazmiño Chancay  
Yessenia Stefania García Guarnizo  
Karol Lizeth Cepeda Moreno  
Alex Mauricio Bravo Lozano  
Yofre Manuel Cedeño Cedeño  
Evelyn Maria Gonzaga Gutiérrez  
María del Carmen Yaguachi Tandazo

## AUTORES:

**Título:** Protocolos de Rehabilitación y Diagnóstico Medico

**Descriptor:** Ciencias médicas; Rehabilitación; Diagnóstico médico; Atención médica, Cuidados posteriores

**Código UNESCO:** 32 Ciencias Médicas

**Clasificación Decimal Dewey/Cutter:** 616.03/Ay65

**Área:** Ciencias de la Salud

**Edición:** 1<sup>era</sup>

**ISBN:** 978-9942-654-07-6

**Editorial:** Mawil Publicaciones de Ecuador, 2024

**Ciudad, País:** Quito, Ecuador

**Formato:** 148 x 210 mm.

**Páginas:** 183

**DOI:** <https://doi.org/10.26820/978-9942-654-07-6>

**URL:** <https://mawil.us/repositorio/index.php/academico/catalog/book/98>

Texto para docentes y estudiantes universitarios

El proyecto didáctico: **Protocolos de Rehabilitación y Diagnóstico Medico**, es una obra colectiva escrita por varios autores y publicada por MAWIL; publicación revisada bajo la modalidad de pares académicos y por el equipo profesional de la editorial siguiendo los lineamientos y estructuras establecidos por el departamento de publicaciones de MAWIL de New Jersey.

© Reservados todos los derechos. La reproducción parcial o total queda estrictamente prohibida, sin la autorización expresa de los autores, bajo sanciones establecidas en las leyes, por cualquier medio o procedimiento.



Usted es libre de:  
**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.  
**Adaptar** — remezclar, transformar y construir a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente.

**Director Académico:** Lcdo. Alejandro Plúa Argoti

**Dirección Central MAWIL:** Office 18 Center Avenue Caldwell; New Jersey # 07006

**Gerencia Editorial MAWIL-Ecuador:** Mg. Vanessa Pamela Quishpe Morocho

**Dirección de corrección:** Mg. Yamara Galanton.

**Editor de Arte y Diseño:** Lic. Eduardo Flores, Arq. Alfredo Díaz

**Corrector de estilo:** Lic. Marcelo Acuña Cifuentes

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## *Índices*

**Contenidos**



Prólogo ----- 14  
Introducción ----- 16

**Capítulo I**

Intervenciones de fisioterapia en la rehabilitación  
de las discapacidades producidas por los accidentes  
cerebrovasculares----- 19

***Edwin Geovanny Socasi Dioses***

**Capítulo II**

Rehabilitación ortopédica: Restauración de la función y la movilidad --- 33

***Maria Jose Hernández Andrade***

**Capítulo III**

Cirugía bariátrica para la obesidad y los trastornos metabólicos ----- 48

***William Eduardo Plúa Marcillo***

**Capítulo IV**

Rehabilitación ocupacional para la buena salud de los  
trabajadores y su capacidad laboral----- 61

***Manuel Jesús Pazmiño Chancay***

**Capítulo V**

Conceptos actuales en rehabilitación de lesiones deportivas ----- 72

***Yessenia Stefania García Guarnizo***

**Capítulo VI**

Medicina Física y Rehabilitación para Pacientes  
Post COVID-19: Un Enfoque Integral para la Recuperación----- 84

***Maria Jose Hernández Andrade***

**Capítulo VII**

Riesgo ergonómico por manejo de cargas----- 104

***Karol Lizeth Cepeda Moreno***

**Capítulo VIII**

Rehabilitación en cuidados intensivos----- 119

***Alex Mauricio Bravo Lozano***

**Capítulo IX**

Rehabilitación en prolapsos de órganos pélvicos de la mujer ----- 134  
*Yofre Manuel Cedeño Cedeño*

**Capítulo X**

Rehabilitación en toxicología en entornos laborales ----- 147  
*Manuel Jesús Pazmiño Chancay*

**Capítulo XI**

Rehabilitación cardiovascular en enfermedades cardiacas ----- 160  
*Evelyn María Gonzaga Gutiérrez*

**Capítulo XII**

Soporte nutricional de los pacientes en las  
etapas de rehabilitación ----- 171  
*María del Carmen Yaguachi Tandazo*

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROTOSCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## *Índices*

**Figuras**



.....

<b>Figura 1.</b> KAFO para pacientes parapléjicos con contracturas de rodilla .....	26
<b>Figura 2.</b> Entrenamiento de fuerza y equilibrio con pelota suiza .....	27
<b>Figura 3.</b> Distancia horizontal (H) y distancia vertical (V). H: Distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos mientras se está en la posición de levantamiento. V: Distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto .....	111
<b>Figura 4.</b> Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación. ....	112
<b>Figura 5.</b> Dispositivo para ciclismo activo y pasivo en un paciente encamado en cuidados intensivos. ....	130
<b>Figura 6.</b> Músculos del suelo pélvico .....	137
<b>Figura 7.</b> Ejercicios de Kegel .....	143

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

**PROCOLOS**  
DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO  
**MEDICO**

*Índices*

Tablas



.....

<b>Tabla 1.</b> Criterios de seguridad para el inicio de las intervenciones de rehabilitación (10).-----	97
<b>Tabla 2.</b> Criterios de seguridad para la suspensión de las intervenciones de rehabilitación (10)-----	98
<b>Tabla 3.</b> Peso recomendado de las cargas en posiciones ideales de levantamiento. -----	110
<b>Tabla 4.</b> Desplazamiento vertical de la carga y su correspondiente factor de corrección.-----	113
<b>Tabla 5.</b> Tipo de agarre y su correspondiente factor de corrección.-----	113
<b>Tabla 6.</b> Factores de corrección según la frecuencia de manipulación. -----	114
<b>Tabla 7.</b> Factores que modifican la respuesta a un agente tóxico después de la exposición -----	153

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

*Prólogo*



El libro “*Fundamentos de Rehabilitación y Diagnóstico Medico*” abarca una amplia gama de temas relevantes en el campo de la rehabilitación, ofreciendo una visión integral de las últimas investigaciones y prácticas clínicas. Desde la intervención de fisioterapia en la rehabilitación de discapacidades causadas por accidentes cerebrovasculares hasta la rehabilitación en el lugar de trabajo y el soporte nutricional durante las etapas de recuperación, este libro proporciona una valiosa información para profesionales de la salud y estudiantes interesados en el área.

Cada capítulo ofrece un resumen detallado de un tema específico, revisando la literatura científica y destacando las estrategias terapéuticas más efectivas. Se abordan temas como la rehabilitación ortopédica para restaurar la función y la movilidad, la cirugía bariátrica para tratar la obesidad y los trastornos metabólicos, y la rehabilitación cardiovascular en enfermedades cardíacas. Además, se discuten aspectos clave de la rehabilitación en entornos laborales, la rehabilitación de lesiones deportivas y la rehabilitación post COVID-19.

Con un enfoque en la evidencia científica y las mejores prácticas clínicas, este libro proporciona una guía completa para abordar diversos desafíos en el campo de la rehabilitación. Desde la implementación de protocolos de tratamiento efectivos hasta la atención individualizada de los pacientes, este libro ofrece herramientas prácticas y conocimientos fundamentales para mejorar los resultados de rehabilitación y la calidad de vida de los pacientes.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

**PROCOLOS**  
DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO  
**MEDICO**

*Introducción*



*Intervención de Fisioterapia en la Rehabilitación del Accidente Cerebrovascular*

El accidente cerebrovascular, ubicado como la cuarta causa principal de mortalidad a nivel mundial, a menudo conduce a discapacidades a largo plazo. A pesar de su prevalencia, estudios limitados han explorado intervenciones de fisioterapia destinadas a prevenir discapacidades después del accidente cerebrovascular y facilitar la recuperación. Este segmento del congreso abordó un espectro de tácticas de rehabilitación adaptadas a diferentes etapas de la recuperación del accidente cerebrovascular, centrándose en alteraciones de la función sensorial, programas de aprendizaje motor, hemianopsia, flexibilidad, integridad articular, entrenamiento de fuerza, hipertensión, control postural y entrenamiento de la marcha. Se enfatizó la adaptación de los protocolos de rehabilitación para adaptarse a actividades deportivas individuales e instalaciones disponibles.

*Rehabilitación Ortopédica: Restauración de la Función y Movilidad*

La rehabilitación ortopédica desempeña un papel fundamental en la restauración de la función y movilidad para individuos que se están recuperando de lesiones musculoesqueléticas o cirugías ortopédicas. El congreso destacó el enfoque multidisciplinario que abarca la fisioterapia, la terapia ocupacional y otras profesiones de salud relacionadas para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Se exploraron los avances tecnológicos de vanguardia y las intervenciones basadas en evidencia destinadas a mejorar la eficacia de la rehabilitación ortopédica, subrayando la necesidad de planes de tratamiento individualizados.

*Cirugía Bariátrica para la Obesidad y Trastornos Metabólicos*

La cirugía bariátrica se presenta como un tratamiento eficaz para la obesidad severa, a menudo resultando en mejoras significativas en la pérdida de peso, remisión de comorbilidades y calidad de vida mejorada. El congreso discutió procedimientos bariátricos contemporáneos, enfatizando las ventajas de las técnicas laparoscópicas y las complicaciones nutricionales y procedimentales asociadas. También se debatió el papel de la cirugía bariátrica en el manejo de la diabetes mellitus tipo 2 y su impacto en las comorbilidades relacionadas con la obesidad.

*Rehabilitación Ocupacional para la Salud Laboral y la Capacidad de Trabajo*

La rehabilitación ocupacional, impulsada por avances médicos y tecnológicos, ofrece opciones terapéuticas novedosas para el manejo de lesiones osteomusculares. La incorporación de la terapia con ondas de choque en el tratamiento de lesiones osteomusculares fue un punto focal, destacando su naturaleza no invasiva y los resultados prometedores en la regeneración de tejidos y la curación. El potencial de la terapia con ondas de choque para abordar diversas afecciones musculoesqueléticas subraya su importancia como una modalidad de tratamiento prometedora.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo I**

Intervenciones de Fisioterapia en la Rehabilitación  
de las Discapacidades Producidas por los Acciden-  
tes Cerebrovasculares



## **Intervenciones de fisioterapia en la rehabilitación de las discapacidades producidas por los accidentes cerebrovasculares**

Physiotherapy intervention in the rehabilitation of disabilities caused by strokes

**Edwin Geovanny Socasi Dioses**

Universidad de Guayaquil

 <https://orcid.org/0009-0007-9195-3868>

### **Resumen**

El accidente cerebrovascular es la cuarta causa principal de mortalidad y se estima que es una de las principales razones de discapacidad duradera en todo el mundo. Existen estudios limitados que describen la aplicación de intervenciones de fisioterapia para prevenir discapacidades en los sobrevivientes de un accidente cerebrovascular y promover la recuperación después del mismo. En esta revisión, se ha descrito una amplia gama de intervenciones basadas en deterioros, limitaciones de actividad y objetivos de recuperación durante las diferentes etapas de un accidente cerebrovascular. Este artículo se centra principalmente en tácticas de rehabilitación de accidentes cerebrovasculares, incluidas aquellas para alteraciones de la función sensorial, programas de aprendizaje motor, hemianopsia y negligencia unilateral, flexibilidad e integridad articular, entrenamiento de fuerza, hipertonicidad, control postural y entrenamiento de la marcha. En este sentido, se observa que además de la medicina, la rehabilitación del accidente cerebrovascular debe abordar limitaciones funcionales específicas para permitir actividades grupales y un uso superior de una extremidad hemiparética. Existe una gran variedad de técnicas fisioterapéuticas que se pueden aprovechar para mejorar la calidad de vida de los pacientes en busca de minimizar las consecuencias y discapacidades que se generan en medio de los accidentes cerebrovasculares.

**Palabras clave:** Ataque; terapia física; pronóstico; rehabilitación; lesión neurológica.

### **Abstract**

Stroke is the fourth leading cause of mortality and is estimated to be one of the leading reasons for long-term disability worldwide. There are limited studies describing the application of physical therapy interventions to prevent disabili-

ity in stroke survivors and promote recovery after stroke. In this review, a wide range of interventions based on impairments, activity limitations and recovery goals during different stages of stroke have been described. This article focuses primarily on stroke rehabilitation tactics, including those for sensory function impairments, motor learning programs, hemianopia and unilateral neglect, joint flexibility and integrity, strength training, hypertonicity, postural control, and gait training. In this regard, it is noted that in addition to medicine, stroke rehabilitation must address specific functional limitations to allow for group activities and superior use of a hemiparetic limb. There is a wide variety of physiotherapeutic techniques that can be used to improve the quality of life of patients in search of minimizing the consequences and disabilities generated by strokes.

**Keywords:** Attack; physical therapy; forecast; rehabilitation; neurological injury

## Introducción

Un accidente cerebrovascular (ACV), también conocido como ictus, es un déficit neurológico focal que resulta de diferentes lesiones vasculares que interrumpen la función cerebral. El accidente cerebrovascular es la principal causa de mortalidad (1) , y para muchos pacientes, representa una causa importante de discapacidad afectando áreas de función generalizadas (2).

El ataque se divide en dos categorías según la fisiopatología, de las cuales un accidente cerebrovascular isquémico, también conocido como infarto cerebral, resulta de la oclusión de una arteria cerebral importante debido a una trombosis o formación de émbolos y es el tipo más común de accidente cerebrovascular, que afecta aproximadamente al 80% de pacientes que sufren un derrame cerebral (3).

El otro tipo de accidente cerebrovascular es una hemorragia cerebral, que ocurre cuando los vasos sanguíneos se rompen provocando una fuga de sangre dentro o fuera del cerebro (1). Su etiología se basa en los antecedentes de hipertensión, aneurisma, tratamiento anticoagulante, traumatismo o edad. La tasa de incidencia de este tipo de accidente cerebrovascular es del 15 al 20% (2).

El riesgo de sufrir un accidente cerebrovascular se puede reducir considerablemente si se realizan cambios en el estilo de vida. Se pueden reducir sus posibilidades controlando la presión arterial, dejando de fumar, llevando

una dieta saludable y haciendo ejercicio diariamente. Un derrame cerebral también tiene consecuencias emocionales y socioeconómicas para los pacientes.

Los estudios demuestran cifras bastante elevadas de nuevos casos de accidentes cerebrovasculares cada año en Latinoamérica, lo que conlleva a una proporción considerada del gasto sanitario asociado con los ACV (4) con un porcentaje de gastos sanitarios directos totales por accidente cerebrovascular entre el 4 y el 6% en el Servicio Nacional de Salud (5).

Los principales objetivos del tratamiento de rehabilitación y las intervenciones de fisioterapia después de un accidente cerebrovascular son mejorar las capacidades funcionales del paciente, fomentar la autosuficiencia y mejorar su calidad de vida en general (6). Existen numerosos tipos de intervenciones disponibles que se personalizan para abordar los requisitos específicos de cada paciente. Entre ellos, la fisioterapia es uno de los tipos de tratamiento de rehabilitación más frecuentes que se brindan después de un accidente cerebrovascular.

Los fisioterapeutas trabajan con pacientes con accidente cerebrovascular para mejorar su fuerza, coordinación y equilibrio, con el objetivo de ayudarlos a recuperar la capacidad de realizar actividades cotidianas como caminar, vestirse y bañarse. La terapia puede incluir ejercicios, estiramientos y actividades de rango de movimiento, así como entrenamiento con ayudas para la movilidad, como andadores o bastones (7).

El objetivo principal de este artículo es crear conciencia sobre las intervenciones y estrategias cruciales involucradas en el manejo de pacientes con accidente cerebrovascular durante las diferentes etapas de recuperación, y resaltar el papel fundamental que desempeñan los fisioterapeutas para ayudar a los pacientes a recuperar la función después de este tipo de accidentes. La revisión describe varias intervenciones de fisioterapia basadas en evidencia que han demostrado producir mejoras significativas en diversas etapas de los ACV.

## Metodología

Esta investigación está dirigida al estudio del tema *Intervenciones de fisioterapia en la rehabilitación de las discapacidades producidas por los accidentes cerebrovasculares*. Para realizarlo se usó una metodología descriptiva, con un enfoque documental, es decir, revisar fuentes disponibles en la red, cuyo contenido sea actual, publicados en revistas de ciencia, disponibles en Google Académico, lo más ajustadas al propósito del escrito, con contenido

oportuno y relevante desde el punto de vista científico para dar respuesta a lo tratado en el presente artículo y que sirvan de inspiración para realizar otros proyectos. Las mismas pueden ser estudiadas al final, en la bibliografía.

## **Resultados**

Los países desarrollados se esfuerzan por brindar rehabilitación a los pacientes con accidente cerebrovascular. La rehabilitación puede reducir o prevenir complicaciones conocidas en pacientes con accidente cerebrovascular y al mismo tiempo mejorar su calidad de vida. Los terapeutas eligen intervenciones basadas en impedimentos, limitaciones de actividad y objetivos de recuperación. Los ejercicios durante la rehabilitación se concentran al máximo en la recuperación funcional y psicológica del paciente.

Una amplia gama de ejercicios puede contrarrestar las barreras mortales que detienen el progreso hacia una buena salud. Las intervenciones incluyen tres tipos: (a) restaurativas, destinadas a mejorar las deficiencias, las restricciones de participación y las limitaciones de actividad; (b) preventivo, destinado a minimizar posibles complicaciones y deterioros indirectos; y (c) compensatorio, destinado a modificar el entorno de tareas y actividades para mejorar la función (8).

### **Intervenciones de fisioterapia**

#### ***Etapas de la recuperación motora***

Es necesario un examen del tono muscular. Inicialmente, hay parálisis flácida y de corta duración, que dura algunos días o semanas, y que luego es reemplazado por espasticidad o hipertonicidad que puede llegar a ser severa (7). Ningún ejercicio por sí solo puede ser eficaz en la recuperación motora, sino que se aplican múltiples intervenciones al mismo tiempo.

Las investigaciones han afirmado que el tratamiento del desarrollo neurológico, la facilitación neuromuscular propioceptiva, el entrenamiento funcional y el aprendizaje motor tienen efectos beneficiosos y ninguno es más eficaz para promover la recuperación que otros (9).

#### ***Estrategias para mejorar el aprendizaje motor***

El aprendizaje motor es un proceso interno de práctica o experiencia que conduce a cambios permanentes en la capacidad de realizar una conducta hábil. Después de un accidente cerebrovascular que causa movilidad limitada y discapacidad, entre el 80 y el 90% de los pacientes desarrollan paresia, lo que resulta en un deterioro grave, pérdida de las AVD y compromiso de la fun-

ción motora (10). El aprendizaje motor óptimo se puede promover prestando atención a una serie de factores, el más importante es el desarrollo de estrategias que incluyan la participación activa del paciente, la práctica mental, la retroalimentación del paciente y la práctica para el aprendizaje motor.

### ***Intervenciones para mejorar la función sensorial***

El uso máximo del lado afectado es beneficioso para mejorar la función. La terapia del espejo es una intervención terapéutica eficaz para la detección de los cinco sentidos (11). La integración sensorial es la capacidad del cerebro para recopilar, aclarar y utilizar información sensorial. Según los estudios, aproximadamente el 50% de los pacientes con accidente cerebrovascular tienen discapacidad sensorial, específicamente la discriminación táctil y propioceptiva (11). El examen de la función sensorial incluye probar la integridad sensorial determinando la capacidad del paciente para dilucidar y diferenciar entre figuras sensoriales entrantes.

El examen se basa en límites específicos de participación sensorial que son patrones en el área de la piel inervada por raíces dorsales, denominadas dermatomas (11). Algunas intervenciones efectivas para mejorar las funciones sensoriales incluyen actividades repetitivas de discriminación sensorial, intervenciones de estimulación eléctrica, intervenciones de estimulación térmica, movimientos simultáneos bilaterales, técnicas de compresión (como soporte de peso y férulas de presión), compresión neumática intermitente, movilizaciones y estimulaciones magnéticas.

Existen estudios limitados que respaldan la efectividad de las funciones sensoriales para mejorar y recuperar las deficiencias sensoriales (12). Los giros de cabeza y el escaneo visual juegan un papel importante en la vida cotidiana. Cuando el objetivo es lograr la propiocepción y mejorar la fuerza cervical, los ejercicios con punta láser pueden ayudar a mejorar la coordinación ojo-mano, la estabilización de la mirada, la negligencia visual y el equilibrio.

### ***Intervenciones para mejorar la hemianopsia y la negligencia unilateral***

Estos pacientes presentan una falta de conciencia del lado contralateral. No son conscientes de su discapacidad. Son útiles las estrategias de entrenamiento que utilizan el lado hemiparético. Se pide a los asistentes que los posicionen y los llamen desde el lado abandonado. Los enfoques de exploración visual activa, la indicación del enfoque del paciente mediante objetos verbales y visuales y los movimientos voluntarios activos de la extremidad descuidada son ejercicios beneficiosos (13).

Se fomentan las actividades funcionales diarias, como verter agua, quitar el polvo de la mesa, arrancar una hoja y sostener una cuchara. El terapeuta necesita maximizar la atención del paciente optimizando la visión, el habla, la concentración y los estímulos propioceptivos en el lado afectado. alcanzando actividades, corte PNF, patrones de elevación para mejorar la potencia y calzar, vibrar, golpear o cepillar las extremidades para maximizar la atención del paciente (13).

### ***Intervenciones para mejorar la flexibilidad y la integridad conjunta***

Las estrategias para mejorar la flexibilidad y la integridad de las articulaciones incluyen ROM activas y pasivas, ejercicios de estiramiento, movilización de tejidos blandos o articulaciones, estrategias de posicionamiento, acunar los brazos, pulir la mesa y sentarse e inclinarse hacia adelante sobre la cabeza. Las férulas de reposo también se pueden utilizar para la espasticidad (14).

Para mantener la longitud de los tejidos blandos, el paciente debería haber aprendido sobre el posicionamiento y la alineación postural adecuados. El uso de órtesis puede ser útil, por ejemplo, se puede utilizar una férula volar para el antebrazo, o una férula neutra para la muñeca, una férula extendida para la muñeca y posicionamiento de la muñeca y los dedos (11).

Asimismo, para varias áreas comunes de contracturas, se puede utilizar una ortesis para ganar alcance y evitar un mayor deterioro. Para las contracturas de las extremidades inferiores, se pueden utilizar ortesis de cadera, rodilla, tobillo y pie (HKAFO), ortesis de rodilla, tobillo y pie (KAFO) estas en especial para pacientes parapléjicos (Fig 1), ortesis de tobillo y pie (AFO) y ortesis de pie (FO) (14). Las investigaciones afirman que para las extremidades superiores la terapia asistida por robot muestra grandes mejoras en la cinemática y la función motora (15). Cuando se combinan con fisioterapia convencional, estos dispositivos aumentan la recuperación de los pacientes.

**Figura 1.**

*KAFO para pacientes parapléjicos con contracturas de rodilla.*



**Intervenciones para mejorar la fuerza**

Después de un accidente cerebrovascular, la mayoría de los pacientes presentan debilidad muscular y destreza. Los ejercicios de fortalecimiento deberían ser parte de la rehabilitación después de un derrame cerebral. Los ejercicios de resistencia progresiva, el aprendizaje virtual y la reeducación muscular se incluyen en la categoría de técnicas de fortalecimiento que promueven la fuerza muscular en actividades como ponerse de pie, comer, alcanzar objetos y agarrarlos, etc., y se ha descubierto que no tienen ningún efectos nocivos y no implican inducir espasticidad (16).

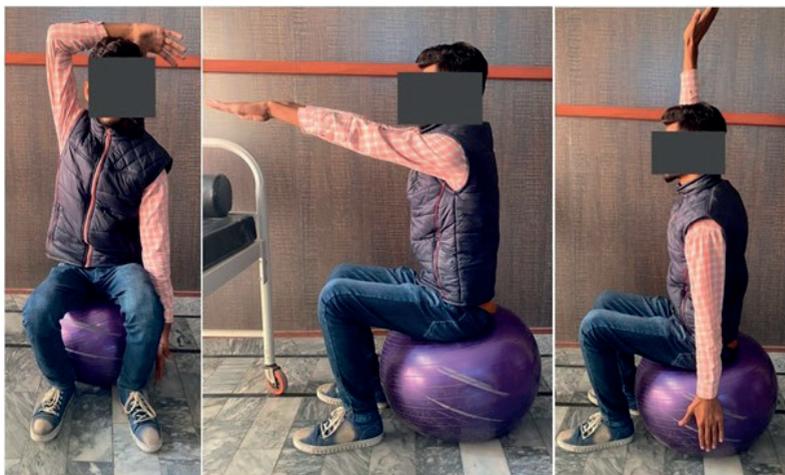
Las modalidades indicadas para mejorar la potencia muscular incluyen hidroterapia, ejercicios acuáticos, bandas elásticas, pesas libres, máquinas PRE, etc. Se puede favorecer la contracción muscular tras una lesión neurológica mediante golpecitos rápidos y contundentes en el centro del vientre muscular, mediante crioterapia, que actúa como estímulo nocivo para promover la contracción muscular, a través de la vibración y estimulación eléctrica con parámetros adecuados se pretende la respuesta motora (16).

Los ejercicios de fortalecimiento mejoran el rendimiento muscular, entre otras cosas, restaurando, mejorando o manteniendo la fuerza, potencia y resistencia muscular; mejorar el equilibrio; mejorar la calidad de vida; y facilitar

la remodelación de los tejidos. Para el entrenamiento de fuerza se pueden utilizar pesas libres, sacos de arena, una pelota suiza y bandas elásticas de resistencia (17) (Fig 2).

**Figura 2.**

*Entrenamiento de fuerza y equilibrio con pelota suiza.*



**Intervenciones para mejorar la hipertonicidad**

Se cree comúnmente que la pérdida de movimientos independientes, como la flexión de la cadera, la extensión de la rodilla o los movimientos del codo, incluida la extensión para alcanzar la extensión de la muñeca (movimiento fuera de sinergia), se puede tratar con terapias que reducen el tono muscular (17), alcanzando la alteración del movimiento, como levantar la extremidad superior afectada para extender simultáneamente el codo, parece ser el resultado de un control motor deficiente para aislar movimientos específicos más que de espasticidad. El deterioro funcional y el tono muscular no están fuertemente correlacionados. De hecho, el control motor deficiente es una síntoma común, como lo demuestran la paresia, la disminución de la destreza y el letargo, así como cambios en el tejido muscular (10).

La movilización temprana combinada con estiramientos diarios, es esencial para mantener la longitud de los músculos espásticos. Las inyecciones intramusculares de toxina botulínica paralizan los músculos específicos en diversos grados, según la dosis, y pueden usarse para aliviar el dolor en las extremidades superiores e inferiores provocado por la espasticidad. Son útiles para el tratamiento de la espasticidad localizada a corto plazo y deben

repetirse cada tres o cuatro meses. De una a cuatro semanas después de la inyección, el impacto terapéutico alcanza su punto máximo (18). Los pacientes con flexión e inversión plantar que restringen el apoyo y la postura del talón pueden beneficiarse de las inyecciones de toxina botulínica en los flexores plantares de los dedos y el tibial posterior.

Otras estrategias de intervención de los métodos que se pueden utilizar para mejorar la hipertonicidad incluyen rotaciones rítmicas, que incorporan rotaciones ligeras de la extremidad mientras se estira gradualmente la extremidad hasta su rango de alargamiento (15). El estiramiento sostenido inhibe la inhibición autógena y los MET para lograr un rango completo, que incluyen tratamiento mediante facilitación neuromuscular propioceptiva y son muy completos porque apuntan a obtener la máxima cantidad de movimiento que se puede lograr en cada elongación voluntaria (9).

### **Intervenciones para mejorar el control postural y el equilibrio**

La fuerza de gravedad actúa continuamente sobre el cuerpo humano y, si no hay oposición, éste caerá al suelo. El centro de gravedad (CG) de cualquier cuerpo rígido es el punto por el que actúa la línea de acción del peso. Un cuerpo rígido se equilibrará sólo cuando esté apoyado en su CG. El CG del cuerpo humano varía con los cambios de postura. Un derrame cerebral produce cambios significativos en la postura y el control del equilibrio.

El paciente aprende hasta qué punto en cualquier dirección puede moverse con seguridad y alinear el centro de masa (CM) dentro de la base de soporte (BS) para mantener la estabilidad erguida. Un fisioterapeuta fomenta la coherencia, la simetría y el máximo uso del lado más afectado. El terapeuta debe manipular tanto la base de apoyo como la superficie de apoyo (10). Las entradas sensoriales, la posición de las extremidades superiores, los movimientos UE, los movimientos LE, los movimientos del tronco y las actividades de caminar son todos útiles.

Las intervenciones incluyen transferencias de bipedestación, sentado sin apoyo con la rodilla hemiparética extendida, equilibrio de pie y entrenamiento de fuerza, para los cuales pueden estar indicados equipos isocinéticos y de resistencia progresiva (3). La posición y el uso de un cinturón protector son consideraciones importantes antes de caminar. Un cinturón de protección cumple varias funciones importantes, incluida la prevención de una posible pérdida de equilibrio, la mejora de la seguridad del paciente y la reducción de la responsabilidad (9).

La PNF también es una opción terapéutica eficaz para la rehabilitación del accidente cerebrovascular crónico que podría mejorar la velocidad de la marcha y el equilibrio. La facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) es un método terapéutico que mejora la producción motora mediante el uso de información cutánea, propioceptiva y auditiva. Puede ser de gran ayuda en la recuperación de una variedad de dolencias (19) .

La manipulación y el alcance orientados a tareas después de un ACV pueden mejorar el control postural, la estabilidad, el equilibrio y la marcha (19). Los pacientes post-ACV pueden enfrentar dificultades para recuperar el control de la rotación escapular hacia arriba y los movimientos de protracción y extensión en las extremidades superiores, que son esenciales para alcanzar y manipular hacia adelante. Esto necesita información de percepción visual (19).

Los pacientes con control voluntario limitado pueden afrontar esto con apoyo. Se anima al paciente a mover la mano hacia adelante, hacia atrás y de lado a lado sobre la mesa. Se puede utilizar un paño para mayor comodidad. Deben extenderse hacia adelante y hacia abajo, tocando el suelo. Un patrón de empuje D1 se puede combinar con un empuje bajo a medida que la extremidad se mueve hacia un patrón de sinergia de flexión. Se pueden practicar otras actividades, como ponerse de pie plantígrado modificado, alcanzar un estante para transportar un objeto, utilizar utensilios, comer con la mano afectada, recortar papeles, agarrar las manos, etc.

Se sabe que el programa SPIDER mejora la movilidad y la independencia de pacientes con trastornos neurológicos mediante ejercicios utilizando la jaula SPIDER (20). El programa fortalece los músculos, mejora la coordinación, ayuda en la verticalización y mejora el equilibrio corporal. La jaula sostiene a los pacientes en sillas de ruedas y permite mantenerse en pie de forma independiente. El sistema SPIDER utiliza cordones elásticos unidos a un cinturón de transporte fijado al paciente en la cintura para generar fuerza. La fuerza depende del tipo de expansor y de la altura de fijación de la jaula.

### **Entrenamiento de la marcha**

El objetivo de la fisioterapia después de un ACV es restablecer las tareas rutinarias y recuperar el movimiento corporal para ser más independiente en la vida diaria. Además de los ejercicios físicos, los fisioterapeutas pueden utilizar modalidades convenientes para entrenar la caminata y otros aparatos beneficiosos, como cintas de correr, para ayudar a mejorar la marcha de las personas con discapacidad. Además, se brindan consultas y orientación al

paciente, los asistentes y los familiares de la víctima con respecto a la anticipación de obstáculos como caídas y dolor de hombro (20).

Las deficiencias y discapacidades relacionadas con el accidente cerebrovascular influyen en las posibilidades de recuperar la capacidad de caminar (45 m) sin asistencia física (7). Después de un accidente cerebrovascular, la deambulaci3n comunitaria es un hallazgo importante. Los investigadores afirman que seis semanas de entrenamiento de la marcha pueden restaurar la funci3n de los pacientes en caso de un accidente cerebrovascular agudo en un 80%, y que 11 semanas de entrenamiento pueden aumentar este n3mero al 95% (3).

### **Conclusiones**

La convalecencia del accidente cerebrovascular normalmente se fija firmemente en las primeras semanas y meses despu3s del ataque. La rehabilitaci3n de este tipo de afecci3n debe proceder para especificar limitaciones funcionales graves, como la velocidad de la marcha y los intervalos que permitan actividades en grupo y un uso superior de una extremidad hemipar3tica. Una comprensi3n cada vez mayor de las mol3culas y el estudio celular o la fisiolog3a de la neuroplasticidad en el curso del aprendizaje de habilidades motoras ha desempeñado un papel importante en los nuevos diseños de rehabilitaci3n de accidentes cerebrovasculares.

De acuerdo a lo expuesto durante la investigaci3n, las intervenciones de fisioterapia mejoran la funci3n motora, reducen la discapacidad, aumentan la actividad f3sica y los niveles de condici3n f3sica y mejoran la calidad de vida de los pacientes con accidente cerebrovascular. Adem3s, la fisioterapia se ha asociado con la remodelaci3n estructural del cerebro, lo que puede contribuir a mejorar la funci3n motora despu3s de un accidente cerebrovascular. Por lo tanto, la fisioterapia es un componente esencial del tratamiento y la recuperaci3n del accidente cerebrovascular

Los terapeutas y cient3ficos ahora pueden diseñar y probar terapias que operan modificaciones cerebrales para superar deficiencias, discapacidades, limitaciones funcionales y discapacidades. El art3culo enfatiz3 la necesidad de un tratamiento espec3fico para la tarea y un entrenamiento determinado para el contexto en el aprendizaje motor y discuti3 tratamientos de rehabilitaci3n basados en evidencia para la recuperaci3n motora despu3s de un accidente cerebrovascular.

En este sentido, la fisioterapia se considera como cualquier tratamiento f3sico, incluido el ejercicio terap3utico. Sin embargo, la revisi3n se limita ún-

amente a la indicación de intervenciones de fisioterapia en la rehabilitación de accidentes cerebrovasculares; no se han descrito en detalle limitaciones o contraindicaciones para la terapia por lo que se recomiendan más estudios para evaluar procedimientos o estrategias.

## Bibliografía

1. Wang Q, Wang K, Ma Y, Li S, Xu Y. Serum Galectin-3 as a Potential Predictive Biomarker Is Associated with Poststroke Cognitive Impairment.. *Oxidative Med. Cell. Longev.* 2021.
2. Saunders D, Sanderson M. Physical Fitness Training for Stroke Patients.. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2020; 4: 45-67.
3. Sánchez A. Epidemiología y causas de la patología vascular cerebral en niños. *Revista Española Pediatría.* 2017; 73(1): 1-5.
4. Kozyolkin O, Novikova L. Prediction of the Lethal Outcome of Acute Recurrent Cerebral Ischemic Hemispheric Stroke.. *Medicina.* 2019; 55: 311-320.
5. Berna K, Encalada P. Prevalencia de enfermedades cerebrovasculares en adultos hospitalizados en el IESS de Babahoyo, Ecuador.. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación.* 2021.
6. N L, Orient S, Adeyemo J, Bahouth M. Development and Implementation of a New Model of Care for Patients With Stroke, Acute Hospital Rehabilitation Intensive Services: Leveraging a Multidisciplinary Rehabilitation Team.. *Am. J. Phys. Med. Rehabil.* 2023; 102: 13-18.
7. Brien S, Barry M, Davidson E. Physical Therapist Clinical Reasoning in Home Care for Walking Assistive Device Prescription: A Description of Practice.. *Physiother. Theory Pract.* 2023; 39: 80-88.
8. Bernhardt J, Godecke E, Johnson L, Langhorne P. Early Rehabilitation after Stroke.. *Curr. Opin. Neurol.* 2017; 30: 48 - 54..
9. Ward N, Brander F, Kelly K. Intensive Upper Limb Neurorehabilitation in Chronic Stroke: Outcomes from the Queen Square Programme. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry.* 2019; 90: 498 - 506.
10. Chen Y, Sun Y, Luo Z. Exercise Modifies the Transcriptional Regulatory Features of Monocytes in Alzheimer's Patients: A Multi-Omics Integration Analysis Based on Single Cell Technology.. *Front. Aging Neurosci.* 2022; 14(427-433).
11. Carey L. Review on Somatosensory Loss after Stroke. *Crit. Rev. Phys. Rehabil. Med.* 2017; 29(1 - 46).

12. Daly J, McCabe J, Holcomb J. Long-Dose Intensive Therapy Is Necessary for Strong, Clinically Significant, Upper Limb Functional Gains and Retained Gains in Severe/Moderate Chronic Stroke. *Neurorehabil. Neural Repair.* 2019;(33): 523–537.
13. Calafiore D, Negrini F, Tottoli N. Efficacy of Robotic Exoskeleton for Gait Rehabilitation in Patients with Subacute Stroke: A Systematic Review. *Eur. J. Phys.. Rehabil. Med.* 2022; 58: 1 - 8.
14. Parikh R, Sutaria J. Effects of Myofascial Release with Tennis Ball on Spasticity and Motor Functions of Upper Limb in Patients with Chronic Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Medicine.* 2022;; 299 - 306.
15. Cho K, Hong M, Song W. Upper-Limb Robot-Assisted Therapy Based on Visual Error Augmentation in Virtual Reality for Motor Recovery and Kinematics after Chronic Hemiparetic Stroke: A Feasibility Study.. *Healthcare.* 2022; 10: 56-89.
16. Zhou Z, Sun Y. Robot-Assisted Rehabilitation of Ankle Plantar Flexors Spasticity: A 3-Month Study with Proprioceptive Neuromuscular Facilitation.. *Front. Neurorobot.* 2016; 10(16): 57 - 98.
17. Lee D, Kim J. The Effect of Augmented Reality-Based Proprioceptive Training Program on Balance, Positioning Sensation and Flexibility in Healthy Young Adults: A Randomized Controlled Trial. *Healthcare.* 2022; 10(11).
18. Smith G, Frost C, Aguirre A. Botulinum Toxin Injections for Muscle Spasticity BT-Bedside Pain Management Inter- ventions.. In *Bedside Pain Management Interventions.* 2022;; 641 - 663.
19. Nguyen P, Chou L, Hsieh Y. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation-Based Physical Therapy on the Improvement of Balance and Gait in Patients with Chronic Stroke. *Systematic Review and Meta-Analysis..* 2022; 12: 882 - 898.
20. Glowinski S, Blazejewski A. SPIDER as A Rehabilitation Tool for Patients with Neurological Disabilities: The Preliminary Research. *J. Pers. Med..* 2020; 10(33).

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo II**

Rehabilitación ortopédica: Restauración de la función y la movilidad



## **Rehabilitación ortopédica: Restauración de la función y la movilidad**

Orthopedic Rehabilitation: Restoration of Function and Mobility

**Maria Jose Hernández Andrade**

Investigadora Independiente

 <https://orcid.org/0009-0003-9532-877X>

### **Resumen**

La rehabilitación ortopédica desempeña un papel fundamental en la restauración de la función y la movilidad de las personas que han sufrido lesiones musculoesqueléticas o se han sometido a cirugías ortopédicas. Toda afección o enfermedad capaz de condicionar secuelas o convalecencias prolongadas se favorece con la ejecución de un programa de rehabilitación. En este sentido, existen numerosas modalidades de rehabilitación que se emplean para mejorar la función y movilidad de los pacientes enfocados además en una rehabilitación neurológica, reumatológica, cardiovascular, traumatológica, con sus respectivas subespecialidades: neurodesarrollo, lesionados medulares, entre otros. Este artículo explora los diversos aspectos de la rehabilitación ortopédica, incluidos los objetivos, principios y técnicas empleados en este campo especializado. Destaca el enfoque multidisciplinario, que abarca fisioterapia, terapia ocupacional y otras profesiones de salud afines, para optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de los pacientes. Se analizan los últimos avances en tecnología e intervenciones basadas en evidencia que contribuyen a la eficacia de la rehabilitación ortopédica a través de la examinación exhaustivamente del campo, tomando como objetivo mejorar la comprensión y la apreciación de la rehabilitación ortopédica en la práctica sanitaria.

**Palabras clave:** Rehabilitación ortopédica, lesiones musculoesqueléticas, cirugías ortopédicas, función, movilidad, fisioterapia.

### **Abstract**

Orthopedic rehabilitation plays a critical role in restoring function and mobility to people who have suffered musculoskeletal injuries or undergone orthopedic surgeries. Any condition or disease capable of causing sequelae or prolonged

convalescence is favored by the execution of a rehabilitation program. In this sense, there are numerous rehabilitation modalities that are used to improve the function and mobility of patients, also focused on neurological, rheumatological, cardiovascular, and traumatological rehabilitation, with their respective subspecialties: neurodevelopment, spinal cord injuries, among others. This article explores the various aspects of orthopedic rehabilitation, including the goals, principles, and techniques used in this specialized field. Emphasizes the multidisciplinary approach, encompassing physical therapy, occupational therapy and other allied health professions, to optimize outcomes and improve patients' quality of life. The latest advances in technology and evidence-based interventions that contribute to the effectiveness of orthopedic rehabilitation are discussed by comprehensively examining the field, aiming to improve the understanding and appreciation of orthopedic rehabilitation in healthcare practice.

**Keywords:** Orthopedic rehabilitation, musculoskeletal injuries, orthopedic surgeries, function, mobility, physical therapy.

## Introducción

La rehabilitación ortopédica es un campo especializado que desempeña un papel fundamental en la restauración de la función y la movilidad de personas que han sufrido lesiones musculoesqueléticas o se han sometido a cirugías ortopédicas. Abarca una gama de intervenciones y técnicas terapéuticas diseñadas para optimizar la recuperación y mejorar la calidad de vida de los pacientes. El objetivo principal de la rehabilitación ortopédica es ayudar a las personas a recuperar su independencia, volver a su nivel anterior de función y participar plenamente en sus actividades diarias. Al emplear prácticas basadas en evidencia y un enfoque multidisciplinario, los profesionales de la salud se esfuerzan por mejorar los resultados y promover el bienestar a largo plazo.

Los objetivos de la rehabilitación ortopédica son multifacéticos y se centran en el manejo del dolor, la restauración del rango de movimiento, el fortalecimiento y el acondicionamiento, la mejora de la movilidad funcional, la mejora de las actividades de la vida diaria (AVD) y la reintegración exitosa al trabajo o las actividades deportivas (1). El manejo del dolor es un aspecto crítico de la rehabilitación, ya que permite a las personas participar activamente en su terapia y promueve el bienestar general. Al abordar el dolor mediante una combinación de modalidades como ejercicios terapéuticos, terapia manual y dispositivos de asistencia, los profesionales de la salud pueden aliviar el malestar y mejorar el cumplimiento del paciente.

La rehabilitación ortopédica también hace hincapié en la restauración del rango de movimiento, que puede verse comprometido debido a una lesión, cirugía o inmovilización prolongada (2). A través de ejercicios de estiramiento específicos y técnicas de movilización articular, los terapeutas pretenden recuperar la flexibilidad normal de las articulaciones y promover patrones de movimiento óptimos. Los ejercicios de fortalecimiento y acondicionamiento son fundamentales para reconstruir la fuerza muscular y mejorar la condición física general. Estos ejercicios se adaptan a las necesidades específicas de cada individuo y progresan gradualmente en intensidad para promover una recuperación segura y efectiva.

La mejora de la movilidad funcional es otro objetivo crucial de la rehabilitación ortopédica. Al centrarse en el entrenamiento de la marcha, ejercicios de equilibrio y actividades que simulan situaciones de la vida real, los terapeutas facilitan la integración de las habilidades recién adquiridas en tareas funcionales. Mejorar la movilidad funcional permite a las personas reanudar sus actividades diarias y recuperar la independencia.

La mejora de las actividades de la vida diaria (AVD) abarca capacitar a las personas para que realicen tareas de autocuidado, como vestirse, bañarse y comer, de forma independiente y eficiente. Los terapeutas ocupacionales desempeñan un papel clave en este aspecto de la rehabilitación, empleando técnicas que promueven estrategias de adaptación y el uso de dispositivos de asistencia para superar cualquier limitación (3).

El objetivo final de la rehabilitación ortopédica es facilitar la reintegración exitosa a las actividades laborales o deportivas. Esto implica evaluar las demandas físicas de la ocupación o deporte específico y adaptar el programa de rehabilitación en consecuencia. Los terapeutas colaboran estrechamente con las personas para desarrollar estrategias que les permitan regresar de manera segura al nivel deseado de actividad y al mismo tiempo minimizar el riesgo de volver a lesionarse.

## **Metodología**

Esta investigación está enfocada en el estudio de la *Rehabilitación ortopédica* con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, en aras de reducir el impacto negativo que este tipo de enfermedad tiene en las personas que la padecen y brindar una mejor calidad de vida, a través, de tratamientos que proporcionen una mayor efectividad.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la

globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

## **Resultados**

### **Principios de rehabilitación ortopédica**

La rehabilitación ortopédica se guía por varios principios fundamentales que sustentan un tratamiento eficaz y maximizan los resultados para los pacientes. Los planes de tratamiento individualizados son fundamentales para la rehabilitación ortopédica, ya que cada paciente presenta necesidades, objetivos y desafíos únicos (4). Los terapeutas evalúan la condición del individuo de manera integral y desarrollan un plan personalizado que aborda impedimentos específicos y limitaciones funcionales. Este enfoque garantiza que el tratamiento se adapte al individuo, optimizando el potencial de una rehabilitación exitosa.

Los protocolos de rehabilitación progresiva son esenciales para promover mejoras graduales en la función y la movilidad. Los terapeutas diseñan programas de tratamiento que avanzan sistemáticamente en intensidad y complejidad, lo que permite a las personas avanzar de forma segura a través de varias etapas de recuperación. Este principio garantiza que los pacientes sean desafiados adecuadamente y al mismo tiempo minimiza el riesgo de sufrir nuevas lesiones o contratiempos.

La educación y el empoderamiento del paciente son componentes cruciales de la rehabilitación ortopédica. Al brindar a las personas información sobre su afección, opciones de tratamiento y estrategias de autocuidado, los terapeutas capacitan a los pacientes para que participen activamente en su proceso de recuperación. La educación ayuda a las personas a comprender la importancia del cumplimiento de los protocolos de tratamiento y las modificaciones del estilo de vida, fomentando un sentido de responsabilidad y compromiso (5).

El establecimiento de objetivos funcionales es parte integral de la rehabilitación ortopédica. Al establecer objetivos funcionales que son significativos y relevantes para el individuo, los terapeutas brindan a los pacientes un objetivo tangible y motivador por el cual trabajar. Este enfoque mejora el cumplimiento y anima a las personas a esforzarse en sus esfuerzos de rehabilitación.

La colaboración multidisciplinaria es un sello distintivo de la rehabilitación ortopédica. Varios profesionales de la salud, incluidos fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, logopedas, psicólogos, nutricionistas y especialistas en rehabilitación vocacional, colaboran como un equipo para brindar una atención integral.

Queda fuera de toda discusión la trascendental importancia que adquieren los procesos de rehabilitación en Ortopedia y Traumatología. Sin duda, toda afección o enfermedad capaz de condicionar secuelas o convalecencias prolongadas se beneficia con la implementación de un programa de rehabilitación. Por lo tanto, existirán tantas modalidades de rehabilitación como especialidades médicas se quieran considerar. Así, existe una rehabilitación neurológica, reumatológica, cardiovascular, traumatológica, con sus respectivas subespecialidades: neurodesarrollo, lesionados medulares, EPOC, etc (6).

Un programa de rehabilitación ortopédica y traumatológica es básicamente un programa diseñado para pacientes con discapacidades musculoesqueléticas debidas a enfermedades, traumatismos o cirugía y que tiene por finalidad mejorar la capacidad funcional, reducir los síntomas y retornar al paciente a su actividad habitual en el menor tiempo posible. Son innumerables los trastornos que se pueden mejorar con un programa de rehabilitación ortopédica; a modo ilustrativo podemos mencionar los siguientes:

- Entesopatías insercionales (epicondilitis, epitrocleitis, etc.).
- Raquialgia.
- Entorsis.
- Luxaciones.
- Fracturas.
- Lesiones por micro trauma repetitivo.
- Amputaciones.
- Artroplastias.
- Transferencias tendinosas.
- Cirugía ortopédica en general.

### **Rehabilitación por protocolos**

La tendencia actual es utilizar protocolos específicos de tratamiento para cada condición en particular. Por ejemplo, existen protocolos para un reem-

plazo de cadera no cementado, para una plástica de ligamento cruzado anterior con semitendinoso cuádruple o para un síndrome de fricción subacromial. Uno de los principales propulsores de esta metodología de tratamiento es el Alabama Sports Medicine and Orthopaedic Center, de Birmingham, Alabama, Estados Unidos, donde se desempeña el doctor James Andrew, uno de los cirujanos ortopedistas actuales más famosos (7).

Estos protocolos son básicamente recetas de tratamiento, las cuales se encuentran divididas en fases o períodos. Cada una de estas fases se corresponde con un determinado momento evolutivo de la condición que presenta el paciente (p. ej., postoperatorio de plástica de LCA). Cada fase o período tiene objetivos y criterios que deberán cumplirse para poder progresar a la fase siguiente. Esta progresión tiene un marco temporal de referencia, pero no es el tiempo lo que marca la progresión, sino el cumplimiento efectivo de los objetivos de cada fase. Así, el pasaje de la fase 1 a la fase 2 en la rehabilitación posoperatoria de una plástica de ligamento cruzado estará determinado por la presencia de una rodilla desinflamada, con movilidad de 0 a 90° de flexión y por un control muscular efectivo del miembro inferior y no por el cumplimiento de tres semanas de tratamiento (período habitualmente utilizado en esta fase) (8).

Los siguientes son aspectos generales que deberán tenerse en cuenta a fin de obtener resultados satisfactorios en la implementación de un programa de rehabilitación:

1. La rehabilitación debe iniciarse lo antes posible.
2. En el caso de cirugía ortopédica, la rehabilitación debe iniciarse antes del procedimiento quirúrgico.
3. Los tejidos en vías de cicatrización no deben sobre estresarse (sin embargo, niveles adecuados de estrés son beneficiosos).
4. Se debe evitar el efecto perjudicial de la inmovilización. Los ejercicios de movilidad son imperativos.
5. El paciente debe llenar criterios específicos para progresar de una fase de la rehabilitación a la siguiente.
6. El paciente debe obtener estabilidad y control proximal del miembro para poder realizar movimientos distales coordinados.
7. El programa de rehabilitación debe estar basado en investigaciones básicas y clínicas actuales.

8. El programa de rehabilitación no debe ser una receta de cocina, sino que debe adaptarse a los objetivos y a las características de cada paciente.
9. El resultado exitoso está directamente relacionado con el esfuerzo del equipo (médico-rehabilitador-paciente) trabajando en conjunto. La comunicación efectiva desempeña un papel fundamental.

### **Valoración y evaluación**

La rehabilitación ortopédica comienza con un proceso exhaustivo de valoración y evaluación para diagnosticar con precisión la afección, determinar el alcance de las deficiencias y establecer una base para el tratamiento. Durante la evaluación inicial, los profesionales de la salud recopilan antecedentes médicos relevantes, realizan exámenes físicos y realizan evaluaciones funcionales para obtener una comprensión integral de las necesidades del individuo.

Se pueden utilizar pruebas y diagnóstico por imágenes, como radiografías, resonancias magnéticas y análisis de sangre, para proporcionar más información sobre la patología subyacente y guiar las decisiones de tratamiento. Se emplean medidas de resultados y evaluaciones funcionales, como pruebas de rango de movimiento, evaluaciones de fuerza y cuestionarios estandarizados, para evaluar objetivamente el progreso del individuo durante todo el proceso de rehabilitación (9).

### **Fisioterapia en rehabilitación ortopédica**

La fisioterapia es una piedra angular de la rehabilitación ortopédica y abarca una amplia gama de intervenciones destinadas a restaurar la función y la movilidad. Los ejercicios terapéuticos son un componente esencial de la fisioterapia y se dirigen a grupos de músculos, articulaciones y patrones de movimiento específicos. Estos ejercicios pueden incluir estiramientos, fortalecimiento, entrenamiento de resistencia y actividades propioceptivas para mejorar el equilibrio y la coordinación.

Los fisioterapeutas utilizan con frecuencia técnicas de terapia manual, como la movilización de articulaciones, la movilización de tejidos blandos y la liberación miofascial, para abordar la rigidez de las articulaciones, la tensión muscular y las restricciones de los tejidos blandos (10). Estas técnicas prácticas tienen como objetivo restaurar la movilidad articular, aliviar el dolor y mejorar la extensibilidad general del tejido.

Se emplean modalidades, que incluyen terapia de calor, terapia de frío, estimulación eléctrica, ultrasonido y terapia con láser, para el tratamiento del dolor y la curación de tejidos. Estas modalidades pueden aliviar el dolor, reducir la inflamación, promover la reparación de tejidos y mejorar la circulación, brindando alivio a las personas y facilitando el progreso de su rehabilitación.

Los dispositivos de asistencia y los aparatos ortopédicos desempeñan un papel importante en la rehabilitación ortopédica. Los fisioterapeutas valoran la necesidad de dispositivos como muletas, andadores o bastones para facilitar la movilidad durante el proceso de recuperación (11). Se pueden recetar aparatos ortopédicos, como aparatos ortopédicos, férulas o plantillas de calzado hechas a medida, para brindar apoyo, alineación y estabilidad a las articulaciones o regiones del cuerpo afectadas.

El entrenamiento de la marcha y los ejercicios de equilibrio son componentes esenciales de la rehabilitación ortopédica, especialmente para personas con lesiones en las extremidades inferiores o afecciones posquirúrgicas. Terapeutas emplean diversas técnicas y equipos para mejorar los patrones de marcha, mejorar el equilibrio y prevenir caídas. Al centrarse en la distribución adecuada del peso, la coordinación y la propiocepción, las personas pueden recuperar la confianza en su capacidad para caminar y realizar las actividades diarias de forma segura.

### **Terapia ocupacional en rehabilitación ortopédica**

La terapia ocupacional juega un papel vital en la rehabilitación ortopédica, particularmente al abordar las limitaciones funcionales que las personas pueden encontrar en su vida diaria. Los terapeutas ocupacionales trabajan en estrecha colaboración con los pacientes para mejorar su capacidad para realizar actividades de la vida diaria (AVD) y mejorar la función de las extremidades superiores.

El reentrenamiento en actividades de la vida diaria (AVD) se centra en ayudar a las personas a recuperar la independencia en tareas de cuidado personal como vestirse, bañarse, arreglarse e ir al baño. Los terapeutas ocupacionales emplean estrategias adaptativas, técnicas de conservación de energía y el uso de dispositivos de asistencia para promover el desempeño eficiente y seguro de estas actividades (12).

La rehabilitación de las extremidades superiores tiene como objetivo restaurar la función y la movilidad óptimas en las manos, brazos y hombros. Los terapeutas ocupacionales utilizan ejercicios, entablillados y técnicas especializadas para mejorar la fuerza, el rango de movimiento y la motricidad fina. La

terapia puede implicar tareas que simulen actividades de la vida real, como cocinar, escribir o usar herramientas, para facilitar la transferencia de habilidades a tareas funcionales.

Las evaluaciones y modificaciones ergonómicas son esenciales en la rehabilitación ortopédica para promover entornos laborales o domésticos óptimos. Los terapeutas ocupacionales evalúan el espacio de vida o de trabajo del individuo, identificando posibles problemas ergonómicos que pueden exacerbar su condición o impedir su recuperación. Proporcionan recomendaciones de modificaciones, adaptaciones y equipos para garantizar un entorno seguro y de apoyo.

### **Papel de las profesiones sanitarias afines**

Además de la fisioterapia y la terapia ocupacional, varias otras profesiones de la salud afines contribuyen a la atención integral brindada en la rehabilitación ortopédica.

Es posible que se requiera terapia del habla para personas que han experimentado lesiones ortopédicas que afectan el cuello, la cabeza o la cara, lo que puede provocar dificultades para tragar (disfagia) o desordenes comunicacionales. Los logopedas utilizan técnicas, ejercicios y estrategias especializadas para abordar estas deficiencias y mejorar las capacidades funcionales de deglución y comunicación.

El apoyo y el asesoramiento psicosocial son cruciales en la rehabilitación ortopédica, ya que las personas pueden experimentar desafíos emocionales y psicológicos debido al impacto de su afección o lesión. Los psicólogos o profesionales de la salud mental brindan asesoramiento, apoyo y estrategias de afrontamiento para ayudar a las personas a navegar los aspectos emocionales de su viaje de rehabilitación (13).

El asesoramiento nutricional y la dietética desempeñan un papel vital en la rehabilitación ortopédica, especialmente para las personas que requieren modificaciones dietéticas para favorecer la curación, controlar el peso u optimizar la salud general. Los nutricionistas evalúan las necesidades dietéticas de las personas, brindan educación sobre la elección de alimentos adecuados y desarrollan planes de alimentación personalizados para apoyar su recuperación y bienestar a largo plazo.

La rehabilitación vocacional se centra en facilitar el regreso exitoso de las personas al trabajo o apoyarlas en la exploración de nuevas trayectorias profesionales después de lesiones o cirugías ortopédicas. Los especialistas

en rehabilitación vocacional evalúan las demandas físicas de ocupaciones específicas, brindan recomendaciones de modificación laboral y ayudan en el desarrollo de programas de reentrenamiento o estrategias de búsqueda de empleo para promover una transición sin problemas de regreso a la fuerza laboral.

### **Avances en rehabilitación ortopédica**

La rehabilitación ortopédica se beneficia continuamente de los avances en la tecnología y las intervenciones basadas en evidencia, que contribuyen a mejorar los resultados y las experiencias de los pacientes.

La rehabilitación asistida por tecnologías, como la robótica y la realidad virtual, ha ganado protagonismo en los últimos años. Los dispositivos robóticos ayudan a proporcionar movimientos precisos y controlados durante la terapia, facilitando la movilización temprana, el fortalecimiento muscular y la recuperación funcional. La tecnología de realidad virtual ofrece entornos inmersivos para actividades terapéuticas, promoviendo el compromiso, la motivación y mejores resultados.

La telerrehabilitación y el monitoreo remoto se han convertido en herramientas valiosas, particularmente en los casos en que las visitas en persona pueden resultar difíciles o inaccesibles. A través de la tele rehabilitación, la atención sanitaria los profesionales pueden brindar orientación remota, monitorear el progreso y realizar sesiones de terapia virtual, asegurando la continuidad de la atención y promoviendo el cumplimiento de los planes de tratamiento (14).

Los avances en la medicina regenerativa y la ingeniería de tejidos son prometedores para la rehabilitación ortopédica. Técnicas como las inyecciones de plasma rico en plaquetas (PRP), la terapia con células madre y el andamiaje tisular ofrecen nuevas vías para la reparación de tejidos, la regeneración del cartílago y la curación acelerada.

La biomecánica y el análisis del movimiento desempeñan un papel importante en la rehabilitación ortopédica al proporcionar evaluaciones objetivas de los patrones de movimiento, la mecánica de las articulaciones y la activación muscular. Estos datos pueden guiar la planificación del tratamiento, ayudar en el desarrollo de programas de rehabilitación personalizados y contribuir a la optimización de las intervenciones terapéuticas.

La práctica y la investigación basadas en evidencia continúan dando forma al campo de la rehabilitación ortopédica. Al realizar estudios rigurosos,

analizar resultados clínicos y difundir los resultados de las investigaciones, los profesionales de la salud pueden perfeccionar continuamente sus prácticas, garantizando que los pacientes reciban la atención más eficaz y actualizada.

### **Desafíos y consideraciones**

La rehabilitación ortopédica enfrenta varios desafíos y consideraciones que impactan su ejecución y efectividad.

El cumplimiento y la motivación del paciente son desafíos clave, ya que los individuos pueden enfrentar barreras físicas y emocionales que obstaculizan su participación en el proceso de rehabilitación. Los profesionales de la salud deben emplear estrategias de comunicación efectivas, educación del paciente y técnicas de motivación para fomentar la participación activa y el cumplimiento de los planes de tratamiento.

Los factores culturales y socioeconómicos pueden influir en el acceso de una persona a los servicios de rehabilitación ortopédica e impactar su proceso de recuperación. Los proveedores de atención médica deben tener en cuenta estos factores y esforzarse por brindar una atención inclusiva y culturalmente sensible que considere los determinantes sociales de la salud.

Las políticas de atención médica y las cuestiones de reembolso pueden presentar barreras para acceder y brindar servicios integrales de rehabilitación ortopédica. Los esfuerzos de promoción son necesarios para garantizar que las personas tengan acceso oportuno a las terapias que necesitan y que los proveedores de atención médica reciban un reembolso adecuado por sus servicios.

Las consideraciones éticas en la rehabilitación ortopédica giran en torno al respeto de la autonomía de los pacientes, la promoción de la beneficencia y el mantenimiento de la privacidad y la confidencialidad. Los profesionales de la salud deben sortear complejos dilemas éticos, como el consentimiento informado, la capacidad de toma de decisiones y el equilibrio entre los mejores intereses del paciente y su derecho a la autonomía.

### **Direcciones futuras**

El campo de la rehabilitación ortopédica tiene un gran potencial para futuros avances y mejoras. La integración de tecnologías de inteligencia artificial y aprendizaje automático puede mejorar la planificación del tratamiento, las intervenciones personalizadas y las predicciones de resultados. Al aprovechar el análisis de datos y los algoritmos predictivos, los profesionales de la salud pueden optimizar las estrategias de rehabilitación y adaptar los planes de tratamiento a las necesidades individuales.

Los enfoques de rehabilitación personalizados seguirán evolucionando, teniendo en cuenta factores como la predisposición genética, las preferencias de los pacientes y la respuesta individual al tratamiento. Los planes de atención personalizados serán cada vez más comunes, adaptando las intervenciones para optimizar los resultados y mejorar la satisfacción del paciente.

Las estrategias de prevención e intervención temprana ganarán importancia, centrándose en identificar y abordar los factores de riesgo antes de que resulten en lesiones o cirugías ortopédicas. Los enfoques proactivos, como programas de ejercicio específicos, evaluaciones ergonómicas y educación sobre prevención de lesiones, pueden ayudar a reducir la incidencia y gravedad de las afecciones musculoesqueléticas.

### **Conclusiones**

En conclusión, la rehabilitación ortopédica desempeña un papel vital en la restauración de la función y la movilidad de las personas que han sufrido lesiones musculoesqueléticas o se han sometido a cirugías ortopédicas. A través de un enfoque multidisciplinario, que abarca fisioterapia, terapia ocupacional y otras profesiones sanitarias afines, la rehabilitación ortopédica tiene como objetivo optimizar los resultados y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Avances en tecnología, intervenciones basadas en evidencia y personalizadas. La atención médica continúa impulsando mejoras en este campo. Al examinar exhaustivamente la rehabilitación ortopédica, los profesionales de la salud pueden continuar perfeccionando sus prácticas y brindar el más alto nivel de atención a sus pacientes. El uso de tecnología de rehabilitación avanzada en ortopedia es muy prometedor, particularmente para apoyar y complementar los servicios de rehabilitación tradicionales, y su uso está ganando popularidad. Estas tecnologías dependen de la precisión y confiabilidad del dispositivo.

Sin embargo, sigue existiendo escasez de evidencia publicada de alto nivel sobre la eficacia. Se necesitan más investigaciones para determinar la usabilidad, rentabilidad y eficacia de la tecnología de rehabilitación avanzada en cohortes aleatorias de pacientes ortopédicos de alta calidad.

**Bibliografía**

1. Cheung E, Ng T, Yu K. Robot-assisted training for people with spinal cord injury: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017; 11(98): 2320–2331.
2. Guzmán C, Blanco A, Brizuela J, Gómez F. Control robusto de un robot de rehabilitación de articulación de cadera. *Control de procesos de señales biomédicas.* 2017; 35: 100–109.
3. Jaspers T, Taeymans J, Hirschmüller A. Continuous passive motion does improve range of motion, pain and swelling after ACL reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *Z Orthop Unfall.* 2019; 3(157): 279–291.
4. Bram J, Gambone A, DeFrancesco C. Use of continuous passive motion reduces rates of arthrofibrosis after anterior cruciate ligament reconstruction in a pediatric population. *Orthopedics.* 2018; 1(42): e81–e85.
5. Kizil R, Dilek B, Şahin E. Is continuous passive motion effective in patients with lymphedema? A randomized controlled trial. *Lymphat Res Bio.* 2018; 3(16): 263–269.
6. Hoshino Y, Miyaji N, Nishida K. The concomitant lateral meniscus injury increased the pivot shift in the anterior cruciate ligament-injured knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2019; 2(27).
7. Matera G, Boonyasirikool C, Saggini R. The new smartphone application for wrist rehabilitation. *J Hand Surg Asian Pac.* 2016; 1(21): 2–7.
8. Schwartz I, Meiner Z. Robotic-assisted gait training in neurological patients: who may benefit. *Ann Biomed Eng.* 2015; 5(43): 1260–1269.
9. Hoshino Y, Araujo P, Ahlden M. Quantitative evaluation of the pivot shift by image analysis using the iPad. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013; 4(21): 975–980.
10. Riel H, Matthews M, Vicenzino B. Feedback leads to better exercise quality in adolescents with patellofemoral pain. *Med Sci Sports Exerc.* 2018; 1(50): 28–35.
11. Rathleff M, Bandholm T, Ahrendt P. Novel stretch-sensor technology allows quantification of adherence and quality of home-exercises: a validation study. *Br J Sports Med.* 2014; 8(48): 724–728.
12. Park Y, Kim J. Effects of kinetic chain exercise using EMG-biofeedback on balance and lower extremity muscle activation in stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2017; 8(29): 1390–1393.
13. Negus J, Cawthorne D, Chen J. Patient outcomes using Wii-enhanced rehabilitation after total knee replacement - the TKR-POWER study. *Contemp Clin Trials.* 2015; 40: 47–53.

14. Harrison R, Macfarlane A, Murray E, Wallace P. Patients'perceptions of joint tele-consultations: a qualitative evaluation. Health Expect. 2016; 1(9): 81-90.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo III**

Cirugía bariátrica para la obesidad y los trastornos  
metabólicos



## **Cirugía bariátrica para la obesidad y los trastornos metabólicos**

Bariatric surgery for obesity and metabolic disorders

**William Eduardo Plúa Marcillo**

Universidad de Guayaquil

 <https://orcid.org/0000-0002-7287-6066>

### **Resumen**

La obesidad es una de las condiciones de salud pública más importantes a nivel mundial. La cirugía bariátrica para la obesidad severa es un tratamiento eficaz que se traduce en la mejoría y remisión de muchas comorbilidades relacionadas con la obesidad, además de proporcionar una pérdida de peso sostenida y una mejora en la calidad de vida. Las operaciones bariátricas contemporáneas incluyen bypass gástrico en Y de Roux, gastrectomía en manga, banda gástrica ajustable y cruce duodenal. La gran mayoría de estos procedimientos se realizan actualmente mediante técnica laparoscópica, cuyas principales ventajas incluyen una rápida recuperación, la reducción del dolor postoperatorio y la reducción de las complicaciones relacionadas con la herida, en comparación con la cirugía abierta. La cirugía bariátrica contemporánea es ahora segura con un índice de mortalidad muy bajo, sin embargo, todas las operaciones bariátricas están asociadas con sus propias complicaciones nutricionales y relacionadas con el procedimiento a corto y largo plazo. La cirugía bariátrica ahora forma parte de algunos algoritmos de tratamiento para el manejo médico de pacientes con diabetes mellitus tipo 2 (DM2) debido a que los datos demuestran que la mejora y la remisión de la DM2 en pacientes con obesidad es superior después de la cirugía bariátrica en comparación con la terapia médica convencional. El estudio busca brindar información basada en el tratamiento de la cirugía bariátrica y su influencia en las personas con obesidad dando a conocer los beneficios que presenta el abordaje de este tipo cirugías en pacientes obesos asociados con otras comorbilidades.

**Palabras clave:** Obesidad, cirugía bariátrica, bypass gástrico, gastrectomía en manga, banda gástrica ajustable y cruce duodenal.

### **Abstract**

Obesity is one of the most important public health conditions worldwide. Bariatric surgery for severe obesity is an effective treatment that results in im-

provement and remission of many obesity-related comorbidities, in addition to providing sustained weight loss and an improvement in quality of life. Contemporary bariatric operations include Roux-en-Y gastric bypass, sleeve gastrectomy, adjustable gastric banding, and duodenal switch. The vast majority of these procedures are currently performed using a laparoscopic technique, the main advantages of which include rapid recovery, reduced postoperative pain, and reduced wound-related complications compared to open surgery. Contemporary bariatric surgery is now safe with a very low mortality rate, however, all bariatric operations are associated with their own short and long term nutritional and procedure-related complications. Bariatric surgery is now part of some treatment algorithms for the medical management of patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) because data demonstrate that improvement and remission of T2DM in patients with obesity is superior after surgery bariatric therapy compared to conventional medical therapy. The study seeks to provide information based on the treatment of bariatric surgery and its influence on people with obesity, making known the benefits of approaching this type of surgery in obese patients associated with other comorbidities.

**Keywords:** Obesity, bariatric surgery, gastric bypass, sleeve gastrectomy, adjustable gastric band and duodenal switch

## Introducción

La obesidad es un importante problema de salud pública a nivel mundial. La OMS informó en 2014 que 600 millones de adultos en todo el mundo tienen obesidad y la prevalencia de la obesidad se ha más que duplicado desde 1980 (1). Desde sus inicios hace más de 50 años, el panorama de la cirugía bariátrica ha cambiado dramáticamente, con el refinamiento técnico de las diversas operaciones bariátricas, el desarrollo del abordaje laparoscópico de la cirugía bariátrica, el desarrollo de nuevos dispositivos quirúrgicos bariátricos y el inicio de un sistema de acreditación para estandarizar y mejorar los resultados de la cirugía bariátrica (2).

Actualmente, se realizan cuatro operaciones bariátricas. El bypass gástrico en Y de Roux (BRY) fue uno de los primeros procedimientos bariátricos desarrollados y el que mayor número de veces ha sido realizado (3). La gastrectomía vertical es actualmente el procedimiento bariátrico más realizado, a nivel mundial (4). La banda gástrica ajustable fue aprobada en 2001, pero su uso ha disminuido constantemente tras el desarrollo de la gastrectomía en manga. Por último, la derivación biliopancreática con cruce duodenal (DBP-

DS) se realiza sólo en un pequeño número de pacientes y comprende <1% de las operaciones bariátricas (5).

La mayoría de las operaciones bariátricas se realizan actualmente mediante una técnica quirúrgica mínimamente invasiva: la laparoscopia. Las principales ventajas del abordaje laparoscópico incluyen una recuperación rápida, la reducción del dolor posoperatorio y la reducción de las complicaciones relacionadas con la herida en comparación con las técnicas estándar de cirugía abierta (5).

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es el trastorno metabólico asociado con la obesidad más estudiado. Las tasas de mejoría y remisión de la DM2 en personas con obesidad son sustancialmente mejores después de la cirugía bariátrica que la terapia médica convencional (2) la implementación de nuevos dispositivos endoscópicos y mínimamente invasivos para el tratamiento de la obesidad ha logrado la ampliación de las opciones de tratamiento para la obesidad.

La obesidad es un importante problema de salud pública y el campo de la cirugía metabólica y bariátrica está avanzando rápidamente; por lo tanto, esta revisión es oportuna para proporcionar una actualización sobre el estado actual de la cirugía bariátrica y los trastornos metabólicos. Basado en la epidemiología de la obesidad a nivel mundial, la historia de la cirugía bariátrica contemporánea y la revolución de la cirugía bariátrica laparoscópica.

Tomando en consideración las mejoras en la seguridad de la cirugía bariátrica en las últimas dos décadas, los resultados de la cirugía en comparación con la terapia médica convencional para la DM2, los resultados a largo plazo y los efectos adversos de la cirugía bariátrica y los procedimientos bariátricos endoscópicos y mínimamente invasivos recientemente aprobados para el tratamiento de la obesidad.

## Metodología

Esta investigación está dirigida al estudio del tema *Cirugía bariátrica para la obesidad y los trastornos metabólicos*. Para realizarlo se usó una metodología descriptiva, con un enfoque documental, es decir, revisar fuentes disponibles en la red, cuyo contenido sea actual, publicados en revistas de ciencia, disponibles en Google Académico, lo más ajustadas al propósito del escrito, con contenido oportuno y relevante desde el punto de vista científico para dar respuesta a lo tratado en el presente artículo y que sirvan de inspiración para realizar otros proyectos. Las mismas pueden ser estudiadas al final, en la bibliografía.

## Resultados

En 2014, la OMS informó que el 13% de los adultos en todo el mundo tenían obesidad con un IMC  $>30$  kg/m<sup>2</sup> (1). En la actualidad la OMS estima que más de 1000 millones de personas presentan obesidad lo que se traduce a una cifra de 1 de cada 8 personas tiene obesidad en el mundo (1). Estos hallazgos sitúan a la obesidad como una de las principales epidemias del mundo actual.

### Indicaciones de cirugía bariátrica

La cirugía bariátrica es la única intervención que ha demostrado producir una pérdida de peso constante, a corto y largo plazo, y una mejora sustancial de las condiciones comórbidas en personas con obesidad grave (6). La declaración de consenso de la National Institutes for Health (NIH) de 1991 sobre cirugía de la obesidad recomendaba la cirugía bariátrica para pacientes con obesidad grave que tenían un IMC de  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> con al menos una condición comórbida (como DM2, hipertensión y apnea obstructiva del sueño) o un IMC de  $\geq 40$  kg./m<sup>2</sup> (7).

La selección de pacientes para cirugía bariátrica debe realizarse dentro del contexto de un equipo multidisciplinario con evaluaciones médicas, quirúrgicas, psiquiátricas y nutricionales, y la operación debe ser realizada por un cirujano con amplia experiencia en el procedimiento bariátrico en particular. La guía de la Asociación Americana de Diabetes del 2015 estableció de manera similar que se debe considerar la cirugía bariátrica en adultos con un IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> y DM2, especialmente si la DM2 o las comorbilidades asociadas son difíciles de controlar con el estilo de vida y la terapia farmacológica (7).

La Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos y el Colegio Estadounidense de Endocrinología de 2015 también recomendaron que se debe considerar la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad grave con complicaciones relacionadas con la obesidad, incluida la DM2, si el IMC es  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> (8).

Durante la última década, las investigaciones han demostrado que las alteraciones del tracto gastrointestinal asociadas con la cirugía bariátrica conducen no sólo a efectos restrictivos y de malabsorción, sino también a un efecto sobre los trastornos metabólicos. La consecuencia metabólica de la cirugía bariátrica es el mecanismo principal para la mejora de los trastornos metabólicos posteriores a la cirugía, particularmente la DM2 (7). Varios ensayos controlados aleatorios prospectivos han demostrado que la cirugía bariátrica resultó en un control y una remisión estadísticamente significativamente mejores de la DM2 que la terapia médica convencional (9).

## **Operaciones bariátricas: características y uso**

### ***Bypass gástrico de Rouxen Y***

La RYGB todavía se considera la operación de pérdida de peso “estándar de oro” y fue el procedimiento bariátrico realizado con más frecuencia en todo el mundo, antes de que la LSG lo superara en frecuencia (5). El procedimiento consta de dos componentes. En primer lugar, se construye una pequeña bolsa gástrica de ~30 cm<sup>3</sup> de volumen separando el cardias gástrico del resto del estómago. A continuación, se divide el intestino delgado unos 30 a 50 cm distales al ligamento de Treitz (7).

El extremo distal del intestino delgado dividido se eleva (rama de Roux), típicamente en forma antecólica (en la parte superior del colon) y se anastomosa a la bolsa gástrica recién construida. La longitud de la rama de Roux varía entre 75 y 150 cm. El RYGB funciona mediante varios mecanismos. La bolsa gástrica recién construida es considerablemente más pequeña que el estómago normal, lo que facilita el consumo de menos alimentos y menos calorías (10). Además, se produce hasta cierto punto malabsorción de grasas, lo que conduce a una menor absorción de calorías y nutrientes (11).

La exclusión del duodeno y el yeyuno proximal como resultado del bypass gástrico puede prevenir la secreción de sustancias antiincretinas, y la presencia temprana de alimentos ingeridos que viajan hasta el intestino delgado distal puede estimular la secreción de una sustancia incretina, como el péptido similar al glucagón, lo que conduce a la mejora de la sensibilidad a la insulina al aumentar la producción de insulina y/o disminuir la resistencia a la insulina. Se ha demostrado que esta mejora de la sensibilidad a la insulina es independiente de la pérdida de peso. La pérdida de peso con RYGB es ~70% del exceso de peso al año (12).

### ***Gastrectomía en manga laparoscópica (LSG)***

LSG se construye eliminando ~80% de la cara lateral del estómago de forma vertical, dejando una bolsa o manga gástrica tubular larga restante (8). Este procedimiento funciona mediante varios mecanismos. La nueva bolsa estomacal tiene un volumen considerablemente menor que el estómago normal, lo que ayuda a reducir sustancialmente la ingesta de alimentos y las calorías que se consumen.

Un efecto adicional resulta de la resección de la curvatura gástrica mayor, que tiene efectos sobre los niveles de hormonas gastrointestinales que residen dentro del estómago, incluida una reducción en los niveles plasmáticos

de grelina, una hormona que se secreta principalmente en el fondo gástrico y se responsable de promover el hambre (13).

Los estudios han encontrado que la pérdida de peso y la mejora o remisión de la DM2 después de LSG es ligeramente menor que después de RYGB (14). Además, alguna evidencia sugiere que la mejora de la DM2 después de la LSG es independiente de la reducción de peso (1). Las tasas de complicaciones y los resultados de pérdida de peso de LSG se encuentran entre las tasas de RYGB y LAGB. Se ha informado una pérdida de peso gracias al LSG del 51 al 70 % del exceso de peso o una reducción de 12 a 16 puntos del IMC 1 año después de la cirugía (13).

### **Banda gástrica ajustable laparoscópica (LAGB)**

La LAGB implica la colocación de una banda de silicona ajustable alrededor de la parte superior del estómago, creando así una pequeña bolsa gástrica por encima de la banda gástrica. El tamaño de la abertura entre la bolsa del estómago superior y el resto del estómago se puede ajustar llenando la banda con solución salina estéril que se inyecta a través de la pared abdominal (12).

El ajuste de la banda se puede realizar gradualmente a lo largo del tiempo en la visita clínica postoperatoria. El efecto clínico de la banda parece ser una reducción del hambre, lo que resulta en una disminución del consumo de calorías (3). La alta tasa de complicaciones tardías resultantes de LAGB, como erosión de la banda, deslizamiento, reflujo gastroesofágico y alta variabilidad en la pérdida de peso ha provocado una disminución en el uso de LAGB. Se ha informado que la pérdida de peso después de LAGB es del 34% del exceso de peso al año o una reducción del IMC de 7 a 10.puntos a 1 año (13).

### **Derivación biliopancreática con cruce duodenal (BPD-DS)**

El BPD-DS es un procedimiento con dos componentes distintos. Primero, se realiza una gastrectomía vertical, similar a la LSG, para crear una bolsa gástrica tubular. A continuación, se evita una gran porción (~50%) del intestino delgado, lo que genera malabsorción. El duodeno se divide justo después del píloro. Luego se divide un segmento del íleon distal a 250 cm proximal a la válvula ileocecal y se eleva y se anastomosa al duodeno en una configuración en Y de Roux (13).

Se realiza otra anastomosis de la ileostomía Ile a 100 cm proximal a la válvula ileocecal para completar la operación. Al igual que la LSG, la pequeña bolsa gástrica asociada con el BPD-DS ayuda a reducir la cantidad de alimentos que se consumen. A diferencia de otros procedimientos, se evita una

cantidad sustancial del intestino delgado, lo que resulta en una disminución considerable en la absorción de calorías provenientes de proteínas y grasas, así como en la absorción de ciertos nutrientes y vitaminas. El BPD-DS, similar al RYGB y LSG, afecta las hormonas gastrointestinales de una manera que mejora el metabolismo de la glucosa (7). El BPD-DS se considera el procedimiento quirúrgico bariátrico más eficaz para el tratamiento de la obesidad grave y la DM2, en comparación con el BGYR, la gastrectomía en manga o la banda gástrica ajustable (10).

### **Seguridad de la cirugía bariátrica**

Hace algunas décadas atrás el porcentaje de mortalidad por la cirugía bariátrica era considerablemente alto. Sin embargo, la mortalidad asociada con la cirugía bariátrica se ha reducido varias veces desde la década del 2000 en adelante y se ha informado que es tan baja como 0,1-0,3% (15).

Varios factores han contribuido a esta mejora, incluidas iniciativas de la Sociedad Americana de Cirugía Metabólica y Bariátrica, que buscó capacitar a los cirujanos para minimizar los posibles efectos adversos durante el proceso de aprendizaje de la ejecución de la operación laparoscópica RYGB (15). Además, la adopción uniforme del abordaje laparoscópico por parte de los cirujanos reduce la morbilidad y la mortalidad en comparación con la cirugía bariátrica abierta.

### **Resultados**

Los resultados importantes obtenidos con la cirugía bariátrica incluyen pérdida de peso a largo plazo, cambios en las comorbilidades relacionadas con la obesidad, cambios en la calidad de vida y supervivencia a largo plazo. Todos estos resultados deben examinarse frente al riesgo de morbilidad y mortalidad perioperatorias, así como de morbilidad tardía y reoperación.

- **Pérdida de peso.** La principal indicación de la cirugía bariátrica es la obesidad grave, entendiéndose que la pérdida de peso asociada con la cirugía bariátrica a menudo conduce a la mejora o remisión de muchas comorbilidades relacionadas con la obesidad.
- **Mejora o remisión de la DM2.** El estudio de cirugía de diabetes informó que el 19% de los pacientes en el grupo de estilo de vida y manejo médico cumplieron el criterio de valoración primario triple de hemoglobina glucosilada A1C (HbA1c) <7%, niveles séricos de colesterol LDL <2,59 mmol/l y presión arterial sistólica <130 mm Hg a los 12 meses, en comparación con el 49% de los pacientes en el grupo RYGB (2).

Parece existir variabilidad en la tasa de mejoría o remisión de la diabetes mellitus entre los tipos de operación bariátrica, siendo BPD-DS la eficacia más alta, seguida de RYGB y la más baja para LAGB (3). En un metaanálisis con 19 estudios y 11.175 pacientes que tenían DM2 y fueron sometidos a cirugía bariátrica, el 86,6% de los pacientes con DM2 tuvieron mejoría o remisión de la enfermedad (5). Este estudio también informó que la pérdida de peso y la resolución de la DM2 fueron mayores en los pacientes sometidos a BPD-DS, seguidos de RYGB, observándose la eficacia más baja para LAGB59.

*Mejora o remisión de otras condiciones relacionadas con la obesidad y el síndrome metabólico.* Además, mejorar la DM2, la cirugía bariátrica produce la mejora, y en ocasiones la remisión, de la hipertensión, la dislipidemia e incluso la apnea obstructiva del sueño El síndrome metabólico, según lo define la Asociación Estadounidense del Corazón y el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre, incluye obesidad, niveles bajos de HDL, niveles altos de triglicéridos, presión arterial alta y niveles altos. de glucosa en ayunas (1).

- *Calidad de vida.* Otra medida de resultado importante para evaluar la eficacia de una intervención en pacientes con obesidad y DM2 es la calidad de vida. En el ensayo de la Clínica Cleveland, la calidad de vida se midió sobre la base de la encuesta de calidad de vida SF-36; a los 3 años de seguimiento, la calidad de vida fue estadísticamente significativamente mejor ( $P < 0,05$ ) en el grupo RYGB que en el grupo de tratamiento médico para la diabetes mellitus en cinco de los ocho dominios de salud (como mejora de la salud general, reducción del dolor corporal y mejoría de la salud) funcionamiento físico) (16).

### **Nuevos procedimientos**

La FDA aprobó un dispositivo de bloqueo del nervio vago en 2015 para el tratamiento de la obesidad grave en el rango de IMC de 35 a 45 kg/m<sup>2</sup>. El nervio vago desempeña un papel en la nutrirregulación de la función del estómago y se cree que el bloqueo intermitente del nervio vago induce la pérdida de peso. Actualmente, varias opciones bariátricas endoscópicas se encuentran en diferentes etapas de desarrollo e incluyen una variedad de métodos para inducir la pérdida de peso y reducir las comorbilidades relacionadas con la obesidad. Las tecnologías endoscópicas se pueden clasificar ampliamente según su mecanismo de acción previsto: restricción o manipulación gástrica, malabsorción, alteraciones neurohormonales o una combinación.

En 2015, la FDA aprobó dos balones intragástricos para el tratamiento de la obesidad con un IMC de 30 a 40 kg/m<sup>2</sup>: el balón intragástrico simple y el

doble integrado. El ensayo REDUCE es actualmente el único ensayo publicado que evalúa el balón intragástrico dual integrado (17). En este ensayo, 326 pacientes con un IMC de 30 a 40 kg/m<sup>2</sup> fueron asignados aleatoriamente a la colocación endoscópica de un balón intragástrico o a una endoscopia simulada con ajustes en la dieta y ejercicio solo.

El IMC medio para todos los pacientes fue de 35 kg/m<sup>2</sup> y los pacientes en el grupo con balón tuvieron una pérdida de exceso de peso estadísticamente significativamente mayor ( $P < 0,05$ ) a los 6 meses que el grupo simulado (25% de pérdida de exceso de peso para el grupo con balón en comparación con 11% para el grupo con balón) (17). El desinflado temprano del globo sin migraciones se produjo en el 6% de los casos. Otras complicaciones que pueden llevar a la retirada temprana del balón incluyen dolor abdominal y malestar debido a síntomas de reflujo gastroesofágico y/o úlceras gástricas. La eficacia a largo plazo de estos dispositivos aún no está disponible; por lo tanto, actualmente se desconoce el uso futuro de estos dispositivos.

### **Cirugía bariátrica en la atención de la DM2**

La cirugía bariátrica está surgiendo ahora como un tratamiento para la DM2, como se establece en varias pautas y declaraciones de posición de la sociedad médica (1). En 2011, la Federación Internacional de Diabetes recomendó la cirugía bariátrica como tratamiento apropiado para personas con DM2 y obesidad (IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup>) que no estaban alcanzando los objetivos recomendados con terapias médicas, especialmente con otras comorbilidades relacionadas con la obesidad (16).

En 2013, la Asociación Estadounidense del Corazón, el Colegio Estadounidense de Cardiología y la Sociedad de Obesidad publicaron una guía para el manejo del sobrepeso y la obesidad en adultos (18). Esta guía advierte que la cirugía bariátrica podría ser una opción adecuada para mejorar la salud en adultos con un IMC  $>40$  kg/m<sup>2</sup> (o un IMC  $\geq 35$  kg/m<sup>2</sup> con condiciones comórbidas relacionadas con la obesidad), que están motivados para perder peso pero que no respondieron al tratamiento conductual (con o sin farmacoterapia) con una pérdida de peso suficiente para lograr los objetivos de resultados de salud específicos. Según la directriz, a estos pacientes se le debe ofrecer derivación a un cirujano bariátrico experimentado para consulta y evaluación (18).

En 2015, las pautas de práctica clínica de la Asociación Estadounidense de Endocrinólogos Clínicos y del Colegio Estadounidense de Endocrinología para desarrollar un plan integral de atención de la diabetes mellitus recomen-

daron que se debe considerar la cirugía bariátrica en pacientes con obesidad grave y con complicaciones relacionadas con la obesidad, incluida la DM2, si el IMC es  $\geq 35 \text{ kg/m}^2$  (9). En 2015, la Asociación Estadounidense de Diabetes recomendó que se debería considerar la cirugía bariátrica para adultos con  $\text{IMC} \geq 35 \text{ kg/m}^2$  y DM2, especialmente si la DM2 o las comorbilidades asociadas son difíciles de controlar con el estilo de vida y la terapia farmacológica (8).

Los pacientes con DM2 que se han sometido a cirugía bariátrica necesitan apoyo en su estilo de vida y seguimiento médico de por vida y, aunque pequeños ensayos han demostrado un beneficio glucémico de la cirugía bariátrica en pacientes con DM2 y un IMC de 30 a  $35 \text{ kg/m}^2$ , actualmente no existe evidencia suficiente para recomendar en general la cirugía bariátrica como tratamiento para la DM2 en pacientes con  $\text{IMC} < 35 \text{ kg/m}^2$  (8).

## **Conclusión**

La obesidad sigue siendo un problema de salud mundial en el siglo XXI. La cirugía bariátrica se ha convertido en un tratamiento seguro y eficaz que perdiera en el tiempo para la obesidad grave que resulta en pérdida de peso a largo plazo, mejora y remisión de condiciones comórbidas relacionadas con la obesidad (particularmente DM2), mejora en la calidad de vida y supervivencia prolongada.

Los nuevos procedimientos mínimamente invasivos, los dispositivos endoscópicos y las indicaciones de IMC más bajos probablemente aumentan la adopción de tratamientos quirúrgicos para pacientes con obesidad. La cirugía bariátrica es una opción rentable, duradera y segura para controlar la obesidad grave. Confiere una pérdida de peso significativa y duradera. Además, el beneficio de la cirugía bariátrica va más allá de la pérdida de peso.

La mayoría de las comorbilidades relacionadas con la obesidad mejoran después de este tipo de cirugías; tomando en consideración la remisión de la DM2. En tal sentido, las indicaciones de la cirugía bariátrica son cada vez más amplias. Algunos centros recomiendan la cirugía bariátrica en casos con obesidad más leve y comorbilidades, especialmente síndrome metabólico.

No obstante, para el éxito a largo plazo de la cirugía bariátrica, es esencial combinarla con cambios en el estilo de vida para controlar de alguna forma los impulsos de ansiedad que puedan tener los pacientes. En algunos casos, los estudios han planteado preocupaciones sobre el empeoramiento de los problemas de salud mental por lo que es necesario tener un seguimiento de los pacientes de alto riesgo.

## Bibliografía

1. WHO. World Health Organization. Obesity and overweight fact sheet. [Online].; 2022 [cited 2024 Mar 07. Available from: [WHO http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/ \(accessed 28 December 2022\).](http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/)
2. Blondet J, Morton J, Nguyen N. Hospital accreditation and bariatric surgery: is it important. *Adv. Surg.* 2015; 49: 123–129.
3. Chousleb E, Rodriguez J, 'Leary J. In the ASMBS Textbook of Bariatric Surgery. 2015;; 56-78.
4. Varela J, Nguyen N. Laparoscopic sleeve gastrectomy leads the U. S. utilization of bariatric surgery at academic medical centers. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2015; 11: 987–990.
5. Ponce J, Nguyen N, Hutter M. American Society for Metabolic and Bariatric Surgery estimation of bariatric surgery procedures in the United States, 2011–2014. *Surg. Obes. Relat. Dis.* 2015; 11: 1199–2000.
6. Schutz D. European practical and patient-centred guidelines for adult obesity management in primary care.. *Obesity Facts.* 2019; 12(1): 40-66.
7. Espinet C, López N. Documento Español de Consenso en Endoscopia Bariátrica. Parte 1. Consideraciones generales. *Revista española de enfermedades digestivas.* 2018; 110(6).
8. American Diabetes Association.. Standards of medical care in diabetes 2015: summary of revisions. *Diabetes Care.* 2015; 38(1).
9. Handelsman Y. American Association of Clinical Endocrinologists and American College of Endocrinology clinical practice guidelines for developing a diabetes mellitus comprehensive care plan 2015. *Endocr. Pract.* 2015; 21(1): 1-87.
10. Mingrone G. Bariatric–metabolic surgery versus conventional medical treatment in obese patients with type 2 diabetes: 5 year followup of an openlabel, singlecentre, randomised controlled trial.. *Lancet.* 2015;; 964–973.
11. Kaufer M, Perez J. La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Inter disciplina.* 2022; 10(26).
12. Durrer D. European practical and patient-centred guidelines for adult obesity management in primary care.. *Obesity Facts.* 2019; 12(1): 40-66.
13. Chang S. The effectiveness and risks of bariatric surgery: an updated systematic review and metaanalysis, 2003–2012.. *JAMA Surg.* 2014; 149: 275-287.
14. Bradley D. Matched weight loss induced by sleeve gastrectomy or gastric bypass similarly improves metabolic function in obese subjects.. *Obesity (Silver Spring).* 2014; 22: 26-31.

15. Nguyen N, Vu S, Kim E. Trends in utilization of bariatric surgery, 2009–2012.. Surg. Endosc. 2016; 30: 23-27.
16. Schauer P. Bariatric surgery versus intensive medical therapy for diabetes 3 year outcomes. 2002–2013. N. Engl. J. Med. 2014; 370.
17. Ponce J. The REDUCE pivotal trial: a prospective, randomized controlled pivotal trial of a dual intragastric balloon for the treatment of obesity.. Surg. Obes. Relat. Dis. 2015; 11: 874–878.
18. Jensen M. AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: a report of the American College of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Obesity Society. Circulation. 2014 102-138; 129(2).

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo IV**

Rehabilitación ocupacional para la buena salud de los trabajadores y su capacidad laboral



## **Rehabilitación ocupacional para la buena salud de los trabajadores y su capacidad laboral**

Occupational Rehabilitation for Workers' Health and Work Capacity

**Manuel Jesús Pazmiño Chancay**

Investigador Independiente

 <https://orcid.org/0000-0001-8712-8442>

### **Resumen**

En la actualidad, los avances médicos y tecnológicos en fisioterapia ponen a disposición novedosas opciones de terapias en lesiones osteomusculares. Uno de estas novedades, sin duda, es el tratamiento con ondas de choque, el cual ha revolucionado esta área por sus múltiples beneficios en el manejo de dichas lesiones. Consiste en la aplicación de ondas acústicas de alta energía en el área afectada para estimular la regeneración de tejidos y promover la curación. En consecuencia, el propósito de la presente investigación es plasmar las generalidades acerca de la fisioterapia de ondas de choque en lesiones osteomusculares. El enfoque metodológico de la investigación es una revisión bibliográfico – documental. De la revisión se resume que la terapia con ondas de choque es una técnica no invasiva que utiliza ondas acústicas máximas de alta energía para interactuar con músculos, tendones y huesos, provocando efectos curativos. Se indica en diversas lesiones musculoesqueléticas, incluidas la fascitis plantar, tendinopatías, fracturas con retardo de consolidación, epicondilitis y pseudoartrosis. Entre sus múltiples ventajas se encuentran evitar la cirugía y sus riesgos, por ende, permite una recuperación más rápida. El costo-beneficio es menor comparado con métodos tradicionales. Ahorro de tiempo, dado el número de sesiones, lo cual disminuye la asistencia a consulta. Este tipo de fisioterapia es una opción de tratamiento prometedora para personas que sufren lesiones osteomusculares y que no responden al tratamiento fisiátrico convencional, avalada por una extensa evidencia científica.

**Palabras Claves:** Ondas de choque, Fisioterapia, Lesiones, Osteomuscular, Musculoesquelética.

**Abstract**

Currently, medical and technological advances in physiatry make available new therapy options for musculoskeletal injuries. One of these novelties, without a doubt, is shock wave treatment, which has revolutionized this area due to its multiple benefits in the management of these injuries. It consists of the application of high-energy acoustic waves to the affected area to stimulate tissue regeneration and promote healing. Consequently, the purpose of this research is to express generalities about shock wave physiotherapy in musculoskeletal injuries. The methodological approach of the research is a bibliographical - documentary review. From the review it is summarized that shock wave therapy is a non-invasive technique that uses maximum high-energy acoustic waves to interact with muscles, tendons and bones, causing healing effects. It is indicated in various musculoskeletal injuries, including plantar fasciitis, tendinopathies, fractures with delayed union, epicondylitis and pseudoarthrosis. Among its many advantages are avoiding surgery and its risks, therefore allowing a faster recovery. The cost-benefit is lower compared to traditional methods. Time savings, given the number of sessions, which reduces consultation attendance. This type of physiotherapy is a promising treatment option for people who suffer from musculoskeletal injuries and who do not respond to conventional physiatric treatment, supported by extensive scientific evidence.

**Keywords:** Shock waves, Physiotherapy, Injuries, Osteomuscular, Musculoskeletal.

**Introducción**

La gestión del retorno al trabajo es importante y actualmente es una prioridad en la agenda social y política en algunos países. Existe un gran interés en proporcionar medidas de rehabilitación y condiciones de apoyo en el trabajo para el individuo que promuevan una vida laboral sostenible y saludable. Los métodos exitosos para esta gestión incluyen medidas de rehabilitación dentro de un equipo multidisciplinario (1).

La rehabilitación es un conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad en individuos con condiciones de salud en interacción con su entorno. La condición de salud se refiere a una enfermedad (aguda o crónica), trastorno, lesión o trauma. Una condición de salud también puede incluir otras circunstancias tales como embarazo, envejecimiento, estrés, anomalía congénita o predisposición genética. La rehabilitación es uno de los servicios esenciales definidos en la Cobertura sanitaria universal (2).

Existen otras definiciones, pero todas coinciden en que el objetivo de la rehabilitación es lograr y mantener una funcionalidad óptima.

Algunos riesgos ocupacionales tales como traumatismos, ruidos, agentes carcinogénicos, partículas transportadas por el aire y riesgos ergonómicos representan una parte considerable de la carga de morbilidad derivada de enfermedades crónicas: 37% de todos los casos de dorsalgia; 16% de pérdida de audición; 13% de enfermedad pulmonar obstructiva crónica; 11% de asma; 8% de traumatismos; 9% de cáncer de pulmón; 2% de leucemia; y 8% de depresión (1).

La fuerza de trabajo en las Américas representa cerca del 50% (460 millones) de la población total de la región, siendo su principal fuente de producción y desarrollo. América Latina y el Caribe contribuyen con 60% de la fuerza de trabajo y está presente en todos los sectores económicos. Sin embargo, para asegurar su máximo rendimiento y productividad se necesitan: condiciones de trabajo seguras, saludables y satisfactorias; y, condiciones de empleo equitativas y justas. Solo así se logrará el trabajo decente, que contribuya al desarrollo y la productividad individual, sectorial y regional (2).

Se prevé que la necesidad de rehabilitación aumente en todo el mundo debido a los cambios en la salud y las características de la población. Por ejemplo, se vive durante más tiempo, pero con más enfermedades crónicas y discapacidad.

La presente investigación tiene como finalidad plasmar las generalidades del uso de la fisioterapia con ondas de choque en el tratamiento de lesiones osteomusculares.

## Metodología

Para desarrollar la presente investigación se enfocó en una metodología de revisión documental bibliográfica. Fueron usadas diversas bases de datos para la búsqueda de información concerniente al tema investigado, entre las que se encuentran: SciELO, Dialnet, ELSEVIER, Cochrane, Redalyc, entre otras. Se llevó a cabo una búsqueda aleatoria y consecutiva, usando las expresiones o descriptores siguientes: *“Ondas de choque”*, *“Ondas de choque + lesiones osteomusculares”* y *“Ondas de choque + beneficios”*. Los resultados se filtraron según criterios de idioma, el cual se consideró el español, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos cinco años, exceptuando unos pocos registros de data anterior, pero con contenido vigente y relevante para el presente estudio.

El material bibliográfico recolectado consistió en artículos científicos, en general, guías clínicas, e-books, ensayos clínicos, consensos, protocolos, tesis de posgrado y doctorado, noticias científicas, boletines y/o folletos de instituciones oficiales o privadas de reconocida trayectoria en el ámbito científico-coacadémico y demás documentos e informaciones, considerados de interés y con valor de la evidencia científica a criterio del equipo investigador.

## **Resultados**

El equipo multidisciplinario en rehabilitación puede estar constituido por el médico fisiatra o rehabilitador, el terapeuta físico o fisioterapeuta, el terapeuta ocupacional, el protesista-Ortesisista, Terapeutas del Lenguaje y Deglución, Enfermeras especializadas, Trabajadores sociales, Psicólogos Clínicos, Terapeutas conductuales, Terapeutas Vocacionales, Terapeutas acuáticos, fisiólogos del ejercicio y en algunos países se suman los especialistas en Ayudas técnicas, Terapeutas atléticos y recreacionales. No obstante, hay otras especialidades que podrían servir de consulta para el manejo integral del paciente (1).

La capacidad para el trabajo es el principio del bien estar laboral, pudiendo ser entendido como la capacidad física y mental presentados por el profesional para ejecución de las tareas, desde las exigencias del trabajo (6).

En este sentido, la rehabilitación ocupacional impacta positivamente la capacidad laboral al mejorarla por medio de la atención integral que brinda, para lo cual es necesario tener un plan de trabajo. En los casos de trabajadores con licencia por enfermedad, los enfoques de los médicos de rehabilitación ocupacional para facilitar el regreso al trabajo de un individuo con licencia por enfermedad, incluyen:

- Obtener una comprensión básica del mundo de vida del participante a través de un proceso de mapeo;
- Construir una alianza terapéutica a través de una comunicación caracterizada por la sensibilidad a las necesidades e inquietudes emocionales de los participantes;
- Iniciar procesos de cambio que incrementen las posibilidades del RTW. Al ganarse la confianza de los participantes e identificar sus barreras y posibilidades de trabajo, los médicos pueden centrarse en factores modificables, especialmente a nivel individual, y obstáculos para el regreso al trabajo su entorno individual.

En muchos países del mundo se han establecido diversos programas de rehabilitación para pacientes ambulatorios y hospitalizados para prevenir las bajas prolongadas por enfermedad y la incapacidad laboral permanente. Sin embargo, los efectos documentados de la rehabilitación laboral sobre la capacidad de trabajo, la participación laboral y la salud son escasos. El ausentismo laboral puede ser provocado mayormente por trastornos musculoesqueléticos, problemas mentales, angustia, trastornos de adaptación y depresión, incluso, ahora se reconoce que muchos pacientes de baja por enfermedad tienen más de un problema de salud. Dado estas circunstancias el modelo de rehabilitación debe ser adaptado a las necesidades de cada individuo, así bien se pueden clasificar por su tiempo de duración, el área en la que se enfoca o el modelo de atención. Fimland et al., (2014) en su estudio proponen tres programas de intervención: programas hospitalarios multicomponentes largos y cortos y el programa de componente único, los cuales se describen a continuación:

- Los programas multicomponentes largos y cortos son individuales y grupales, con un máximo de ocho participantes en cada grupo organizados en una jornada laboral de seis a siete horas en el centro de rehabilitación para pacientes hospitalizados. El programa Largo dura ~3,5 semanas laborales (17 días) y el programa Corto dura 4 + 4 días separados por 2 semanas donde los participantes viven en casa. En ambos programas, 2 o 3 coordinadores RTW designados por grupo participan en la coordinación y ejecución de las intervenciones. Se centran en tres áreas de rehabilitación: entrenamiento mental, entrenamiento físico y resolución de problemas relacionados con el trabajo. La formación del coordinador es diversa (fisioterapia, psicología y fisiología del ejercicio, enfermería u otros). Cada coordinador es responsable de asesorar a dos o tres participantes durante la intervención. Son tres reuniones del equipo multidisciplinario, donde asisten tanto el personal de salud del programa Largo como el Corto, discutiendo estrategias sobre los obstáculos de los participantes y las posibilidades de mayor participación laboral (total 5, 5 horas).
- La intervención de comparación ACT de componente único se proporciona en el contexto de una unidad especializada en pacientes ambulatorios musculoesqueléticos. . . . Este programa es una intervención grupal ambulatoria mediante ACT en grupos siguiendo un manual especialmente diseñado para este estudio. Se invita a un máximo de nueve participantes a asistir a sesiones de grupo una vez por semana

durante seis semanas. Uno de los dos médicos o un psicólogo, todos específicamente capacitados en ACT, está a cargo de las sesiones grupales. Se fomenta la práctica en casa entre sesiones, incluida una práctica diaria de atención plena de 15 minutos. Además, un trabajador social experimentado con formación en rehabilitación ocupacional y ACT ofrece dos sesiones individuales. Las sesiones individuales tienen como objetivo aclarar los valores personales y resolver problemas si se consideran relevantes para una mayor participación en el trabajo. También se invita a los participantes a participar en una discusión grupal dirigida por fisioterapeutas sobre los beneficios y factores de motivación del ejercicio físico. El ejercicio físico no está incluido en la intervención. La intervención finaliza con una sesión individual en la que están presentes tanto el trabajador social como el moderador del grupo ACT. En esta sesión el participante contribuye y aprueba una carta resumen final dirigida al médico de cabecera. La carta resume el contenido de la intervención, las experiencias de los participantes durante las seis semanas y los planes de acción futuros. No se toman más medidas para la coordinación entre las partes interesadas. Se anima a los participantes a no iniciar ningún tratamiento nuevo durante la intervención, pero se les permite continuar cualquier tratamiento simultáneo a criterio del médico de cabecera (7).

### **Impacto de la rehabilitación ocupacional en la salud y la capacidad laboral**

El impacto de la rehabilitación en la salud de las personas es muy amplio. La rehabilitación puede reducir los efectos de numerosos problemas de salud, incluidas enfermedades (agudas o crónicas), afecciones o traumatismos. Además, complementa otras intervenciones de salud, por ejemplo, las intervenciones médicas o quirúrgicas, y contribuye a facilitar la recuperación y conseguir el mejor resultado posible. Asimismo, la rehabilitación puede ayudar a prevenir, reducir o tratar las complicaciones de muchos problemas de salud, entre ellas las asociadas a lesiones medulares, accidentes cerebrovasculares o fracturas. La rehabilitación contribuye a minimizar o retrasar los efectos discapacitantes de enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares, el cáncer y la diabetes, dotando a los pacientes de estrategias de autogestión y de las ayudas técnicas que precisen, o gestionando el dolor u otras complicaciones. De esa manera, la rehabilitación contribuye al envejecimiento saludable. La rehabilitación es una inversión beneficiosa en términos de costos, tanto a quien la precisa como a la sociedad en su conjun-

to. Puede ayudar a evitar hospitalizaciones costosas, reducir la duración de estas y evitar los reingresos. Dado que hace posible que quienes la reciben puedan empezar a trabajar o volver al trabajo y al empleo, o llevar una vida independiente en su casa, la rehabilitación minimiza la necesidad de recibir apoyo financiero y la dependencia de cuidadores (5).

### **Mejoras en el funcionamiento cognitivo y emocional**

Johansen et al., (2019) en un estudio para determinar la asociación de la rehabilitación ocupacional con mejoras en el funcionamiento cognitivo, reclutaron una gran muestra de 280 trabajadores enfermos remitidos a rehabilitación ocupacional hospitalizados y ambulatorios. Los programas de rehabilitación tuvieron una duración media de 28 días e incluyeron actividad física, componentes de tratamiento cognitivo-conductual y colaboración con el lugar de trabajo. Se aplicó un diseño pre-post para investigar posibles cambios en el funcionamiento cognitivo y emocional (resultados primarios) y en las medidas laborales y de salud (resultados secundarios), comparando el grupo de rehabilitación con un grupo de control de 70 trabajadores sanos. Una vez obtenido y analizados los resultados, llegaron a la conclusión de que los trabajadores enfermos mejoraron en atención focalizada y sostenida y en medidas laborales y de salud después de participar en rehabilitación ocupacional. Este estudio es uno de los primeros en investigar sistemáticamente los cambios en el funcionamiento cognitivo y emocional durante la rehabilitación ocupacional. La práctica clínica debería beneficiarse de un mayor conocimiento sobre todas las funciones cognitivas y debería ser específicamente consciente de las mejoras en la atención enfocada y sostenida, mientras que la memoria, la función ejecutiva y el reconocimiento de emociones se mantuvieron sin cambios (3).

Ayudar a los pacientes a regresar a su trabajo es claramente una parte importante del esfuerzo terapéutico de los terapeutas ocupacionales. La mayor parte del trabajo del terapeuta ocupacional es proporcionar una intervención en el lugar de trabajo. Como miembro del equipo multidisciplinario, el OT participa en la recopilación de información del paciente. Désiron et al., (2011) realizaron una revisión sistemática de la literatura con la finalidad de recopilar evidencia sobre la efectividad en términos de regreso al trabajo (RTW) de las intervenciones de terapia ocupacional (OTI) en pacientes en rehabilitación con trastornos no congénitos, donde concluyeron que, existen indicios de que la OT es un elemento clave en el programa terapéutico. No obstante, la evidencia científica en la que se basarían estas ITO sólo puede obtenerse, para garantizar evidencia sólida, de dos estudios. Mediante estos se determina que las OTI influyen positivamente en el RTW (10).

## Conclusión

El equipo multidisciplinario en rehabilitación, compuesto por diversos profesionales de la salud como fisiatras, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales, protesistas-ortesisistas, terapeutas del habla y la deglución, enfermeras especializadas, trabajadores sociales, psicólogos clínicos, terapeutas conductuales, terapeutas vocacionales, terapeutas acuáticos, fisiólogos del ejercicio y a veces especialistas en ayudas técnicas, entrenadores atléticos y terapeutas recreativos, juega un papel crucial en la prestación de atención integral a los pacientes.

El concepto de “capacidad de trabajo” es fundamental para el bienestar ocupacional, abarcando tanto las capacidades físicas como mentales requeridas para realizar tareas laborales según las demandas del trabajo.

La rehabilitación ocupacional impacta positivamente la capacidad de trabajo a través de intervenciones de atención integral, lo que requiere el desarrollo de planes de tratamiento individualizados. Para los trabajadores en licencia por enfermedad, los enfoques de rehabilitación ocupacional se centran en comprender el contexto de vida del participante, construir alianzas terapéuticas e iniciar procesos de cambio para facilitar su regreso al trabajo.

Muchos países han implementado programas de rehabilitación, tanto ambulatorios como hospitalarios, para prevenir ausencias prolongadas por enfermedad y discapacidad laboral permanente. Sin embargo, la evidencia documentada sobre los efectos de la rehabilitación ocupacional en la capacidad de trabajo, la participación laboral y los resultados de salud sigue siendo limitada.

Los programas de rehabilitación ocupacional deben adaptarse a las necesidades individuales y pueden clasificarse según la duración, el área de enfoque o el modelo de atención. Las intervenciones propuestas incluyen programas hospitalarios multicomponentes largos y cortos, intervenciones ACT de componente único y otros enfoques dirigidos, con el objetivo de abordar las barreras para la participación laboral y mejorar la probabilidad de un retorno exitoso al trabajo.

El impacto de la rehabilitación ocupacional en la salud es amplio, contribuyendo a la prevención, reducción o manejo de diversas condiciones de salud y discapacidades, promoviendo así un envejecimiento saludable y minimizando la necesidad de apoyo financiero y dependencia de cuidadores. Además, la rehabilitación ocupacional mejora el funcionamiento cognitivo y emocional, con mejoras notables en la atención enfocada y sostenida observadas entre los participantes.

Los terapeutas ocupacionales desempeñan un papel crucial en facilitar el retorno al trabajo de los pacientes mediante intervenciones en el lugar de trabajo y colaborando dentro de equipos multidisciplinares. La evidencia sugiere que las intervenciones de terapia ocupacional influyen positivamente en los resultados de retorno al trabajo para las personas que se están rehabilitando de trastornos no congénitos.

La rehabilitación ocupacional sirve como un componente vital de los sistemas de atención médica, promoviendo la salud, el bienestar y la participación productiva de las personas en la fuerza laboral a través de intervenciones integrales y dirigidas.

## Bibliografía

1. Ahlstrom L, Hagberg M, Dellve L. Rehabilitación en el lugar de trabajo y condiciones de apoyo en el trabajo: un estudio prospectivo. *J Ocupar Rehabilitación*. 2013; 23(2): p. 248-260.
2. Organización Panamericana de la Salud - OPS. Organización Panamericana de la Salud - OPS. [Online].; 2021 [cited 2024 febrero 18. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/rehabilitacion#:~:text=La%20rehabilitaci%C3%B3n%20es%20un%20conjunto,%2C%20trastorno%2C%20lesi%C3%B3n%20o%20trauma>.
3. Organización Mundial de la Salud - OMS. Organización Mundial de la Salud - OMS. [Online].; 2017 [cited 2024 febrero 02. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/protecting-workers'-health>.
4. Organización Panamericana de la Salud - OPS. Organización Panamericana de la Salud - OPS. [Online].; 2024 [cited 2024 febrero 05. Available from: <https://www.paho.org/es/temas/salud-trabajadores>.
5. Agorreta E, Urteaga G, Fernández R, Durán P. Rehabilitación física desde terapia ocupacional. Informe. Colegio de Terapeutas Ocupacionales de Navarra; 2017.
6. Hilleshein E,LL. Capacidad de trabajo, características sociodemográficas y laborales de las enfermeras de un hospital universitario. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*. 2012; 20(3): p. 1-8.
7. Fimland MS, Vasseljen O, Gismervik S, Halsteinli V, Jacobsen HB, Borchgrevink PC, et al. Programas de rehabilitación ocupacional para el dolor musculoesquelético y los trastornos comunes de salud mental: protocolo de estudio de un ensayo controlado aleatorio. *BMC Public Health*. 2014; 14(268): p. 1-9.
8. Organización Mundial de la Salud -OMS. Organización Mundial de la Salud -OMS. [Online].; 2023 [cited 2024 febrero 10. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/rehabilitation>.

9. Johansen T, Jensen C, Eriksen H, Lyby P, Dittrich W, Holsen I, et al. La rehabilitación ocupacional se asocia con mejoras en el funcionamiento cognitivo. *Frente. Psicólogo*. 2019; 10.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo V**

Conceptos actuales en rehabilitación de lesiones deportivas



## Conceptos actuales en rehabilitación de lesiones deportivas

Current concepts in sports injury rehabilitation

**Yessenia Stefania García Guarnizo**

Hospital Básico Yantzaza

 <https://orcid.org/0009-0006-9375-9332>

### Resumen

La rehabilitación tras una lesión deportiva ha evolucionado en la era moderna, involucrando a especialistas como fisioterapeutas deportivos, médicos deportivos y cirujanos ortopédicos. Sin embargo, en muchas zonas de Latinoamérica, la disponibilidad limitada de instalaciones para la rehabilitación representa un desafío, especialmente para los deportistas promedio que carecen de la protección que disfrutaban los atletas de élite. Los factores clave para el éxito en la rehabilitación incluyen la aplicación de protocolos modernos bajo supervisión adecuada, intervenciones quirúrgicas oportunas y el uso juicioso de agentes farmacéuticos. Es fundamental que los protocolos de rehabilitación sean adaptados a la naturaleza del deporte y a las instalaciones disponibles. En todo el mundo, se practican protocolos específicos para cada lesión, pero es necesario introducirlos con consideración. Los médicos deportivos están cada vez más involucrados en equipos de rehabilitación, aportando su conocimiento en medicamentos, suplementos y pruebas especializadas. La contribución de los cirujanos es esencial cuando se requieren intervenciones quirúrgicas. En el mundo subdesarrollado, se carece a menudo de apoyo psicológico y comprensión clara por parte del deportista sobre los protocolos de rehabilitación. La coordinación estrecha con los entrenadores es fundamental, especialmente durante la fase de reacondicionamiento. La prevención de lesiones también es crucial y requiere un mantenimiento adecuado de datos por parte de equipos y entrenadores. La comprensión de las lesiones y sus repercusiones posteriores es esencial tanto para atletas como entrenadores. En resumen, mejorar la rehabilitación deportiva en el mundo subdesarrollado implica adaptar protocolos existentes, integrar equipos multidisciplinarios, fortalecer la prevención de lesiones y mejorar la comprensión de los deportistas y entrenadores sobre el proceso de rehabilitación.

**Palabras clave:** Acondicionamiento, fisioterapia, vuelta al deporte, lesiones deportivas, rehabilitación deportiva.

**Abstract**

Rehabilitation following a sports injury has evolved in the modern era, involving specialists such as sports physiotherapists, sports physicians, and orthopedic surgeons. However, in many areas of Latin America, the limited availability of rehabilitation facilities poses a challenge, especially for average athletes who lack the protection enjoyed by elite athletes. Key factors for successful rehabilitation include the application of modern protocols under adequate supervision, timely surgical interventions, and judicious use of pharmaceutical agents. It is crucial for rehabilitation protocols to be adapted to the nature of the sport and available facilities. While specific protocols for each injury are practiced worldwide, they need to be introduced thoughtfully. Sports physicians are increasingly involved in rehabilitation teams, bringing their expertise in medications, supplements, and specialized tests. The contribution of surgeons is essential when surgical interventions are required. In the developing world, there is often a lack of psychological support and clear understanding of rehabilitation protocols among athletes. Close coordination with coaches is crucial, especially during the reconditioning phase. Injury prevention is also crucial and requires proper data maintenance by teams and coaches. Understanding the injuries and their subsequent implications is essential for both athletes and coaches. In summary, improving sports rehabilitation in the developing world involves adapting existing protocols, integrating multidisciplinary teams, strengthening injury prevention, and enhancing the understanding of athletes and coaches about the rehabilitation process.

**Keywords:** Conditioning, physiotherapy, return to sport, sports injuries, sports rehabilitation.

**Introducción**

La creciente popularidad de los deportes en todo el mundo ha hecho que la “industria del deporte” sea extremadamente competitiva y financieramente lucrativa para los atletas, y muchos de ellos luchan por alcanzar un profesionalismo de élite. En consecuencia, esto ha intensificado la carga física y emocional de los deportes, ha aumentado los regímenes de entrenamiento y práctica necesarios y ha expuesto a quienes participan en esta búsqueda a un mayor riesgo de lesiones. En el deporte competitivo moderno, los atletas lesionados están bajo presión para regresar a la competencia lo antes posible, lo que a menudo es una exigencia tanto para el deportista como para la dirección del equipo. Los atletas también corren el riesgo de perder su lugar en el equipo debido al escenario altamente competitivo y, naturalmente, se ven

sometidos a mayores presiones para regresar. Por lo tanto, en comparación con la rehabilitación tradicional después de una lesión, la rehabilitación de lesiones deportivas requiere más atención, un enfoque altamente estructurado y específico del deporte, que debería preparar tanto al atleta como al tejido lesionado para las siguientes demandas físicas y psicológicas en el más alto nivel del deporte.

La creciente popularidad de las ligas de hockey, fútbol, básquetbol entre otros deportes es evidencia de una creciente cultura deportiva. Estos deportes son de ritmo rápido, se practican en un período de tiempo corto y, a menudo, plantean un alto riesgo de fatiga y lesiones para los atletas involucrados. Estudios de todo el mundo enfatizan la relación entre las exigencias del deporte y los riesgos de lesión (1). Desafortunadamente, la falta de investigación y literatura sobre programas estructurados que aborden el manejo y la prevención de lesiones en los atletas latinoamericanos muestra evidencia de que nuestros países carecen de la en comparación con países más desarrollados como el Reino Unido, Estados Unidos y Australia. Este artículo intenta actualizar al personal de rehabilitación deportiva sobre las opciones disponibles y las intervenciones basadas en las necesidades de los atletas, que podrían aplicarse incluso en el mundo subdesarrollado.

Las lesiones en el deporte pueden ocurrir a través de mecanismos de contacto o sin contacto y tal vez de naturaleza aguda o por uso excesivo (2). Pueden involucrar músculos, ligamentos o huesos, siendo las fracturas por estrés algo exclusivas de los deportes y el uso excesivo. Los estudios epidemiológicos no han revelado una disminución significativa de las lesiones relacionadas con el deporte en las últimas dos décadas, a pesar de la mayor comprensión de los mecanismos de lesión, los programas de prevención y las técnicas de seguimiento de la carga en los atletas. En un estudio que duró más de 16 años, Herzog et al (3) observaron a atletas universitarios en 15 deportes diferentes en los EE. UU. Sus resultados concluyeron que las lesiones de las extremidades inferiores representaban >50% de todas las lesiones deportivas, siendo predominantemente la rodilla y el tobillo. La mayoría de las lesiones fueron lesiones por contacto, observándose un número significativamente mayor durante la competición en comparación con las lesiones durante el entrenamiento. De los 15 deportes, analizaron que el fútbol (Gridiron) tenía la tasa de lesiones más alta, siendo la lucha libre competitiva la segunda más grande. Durante el período de 16 años, los autores también observaron que el aumento de la demanda física, la participación y el cambio de reglas tuvieron un efecto sustancial en las tendencias de las lesiones.

Un excelente ejemplo de tal correlación entre las tendencias de las lesiones y la demanda del deporte es evidente al observar el perfil cambiante de las lesiones en los jugadores de críquet de élite desde la introducción del formato de juego T20, más corto, pero físicamente exigente. Dhillon et al (4) mostraron una incidencia del 16,8% de lesiones en las extremidades superiores, principalmente durante el fildeo, en una evaluación prospectiva de jugadores de críquet.

Es evidente que las lesiones y el regreso al deporte después de las lesiones son preocupaciones importantes entre los atletas y sus médicos tratantes, siendo un regreso a la competencia sin riesgos la máxima prioridad de la rehabilitación. Esta revisión tiene como objetivo presentar un enfoque basado en evidencia para las lesiones deportivas seguidas en todo el mundo, incorporando intervenciones y protocolos de alta calidad que se inician minutos después de una lesión aguda, hasta el momento en que el atleta regresa por completo a la competencia. Sirve como marco sobre el cual los lectores pueden construir programas de rehabilitación individualizados para atletas de todos los niveles, ya que no existe un protocolo de receta perfecto.

## **Metodología**

Esta investigación está enfocada en el estudio de la *rehabilitación en las lesiones deportivas* con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, en aras de reducir el impacto negativo que este tipo de enfermedad tiene en las personas que la padecen y brindar una mejor calidad de vida, a través, de tratamientos que proporcionen una mayor efectividad.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

## **Resultados**

### **El marco de la rehabilitación de lesiones deportivas**

#### *El enfoque de equipo y la planificación adecuada*

En el tratamiento moderno de lesiones deportivas, es fundamental un enfoque de equipo en el que participen el médico deportivo, el fisioterapeuta, los entrenadores de fuerza y acondicionamiento, el psicólogo deportivo, el nu-

tricionista, el entrenador y el atleta. Lo más importante es que la rehabilitación debe seguir un enfoque biopsicosocial. Es necesario comprender el deporte y las demandas biomecánicas y fisiológicas que esto tiene sobre el atleta. Por lo tanto, revisar la literatura actual sobre un deporte en particular ayudará a que los médicos comprendan los tipos comunes de lesiones, el mecanismo detrás de ellas y los protocolos de manejo actuales que se utilizan a nivel mundial. La documentación de las medidas de referencia es fundamental para comparar los resultados con el nivel anterior a la lesión. Las medidas de referencia generalmente se toman durante las evaluaciones previas a la participación e idealmente se realizan al comienzo de la temporada deportiva. El equipo de rehabilitación podrá utilizarlos como guía a la hora de tomar cualquier decisión relativa al regreso a la competición.

### **Objetivos de rehabilitación y planificación.**

El objetivo principal es volver a practicar deportes a un nivel físico y emocional previo a la lesión y prevenir una nueva lesión. Es importante tener un objetivo final en mente, preferiblemente utilizando medidas de referencia y atributos del jugador documentados antes de la participación, y trabajar hacia atrás desde donde desea que esté el jugador. Se deben planificar y trazar los puntos clave del programa de rehabilitación.

Además de la rehabilitación específica de la lesión, es importante eliminar los factores de riesgo e identificar por qué ocurrió la lesión en primer lugar. Otro tema a destacar es la prevención del descondicionamiento general, que debe tenerse en cuenta al diseñar el protocolo de rehabilitación.

### ***Restaurar la función y el rendimiento al nivel previo a la lesión.***

Para ello, es importante tener datos de referencia en tantos atletas como sea posible, lo que significa la importancia del examen rutinario de los atletas y la documentación de su estado físico. Sin embargo, esto puede no ser posible en todos los niveles en la mayoría de los deportes indios y no está disponible a nivel amateur. La fuerza y el acondicionamiento deben apuntar a lograr potencia, fuerza y resistencia algo superiores a las que eran antes de la lesión, ya que debemos tener en cuenta las medidas preventivas para una nueva lesión (5).

### ***Regreso seguro al deporte***

El regreso al deporte puede ser interpretado de manera diferente por diferentes miembros del equipo de rehabilitación; por lo tanto, el médico debe especificar en qué calidad regresará el atleta. Es necesario hacer una transición

gradual de la rehabilitación a la competición para que los atletas no se lesionen tan pronto como regresen. El jugador debe completar una sesión de entrenamiento completa con el equipo unos días antes del día del partido y debe estar libre de síntomas durante todo el entrenamiento. Un debate es qué parte del juego debería jugar en su primer partido después de la recuperación; esto depende de las exigencias del deporte y de la posición que desempeñe. Por ejemplo, un portero que regresa de una lesión en una extremidad inferior podría jugar un partido completo, mientras que un delantero centro con la misma lesión podría enfrentarse a un tiempo de juego limitado. Del mismo modo, un portero con una lesión en el hombro tendrá diferentes transiciones de regreso a la competición en comparación con un delantero centro con una lesión en el hombro. Esto consolida aún más el argumento a favor de un enfoque de rehabilitación individualizado y personalizado para los atletas. Otro determinante es el momento de la competición y estos jugadores regresan; Algunas fases, como las finales o los playoffs de una serie importante, requieren más cargas físicas en el cuerpo en comparación con los partidos de liga normales (6).

### **Minimizar los riesgos de volver a lesionarse**

La lesión es el mayor factor de riesgo para una nueva lesión. Una vez que los atletas vuelven a competir, se requiere un seguimiento cuidadoso. La importancia de monitorear la carga física de los jugadores que regresan a la competencia se destaca más adelante en la revisión y, además, se recomienda encarecidamente leer sobre el monitoreo de la relación de carga de trabajo aguda-crónica. El seguimiento de la carga de trabajo físico de los atletas ayuda a los médicos a determinar la transición óptima de regreso al deporte y, al mismo tiempo, garantiza un riesgo mínimo de nueva lesión.

### **Etapas de la rehabilitación de lesiones deportivas: práctica basada en la evidencia**

Para un buen practicante de rehabilitación deportiva, el lema debe ser “conocer el deporte, revisar la literatura”. Una vez definida, la rehabilitación se divide en diferentes etapas, y el deportista avanza a través de ellas hasta estar en condiciones de volver a jugar (RTP). La rehabilitación se basa en un modelo de rehabilitación activa, con el objetivo de evitar la inmovilización prolongada, que tiene efectos potencialmente perjudiciales sobre el tono, la fuerza y la estructura muscular (7). La progresión a lo largo del continuo y las etapas de la rehabilitación debe basarse en criterios funcionales en lugar de ser basado en el tiempo, con pruebas funcionales específicas del deporte que determinan la progresión a la siguiente fase. Sin embargo, el factor clave es la curación del tejido y es

importante tener en cuenta el proceso de curación natural al elaborar un programa. Dado que la fase de remodelación dura más de un año, sería prudente monitorear al atleta y continuar con un programa continuo de fuerza y acondicionamiento mientras no se cumplan todos los objetivos de acondicionamiento físico. El médico del equipo podría utilizar intervenciones médicas/farmacológicas según corresponda en cada etapa del proceso de rehabilitación.

### **Fase aguda: Promover la curación de los tejidos y evitar el desacondicionamiento**

Tradicionalmente, los médicos han estado empleando un protocolo que incluye protección, reposo, hielo, compresión y elevación (PRICE) con el objetivo de evitar un mayor daño tisular, reducir el dolor asociado, el edema e intentar promover el proceso de curación (8). Aunque es eficaz protocolo para la población general, la inmovilización y el descanso podrían potencialmente tener un efecto perjudicial sobre el tono muscular y la fuerza en estos deportistas, podría afectar negativamente a los atletas que buscan regresar al nivel de participación previo a la lesión. Además, se espera que los atletas de élite regresen a competición lo antes posible y, por lo tanto, requieren un enfoque diferente y más agresivo de la rehabilitación, que debe iniciarse en la propia fase aguda. Manteniendo el objetivo final de un rendimiento libre de riesgos de lesiones, se propone que los médicos sigan un protocolo que incluya protección, carga óptima, hielo, compresión y elevación (POLICE) en el entorno de cuidados intensivos para atletas (8). Desde la movilización temprana y la carga de tejido ha demostrado tener un efecto positivo para promover la reorganización del colágeno y la curación de los tejidos, es aconsejable iniciar un programa de carga tan pronto como el dolor lo permita. La carga introductoria debe implicar un retorno a la carga total de peso, lo que también se puede lograr mediante hidroterapia o cintas de correr asistidas por peso.

Debido a sus efectos inhibidores del dolor, el ejercicio isométrico constituye otra excelente opción como primera línea de intervención de carga tisular. Sin embargo, Los médicos deben respetar los procesos naturales de curación del cuerpo y garantizar un equilibrio entre la carga y la descarga oportuna para evitar dañar el tejido en curación. Obviamente, necesitamos proteger el tejido lesionado de daños mayores, pero no podemos permitir el desentrenamiento en las otras áreas, y es necesario continuar con el acondicionamiento simultáneo del resto del cuerpo. A pesar de ser sólo estudios de Nivel IV y Nivel V, el ultrasonido pulsado de baja intensidad y la estimulación eléctrica neuromuscular todavía se utilizan en el entorno clínico en un intento de controlar la inflamación y promover la curación de los tejidos (9).

Además de los requisitos físicos, el equipo multidisciplinario debe abordar también las exigencias mentales y emocionales del deporte de élite. Se recomienda que los atletas de élite se sometan a intervenciones psicológicas y nutricionales al principio del programa, para garantizar todo el bienestar y proporcionar a los tejidos lesionados nutrientes de alta calidad para permitir una curación óptima. La progresión de las intervenciones a la siguiente fase de rehabilitación se basa estrictamente en lograr un conjunto predeterminado de criterios funcionales, cuyos cronogramas diferirían según los atletas individuales.

Los detalles de la intervención médica durante la rehabilitación, como medicamentos, antiinflamatorios no esteroides e inyecciones, están fuera del alcance de esta revisión. Sin embargo, entran en juego muchos problemas y el uso ocasional de inyecciones de esteroides para algunas afecciones agudas o inyecciones de plasma rico en plaquetas para algunas situaciones curativas es algo que se debe tener en cuenta. La optimización nutricional es esencial para la curación y nuevamente está más allá del alcance del presente artículo.

### **Fase de reacondicionamiento**

La rehabilitación que involucra fuerza y acondicionamiento en los atletas podría ser muy variable en comparación con la población general. La rotura o lesión del ligamento cruzado anterior es una de las lesiones más comunes de las extremidades inferiores observadas en los deportes, con consecuencias potenciales que ponen fin a su carrera, ya que algunos atletas pueden no alcanzar el nivel de rendimiento previo a la lesión (10). Se han informado recaídas y roturas del injerto como resultado del regreso al deporte. Jugar demasiado pronto resulta en una carga excesiva en una rodilla mal rehabilitada. Por lo tanto, es muy importante monitorear continuamente la rehabilitación del atleta para asegurar una carga óptima de los tejidos lesionados y en recuperación a través de un enfoque individualizado de acuerdo con el deporte y su demanda física.

Debido además de las demandas físicas de los deportes de alto nivel, la progresión gradual de la carga juega un papel importante en un programa exitoso de rehabilitación de lesiones deportivas. La carga cardiorrespiratoria para mantener y mejorar la capacidad aeróbica, junto con el entrenamiento neuromuscular para mantener la fuerza muscular, la flexibilidad y la propiocepción en general, ha sido bien definido en la literatura. Además, varios ejercicios de velocidad, fuerza, agilidad y flexibilidad específicos de deportes, cuando se incorporan temprano en la rehabilitación, han demostrado ser efectivos en las

etapas iniciales para evitar la pérdida de condición física general y afectando positivamente el retorno a la participación.

Para monitorear a los atletas para una carga óptima en la rehabilitación deportiva, muchos autores recomiendan monitorear la carga de trabajo mediante la determinación de la relación de carga de trabajo aguda-crónica (A/C), que ayuda a evitar picos repentinos en el volumen y la intensidad del entrenamiento, que potencialmente podrían resultar en una nueva lesión. La relación de carga de trabajo del A/C se define como la carga de entrenamiento durante la semana actual dividida por el promedio de la carga de entrenamiento en las cuatro semanas anteriores (11). La relación de carga de trabajo del A/C también ayuda a los médicos a determinar la cantidad de entrenamiento que han realizado los atletas durante su rehabilitación y si fue suficiente para satisfacer las demandas de su deporte respectivo.

### **Volver al deporte**

Una vez que se hayan cumplido los criterios de rehabilitación para la fase de reacondicionamiento, se debe tomar la decisión de volver al deporte (VAD). Como médico y miembro del equipo de rehabilitación, es importante comprender que la decisión de regresar al deporte no se toma de forma aislada. Aunque todo el equipo de rehabilitación debe tomar una decisión en colaboración, el propio atleta es el juez final en VAD. No obstante, la responsabilidad de un regreso seguro y oportuno al deporte recae sobre los médicos y entrenadores del equipo de rehabilitación. La evaluación estratégica del riesgo y la tolerancia al riesgo (StAART) es un marco teórico que ayuda a los médicos a tomar decisiones informadas mientras regresan gradualmente a los atletas a su deporte respectivo (12).

El equipo de rehabilitación debe conocer bien las exigencias del deporte, los riesgos potenciales que implica y el tiempo de participación antes de tomar su decisión final. Idealmente, el regreso a la participación implica que el atleta entrene con el equipo para incluir entrenamiento deportivo específico en la rehabilitación continua. El monitoreo de la carga en esta etapa es vital para prevenir picos repentinos en la carga de entrenamiento aguda y evitar nuevas lesiones o posibles lesiones nuevas. Una vez que el deportista ha realizado una sesión de entrenamiento sin incidencias, se recomienda una reincorporación parcial a la práctica deportiva, que puede incluir no disputar un partido completo o entrar como suplente, para evitar un aumento repentino de la carga de trabajo aguda.

Con el marco StAART como guía, los atletas deben ser evaluados clínicamente para determinar su VAD, lo que debería evaluar su preparación física y psicológica. Las pruebas funcionales, que incluyen una batería de pruebas deportivas específicas que evalúan las habilidades tanto abiertas como cerradas, son esenciales para determinar si el atleta puede cumplir con las demandas físicas del deporte sin sufrir una nueva lesión (13).

### **Prevención de nuevas lesiones**

Una lesión previa es el mayor predictor de riesgo de volver a lesionarse y, por lo tanto, es extremadamente importante monitorear al atleta incluso cuando ha vuelto a participar plenamente.

### **Conclusiones**

La rehabilitación después de una lesión deportiva es un aspecto crucial para garantizar una recuperación completa, minimizar el tiempo de inactividad deportiva y prevenir una nueva lesión. Los métodos de rehabilitación modernos han superado los protocolos de gestión tradicionales y se basan en un marco de rehabilitación activa que exige la participación igualitaria del deportista y de todo el equipo de rehabilitación. Se hacen intentos para garantizar el VAD más temprano y, aunque los médicos deportivos son responsables de una transición segura de regreso a la competencia, es importante recordar que el atleta tiene la última palabra. El papel de las intervenciones quirúrgicas, así como los requisitos farmacéuticos, se basan en las necesidades y están fuera del alcance de este manuscrito, pero el trabajo principal en un deportista después de una lesión lo realiza el equipo de rehabilitación. Además, no se deben ignorar los suplementos nutricionales y la intervención psicológica, que desempeñan un papel importante para que el deportista recupere su plena forma y pueda volver a practicar deportes al mismo nivel sin lesiones cuando se lesionó.

En este artículo se ha revisado la evidencia científica sobre la rehabilitación de lesiones deportivas, con especial atención a los principios fisiológicos, biomecánicos y psicológicos que la sustentan. Se ha analizado el proceso de recuperación desde la fase aguda hasta la reincorporación al deporte, así como las estrategias terapéuticas más adecuadas en cada etapa. Se ha destacado la importancia de una valoración integral y personalizada de cada caso, así como de una intervención multidisciplinar que incluya aspectos educativos, preventivos y motivacionales. La rehabilitación de lesiones deportivas es un campo en constante evolución, que requiere de una actualización continua y una adaptación a las demandas específicas de cada deportista y cada disciplina deportiva.

## Bibliografía

1. Fullagar H, McCunn R, A. M. An updated review of the applied physiology of American collegiate football: The physical demands, strength/Conditioning, nutritional considerations and injury characteristics of America's favourite game. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017; 24: 1-27.
2. Ardern CGP, Schneiders A. Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Berne. *Br J Sports Med.* 2016; 50: 853-64.
3. Herzog M, Kerr Z, Marshall S. Epidemiology of ankle sprains and chronic ankle instability. *Journal of athletic training.* 2019; 6(54): 603-610.
4. Dhillon M, Garg B, Soni R. Nature and incidence of upper limb injuries in professional cricket players a prospective observation. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2016; 4: 42-46.
5. Undheim M, Cosgrave C, King E. Isokinetic muscle strength and readiness to return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction: Is there an association? A systematic review and a protocol recommendation. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 1305-10.
6. Shrier I. Strategic assessment of risk and risk tolerance (StARRT) framework for return-to-play decision-making. *Br J Sports Med.* 2015; 49: 1311-5.
7. Yu H, Randhawa K, Côté P. The effectiveness of physical agents for lower-limb soft tissue injuries: A systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2016; 46: 523-54.
8. Maniar N, Shield A, Williams M. Hamstring strength and flexibility after hamstring strain injury: A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016; 50: 909-20.
9. Drew M, Finch C. The relationship between training load and injury, illness and soreness: A systematic and literature review. *Sports Med.* ; 46: 861-83.
10. Weiss K, Allen S, McGuigan M, Whatman C. The relationship between training load and injury in men's professional basketball players. *Int J Sports Physiol Perform.* 2017;; 1-20.
11. Li R, Kling S, Salata M. Wearable performance devices in sports medicine. *Sports Health.* 2018; 8: 74-8.
12. Slagers A, Reininga I, van den Akker-Scheek I. The Dutch language anterior cruciate ligament return to sport after injury scale (ACL-RSI)-Validity and reliability. *J Sports Sci.* 2017; 35: 393-401.
13. Bahr R. Why screening tests to predict injury do not work-and probably never will: A critical review. *Br J Sports Med.* 2017; 50: 776-80.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo VI**

Medicina Física y Rehabilitación para Pacientes Post  
COVID-19: Un Enfoque Integral para la Recupera-  
ción



## **Medicina Física y Rehabilitación para Pacientes Post COVID-19: Un Enfoque Integral para la Recuperación**

Physical Medicine and Rehabilitation for Post COVID-19 Patients: A Comprehensive Approach to Recovery

**Maria Jose Hernández Andrade**

Investigadora Independiente

 <https://orcid.org/0009-0003-9532-877X>

### **Resumen**

La pandemia de COVID-19 ha dejado a su paso un gran número de pacientes con secuelas físicas y funcionales significativas. En respuesta a esta emergencia médica global, la medicina física y rehabilitación (MFyR) ha emergido como un pilar fundamental en el manejo integral de los pacientes post COVID-19. Este artículo presenta un enfoque integral para la rehabilitación de estos pacientes, destacando la importancia de un abordaje multidisciplinario que involucre a médicos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionales y otros profesionales de la salud. La MFyR para pacientes post COVID-19 se centra en la evaluación temprana de las secuelas físicas, respiratorias y neurológicas, con el objetivo de diseñar planes de tratamiento personalizados que aborden las necesidades específicas de cada paciente. Se enfatiza la importancia de la rehabilitación pulmonar para mejorar la función respiratoria y la capacidad de ejercicio, así como la terapia física y ocupacional para promover la recuperación funcional y la independencia en las actividades de la vida diaria. Además, se discuten las estrategias para manejar las complicaciones musculoesqueléticas, cognitivas y psicológicas asociadas con el COVID-19, incluyendo el dolor crónico, la debilidad muscular, la fatiga y la ansiedad. Se subraya la importancia del apoyo psicosocial y del manejo del dolor en el proceso de rehabilitación. Este artículo destaca la importancia de un enfoque integral de MFyR en la recuperación de pacientes post COVID-19, con énfasis en la evaluación temprana, la individualización del tratamiento y la colaboración interdisciplinaria para optimizar los resultados funcionales y la calidad de vida de estos pacientes.

**Palabras Claves:** Medicina Física y Rehabilitación, Pacientes Post COVID-19, Rehabilitación post-COVID-19, Enfoque Integral para la Recuperación

## Abstract

The COVID-19 pandemic has left a significant number of patients with significant physical and functional sequelae in its wake. In response to this global medical emergency, Physical Medicine and Rehabilitation (PM&R) has emerged as a fundamental pillar in the comprehensive management of post-COVID-19 patients. This article presents a comprehensive approach to the rehabilitation of these patients, highlighting the importance of a multidisciplinary approach involving physicians, physiotherapists, occupational therapists, and other healthcare professionals. PM&R for post-COVID-19 patients focuses on the early assessment of physical, respiratory, and neurological sequelae, with the aim of designing personalized treatment plans that address the specific needs of each patient. The importance of pulmonary rehabilitation to improve respiratory function and exercise capacity is emphasized, as well as physical and occupational therapy to promote functional recovery and independence in activities of daily living. Additionally, strategies for managing musculoskeletal, cognitive, and psychological complications associated with COVID-19 are discussed, including chronic pain, muscle weakness, fatigue, and anxiety. The importance of psychosocial support and pain management in the rehabilitation process is underscored. This article highlights the importance of a comprehensive PM&R approach in the recovery of post-COVID-19 patients, with an emphasis on early assessment, treatment individualization, and interdisciplinary collaboration to optimize functional outcomes and quality of life for these patients.

**Keywords:** Physical Medicine and Rehabilitation, Post-COVID-19 Patients, Post-COVID-19 Rehabilitation, Comprehensive Approach to Recovery

## Introducción

La pandemia de COVID-19 ha dejado a su paso un rastro de impacto devastador en la salud física y mental de millones de personas en todo el mundo. A medida que la atención médica se centraba inicialmente en el manejo agudo de la enfermedad y en la prevención de su propagación, ha surgido una creciente preocupación por las secuelas a largo plazo que enfrentan los pacientes que han superado la infección por el virus SARS-CoV-2.

La afectación por SARS-CoV-2 conocida como la Covid-19 presenta un cuadro clínico similar a la gripe, con fiebre, tos, fatiga, producción de esputo y/o disnea. El espectro de gravedad de la enfermedad varía desde una infección asintomática o leve del tracto respiratorio superior, hasta un cuadro severo o crítico con insuficiencia respiratoria que puede llevar a la muerte.

Genera un volumen de pacientes con discapacidad aguda y crónica impensables hasta hace pocos meses. Toda la comunidad médica, además del equipo de rehabilitación, tiene un papel clave en la disminución y las consecuencias directas e indirectas de la enfermedad (1).

Entre las complicaciones persistentes más comunes se encuentran los síntomas respiratorios crónicos, la fatiga incapacitante, la disfunción cognitiva y una variedad de manifestaciones neuromusculares. Estos desafíos post-COVID-19 plantean una nueva y compleja demanda para los profesionales de la salud, particularmente para aquellos especializados en Medicina Física y Rehabilitación (MFyR), quienes se han convertido en piezas fundamentales en el proceso de recuperación y reintegración de los pacientes a sus actividades cotidianas.

La salud debe ser entendida como “la calidad de la existencia del hombre determinada por su relación armónica con el medio natural y social que le corresponde”. El concepto de rehabilitación, en su sentido más amplio, incluye los procesos patológicos y traumáticos. De hecho, todo individuo con alguna afección aspira a su rehabilitación, lo que en muchos casos se logra con tratamiento médico, y en otros con el empleo de las técnicas y procedimientos especializados de otras ramas de la ciencia afines a la medicina; como la terapia física, defectología y logopedia, por solo señalar algunas. (2)

El trabajo en medicina de rehabilitación es uno de los más singulares, por su sentido de equipo en el cual los diferentes profesionales se integran para satisfacer las necesidades de superar o controlar una enfermedad y la alteración del funcionamiento que ésta genera. Con el conocimiento de la enfermedad y las limitaciones a la actividad, el médico fisiatra establece un programa y unas metas, que en diversas ocasiones deberán ser comentadas por su equipo de trabajo (3).

En este contexto, este artículo revisa los avances más recientes en el campo de la MFyR, centrándose en estrategias terapéuticas innovadoras diseñadas específicamente para abordar las necesidades de los pacientes post-COVID-19. Exploraremos las modalidades de rehabilitación que han demostrado ser efectivas en la mejora de la función pulmonar, la resistencia física, la fuerza muscular, la función cognitiva y la calidad de vida en general. Además, examinaremos los enfoques multidisciplinarios que integran la atención médica, la fisioterapia, la terapia ocupacional, la psicología y otras disciplinas para proporcionar una atención integral y personalizada a los pacientes afectados.

A través de esta revisión, se pretende destacar la importancia de la rehabilitación post-COVID-19 como un componente crucial en el manejo global de la enfermedad, no solo para mejorar la salud y el bienestar de los pacientes, sino también para mitigar el impacto a largo plazo en los sistemas de atención médica y en la sociedad en su conjunto

La investigación representa el esfuerzo por condensar los descubrimientos factibles en la recuperación de la salud de los pacientes que han padecido la COVID-19, visto que por ser una pandemia todo hallazgo resulta importante para aportar a los conocimientos en el campo de la medicina.

## **Metodología**

### **1. Identificación de la literatura relevante:**

Se llevó a cabo una exhaustiva búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas, incluyendo PubMed, Scopus, Web of Science y Google Scholar, utilizando términos de búsqueda relacionados con “Medicina Física y Rehabilitación”, “Pacientes Post COVID-19”, “Rehabilitación post-COVID-19”, y “Enfoque Integral para la Recuperación”. Se limitaron los resultados a publicaciones científicas y revisión de literatura publicadas en los últimos 5 años, desde enero de 2019 hasta la fecha actual.

### **2. Selección de artículos:**

Se examinaron los títulos y resúmenes de los artículos obtenidos en la búsqueda inicial para determinar su relevancia con respecto al tema de interés. Se incluyeron estudios que abordaran aspectos de la Medicina Física y Rehabilitación en pacientes post COVID-19, tanto en términos de intervenciones terapéuticas como de resultados de tratamiento. Se excluyeron los estudios que no estuvieran disponibles en idioma inglés o español, así como aquellos que no presentaran datos originales o revisiones críticas.

### **3. Extracción y análisis de datos:**

Se extrajeron datos relevantes de los artículos seleccionados, incluyendo autor(es), año de publicación, diseño del estudio, características de la población de estudio, intervenciones de rehabilitación utilizadas y resultados obtenidos. Se realizó un análisis crítico de la calidad metodológica de cada estudio para evaluar su validez y relevancia en el contexto de esta revisión bibliográfica.

#### **4. Síntesis y presentación de resultados:**

Se sintetizaron los hallazgos de los estudios incluidos en relación con las estrategias de Medicina Física y Rehabilitación aplicadas en pacientes post COVID-19, así como los resultados reportados en términos de mejoras en la función física, cognitiva y calidad de vida. Se presentaron los datos de manera descriptiva y, cuando fue posible, se realizaron análisis cualitativos para identificar patrones o tendencias emergentes en la literatura revisada.

#### **5. Interpretación y discusión:**

Se discutieron los hallazgos de esta revisión en el contexto de la literatura existente, destacando las principales tendencias, brechas en el conocimiento y áreas de investigación futura en el campo de la Medicina Física y Rehabilitación para pacientes post COVID-19. Se proporcionó una interpretación crítica de los resultados y se ofrecieron recomendaciones para la práctica clínica y la investigación futura en este campo emergente.

### **Resultados**

La infección grave por COVID-19 a menudo desencadena un estado de hipercoagulabilidad debido a la sepsis, que se manifiesta en la activación aumentada de plaquetas, el incremento del fibrinógeno y leves prolongaciones en el tiempo de protrombina y el tiempo parcial de tromboplastina. Esto puede resultar en consecuencias graves para la vida del paciente o en la aparición de secuelas. Los supervivientes enfrentan una convalecencia prolongada debido a las complicaciones multisistémicas, especialmente vulnerables a nuevas infecciones, con un énfasis particular en las complicaciones respiratorias. (4)

Se han identificado dos fases distintas en el síndrome de SARS-CoV-2: la fase aguda, que se caracteriza por síntomas respiratorios graves y, posteriormente, una fase de convalecencia y rehabilitación dirigida a restaurar la función respiratoria comprometida, así como a abordar otras complicaciones neurológicas y físicas asociadas, como la debilidad muscular, las limitaciones articulares, el equilibrio y la coordinación afectados, entre otros. Es crucial una intervención personalizada, intensiva e integral para abordar estas secuelas de manera efectiva. (4)

En 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS) advirtió en su documento "Preventing chronic diseases, a vital investment" que los modelos de atención sanitaria eran ineficientes para abordar enfermedades crónicas. En 2014, la OMS publicó el "Plan de Acción Mundial sobre discapacidad 2014-

2021: mejor salud para todas las personas con discapacidad”, que propuso acciones concretas para mejorar la cobertura y la eficacia de los servicios sanitarios. Posteriormente, con la iniciativa “Rehabilitación 2030, una llamada a la acción”, la OMS estableció grupos de trabajo multidisciplinarios para definir intervenciones mínimas de rehabilitación que deben ser garantizadas globalmente. Sin embargo, la pandemia de COVID-19 está cambiando el panorama de discapacidad descrito por la OMS por varias razones: el aumento de déficits secundarios relacionados con la enfermedad, el incremento de déficits funcionales en pacientes que han dejado de recibir atención y el impacto del confinamiento en la actividad física, especialmente en personas mayores, frágiles o con discapacidades. (5). Santiago Bazán (2020) señaló que la pandemia de COVID-19 estaba alterando el perfil de discapacidad por varias razones: el aumento de déficits relacionados con la enfermedad, la aparición de déficits funcionales en pacientes que no reciben atención médica y el impacto negativo del confinamiento en la actividad física, especialmente en personas mayores, frágiles o con discapacidades, lo que representa un nuevo desafío y una oportunidad. La participación del especialista en terapia física respiratoria es crucial para minimizar los efectos funcionales en pacientes con COVID-19, no solo durante la fase aguda en unidades de cuidados intensivos y pacientes hospitalizados, sino también como parte integral del equipo interdisciplinario de salud para la recuperación de las secuelas pulmonares y la capacidad funcional. (6)

El texto de Rincón (7) discute las secuelas físicas y psicológicas comunes en pacientes pos COVID-19, así como las intervenciones terapéuticas emergentes. López et al. (2021) señalan que las secuelas respiratorias, como tos, disnea y dolor torácico, son frecuentes, junto con fatiga, dolor muscular y trastornos psicológicos. Estos síntomas pueden ser atribuidos al daño pulmonar causado por el virus, incluyendo patrones intersticiales sugestivos de neumonía organizada o fibrosis pulmonar (Chérrez et al., 2021; Sibila et al., 2020). Se introduce el “Triburter” como un dispositivo médico que facilita la movilización de secreciones pulmonares y mejora la fuerza muscular ventilatoria, ofreciendo una intervención terapéutica tanto en entornos hospitalarios como domiciliarios (Ramírez-Sarmiento et al., 2016). Se destaca su potencial para su uso en tele rehabilitación, mejorando así la gestión de las secreciones y el rendimiento muscular ventilatorio en pacientes pos COVID-19. (7)

En relación con las secuelas psicológicas, se menciona la ansiedad, trastornos del estado de ánimo, insomnio y depresión como los más comunes, con un impacto significativo en la calidad de vida y la funcionalidad del paciente (Peramo et al., 2021; Rosero et al., 2021). (7)

El texto publicado por Centeno y otros (2022) resalta la importancia de la rehabilitación integral y la tele rehabilitación como herramientas esenciales para abordar las secuelas de la COVID-19, mejorando los síntomas y la funcionalidad de los pacientes. Se menciona que la tele rehabilitación también beneficia a los fisioterapeutas al mantener la adherencia del paciente, mejorar la educación y facilitar el seguimiento continuo. Además, se señala que la disnea y la debilidad de los músculos inspiratorios son tratados de manera similar en la rehabilitación de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), lo que sugiere similitudes con los protocolos de rehabilitación para la COVID-19. Estos protocolos incluyen el entrenamiento de los músculos respiratorios, que se ha demostrado que aumenta la fuerza diafragmática y reduce la disnea asociada durante el ejercicio en pacientes con EPOC y después de la caminata de seis minutos (8).

También, los autores destacan la importancia de la caminata de seis minutos como una herramienta de evaluación del ejercicio funcional en pacientes que se están recuperando de un estado crítico debido a la COVID-19. Esta evaluación ha demostrado ser válida en diversas áreas de la salud física y puede servir como un factor pronóstico de la mortalidad, hospitalizaciones futuras y calidad de vida. Se enfatiza la necesidad de una evaluación integral del paciente que considere su funcionalidad, fragilidad y estado psicológico antes y después de la intervención de rehabilitación. Esto es crucial para abordar las diversas esferas que influyen en la calidad de vida afectada por las secuelas de la COVID-19 (8).

Con los conocimientos adquiridos en la revisión de Centeno y otros (2022), para los autores les fue posible realizar las siguientes recomendaciones para el fisioterapeuta:

- Es posible mejorar la capacidad respiratoria con ejercicios aeróbicos, fuerza y contracciones diafragmáticas con resistencia de peso en pared abdominal (técnicas seguras y accesibles para realizar en casa), así como con Threshold PEP, que es una intervención medible y visible para el progreso del entrenamiento.
- Una buena valoración y diagnóstico determinará la causa de la debilidad de musculatura respiratoria, a fin de enfocar el entrenamiento en músculos inspiratorios o espiratorios.
- La principal secuela post-COVID-19 es la fatiga. Por este motivo, se recomienda el uso de la Escala de Borg para valorar y monitorear durante la terapia; además la escala BID es de gran ayuda para el seguimiento del paciente por la secuela de disnea. (8)

En el Estudio de Seoane Piedra J. y otros (2020) se demostró la importancia de incluir las pruebas funcionales respiratorias (PFR) dentro la evaluación, para un diagnóstico y pronóstico de pacientes con COVID-19. 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. (9)

### **Instrumentos evaluadores de secuelas en pacientes posinfección a la COVID-19**

#### *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.

Las mediciones de volumen pulmonar realizadas mediante espirometría son solo estimaciones. Se pueden realizar mediciones más precisas mediante pletismografía corporal y dilución de gas (9).

#### *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 (9).

#### *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 (9).

#### *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) (9).

### *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 (9).

### **Recomendaciones generales para la atención de pacientes adultos con Covid-19**

- Es obligatorio el cumplimiento de las medidas de prevención y control de riesgo para los pacientes y el personal asistencial de Medicina Física y Rehabilitación.
- Se recomienda que las intervenciones de rehabilitación en pacientes con COVID-19 se lleven a cabo en el ambiente hospitalario (manejo de la respiración, manejo postural, movilización precoz, etc.).
- Se recomienda continuar con las atenciones ambulatorias de Medicina Física y Rehabilitación a través de los servicios de telesalud, siempre que sea posible.
- Se recomienda limitar el personal asistencial al mínimo absoluto requerido para la atención de pacientes con COVID-19.
- Se recomienda que el personal asistencial no ingrese de forma rutinaria en áreas con casos sospechosos, probables o confirmados de COVID-19. Iniciar las intervenciones de rehabilitación solo cuando así lo indique una evaluación médica previa.
- Se recomienda que las intervenciones de rehabilitación en pacientes con COVID-19 estén a cargo de un equipo de rehabilitación multidisciplinario.
- Se recomienda mantener una coordinación permanente entre el equipo de rehabilitación.

- Se recomienda evaluar al paciente con COVID-19 mediante valoración subjetiva y examen básico, sin contacto directo, como primera opción.
- Se recomienda otorgar pautas al personal asistencial en hospitalización y en la unidad de cuidados intensivos (UCI) para que realicen la interconsulta a Medicina Física y Rehabilitación en el momento oportuno. La atención innecesaria de pacientes con COVID-19 tendrá también un impacto negativo en los suministros de EPP.
- Se recomienda iniciar con pautas de manejo postural y cuidados de enfermería asociados durante la fase aguda de COVID-19.
- Se recomienda iniciar las intervenciones de rehabilitación durante la fase aguda de COVID-19 solo si el beneficio de las mismas estuviera justificado y sobrepasara al riesgo. De realizarse, se deben definir de forma individualizada.
- Se recomienda iniciar las intervenciones de rehabilitación para el tratamiento de las comorbilidades no respiratorias una vez que el cuadro severo o crítico de COVID-19 se haya resuelto (10).

Uno de los principales objetivos será minimizar la pérdida de autonomía. En caso el paciente posea función cognitiva preservada e Índice de Barthel mayor o igual a 65, se recomienda maximizar la utilización de tecnologías audiovisuales y/o medios técnicos para la comunicación e instrucción no presencial (10).

Se debe brindar educación y pautas terapéuticas al paciente, su familiar y/o cuidador, en cuanto a:

- Comprensión de la enfermedad, condición y/o discapacidad bajo la perspectiva de Medicina Física y Rehabilitación.
- Comprensión del plan terapéutico de rehabilitación para lograr la cooperación y compromiso del paciente y su familiar y/o cuidador.
- Necesidad del descanso regular para garantizar un sueño adecuado.
- Adopción de una dieta equilibrada y abandono de hábitos nocivos (10).

Intervenciones de rehabilitación para pacientes adultos con Covid-19

Se recomienda que la evaluación médica anterior al inicio de las intervenciones de rehabilitación considere como mínimo al estado funcional, nivel de conciencia y sistemas respiratorio, cardiovascular y musculoesquelético.

Se recomienda realizar la auscultación pulmonar con el estetoscopio del ambiente hospitalario. Si no es posible, desinfectarlo antes y después de cada evaluación.

Se recomienda valorar los exámenes auxiliares de laboratorio e imagenológicos recientes: análisis de gases arteriales, marcadores cardíacos, nivel del dímero D, recuento linfocitario, tiempo de protrombina, progresión radiológica pulmonar, etc.

Se recomienda el uso de oxigenoterapia durante la movilización del paciente de ser necesaria.

Se recomienda el uso de medidas de resultado para una valoración más objetiva, por ejemplo, el Perme Score en el paciente crítico por COVID-19 en UCI (10)

Intervenciones de rehabilitación que podrían ser recomendables en pacientes con COVID-19, dependiendo de la fase en la que se encuentren:

- Sedestación y semisedestación.
- Posicionamiento en prono.
- Cambios posturales frecuentes.
- Movilización y transferencias.
- Entrenamiento de la musculatura periférica.
- Entrenamiento de la musculatura respiratoria.
- Ejercicios respiratorios.
- Válvula umbral para entrenamiento muscular inspiratorio (IMT).
- Aspiración de secreciones con circuito cerrado.
- Maniobras de reclutamiento alveolar.
- CPAP continua.
- Maniobras de tos asistida.
- Técnicas de drenaje bronquial.

- Instrumentales de presión espiratoria positiva (PEP).
- Técnicas de drenaje postural.
- Dispositivos de tos asistida.
- Insuflación-exuflación mecánica.
- Dispositivos oscilantes de alta frecuencia.
- Estimulación eléctrica neuromuscular (NMES) (10).

Intervenciones de rehabilitación no recomendables en pacientes con COVID-19 durante la fase aguda:

- Movilización manual de la caja torácica.
- Entrenamiento de la musculatura inspiratoria.
- Inspirómetro de incentivo.
- Maniobras de reclutamiento alveolar.
- Incrementos progresivos de la PEEP.
- Técnicas de drenaje bronquial.
- Instrumentales de presión espiratoria positiva (PEP).
- Técnicas de reeducación respiratoria.
- Respiración diafragmática.
- Respiración con los labios fruncidos.
- Hiperinsuflación pulmonar.
- Dispositivos oscilantes de alta frecuencia (10).

Se recomienda tener en cuenta los criterios de seguridad para el inicio y la suspensión de las intervenciones de rehabilitación en el paciente con COVID-19.

**Tabla 1.**

*Criterios de seguridad para el inicio de las intervenciones de rehabilitación (10).*

Respiratorios	Cardiovasculares	Neurológicos	Otros
Fracción inspirada de oxígeno (FiO <sub>2</sub> ) ≤ 0.60. SatO <sub>2</sub> ≥ 90%. FR ≥ 5 o ≤ 40 x'. Presión positiva al final de la expiración (PEEP) ≤ 10 cmH <sub>2</sub> O. Vía aérea permeable. Decúbito supino ≥ 24 horas.	PAS ≥ 90 mmHg y ≤ 180 mmHg. PAM ≥ 65 mmHg y ≤ 110 mmHg. FC ≥ 40 x' y ≤ 120 x'. Lactato sérico ≤ 4 mmol/L. Ausencia de signos de shock. Ausencia de hemorragia activa o reciente. Ausencia de arritmia de reciente aparición. Ausencia de isquemia miocárdica aguda. Ausencia de trombosis venosa profunda (TVP) complicada y tromboembolismo pulmonar (TEP). Ausencia de estenosis aórtica.	Escala de agitación y sedación de Richmond (RASS) entre -2 y +2. Presión intracraneal (PIC) < 20 cm H <sub>2</sub> O. Ausencia de delirio. Ausencia de craneotomía con colocación de drenaje subgaleal reciente.	Temperatura corporal < 38.5 °C. Hemoglobina > 7 gr/dL. Plaquetas > 20,000 células/mm <sup>3</sup> . Leucocitos entre 4,300 y 10,800 células/mm <sup>3</sup> . Glucosa sérica > 70 y < 200 mg/dL. Ausencia de fractura inestable o herida abdominal abierta. Ausencia de daño nuevo y progresivo de la función renal y hepática.

**Tabla 2.**

*Criterios de seguridad para la suspensión de las intervenciones de rehabilitación (10).*

<b>Respiratorios</b>	<b>Cardiovasculares</b>	<b>Neurológicos</b>	<b>Otros</b>
SatO <sub>2</sub> < 90%. Disminución de la SatO <sub>2</sub> > 4%. FR < 5 o > 40 x'. Extubación accidental. Asincronía paciente-ventilador mecánico.	PAS < 90 mmHg o > 180 mmHg. PAM < 65 mmHg, > 110 mmHg o con una variación > 20%. FC < 40 x' o > 120 x'. Signos de shock. Aparición de arritmia. Aparición de isquemia miocárdica aguda.	RASS < -2 o > +2. PIC > 20 cm H <sub>2</sub> O. Delirio hiperactivo, agitación o coma. Convulsiones no controladas.	Temperatura corporal > 38.5 °C. Dolor, fatiga o disnea. Progresión radiológica de la imagen torácica > 50% en las últimas 24 a 48 horas. Retirada accidental de accesos vasculares u otros dispositivos. Negativa del paciente a continuar con la rehabilitación.

Se recomienda prescindir de las intervenciones de rehabilitación con alto riesgo de transmisión vírica

Se recomienda el uso de estrategias para la reducción del riesgo de transmisión de la COVID-19 durante las intervenciones de rehabilitación:

- Uso de filtro de alta eficacia y reducción de intentos fallidos de “destete” durante la ventilación mecánica invasiva.
- Uso de doble tubuladura, filtro de alta eficacia y sellado adecuado de la interfase durante la ventilación mecánica no invasiva.
- Uso de circuito cerrado durante la aspiración de secreciones.
- Uso de un caudal menor o igual a 30 litros por minuto durante la CNAF.
- Uso de mascarilla quirúrgica descartable durante la CNAF, que debe cambiarse cada 6 - 8 horas.
- Uso de ambientes hospitalarios individuales con presión negativa y a puertas cerradas.
- Intubación precoz durante la reanimación cardiopulmonar. (10)

Los objetivos de tratamiento van estar encaminados a los resultados obtenidos en la evaluación de cada paciente.

- Controlar el balance nutricional y el tratamiento higiénico dietético.

- Aumentar capacidad físico general.
- Mejorar la capacidad cardiorrespiratoria.
- Mantener arcos articulares.
- Aliviar dolor neuropático.
- Aliviar las mialgias.
- Mejorar el trofismo muscular.
- Acondicionar funciones para la actividad de la vida diaria.
- Alcanzar una marcha funcional e independiente sin o con dispositivo de ayuda.
- Realizar apoyo psicológico (10).

Agentes físicos:

Campo magnético local o regional

1. Por sus efectos analgésicos, antiinflamatorios, sedantes, regeneradores y estimulador del sistema inmunológico. Veinte sesiones de tratamiento entre 20-30 minutos.
2. Electroestimulación para tonificar musculatura, según resultados de electrodiagnóstico, con corriente farádica, rectangular, triangular, exponencial, corriente Kozt, según criterio del especialista.
3. Estimulación eléctrica transcraneal con corriente directa continua (tDCS): para tratar trastornos cognitivos, secuela de COVID-19. 15-20 sesiones durante 20 minutos.
4. Masaje electrostático con equipo (Hivamat) por su efecto relajante, sedante, estimulante del sistema neuromuscular. Veinte sesiones de tratamiento entre 15-20 minutos.
5. Hidroterapia y/o hidrocinesiterapia: con el objetivo de recuperar y/o mejorar la función, la flexibilidad, la potencia muscular, recuperar la forma física. Veinte sesiones de tratamiento de 15-20 minutos la temperatura del agua de 36°C-37°C.
6. Sauna: Por su efecto vasodilatador (mejorando la función cardiovascular), refuerzo del sistema inmunológico, mejora la respiración, alivio del dolor y elimina toxinas, relajante muscular y, por tanto, reparador del sueño.

7. Ozonoterapia: por su efecto antioxidante, antiinflamatorio, alivio de dolor, mejora la capacidad cardiopulmonar. Veinte sesiones, con dosis adultos y en edad pediátrica personalizado por su efecto antiviral e inmunorregulador.
  - Vía rectal.
  - Vía local invasiva: intramuscular.
  - Vía hemática: Auto hemoterapia menor (10).

Kinesiología:

1. Kinesiología individualizada dirigida a:

- Mejorar movilidad articular, fuerza y trefismo, entrenamiento de las funciones motoras, sensitivas, de coordinación y equilibrio. Para mejorar la capacidad física general, técnicas de facilitación neuromuscular.
- Ejercicios pasivos para las cuatro extremidades, activos libres para cuatro extremidades y eje axial, contracciones isométricas generalizadas de toda la musculatura comprometida, ejercicios activos asistidos o resistidos manuales al límite del dolor, mantener o ampliar rango de movimiento. Mecanoterapia (banco de cuádriceps, bicicleta estera, prensa, otros), entrenamiento para la marcha entre paralelas y fuera de paralelas. La dosis de los tratamientos dependerá de la secuela de cada paciente.
- Ejemplo: secuelas neurológicas como hemiplejia y paraplejia llevarían tratamiento específico para la espasticidad. Técnicas de Frenkel.
- Técnicas de taichí.

2. Ejercicios respiratorios asistidos, activos libres y mecanoterapia para toda la musculatura que interviene en el proceso respiratorio, ejercicios aeróbicos y cardiovasculares para mejorar capacidad ventilatoria pulmonar y tolerancia al esfuerzo físico. Técnicas para movilización de las secreciones bronquiales. Drenaje postural, educación de la tos, respiración diafragmática. Compresión torácica, tos provocada y dirigida. Técnica de espiración forzada (huffing) y ciclo activo de técnicas respiratorias. Presión positiva espiratoria.

3. Masaje corporal total por su efecto relajante tonificante del sistema inmunológico. (10)

.....

**Terapia ocupacional:** Ejercicios para miembros superiores para mejorar la funcionabilidad, destreza motora para las actividades de la vida diaria.

**Medicina natural y tradicional:** Auriculopuntura, moxibustión, reflexología plantar, masaje tradicional, estos tratamientos con el objetivo de tonificar el sistema inmunológico. El masaje ayurvédico (abhyanga y shirodhara) y otras técnicas que cumpla de objetivos armonizar y desintoxicación del organismo.

**Logopedia y foniatría:** Tratamiento encaminado para restauración del lenguaje, la deglución y la respiración, ejercicios orofonatorios y masaje facial.

**Terapia cognitiva y de las emociones:** Sala de estimulación multisensorial (snoezelen), seguimiento por psicología (10).

### **Otros equipos de tratamiento que se pueden utilizar**

1. Terapia robotizada con (Lokomat y HP-Cosmo (Robowalk expander) para entrenamiento de la marcha.
2. Equipo Con-Trex para el tratamiento de limitaciones del movimiento articulares y atrofia de músculos agonistas y antagonistas.
3. Plataforma Cobos para tratamiento de la coordinación y del equilibrio.
4. THERA-Trainer Trigo: fortalece los músculos, aumenta arco articular y mejora la coordinación del movimiento.
5. Balance Trainer: Mejora equilibrio y coordinación.
6. Armeo Power: Fortalece musculatura de miembro superior y rango articular (10).

El programa de rehabilitación integral es personalizado y será dirigido y controlado para su cumplimiento por los especialistas que conforman el equipo médico de trabajo, los pacientes ingresados en la institución tienen seguimiento diario por el médico de asistencia y enfermera para una retroalimentación diaria. El programa de rehabilitación integral se va acondicionar según la capacidad física y las secuelas del paciente, se incrementará la actividad física de las terapias según venza las etapas anteriores, sin llegar a la iatrogenia. Las evaluaciones iniciales y al final del ciclo de tratamiento corroborarán los resultados del programa de rehabilitación integral (11)

## Conclusiones

El texto proporciona una visión completa de las secuelas físicas y psicológicas de la COVID-19, así como de las intervenciones terapéuticas necesarias para abordarlas. Destaca la importancia de la rehabilitación integral y la tele rehabilitación en la atención de pacientes afectados por la enfermedad, así como la necesidad de una evaluación exhaustiva y una atención personalizada para minimizar las complicaciones a largo plazo.

Se resalta la importancia de la intervención temprana y personalizada, con un enfoque multidisciplinario que incluya fisioterapeutas, terapeutas respiratorios, terapeutas ocupacionales y otros profesionales de la salud. Además, se ofrecen recomendaciones específicas para la rehabilitación, como el uso de ejercicios respiratorios, técnicas de fisioterapia, terapia ocupacional y terapia cognitiva, entre otras.

El texto también subraya la necesidad de medidas de seguridad para prevenir la transmisión de la COVID-19 durante las intervenciones de rehabilitación, así como criterios claros para el inicio y la suspensión de estas intervenciones según la condición del paciente.

En resumen, el texto proporciona una guía integral para abordar las secuelas físicas y psicológicas de la COVID-19, destacando la importancia de una atención personalizada, multidisciplinaria y basada en la evidencia para mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados.

## Bibliografía

1. Peñate-Brito JB, Rodríguez-Caballero CD, Guerra-Sánchez M. Medicina física y rehabilitación en pacientes con COVID-19. *Revista Médica Electrónica*. 2023; 45(4): p. 691-702.
2. Noa Pelier BY, Vila García JM. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. La bioética en Medicina Física y Rehabilitación. 2018; 10(2).
3. Fonseca GC. *Manual de medicina de rehabilitación: Calidad de vida más allá de la enfermedad*. 2nd ed. Bogotá: El manual Moderno ; 2008.
4. Bolaños Abrahante O, Seoane Piedra J, Bravo Acosta T, Pérez Pérez A. Rehabilitación de las secuelas respiratorias en pacientes poscovid-19 con enfermedad cerebrovascular. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*. 2020; 12(3).
5. Sainz de Murieta E, Supervía M. COVID-19 y cronicidad. Una oportunidad de reinventar los servicios de Medicina Física y Rehabilitación. *Rehabilitación*. 2020; 54(4): p. 231-233.

6. Santiago-Bazán C. El Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación en tiempos de pandemia Covid 19 en Perú. Revista del cuerpo médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo. 2020; 13(4).
7. Rincon Castillo E. Tele rehabilitación con el uso de TRIBURTER en un paciente post covid 19. Movimiento Científico. 2022; 16(1).  
Centeno-Cortez AK, Díaz-Chávez B, Santoyo-Saavedra DR, Álvarez-Méndez PA, Pereda-Sámano R, Acosta-Torres LS. Fisioterapia respiratoria en pacientes adultos post-COVID-19: revisión sistemática de la literatura. Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social. 2022; 60(1): p. 59-66.
9. Seoane Piedra JdIM, Rodríguez Hernández EI, Cuellar CT, Daniel TMV. Instrumentos evaluadores de secuelas en pacientes posinfección a la COVID-19. Su utilidad en rehabilitation. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. 2020; 12(3).
10. De la Cerna Luna RC, Vélez A, Iarde A,D, Montesinos M, Valdivia L, Tang R. Recomendaciones para la rehabilitación de pacientes adultos con Covid-19. Revista de la Facultad de Medicina Humana. 2021; 21(3): p. 595-609.
11. Seoane Piedra J, Rodríguez Hernández EI, Cuellar CT, García López AL. Protocolo de rehabilitación integral para pacientes posinfección al virus SARS-CoV-2 COVID-19. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. 2020; 12(3).

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS**

DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# **MEDICO**

## **Capítulo VII**

Riesgo ergonómico por manejo de cargas



## Riesgo ergonómico por manejo de cargas

Ergonomic risk due to manual handling of loads

**Karol Lizeth Cepeda Moreno**

Investigadora Independiente

 <https://orcid.org/0009-0000-3830-9247>

### Resumen

El riesgo ergonómico en el manejo de cargas se refiere a la posibilidad de sufrir lesiones musculoesqueléticas al levantar y transportar objetos pesados o incómodos. Estas lesiones pueden incluir dolores de espalda, lesiones en las articulaciones y hernias discales. Para prevenir este riesgo, es importante evaluar una serie de factores que se encuentran relacionados con este tipo de trabajo. El riesgo ergonómico en el manejo de cargas es una preocupación importante en el ámbito laboral. Su importancia y los impactos que tiene en el desarrollo de trastornos musculo esqueléticos, además del impacto en la calidad de vida de los trabajadores y su capacidad laboral, es que se deriva el propósito de la presente investigación, la cual se enfoca en plasmar las generalidades del riesgo ergonómico por el manejo de cargas. El enfoque metodológico de la investigación es una revisión bibliográfico – documental. Entre los principales factores de riesgos ergonómicos en la manipulación de cargas se encuentran el peso de la carga, la posición de la carga respecto al cuerpo, desplazamiento vertical, giro del tronco, agarre, frecuencia de manipulación, transporte, fuerza de empuje y tracción, tamaño de la carga, superficie, movimientos bruscos o inesperados de la carga, ritmo del proceso, inestabilidad de la postura, suelos resbaladizos o desiguales. Es fundamental identificar y abordar los riesgos ergonómicos en el manejo de cargas para proteger la salud musculoesquelética de los trabajadores. Las estrategias para reducir estos riesgos incluyen una serie de recomendaciones, además del uso de ayudas mecánicas para manipular cargas, como grúas, montacargas y más recientemente robots, drones y exoesqueletos. Al seguir estas medidas, se puede reducir significativamente el riesgo ergonómico en el manejo de cargas y promover un entorno laboral seguro y saludable.

**Palabras Claves:** Riesgo, Ergonómico, Manejo, Cargas, Trabajo.

**Abstract**

Ergonomic risk in load handling refers to the possibility of suffering musculoskeletal injuries when lifting and carrying heavy or uncomfortable objects. These injuries can include back pain, joint injuries, and herniated discs. To prevent this risk, it is important to evaluate a series of factors that are related to this type of work. Ergonomic risk in the handling of loads is a major concern in the workplace. Its importance and the impacts it has on the development of musculoskeletal disorders, in addition to the impact on the quality of life of workers and their work capacity, is what derives the purpose of this research, which focuses on capturing the generalities. of the ergonomic risk due to the handling of loads. The methodological approach of the research is a bibliographical - documentary review. Among the main ergonomic risk factors in load handling are the weight of the load, the position of the load with respect to the body, vertical displacement, twisting of the trunk, grip, frequency of handling, transportation, push and pull force, size of load, surface, sudden or unexpected movements of the load, pace of the process, instability of posture, slippery or uneven floors. It is essential to identify and address ergonomic risks in load handling to protect workers' musculoskeletal health. Strategies to reduce these risks include a series of recommendations, in addition to the use of mechanical aids to handle loads, such as cranes, forklifts and more recently robots, drones and exoskeletons. By following these measures, you can significantly reduce ergonomic risk when handling loads and promote a safe and healthy work environment.

**Keywords:** Risk, Ergonomic, Handling, Loads, Work.

**Introducción**

El manejo de cargas representa un riesgo para los colaboradores de las diferentes industrias en el sector laboral y puede generar trastornos músculo esqueléticos, es decir, lesiones en músculos, tendones, nervios o articulaciones, con dolores localizados en cuello, brazos y espalda por posturas de trabajo, esfuerzos, movimientos repetidos y manejo de cargas (1).

Según las estimaciones conjuntas de la Organización Mundial de la Salud – OMS y la Organización Internacional del Trabajo - OIT sobre la carga de morbilidad y traumatismos relacionados con el trabajo, entre los principales factores de riesgo ocupacional se encuentran: la exposición a largas jornadas laborales y la exposición en el lugar de trabajo a la contaminación del aire, a asmágenos, a sustancias carcinógenas, al ruido y a riesgos ergonómicos (2).

La ergonomía es la ciencia de diseñar el trabajo para acomodar las necesidades del trabajador, en vez de hacer al trabajador acomodarse a las necesidades del trabajo. Se trata de diseñar estaciones de trabajo, herramientas, y tareas de trabajo que ofrezcan seguridad, eficiencia y comodidad. La ergonomía busca disminuir la fatiga y las lesiones, además de aumentar la comodidad, la productividad, la satisfacción y la seguridad en el trabajo; ya que los accidentes de trabajo no son inevitables y un trabajo bien diseñado no debería lastimarlo. La ergonomía es importante porque cuando usted está haciendo un trabajo y su cuerpo está estresado por una postura incómoda, temperaturas extremas, o movimientos repetitivos, su sistema musculoesquelético se ve afectado y su cuerpo puede comenzar a tener síntomas tales como la fatiga, malestar y dolor, que pueden ser los primeros signos de un trastorno musculoesquelético (TME) (3).

En este sentido, Villavicencio et al., (2019) haciendo referencia a un cálculo reciente de la Organización Internacional del Trabajo, manifiesta que, en América Latina, las pérdidas económicas por enfermedades y lesiones laborales oscilan entre el 9 y el 12% del Producto Interno Bruto (PIB). Los costos económicos de los desórdenes músculo esqueléticos, en términos de días perdidos de trabajo e invalidez resultante, se calculan en 215 mil millones de dólares al año. Estos daños constituyen también una categoría principal de lesiones no mortales por accidente de trabajo declaradas bajo el epígrafe de sobreesfuerzos (4).

Los TME de origen laboral se desarrollan a través del tiempo y por diversos factores como la manipulación de cargas, los movimientos repetitivos y las posturas forzadas; las lesiones más frecuentes son en la región lumbar, seguida de la columna dorsal y cervical (5).

Los trastornos musculoesqueléticos graves y a largo plazo podrían afectar la calidad de vida, reducir la productividad laboral, aumentar las bajas por enfermedad, acortar la vida laboral y provocar una discapacidad laboral crónica, así como constituir un desafío de salud importante para las personas y los sistemas de atención médica en todo el mundo. Por ello, es importante reconocer que la presencia de factores de riesgo ergonómico, porque condicionan la aparición de TME, en menor o mayor grado (6).

En vista de la importancia de la ergonomía y tomando en cuenta los antecedentes de los impactos en el desarrollo de trastornos musculo esqueléticos y, a su vez, en la calidad de vida de los trabajadores, bajo rendimiento laboral y bajas para las empresas, además de costes de atención en salud para los

Estados, así como el interés en la prevención de lesiones futuras, es que surge el propósito de la presente investigación, la cual se enfoca en plasmar las generalidades del riesgo ergonómico por el manejo de cargas.

## Metodología

Para desarrollar la presente investigación se enfocó en una metodología de revisión documental bibliográfica. Fueron usadas diversas bases de datos para la búsqueda de información concerniente al tema investigado, entre las que se encuentran: SciELO, Dialnet, ELSEVIER, Cochrane, Redalyc, entre otras. Se llevó a cabo una búsqueda aleatoria y consecutiva, usando las expresiones o descriptores siguientes: *“riesgo ergonómico”*, *“riesgo ergonómico + manejo de cargas”* y *“riesgo ergonómico + prevención”*. Los resultados se filtraron según criterios de idioma, el cual se consideró el español, relevancia, correlación temática y fecha de publicación en los últimos cinco años, exceptuando unos pocos registros de data anterior, pero con contenido vigente y relevante para el presente estudio.

El material bibliográfico recolectado consistió en artículos científicos, en general, guías clínicas, e-books, ensayos clínicos, consensos, protocolos, tesis de posgrado y doctorado, noticias científicas, boletines y/o folletos de instituciones oficiales o privadas de reconocida trayectoria en el ámbito científico-coacadémico y demás documentos e informaciones, considerados de interés y con valor de la evidencia científica a criterio del equipo investigador.

## Resultados

El riesgo ergonómico se refiere a la probabilidad de sufrir un evento indeseado en el trabajo, y dentro de los factores asociados más frecuentes se encuentran la carga postural, las tareas repetitivas, la carga de pesos, el mobiliario inadecuado, las posturas mantenidas, el tiempo de la postura, entre otros (7).

El riesgo por el manejo manual de cargas se realiza por el transporte, movimiento de cargas por parte de uno o más trabajadores, como el levantamiento, colocación, empuje, movimiento, que es inherentemente peligroso al realizarlo en una mala postura, teniendo afectaciones dorsolumbares. Por lo tanto, se considera un manejo manual de carga si la misma supera 3 kg sin desplazarse. Los movimientos relacionados con el manejo manual de cargas son los siguientes:

- Levantamiento de cargas. - Cualquier operación de transporte o sujeción de una carga que, por sus características o condiciones ergonómicas desfavorables, suponga riesgos para los trabajadores.
- Transporte y sujeción de las cargas. - Acción efectuada en vehículos para transportar determinada carga a la que para garantizar su seguridad se adecuan puntos de anclaje.
- Empuje y tracción. En las tareas de empuje y tracción se van a comparar fuerzas (fuerza real versus fuerzas máximas teóricas) en vez de pesos. Estas no dejan de ser tareas de transporte de cargas. Por lo tanto, para mover una carga se necesita realizar una fuerza capaz de trasladarla venciendo, además, la fricción del suelo.

Ahora bien, los riesgos derivados de la manipulación manual de cargas se mencionan a continuación:

- Trastorno Músculo Esquelético. Este tipo de trastornos no tienen una causa única, ya que suelen ser acompañado de muchos factores físicos y biomecánicos afectando la salud de los trabajadores.
- Trastorno Dorsolumbar. Este tipo de trastornos se originan en el sector lumbar del trabajador al momento de realizar trabajos de sobre esfuerzo o malos hábitos al levantar y transportar una carga. (8).

La Organización Internacional del Trabajo afirma que hasta el 25% de accidentes laborales están relacionados con la manipulación de cargas. Según la cuarta encuesta europea sobre condiciones de trabajo de la Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y de Trabajo en el 2005, señala que el 38% de la población realiza manipulación manual de cargas, generándose afecciones dorso - lumbares en la mayoría de la población laboral. En Estados Unidos de América el sobre esfuerzo físico es el mayor riesgo que causa lesiones laborales con un 31% según un estudio realizado en 1990 por el National Safety Council. En América del Sur, el Ministerio de Protección Social de la República de Colombia en una publicación realizada en el año 2006, expone que de 100 episodios que se presentan por dolor en la región lumbar, 37 de estos se deben a la actividad laboral, donde existe mayor prevalencia en los hombres, porque éstos realizan actividades donde se presenta con mayor frecuencia la exposición al levantamiento manual de cargas (1).

Existen factores fundamentales al momento de determinar el tipo de riesgo ergonómico por manejo de cargas. Lo ideal es que todos estos factores se encuentren en condiciones favorables. Entre estos factores se encuentra

el peso de la carga. El peso máximo que se recomienda no sobrepasar en condiciones ideales de manipulación es de 25 kg, protegiendo así al 85% de la población trabajadora sana. Si la población expuesta está formada por mujeres, trabajadores jóvenes o mayores, o si se quiere proteger a la mayoría de la población, no se deberían manejar cargas superiores a 15 kg. Con ello se protegería al 95% de la población trabajadora sana y a un 90% de mujeres, trabajadores jóvenes y mayores. En circunstancias especiales, los trabajadores sanos y entrenados físicamente podrían manipular cargas de hasta 40 kg, siempre que la tarea se realice de forma esporádica y en condiciones seguras. Aunque no hay datos disponibles sobre la población protegida con estos valores de carga, lógicamente será mucho menor. Estos pesos recomendados son para condiciones ideales (ver tabla 1). La combinación del peso con otros factores como la postura, la posición de la carga, etc., va a determinar que estos pesos se encuentren dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan un riesgo importante para la salud del trabajador (9).

**Tabla 3.**

*Peso recomendado de las cargas en posiciones ideales de levantamiento.*

	<b>Peso máximo</b>	<b>Factor de corrección</b>	<b>% población protegida</b>
<i>En general</i>	25 kg	1	85 %
<i>Mayor protección</i>	15 kg	0,6	95 %
<i>Trabajadores entrenados (situaciones aisladas)</i>	40 kg	1,6	Datos no disponibles

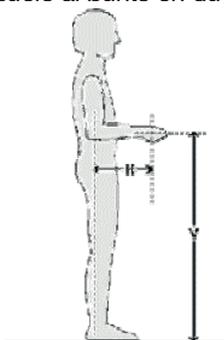
**Nota.** Tomado de la “*Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España. Manipulación Manual de Cargas*” por Ruiz INSTA (9).

Otro factor fundamental es la posición de la carga respecto al cuerpo. La combinación del peso con otros factores, como la postura, la posición de la carga, etc., va a determinar que estos pesos recomendados estén dentro de un rango admisible o, por el contrario, supongan todavía un riesgo importante para la salud del trabajador/a. Un factor fundamental en la aparición de riesgo por manipulación manual de cargas es el alejamiento de las mismas respecto al centro de gravedad del cuerpo. En este alejamiento intervienen

dos factores: la distancia horizontal (H) y la distancia vertical (V), que nos darán las “coordenadas” de la situación de la carga. Cuanto más alejada esté la carga del cuerpo, mayores serán las fuerzas compresivas que se generan en la columna vertebral y, por tanto, el riesgo de lesión será mayor. El peso teórico recomendado que se podría manejar en función de la posición de la carga con respecto al cuerpo se indica en la figura 2. El mayor peso teórico recomendado es de 25 kg, que corresponde a la posición de la carga más favorable, es decir, pegada al cuerpo, a una altura comprendida entre los codos y los nudillos. Cuando se trate de ofrecer mayor protección, cubriendo a la mayoría de la población (hasta el 95%), el peso teórico recomendado en condiciones ideales de levantamiento debería ser de 15 kg. Si se trata de una manipulación esporádica por parte de trabajadores sanos y entrenados, el peso teórico recomendado en esta situación podría llegar a ser de hasta 40 kg. Si el peso real de la carga es mayor que el peso teórico recomendado, se deberían llevar a cabo acciones correctoras para reducir el riesgo, tales como: o Uso de ayudas mecánicas. o Reducción del peso de la carga. o Levantamiento en equipo. o Rediseño de las tareas de forma que sea posible manejar la carga pegada al cuerpo, entre la altura de los codos y la altura de los nudillos. o Utilización de mesas elevadoras que permitan manejar la carga a la altura ya recomendada, etc. Situaciones especiales de manipulación de cargas: o Manipulación de cargas en postura sentado, manipulación en equipo (10).

**Figura 3.**

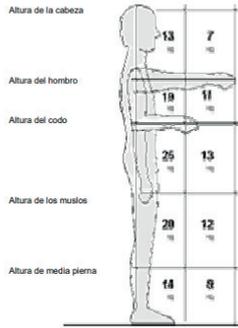
*Distancia horizontal (H) y distancia vertical (V). H: Distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos mientras se está en la posición de levantamiento. V: Distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto.*



**Nota.** Tomado de “Manipulación manual de cargas” por Universidad de Málaga (10).

**Figura 4.**

*Peso teórico recomendado en función de la zona de manipulación.*



**Nota.** Tomado de “*Manipulación manual de cargas*” por Universidad de Málaga (10).

Asimismo, es importante considerar el desplazamiento vertical de la carga. Este factor se define como la distancia que recorre la misma desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación. El desplazamiento vertical ideal de una carga es de hasta 25 cm, aunque los desplazamientos comprendidos entre la altura de los hombros y la altura de la media pierna se consideran aceptables. Se procurará evitar los desplazamientos que se realicen fuera de estos rangos. No se deberían manejar cargas por encima de 175 cm, que es el límite de alcance para muchas personas. (11).

**Tabla 4.**

*Desplazamiento vertical de la carga y su correspondiente factor de corrección.*

<b>Desplazamiento vertical</b>	<b>Factor corrección</b>
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

**Nota.** Tomado de “*Estudio de la manipulación manual de cargas y la carga postural en el puesto de empaquetador: medidas preventivas*” por Pavía (11)

En cuanto al agarre de la carga, si los agarres no son adecuados, dependiendo del tipo de agarre, el peso teórico recomendado se multiplicará por el factor de corrección que corresponda (11).

**Tabla 5.**

*Tipo de agarre y su correspondiente factor de corrección.*

<b>Tipo de agarre</b>	<b>Factor de corrección</b>
Agarre bueno	1
Agarre regular	0,95
Agarre malo	0,9

**Nota.** Tomado de “*Estudio de la manipulación manual de cargas y la carga postural en el puesto de empaquetador: medidas preventivas*” por Pavía (11)

Una frecuencia elevada de la manipulación manual de las cargas puede producir fatiga física y una mayor probabilidad de sufrir un accidente. Si se manipulan cargas frecuentemente (ver tabla 4). el resto del tiempo debería dedicarse a las actividades menos pesadas y que no impliquen la utilización de los mismos grupos musculares, de forma que sea posible la recuperación física del trabajador (9).

**Tabla 6.**

*Factores de corrección según la frecuencia de manipulación.*

Frecuencia de manipulación	Duración de la manipulación		
	< 1 h/día	> 1 h y < 2 h	> 2 h y ≤ 8 h
	Factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

**Nota.** Tomado de la “*Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) de España. Manipulación Manual de Cargas*” por Ruiz Ruiz (9).

Otros factores a considerar con el transporte de la carga que, desde el punto de vista preventivo, lo ideal es no transportar la carga una distancia superior a 1 metro. La postura del tronco al manejar una carga también representa un riesgo ergonómico, es necesario al manejar una carga hacerlo con la espalda derecha, ya que al estar inclinada aumentan mucho las fuerzas compresivas en la zona lumbar. Ahora bien, la fuerza de empuje y tracción no se deberá superar los siguientes valores: poner en movimiento o parar una carga: 25 kg y mantener una carga en movimiento: 10 kg. Con relación al tamaño de la carga, una carga demasiado ancha, demasiado profunda o demasiado alta, puede impedir un buen agarre, aumentar las fuerzas compresivas en la columna vertebral y/o entorpecer la visibilidad. En cuanto a la superficie de la carga, se tendrán en cuenta los bordes de las cargas (cortantes, afilados), si la carga es resbaladiza, si está demasiado caliente o fría, etc. La información acerca de su peso y su centro de gravedad, si las indicaciones sobre el peso y el centro de gravedad de las cargas no viniera indicado en las mismas, el empresario debería informar al trabajador de dichos datos. Hay cargas que pueden moverse de forma brusca o inesperada, pudiendo dar origen a un riesgo de lesión dorsolumbar importante. La falta de pausas adecuadas y el descanso insuficiente durante las tareas de manipulación manual de cargas, hará

que el trabajador no pueda recuperarse de la fatiga, que su rendimiento sea menor y que aumente las posibilidades de lesión. La fatiga se irá acumulando en aquellos trabajadores que deban amoldarse al ritmo del proceso (trabajo en cadena). Las tareas realizadas en posturas inestables pueden provocar pérdida de equilibrio y tensiones impredecibles en músculos y articulaciones. Igualmente, un suelo irregular o resbaladizo podrá aumentar las posibilidades de que se produzcan tropiezos o resbalones, impidiendo en general los movimientos suaves y seguros. El espacio insuficiente puede dar lugar a giros e inclinaciones del tronco que aumentarán considerablemente el riesgo de lesión. Con relación a los desniveles en el suelo, el riesgo de lesión aumenta si se cargan cargas sobre suelos desnivelados (escalones o cuestas), ya que se añade complejidad a los movimientos y se crean grandes fuerzas estáticas en los músculos y articulaciones de la espalda (11).

En este orden de ideas, la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos – OSHA, recomienda las siguientes maneras de reducir riesgos ergonómicos:

- Las mejoras de ingeniería. Mejoras de ingeniería incluyen la reordenación, modificación, rediseño o sustitución de las herramientas, los equipos, las estaciones de trabajo, los envases, las piezas o los productos. Estas mejoras pueden ser muy eficaces, ya que pueden reducir o eliminar los factores que contribuyen al desarrollo de los TME. (Por ejemplo, si su trabajo requiere estar sentado por largos períodos de tiempo, tener un asiento ajustable o taburete para que sus rodillas estén más altas que las caderas ayudan a proteger su parte baja de la espalda. Las mejoras administrativas:
  - Mejoras administrativas que incluyen el cambio de las prácticas o formas de organización del trabajo.
  - Proporcionar variedad en el trabajo
  - Ajustar los horarios de trabajo y el ritmo de trabajo
  - Proporcionar tiempo de recuperación (es decir, el tiempo de relajación muscular)
  - Modificar las prácticas de trabajo
  - Garantizar la limpieza y el funcionamiento de espacios de trabajo, herramientas y equipo regular
  - Fomentar el ejercicio.

- Equipo de protección personal. El equipo de seguridad, o el equipo de protección personal (PPE, siglas en inglés), incluye guantes, rodilleras y coderas, calzado, y otros artículos que los empleados usan (3).

En este sentido, los avances tecnológicos pueden crear nuevas oportunidades para los trabajadores en todas las etapas de su vida y su carrera profesional. Las tecnologías digitales también pueden aportar a los trabajadores soluciones digitalizadas que contribuyan a su salud y a su bienestar”2 2 Marco estratégico de la UE de Seguridad y Salud en el Trabajo 2021-2027. Dispositivos y equipos tecnológicos desarrollados en la industria 4.0, tales como los robots, los exoesqueletos y los drones, pueden ser herramientas útiles para contribuir a prevenir o reducir los riesgos, entre otros, los de desarrollar los TME. Pero también hay que tener en cuenta que su utilización puede entrañar nuevos riesgos. Dichos riesgos tienen que ser evaluados para, posteriormente, mediante la adopción de medidas adecuadas, ser eliminados o reducidos hasta un nivel aceptable (12).

## Conclusiones

La manipulación de cargas en el lugar de trabajo puede poner a los trabajadores en riesgo de sufrir lesiones que pueden tener un impacto significativo en su salud y bienestar. Las causas comunes de lesiones al manipular cargas incluyen el esfuerzo físico, el sobreesfuerzo y la apariencia externa o consistencia de la carga. El impacto de la manipulación de cargas en la salud musculoesquelética es una preocupación importante en el lugar de trabajo.

Entre los principales factores de riesgos ergonómicos en la manipulación de cargas se encuentran el peso de la carga, la posición de la carga respecto al cuerpo, desplazamiento vertical, giro del tronco, agarre, frecuencia de manipulación, transporte, fuerza de empuje y tracción, tamaño de la carga, superficie, movimientos bruscos o inesperados de la carga, ritmo del proceso, inestabilidad de la postura, suelos resbaladizos o desiguales.

Es fundamental identificar y abordar los riesgos ergonómicos en el manejo de cargas para proteger la salud musculoesquelética de los trabajadores. Las estrategias para reducir estos riesgos incluyen una serie de recomendaciones, además del uso de ayudas mecánicas para manipular cargas, como grúas, montacargas y más recientemente robots, drones y exoesqueletos. Al seguir estas medidas, se puede reducir significativamente el riesgo ergonómico en el manejo de cargas y promover un entorno laboral seguro y saludable.

## Bibliografía

1. Espinoza Z. Determinantes del riesgo ergonómico y exposición al levantamiento de cargas en trabajadores de una empresa comercializadora de textiles. *Revista de Ciencias de Seguridad y Defensa*. 2018; 3(3): p. 1-26.
2. Organización Mundial de la Salud - OMS. Organización Mundial de la Salud - OMS. [Online].; 2021 [cited 2024 febrero 08. Available from: <https://www.who.int/es/news/item/16-09-2021-who-ilo-almost-2-million-people-die-from-work-related-causes-each-year>.
3. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional - OSHA. Libro de ejercicios para identificar y abordar peligros ergonómicos. Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA); 2018.
4. Villavicencio J, Espinoza S, Montufar M, Castro J. Trastornos musculoesqueléticos como factor de riesgo ergonómico en trabajadores de la Empresa Eléctrica de Riobamba. *La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición*. 2019; 10(2): p. 14-21.
5. García L, Hernández D, Gutiérrez M. Riesgo de lesiones músculo-esqueléticas en trabajadores de recolección de residuos sólidos urbanos. *Tecnociencia Chihuahua*. 2023; 17(1): p. 1-16.
6. Hagen K, Linde M, Heuch I, Stovner L, Zwart J. Prevalencia creciente de afecciones musculoesqueléticas crónicas. Un amplio seguimiento de 11 años en la población general (HUNT 2 y 3). *Pain Med*. 2011; 12(11): p. 1657-66.
7. Torres Ruiz S. Riesgo ergonómico y trastornos musculoesqueléticos en trabajadores de industria alimentaria en el Callao en el 2021. *Horiz Med*. 2022; 23(3).
8. Jiménez H, Quila C. Análisis de riesgo ergonómico en los trabajadores del área de bodega de una empresa dedicada a la producción y comercialización de perfiles de aluminio. Tesis de grado. Universidad Técnica Salesiana; 2022.
9. Ruiz Ruiz L. Manipulación Manual de Cargas. Guía Técnica del INSHT. Guía Técnica. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Ministerio de Trabajo e Inmigración; 1997.
10. Universidad de Málaga. Universidad de Málaga. [Online].; 2006 [cited 2024 febrero 20. Available from: <https://www.uma.es/publicadores/prevencion/wwwuma/183.pdf>.
11. Pavía P. Estudio de la manipulación manual de cargas y la carga postural en el puesto de empaquetador: medidas preventivas. Tesis de grado. Universitas Miguel Hernández; 2017.

12. Morano Muñoz MÁ. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) España. [Online].; 2023 [cited 2024 febrero 29. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/375206/Folleto+Introducci%C3%B3n+a+los+aspectos+ergon%C3%B3micos+y+a+otros+factores+de+riesgos+derivados+del+uso+de+robots+exoesqueletos+y+drones+2023.pdf/7d3007cd-c68c-096e-b59b-5c3632fa1307?t=1686556816558>.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS**

DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# **MEDICO**

## **Capítulo VIII**

Rehabilitación en cuidados intensivos



## Rehabilitación en cuidados intensivos

Intensive care rehabilitation

**Alex Mauricio Bravo Lozano**

Investigador Independiente

 <https://orcid.org/0009-0005-5842-9920>

### Resumen

Las intervenciones de rehabilitación física en la unidad de cuidados intensivos (UCI) pueden mejorar los resultados funcionales de los pacientes. Se realizó una revisión para determinar el alcance de las intervenciones de relaciones públicas en la UCI y cómo se informaron y midieron. La enfermedad crítica se asocia con morbilidad a corto y largo plazo (debilidad, fracaso en el destete, deterioro del estado funcional y de la calidad de vida). La actividad física temprana y la movilidad son claves en la prevención, atenuación o reversión del descondicionamiento. Se pueden aplicar una variedad de modalidades basadas en evidencia para el entrenamiento físico y la movilidad temprana, dependiendo de la etapa de la enfermedad crítica, las condiciones comórbidas y la cooperación del paciente. Este tratamiento debe administrarse conjuntamente con personal médico y de enfermería. El fisioterapeuta debe ser responsable de implementar planes de movilización y prescripción de ejercicios y hacer recomendaciones para la progresión de estos junto con otros miembros del equipo.

**Palabras Clave:** Rehabilitación, Unidad de cuidados intensivos, Paciente crítico, Debilidad.

### Abstract

Physical rehabilitation interventions in the intensive care unit (ICU) can improve patients' functional outcomes. A review was conducted to determine the extent of public relations interventions in the ICU and how they were reported and measured. Critical illness is associated with short- and long-term morbidity (weakness, failure to wean, deterioration of functional status and quality of life). Early physical activity and mobility are key in preventing, attenuating or reversing deconditioning. A variety of evidence-based modalities can be applied for physical training and early mobility, depending on the stage of critical illness,

comorbid conditions, and patient cooperation. This treatment must be administered jointly with medical and nursing personnel. The physical therapist must be responsible for implementing mobilization plans and exercise prescriptions and making recommendations for their progression together with other members of the team.

**Keywords:** Rehabilitation, Intensive care unit, Critical patient, Weakness.

## Introducción

El progreso de la medicina de cuidados intensivos ha mejorado dramáticamente la supervivencia de los pacientes críticamente enfermos, especialmente en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y sepsis (1). Sin embargo, esta mejora de la supervivencia a menudo se asocia con falta de condición física general, debilidad muscular, ventilación mecánica prolongada, disnea, depresión y ansiedad, y reducción de la calidad de vida relacionada con la salud después del alta de la unidad de cuidados intensivos (UCI). La falta de condición física y específicamente la debilidad muscular tiene un papel clave en el deterioro del estado funcional después de la estancia en la UCI.

El funcionamiento fisiológico óptimo depende de la posición erguida, por lo que el reposo en cama y la movilidad limitada durante una enfermedad crítica resultan en un profundo descondicionamiento físico y disfunción de los sistemas respiratorio, cardiovascular, musculoesquelético, neurológico, renal y endocrino (2). Estos efectos pueden verse exacerbados por la inflamación y agentes farmacológicos, como corticosteroides, bloqueadores neuromusculares y antibióticos. La prevalencia de debilidad del músculo esquelético en la unidad de cuidados intensivos (debilidad adquirida en la UCI) varía hasta el 50%. La atrofia del músculo esquelético parece ser mayor durante las primeras 2 a 3 semanas de estancia en la UCI. Además, es posible que la debilidad muscular ya esté presente antes del ingreso a la UCI en pacientes con una enfermedad crónica subyacente. El desarrollo de neuropatía o miopatía también contribuye al fracaso del destete. Aunque la mayoría de los pacientes bajo ventilación mecánica son extubados en menos de 3 días, todavía aproximadamente el 20 por ciento requiere soporte ventilatorio prolongado. La dependencia crónica del ventilador es un problema médico importante, pero también es un estado extremadamente incómodo para el paciente, que conlleva importantes implicaciones psicosociales. Finalmente, la debilidad muscular se ha relacionado con la duración de la estancia hospitalaria y en la UCI y con un aumento de la mortalidad al año (3).

Los cambios antes mencionados en el rendimiento funcional y en la función de los músculos de las extremidades y de los músculos respiratorios indican la necesidad de rehabilitación después de la estancia en la UCI, pero también subrayan la necesidad de evaluación y medidas para prevenir el descondicionamiento y la pérdida de la función física durante la estancia en la UCI. La cantidad de rehabilitación realizada en las UCI suele ser inadecuada y, por regla general, la rehabilitación se organiza mejor en centros de destete o UCI respiratorias (UCRI). La razón principal es que el enfoque de la rehabilitación está menos impulsado por el diagnóstico médico; en cambio, la rehabilitación se centra en las deficiencias en el ámbito más amplio de los problemas de salud, tal como se definen en la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud. Esto conduce a la identificación de problemas y la prescripción de una o más intervenciones a nivel de estructura y función corporal, así como de actividades y participación. Los miembros del equipo de rehabilitación en la UCI (médicos, fisioterapeutas, enfermeros y terapeutas ocupacionales) deben poder priorizar e identificar objetivos y parámetros de los tratamientos, garantizando que sean terapéuticos y seguros mediante un monitoreo adecuado de las funciones vitales. Este enfoque de equipo ha demostrado ser eficaz (4).

De hecho, el ejercicio y el entrenamiento muscular pueden mejorar la fuerza y la funcionalidad muscular en pacientes críticamente enfermos estables ingresados en una UCRI debido a un fracaso en el destete. Sin embargo, es importante prevenir o atenuar el descondicionamiento muscular lo antes posible en pacientes en los que se espera un reposo prolongado en cama.

## Metodología

Esta investigación está enfocada en el estudio de la *Rehabilitación en Unidad de Cuidados Intensivos* con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, en aras de reducir el impacto negativo que este tipo de enfermedad tiene en las personas que la padecen y brindar una mejor calidad de vida, a través, de tratamientos que proporcionen una mayor efectividad.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas académicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

## Resultados

### Evaluación

Se han informado ampliamente sobre los efectos fisiológicos perjudiciales del decúbito y la movilidad restringida en todos los sistemas, y los beneficios de estar erguido y en movimiento. Sin embargo, las cuestiones relacionadas con la actividad física temprana y la movilización de los pacientes en la UCI como opción terapéutica, incluida la seguridad, la dosis y la implementación, solo recientemente han sido un foco de interés compartido para los equipos interdisciplinarios que practican en la UCI (5). Es de suma importancia una evaluación precisa de la reserva cardiorrespiratoria y una detección rigurosa de otros factores que podrían impedir la movilización temprana. Además de la evaluación de la seguridad y la preparación del paciente para el ejercicio y la actividad física, se pueden utilizar medidas específicas de función (p. ej., fuerza muscular, movilidad articular), estado funcional (p. ej., resultados de rendimiento funcional como la Medida de Independencia Funcional, la escala Berg Balance, Categorías de deambulación funcional, prueba de función física en la UCI (PFIT), evaluación física de cuidados intensivos de Chelsea (CPAx) y calidad de vida.

### Evaluación del paciente crítico

#### Cooperación: nivel de confusión, agitación, sedación y conciencia.

- Escala de coma de Glasgow
- Evaluación de confusión para la UCI (CAM ICU)
- Escala de Agitación y Sedación de Richmond (RASS)
- 5 preguntas estandarizadas

#### Movilidad de las articulaciones

- Rango de movimiento activo y pasivo.

#### Función muscular

- Consejo de Investigación Médica Escala 0-5 / Puntuación suma del Consejo de Investigación Médica
- Dinamometría manual
- Fuerza de estimulación de la contracción muscular
- Grosor muscular con ecografía.

Movilidad – estado funcional

- Índice de Barthel
- Medida de Independencia Funcional
- Báscula ADL Katz
- Balanza Berg
- Categorías de deambulaci3n funcional
- Prueba de velocidad de marcha de 4 metros
- Prueba de funci3n f3sica en UCI (PFIT)
- Evaluaci3n f3sica de cuidados cr3ticos de Chelsea (CPAx)

Bienestar y calidad de vida

- Encuesta de salud de formato breve
- Perfil de salud de Nottingham
- Cuestionario de enfermedades respiratorias cr3nicas

**Movilidad de las articulaciones**

El conocimiento sobre la epidemiolog3a de las contracturas articulares mayores es limitado. Una revisi3n sistem3tica report3 una alta prevalencia en la poblaci3n de pacientes ingresados frecuentemente en UCI (lesiones de la m3dula espinal, quemaduras, lesiones cerebrales y accidentes cerebrovasculares). Se produjeron contracturas funcionales significativas de las articulaciones principales en m3s del 30 por ciento de los pacientes con estancia prolongada en la UCI (6). El codo y el tobillo fueron las articulaciones m3s afectadas tanto al alta de la UCI como al alta hospitalaria. Esto subraya la necesidad de evaluar y tratar el rango de movimiento (pasivo) en pacientes de la UCI. Se solicita evaluaci3n frecuente de la movilidad articular y de las causas de limitaci3n del rango de movimiento (tono muscular, longitud muscular, c3psula, piel y edema). La evaluaci3n detallada de la movilidad articular por parte de los fisioterapeutas puede revelar lesiones no detectadas.

**Pruebas de fuerza de los m3sculos de las extremidades**

La fuerza muscular, o, m3s precisamente, la fuerza o tensi3n muscular m3xima generada por un m3sculo o (m3s com3nmente) un grupo de m3sculos, se puede medir de varias maneras y con una variedad de equipos diferentes. En la pr3ctica cl3nica se utiliza a menudo la prueba muscular manual

con la escala 0-5 del Medical Research Council (MRC). Se ha demostrado una buena fiabilidad de la puntuación suma MRC en pacientes críticamente enfermos. Esta puntuación total del MRC comprende tanto los músculos de las extremidades superiores (abductores del brazo, flexores del antebrazo y extensores de la muñeca) como los músculos de las extremidades inferiores (flexores de las piernas, extensores de la rodilla y flexores dorsales del pie). Se ha propuesto que una puntuación total inferior a 48 refleja una debilidad significativa adquirida en la UCI (7). Recientemente, la Sociedad Torácica Estadounidense publicó una declaración sobre el diagnóstico de ICUAW y concluyó que falta un estándar de oro. Todas las pruebas disponibles tienen sus limitaciones, pero hasta que surjan más datos, las pruebas musculares manuales son el método de evaluación preferido. Sin embargo, las pruebas musculares manuales parecen ser menos sensibles para evaluar diferencias en la fuerza muscular de valores superiores al grado 3 (movimiento activo contra la gravedad en todo el rango de movimiento). Por ello, se han desarrollado varias herramientas para medir la fuerza muscular con mayor precisión.

La dinamometría con equipos mecánicos o eléctricos se utiliza para medir la fuerza muscular isométrica. Se ha demostrado que la dinamometría de prensión es confiable y se dispone de valores de referencia. Para otros grupos de músculos de las extremidades superiores e inferiores, se han desarrollado dispositivos eléctricos portátiles. Se han descrito dos métodos de prueba isométrica: la prueba de cierre y la prueba de ruptura. En la prueba de preparación, la fuerza máxima que el sujeto puede ejercer es igual a la fuerza del evaluador. En la prueba de rotura, la fuerza del evaluador supera ligeramente la fuerza del paciente. La prueba es reproducible en pacientes críticos (8).

La dinamometría manual es una alternativa viable a los modos más costosos de mediciones de fuerza isométrica, siempre que la fuerza del evaluador sea mayor que la del grupo de músculos específico que se está midiendo. Los valores de referencia están disponibles también para sujetos ancianos sanos. La limitación del uso de contracciones voluntarias máximas es la posibilidad de observar contracciones submáximas debido al esfuerzo submáximo y al impulso cortical. El uso de contracciones eléctricas o magnéticas superpuestas anticipa esta variación potencial en la activación voluntaria. Es menos doloroso que la estimulación eléctrica y las estimulaciones de "contracción" son relativamente reproducibles, pero sólo se han probado clínicamente en el aductor del pulgar. La medición por ultrasonido del espesor muscular del cuádriceps se introdujo y validó frente a la resonancia magnética, el estándar de oro para el área transversal del músculo y recientemente se ha validado

en pacientes de la UCI (5). Esto permite una evaluación precisa y no invasiva del tamaño de los músculos en pacientes críticamente enfermos que no cooperan.

### **Prueba de los músculos respiratorios**

En la práctica clínica, la fuerza de los músculos respiratorios se mide como presiones bucales inspiratorias y espiratorias máximas (P<sub>I</sub>max y P<sub>E</sub>max, respectivamente). Estas mediciones de presión se realizan mediante un pequeño cilindro unido a la boca con una boquilla circular. La declaración de la American Thoracic Society (ATS)/European Respiratory Society (ERS) describe las pruebas de los músculos respiratorios con más detalle (9). En pacientes ventilados, la fuerza de los músculos inspiratorios se estima a partir de la oclusión temporal de las vías respiratorias. El procedimiento implica una válvula espiratoria unidireccional para permitir que el paciente espira mientras se ocluye la inspiración. La duración óptima del tiempo de oclusión se considera de 25 a 30 segundos en adultos. Varios grupos han desarrollado valores normales; sin embargo, independientemente del conjunto de valores normales que se utilice, la desviación estándar es grande. Se acepta la presencia de debilidad inspiratoria cuando P<sub>I</sub>max es inferior al 50 por ciento del valor previsto. Técnicas más invasivas, como la estimulación eléctrica o magnética del diafragma, proporcionan información más precisa sobre función del diafragma y son útiles en el diagnóstico de paresia y debilidad diafragmática.

### **Estado funcional**

La evaluación del estado funcional puede parecer inaplicable para pacientes con enfermedades agudas en la UCI, pero puede implementarse en instalaciones de destete a largo plazo y después del alta de la UCI. Las herramientas de evaluación funcional también se utilizan con éxito para monitorear el progreso de los pacientes en varios estudios. Además, varias de estas herramientas son útiles para reconstruir la funcionalidad del paciente antes del ingreso a la UCI. El índice de Barthel, la medida de independencia funcional (FIM), la escala Katz ADL y la prueba Timed Up and Go son herramientas válidas y de uso común para calificar la capacidad del paciente para realizar de forma independiente una variedad de actividades, principalmente relacionadas con la movilidad (por ejemplo, traslados de la cama a la silla), caminar, subir escaleras) y autocuidado (p. ej., bañarse, arreglarse, ir al baño, vestirse, alimentarse). La escala de equilibrio de Berg cuantifica el deterioro de la función del equilibrio puntuando la realización de tareas funcionales simples (p. ej., sentarse, pararse, transferirse, estirarse hacia adelante, girar). La ca-

pacidad para caminar también se puede evaluar de forma sencilla mediante las categorías de deambulaci3n funcional. En pacientes que son capaces de caminar, se puede utilizar el test Shuttle walk, el test de marcha de 6 minutos o el test de velocidad de marcha de 4 metros para evaluar la capacidad de ejercicio funcional (10).

### **Calidad de vida**

Como la calidad de vida relacionada con la salud a menudo se reduce despu3s de una estancia prolongada en la UCI, es necesaria una evaluaci3n adecuada de los componentes de la salud f3sica y mental. El SF-36 es un cuestionario gen3rico de calidad de vida ampliamente utilizado que incluye 8 escalas de m3ltiples 3tems que eval3an el funcionamiento f3sico, el funcionamiento social, el rol f3sico, el rol emocional, la salud mental, el dolor, la vitalidad y la salud general. Una herramienta alternativa es el Perfil de Salud de Nottingham, que cubre seis 3reas diferentes de calidad de vida: dolor, energ3a, movilidad f3sica, sue1o, aislamiento social e interacci3n emocional. Ambos cuestionarios se han utilizado con frecuencia en estudios de calidad de vida post-UCI. En pacientes con enfermedades respiratorias cr3nicas subyacentes, los cuestionarios espec3ficos de cada enfermedad, como el Cuestionario de enfermedades respiratorias cr3nicas o el Cuestionario respiratorio de St George, pueden proporcionar informaci3n m3s espec3fica sobre el impacto de la estancia en UCI en la percepci3n de la enfermedad.

### **Tratamiento: ¿qu3, ¿cu3ndo y c3mo?**

El entrenamiento f3sico se considera un componente fundamental de cada programa de rehabilitaci3n, adem3s de las intervenciones psicosociales. Evitar o minimizar el deterioro f3sico y otras complicaciones, y acortar la duraci3n de la ventilaci3n mec3nica con extubaci3n temprana son los objetivos principales del equipo de cuidados intensivos. Es la base para la recuperaci3n funcional a largo plazo. En el tratamiento de pacientes cr3ticos se confirm3 la evidencia de los beneficios del posicionamiento corporal, la movilizaci3n, el ejercicio y el entrenamiento muscular en la prevenci3n y el tratamiento del descondicionamiento en otros grupos de pacientes, as3 como en sujetos sanos (6). Adem3s de las cuestiones de seguridad, el ejercicio tambi3n debe tener como objetivo la intensidad y modalidad de ejercicio adecuadas. Estos depender3n de la estabilidad y cooperaci3n del paciente.

Los pacientes con enfermedades agudas que no cooperan son tratados con modalidades que no necesitar3n la cooperaci3n del paciente y no ejercer3n presi3n sobre el sistema cardiorrespiratorio, como rango de movimiento

pasivo, estiramiento muscular, entablillado, posicionamiento del cuerpo, ciclismo pasivo con una bicicleta de cama o bicicleta eléctrica. estimulación muscular. Por otro lado, el paciente cooperativo estable, más allá de la fase aguda de la enfermedad, pero aún con ventilación mecánica, podrá ser movilizado en el borde de la cama, transferido a una silla, realizar entrenamiento muscular de resistencia o ciclismo activo con una bicicleta de cama. o andar en bicicleta y caminar con o sin ayuda.

Los siguientes párrafos abordarán modalidades de entrenamiento físico con intensidad progresiva y necesidad creciente de cooperación del paciente. El riesgo de mover a un paciente críticamente enfermo se sopesa frente al riesgo de inmovilidad y decúbito y, cuando se emplea, requiere un seguimiento estricto para garantizar que la movilización se realice de forma adecuada y segura.

### **Paciente críticamente enfermo que no coopera**

La importancia de la posición del cuerpo (“excitar” a los pacientes) ya se informó en la década de 1940. Desde entonces, el posicionamiento se ha utilizado de forma prescriptiva para remediar los déficits en el transporte de oxígeno, como la alteración del intercambio gaseoso, alterando la distribución de la ventilación (V) y la perfusión (Q), la adaptación V/Q, el cierre de las vías respiratorias, el trabajo respiratorio y el trabajo del cuerpo. corazón, así como el transporte mucociliar (drenaje postural). El decúbito durante el reposo en cama en pacientes críticamente enfermos los expone a riesgos porque se elimina el gradiente gravitacional vertical y se restringe el estrés por ejercicio. Para simular las perturbaciones normales que el cuerpo humano experimenta en su salud, el paciente que está críticamente enfermo necesita estar en posición vertical (bien apoyado) y rotado cuando está recostado. Estas perturbaciones deben programarse con frecuencia para evitar los efectos adversos de la posición estática prolongada sobre la función respiratoria, cardíaca y circulatoria. Los efectos fisiológicos potentes y directos del cambio de posición corporal sobre el transporte de oxígeno y la oxigenación se aprovechan cuando la movilización está contraindicada. Esta evidencia proviene principalmente de la literatura sobre ciencia espacial en la que el reposo en cama se ha utilizado como modelo de ingravidez. La posición boca abajo ha sido de particular interés en el tratamiento del paciente crítico, pero está infrutilizada. El conocimiento de los efectos fisiológicos de la posición corporal permite al fisioterapeuta prescribir un régimen de posicionamiento para explotar sus efectos beneficiosos y minimizar los efectos de las posiciones corporales nocivas. Otras indicaciones para el posicionamiento activo y pasivo incluyen el

tratamiento de la contractura de los tejidos blandos, la protección de extremidades flácidas y articulaciones laxas, el pinzamiento de nervios y la degradación de la piel.

Aunque una posición corporal específica puede estar indicada para un paciente, las posiciones variadas y los cambios frecuentes de posición corporal, particularmente posiciones corporales extremas, se basan en los hallazgos de la evaluación. No se ha verificado la eficacia de la rotación de pacientes cada 2 horas, habitual en la práctica clínica.

Las características del diseño de la cama en cuidados intensivos deben incluir descansos de cadera y rodilla para que el paciente pueda sentarse erguido tanto como pueda tolerarlo. Los pacientes con cuidados intensivos, como los que están sedados, son pesados o tienen sobrepeso, pueden necesitar sillas con mayor apoyo, como camillas. Es posible que se necesiten elevadores para cambiar la posición de un paciente de manera segura.

El estiramiento pasivo o el ejercicio de rango de movimiento pueden tener un papel particularmente importante en el tratamiento de pacientes que no pueden moverse espontáneamente. Los estudios en sujetos sanos han demostrado que el estiramiento pasivo disminuye la rigidez y aumenta la extensibilidad del músculo. La evidencia para utilizar estiramientos dinámicos continuos (y contrarrestar el “silenciamiento” del músculo en pacientes críticamente enfermos) se basa en la observación en pacientes con enfermedades críticas sometidos a una inactividad prolongada. Nueve horas de movimiento pasivo continuo por día redujeron la pérdida de fuerza muscular, la atrofia muscular y la pérdida de proteínas, en comparación con el estiramiento pasivo durante 5 minutos, dos veces al día (11).

Para los pacientes que no pueden movilizarse activamente y tienen un alto riesgo de contractura de tejidos blandos, como después de quemaduras graves, traumatismos y algunas afecciones neurológicas, puede estar indicada la ferulización. Se demostró que entablillar las estructuras periarticulares en posición estirada durante más de media hora al día tiene un efecto beneficioso sobre el rango de movimiento (ROM) en un modelo animal.

La aplicación del entrenamiento físico en la fase inicial del ingreso a la UCI suele ser más complicada debido a la falta de cooperación y al estado clínico del paciente. El desarrollo tecnológico dio como resultado un cicloergómetro de cabecera para ciclismo de piernas (activo o pasivo) durante el reposo en cama.

**Figura 5.**

*Dispositivo para ciclismo activo y pasivo en un paciente encamado en cuidados intensivos.*



En pacientes que no pueden realizar contracciones musculares voluntarias, se ha utilizado la estimulación eléctrica neuromuscular (EENM) para prevenir la atrofia muscular por desuso. La EENM diaria durante al menos 1 hora durante un período de inmovilización redujo en pacientes con fracturas de miembros inferiores e inmovilización con yeso la disminución del área transversal del cuádriceps y mejoró la síntesis normal de proteínas musculares (12). En pacientes en la UCI que no podían moverse activamente, también se introdujo NMES para preservar la fuerza y la masa muscular en pacientes críticamente enfermos. Aunque la tendencia de la eficacia es positiva, los resultados de los estudios son contradictorios.

**Paciente cooperativo**

La movilización y la deambulación han sido parte del manejo fisioterapéutico de pacientes con enfermedades agudas durante varias décadas. La movilización se refiere a la actividad física suficiente para provocar efectos fisiológicos agudos que mejoran la ventilación, la perfusión central y periférica, la circulación, el metabolismo muscular y el estado de alerta. Las estrategias, en orden de intensidad, incluyen sentarse en el borde de la cama, ponerse de pie, trasladarse en la cama y de la cama a la silla, y caminar

con o sin apoyo. Aunque el enfoque de la movilización temprana tiene validez aparente, su eficacia se evaluó en dos ensayos controlados (aleatorizados).

El enfoque de equipo (médico, enfermera, fisioterapeuta y terapeuta ocupacional) es un punto importante y fuerte a la hora de establecer un programa de deambulación temprana. El enfoque de intervención temprana es, aunque no fácil, específicamente en pacientes que todavía necesitan dispositivos de soporte (ventilación mecánica, asistencia cardíaca) o que no pueden mantenerse en pie sin el apoyo de personal o ayudas para mantenerse de pie, una experiencia que vale la pena para el paciente.

Los andadores y bipedestadores permiten al paciente moverse de forma segura con accesorios para bolsas, líneas y cables que no se pueden desconectar. Se ha demostrado que el soporte del brazo en un marco o andador aumenta la capacidad ventilatoria en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica grave (13). El marco debe poder albergar un tanque de oxígeno portátil, un ventilador mecánico portátil y un asiento, o se puede utilizar un carro adecuado para el equipo. Las ayudas para caminar y pararse, y las mesas basculantes, mejoran las respuestas fisiológicas y permiten la movilización temprana de pacientes críticamente enfermos. La mesa basculante se puede utilizar cuando el paciente no puede mover las piernas para contrarrestar el desplazamiento de líquido dependiente y puede correr riesgo de intolerancia ortostática. Los cinturones abdominales deben colocarse con cuidado para apoyar, no restringir, la respiración durante la movilización. En pacientes con lesión de la médula espinal esto mejora la capacidad vital.

## Conclusiones

En este artículo se ha realizado una exhaustiva revisión de la literatura científica sobre la rehabilitación en la unidad de cuidados intensivos (UCI), con el propósito de examinar los beneficios, las limitaciones y los desafíos que implica esta intervención en el contexto actual. Se ha enfatizado la importancia de iniciar la rehabilitación de forma temprana y coordinada por un equipo multidisciplinar de profesionales, para prevenir y tratar el síndrome post-UCI, que se caracteriza por una serie de secuelas físicas, cognitivas y psicológicas que afectan a muchos pacientes que logran sobrevivir a una estancia crítica. Se han detallado las principales modalidades de rehabilitación que se pueden aplicar en la UCI, así como los criterios de elegibilidad, las contraindicaciones y las precauciones que se deben tener en cuenta para garantizar la seguridad y la adecuación de la intervención. Asimismo, se han revisado las evidencias disponibles procedentes de estudios clínicos y revisiones sistemáticas sobre

la efectividad, la seguridad y la rentabilidad de la rehabilitación en la UCI, así como las barreras y facilitadores que influyen en su implementación en la práctica clínica. Por último, se han planteado algunas líneas de investigación futura que podrían contribuir a mejorar el conocimiento y la práctica de la rehabilitación en la UCI, con el fin de optimizar los resultados funcionales y la calidad de vida de los pacientes críticos y sus familias, así como reducir los costes sanitarios asociados a su atención

## Bibliografía

1. Thompson B, Chambers R, Liu K. Acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2017; 6(377): 562-572.
2. Parry S, Puthuchery Z. The impact of extended bed rest on the musculoskeletal system in the critical care environment. *Extrem Physiol Med*. 2015; 4(16).
3. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive care medicine*. 2020; 4(46): 637-653.
4. Singer P, Blaser A, Berger M. ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. *Clinical nutrition*. 2019; 1(38): 48-79.
5. Zhang L, Hu W, Cai Z. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *PloS one*. 2019; 10(14): e0223185.
6. Eggmann S, Verra M, Luder G. Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *PloS one*. 2018; 13(11): e0207428.
7. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive care medicine*. 2020; 4(46): 637-653.
8. Schefold J, Wollersheim T, Grunow J. Muscular weakness and muscle wasting in the critically ill. *Journal of cachexia, sarcopenia and muscle*. 2020; 6(11): 1399-1412.
9. American Thoracic Society/European Respiratory S. ATS/ERS Statement on respiratory muscle testing. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012; 4(166): 518-624.
10. Chan K, Aronson Friedman L, Dinglas VHC, Morris P, Mendez-Tellez P. Evaluating Physical Outcomes in Acute Respiratory Distress Syndrome Survivors: Validity, Responsiveness, and Minimal Important Difference of 4-Meter Gait Speed Test. *Crit Care Med*. 2016; 5(44): 859-68.
11. Guerra-Vega P, Cuyul-Vásquez I, Artigas-Arias M. Protocolos de fisioterapia para atenuar la atrofia del músculo esquelético en pacientes críticos: revisión narrativa. *Revista Internacional de Morfología*. 2022; 3(40).

12. Booth F, Roberts C, Thyfault J. Role of inactivity in chronic diseases: evolutionary insight and pathophysiological mechanisms. *Physiological reviews*. 2017; 4(97): 1351-1402.
13. Holland A, Spruit M, Troosters T. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. *European Respiratory Journal*. 2014; 6(44): 1428-1446.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS** DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO **MEDICO**

## **Capítulo IX**

Rehabilitación en prolapsos de órganos pélvicos  
de la mujer



## Rehabilitación en prolapsos de órganos pélvicos de la mujer

Rehabilitation in Pelvic Organ Prolapse in Women

**Yofre Manuel Cedeño Cedeño**

Investigador Independiente

 <https://orcid.org/0000-0003-4170-7240>

### Resumen

El prolapso de órganos pélvicos (POP) es el descenso de uno o varios órganos que se encuentran en la cavidad pélvica (vejiga, útero, cúpula vaginal o recto) a través de la vagina. Se produce como resultado del fallo de los elementos de apoyo y sujeción, y de la inervación y musculatura del sistema urinario, reproductivo e intestinal. Este trastorno se encuentra agrupado dentro de las alteraciones del suelo pélvico junto a la incontinencia urinaria y fecal. La presente investigación corresponde a una revisión de tipo bibliográfica, para ello se han utilizado estrategias de búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus o Google Scholar para buscar artículos relevantes. Los diferentes operadores booleanos que se han empleado para ello han sido “rehabilitación”, “prolapsos de órganos pélvicos”, “mujeres”, entre otros. También se han considerado términos relacionados como “fisioterapia pélvica” o “ejercicios para prolapsos”. La rehabilitación en prolapsos de órganos pélvicos de la mujer implica ejercicios específicos del suelo pélvico y técnicas de fisioterapia para mejorar los síntomas asociados, como la presión vaginal, la incontinencia urinaria y el dolor pélvico. Aunque la evidencia sugiere su efectividad, hay variabilidad en los resultados, lo que destaca la importancia de la individualización del tratamiento. Esta rehabilitación puede complementar otras intervenciones, como cambios en el estilo de vida o cirugía. Se necesita más investigación para comprender mejor su eficacia y su papel en el manejo integral de los prolapsos pélvicos.

**Palabras claves:** Mujer, Pélvico, Rehabilitación, Kegel, fisioterapia.

### Abstract

Pelvic Organ Prolapse (POP) is the descent of one or more pelvic organs (bladder, uterus, vaginal vault, or rectum) through the vagina. It occurs as a result of failure of supporting structures, innervation, and musculature of the urinary, re-

productive, and intestinal systems. This disorder is grouped within pelvic floor disorders along with urinary and fecal incontinence. The present study is a bibliographic review, for which search strategies have been used in databases such as PubMed, Scopus, or Google Scholar to find relevant articles. Various Boolean operators such as “rehabilitation,” “pelvic organ prolapse,” “women,” among others, have been used for this purpose. Related terms such as “pelvic physiotherapy” or “exercises for prolapse” have also been considered. Rehabilitation in pelvic organ prolapse in women involves specific pelvic floor exercises and physiotherapy techniques to improve associated symptoms such as vaginal pressure, urinary incontinence, and pelvic pain. Although evidence suggests its effectiveness, there is variability in results, highlighting the importance of individualized treatment. This rehabilitation can complement other interventions, such as lifestyle changes or surgery. Further research is needed to better understand its efficacy and role in the comprehensive management of pelvic organ prolapse.

**Keywords:** Women, Pelvic, Rehabilitation, Kegel, physiotherapy.

## Introducción

El suelo pélvico está formado por elementos músculo-aponeuróticos que se integran bajo el control del sistema nervioso. Su alteración es responsable de patologías uroginecológicas (sobre todo incontinencia urinaria) coloproctológicas (incontinencia fecal o de gases) y sexuales ya que un buen tono muscular favorece la sensibilidad vaginal y el placer. Todo ello debido principalmente al prolapso de las vísceras abdominales que anteriormente sostenía el suelo pélvico (1).

El prolapso de órganos pélvicos femenino (POP) es una de las indicaciones más comunes dentro de las cirugías ginecológicas. Se estima en los Estados Unidos que 200.000 cirugías por año son realizadas por esta causa. Entre un 7,5-14% de las histerectomías realizadas tiene como causa el POP. El estudio Women’s Health Initiative (WHI) describe que un 41% de mujeres no histerectomizadas y el 38% de las mujeres histerectomizadas tenían algún tipo de prolapso. En este mismo trabajo, el prolapso del compartimento anterior siempre fue el más frecuente, tanto en mujeres nulíparas como en multíparas y en mujeres histerectomizadas versus las no histerectomizadas (2).

**Figura 6.**

*Músculos del suelo pélvico.*



**Nota.** Quea Campos (3).

El prolapso de órganos pélvicos (POP) es el descenso de uno o varios órganos que se encuentran en la cavidad pélvica (vejiga, útero, cúpula vaginal o recto) a través de la vagina. Se produce como resultado del fallo de los elementos de apoyo y sujeción, y de la inervación y musculatura del sistema urinario, reproductivo e intestinal. Este trastorno se encuentra agrupado dentro de las alteraciones del suelo pélvico junto a la incontinencia urinaria y fecal (4).

Se trata de una patología funcional que compromete la calidad de vida de muchas mujeres. Aunque sobre todo se observa en mujeres ancianas, también puede afectar a pacientes jóvenes. Debido al envejecimiento de la población, es probable que el número de pacientes afectadas por un prolapso genital se incremente, hasta tal punto que el 11-20% de ellas necesite una operación por esta causa. El tratamiento es quirúrgico en la mayoría de los casos, con muchas controversias respecto al uso de material protésico. Las recidivas y, por tanto, la necesidad de una reintervención quirúrgica son relativamente frecuentes (30%) (5).

**Metodología**

La presente investigación corresponde a una revisión de tipo bibliográfica, para ello se han utilizado estrategias de búsqueda en bases de datos como PubMed, Scopus o Google Scholar para buscar artículos relevantes. Los diferentes operadores booleanos que se han empleado para ello han sido “rehabilitación”, “prolapso de órganos pélvicos”, “mujeres”, entre otros. También se han considerado términos relacionados como “fisioterapia pélvica” o “ejercicios para prolapso”.

## Resultados

### Clasificación del prolapso

#### *Clasificación de Baden*

Es una de las clasificaciones más utilizadas en la práctica clínica habitual, y la mayor parte de los ginecólogos estamos familiarizados con ella, pero le falta reproductibilidad y especificidad. Utiliza la nomenclatura clásica de cistocele, uretrocele, prolapso uterino o de cúpula vaginal, rectocele y enterocele, para definir el órgano que se encuentra prolapsado en cada caso. El cistocele es el descenso de la vejiga, el uretrocele es el descenso de la uretra, el rectocele se corresponde con el descenso del recto. El prolapso uterino es el descenso del útero. El prolapso de la cúpula vaginal es el descenso de la cúpula vaginal en pacientes histerectomizadas. El enterocele se correspondería con el descenso del fondo de saco de Douglas donde con frecuencia se incluyen asas intestinales. Divide el prolapso en cuatro grados y toma como punto de referencia el himen:

- Grado I: el compartimento prolapsado está en la mitad de camino al himen.
- Grado II: el compartimento prolapsado está a la altura del himen.
- Grado III: el compartimento prolapsado sobrepasa el himen.
- Grado IV: prolapso total del compartimento (6).

#### El sistema Pelvic Organ Prolapse Quantification

El Pelvic Organ Prolapse Quantification system está constituido por un conjunto ordenado de valores que permiten una descripción precisa del soporte pélvico sin necesidad de establecer 3 un grado de severidad. Facilita la evaluación de la estabilidad o progresión del prolapso y está estandarizado y aprobado por diferentes asociaciones internacionales. El POPQ se basa en la medición de las distancias comprendidas entre seis puntos situados en la vagina y un punto fijo de referencia que es el himen. Se expresan en centímetros y van precedidas de un signo “-” siempre que el punto se encuentre proximal o por encima del himen, o de un signo “+” cuando el punto está por debajo o distal al himen. Cuando la posición de estos puntos coincide con el plano del himen se le da un valor cero. Se acepta una precisión de 0,5 cm. Los puntos vaginales son los siguientes:

- **Punto Aa:** punto fijo localizado en la línea media de la pared vaginal anterior a 3 cm del meato uretral.

- **Punto Ba:** este punto no es fijo y está representado por el punto más distal de la porción de la pared vaginal comprendida entre el fondo de saco vaginal anterior y el punto Aa.
- **Punto Ap:** localizado en la línea media de la pared vaginal posterior, a 3 cm del himen.
- **Punto Bp:** este punto no es fijo y está representado por el punto más distal de la porción de la pared vaginal comprendida entre el fondo de saco vaginal posterior y el punto Ba.
- **Punto C:** es el punto más distal del cérvix o de la cúpula vaginal.
- **Punto D:** es el punto más distal del fórnix vaginal posterior (fondo de saco de Douglas).

El POPQ incluye también otras medidas que nos describen la anatomía del SP:

- **El gh (hiato genital):** se mide desde la línea media del meato uretral y el himen posterior.
- **El pb (cuerpo perineal):** se mide desde el margen posterior del hiato genital hasta la mitad del orificio anal.
- **El tvl (longitud vaginal total):** se mide con el prolapso reducido (6).

Los valores que se obtienen con la exploración siguiendo el sistema POPQ se pueden agrupar en estadios que se asignan teniendo en cuenta la porción más severa del prolapso:

- **Estadio I:** la parte más distal del prolapso no alcanza el himen.
- **Estadio II:** la porción más distal del prolapso está entre 1 cm por encima del himen y 1 cm por debajo del mismo.
- **Estadio III:** la porción más distal del prolapso está más de 1 cm por debajo del himen, pero no es mayor que 2 cm menos de la longitud vaginal total.
- **Estadio IV:** se corresponde con la eversión completa de la longitud vaginal total. La porción más distal del prolapso protruye al menos la longitud vaginal total menos 2 cm (6).

#### 1. Factores de riesgo

- Factores de riesgo predisponente: sexo femenino, cultura.

- Factores de riesgo favorecedores: embarazo o en el parto, ruptura de tejido.
- Factores Promotores: obesidad, cirugía pélvica, profesión, infecciones.
- Factores de riesgo agravantes: la edad, debilidad, Enfermedades (7).

## **Síntomas**

### *Síntomas por abultamiento*

La sensación o percepción de un bulto a nivel de la vaginal o de un peso a nivel de la pelvis son alguno de los síntomas que manifiestan las pacientes con más frecuencia, las pacientes indican que sienten una “pelota” en la vagina, manifiestan que es difícil sentarse para ellas porque perciben un bulto que se fricciona con la ropa y que este empeora con los esfuerzos y ante largos periodos de pie (8).

### *Síntomas urinarios*

Se da a menudo en el cistocele, las pacientes con POP tienen a menudo síntomas urinarios concurrentes, entre ellos incontinencia urinaria ,polaquiuria o deseo de orinar a cada rato , y cuando el prolapso se encuentra en estadios más avanzados la uretra se acoda y puede ocurrir síntomas como retención urinaria lo que ocasiona estasis urinaria y conlleva a las infecciones urinarias recurrentes , dolor al orinar o disuria , y hasta obstrucción completa en términos médicos denominado globo vesical en la cual el paciente se reduce el prolapso para lograr la micción (8).

### *Síntomas gastrointestinales*

En el rectocele y enterocele ocurren síntomas como estreñimiento, dolor rectal , sensación de los movimientos intestinales (peristalsis), las heces pueden quedar atrapadas en una protuberancia que se forma del recto y que sale hacia la pared vaginal posterior y luego ocurre es la necesidad de descomprimir con el dedo la pared vaginal posterior, el cuerpo perineal o la porción distal del recto para evacuarlo (8).

### *Problemas sexuales*

El daño al suelo pélvico involucra en el paciente la disfunción sexual y consigo el aspecto psicológico y emocional durante el coito existen varios problemas se manifiesta por dispareunia (dolor durante el acto sexual) debido a la atrofia urogenital y a la disminución de la lubricación que conlleva a una libi-

do reducida, problemas con la excitación e incapacidad para llegar al orgasmo. En las mujeres con POP se observa con frecuencia disfunción sexual (8).

### **Evaluación del prolapso de los órganos pélvicos**

#### *Valoración física del prolapso de órganos pélvicos*

**Se inicia con la inspección de la vulva.** Dermatitis, ardor o dolor originados por alguno de los diversos trastornos pueden producir síntomas urinarios o contribuir a ellos. Ardor y sensación quemante alrededor de la uretra pueden relacionarse con vulvovaginitis crónica. La uretritis infecciosa o atrofíca, la vaginitis y la trigonitis pueden producir irritación suficiente para dar por resultado necesidad urgente de orinar, micción frecuente, incontinencia o una combinación de estas manifestaciones. Las tumoraciones suburetrales dolorosas sugieren divertículos.

### **Valoración mediante ayudas diagnósticas del prolapso de órganos pélvicos**

- **La fluoroscopia es una modalidad** que ofrece imágenes detalladas y observación en tiempo real de la anatomía de la pelvis. Técnica que utiliza material de contraste para opacar los órganos involucrados y reproduce la postura erecta que la paciente normalmente asume cuando experimenta los síntomas que dieron motivo al estudio. Aunque se utiliza principalmente para identificar trastornos de la evacuación y el estreñimiento, también se pueden opacar los órganos de la pelvis anterior (cistografía dinámica) (9).
- **La defecografía**, también llamada proctografía es una técnica que se usa para determinar anomalías anatómicas y funcionales en pacientes con sospecha clínica de descenso del piso pélvico. La disfunción del piso pélvico causa dificultad en el inicio de la defecación, obstrucción de la defecación independiente de la consistencia fecal, defecación incompleta o pujo considerable durante ésta. Esta técnica requiere conocer la anatomía sagital de la pelvis femenina en la línea media (9).
- **Ultrasonografía endoanal:** se usa más a menudo para valorar la integridad de los músculos del esfínter anal en pacientes con incontinencia, aunque también para delinear fístulas, abscesos y carcinomas anales. Los defectos del esfínter anal interno causados en el parto vaginal, se observan como un defecto ecógeno en el anillo muscular hipocóico, por lo general directamente entre el recto y la vagina. Los

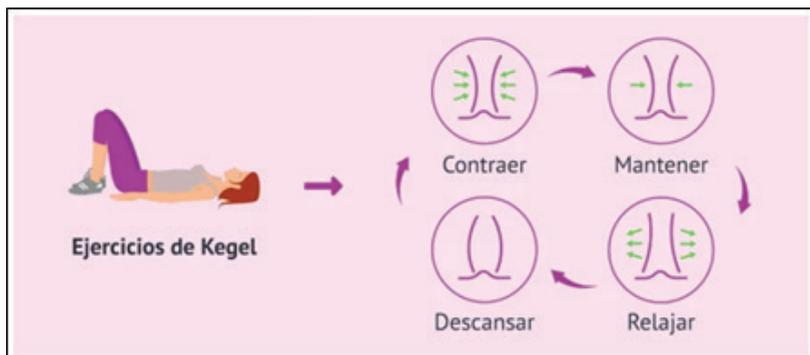
defectos del esfínter anal externo se observan como zonas hipoecóicas pero tienen ecogenicidad mixta en el músculo. También es útil en pacientes con defecación obstruida para identificar engrosamiento del músculo del esfínter, causado por espasmo o hipertrofia (9).

- **Ultrasonografía de la vejiga y el cuello vesical:** la determinación del volumen residual después de la micción y la delineación de la anatomía uretrovesical. Una de las limitaciones de la ultrasonografía es la variabilidad introducida por el médico que hace el estudio, pero esta variabilidad puede ser disminuida mediante la atención escrupulosa al ángulo del transductor y el uso de una sonda de Foley con globo, en la vejiga, para lograr un nivel entre aire y líquido como referencia horizontal (9).
- **Cistouretroscopia:** puede definir anomalías anatómicas como el divertículo uretral, las fístulas urovaginales o cuerpos extraños intravesicales que pueden causar inestabilidad del detrusor o pubovesical; puede revelar una neoplasia no sospechada en la paciente con incontinencia. Otras indicaciones son la hematuria, síntomas irritativos miccionales, incontinencia urinaria, sospecha de divertículo uretral y fístulas urogenitales. Para muchos ginecólogos urologos la cistouretroscopia tiene participación en el diagnóstico de deficiencia intrínseca del esfínter (9).
- **Resonancia magnética:** muestran la morfología macroscópica de la anatomía del piso pélvico con mejor diferenciación de los tejidos blandos, permite la imagen en planos múltiples, evita la radiación ionizante, no requiere preparación o medio de contraste, sin embargo, requiere más tiempo y es más costosa que otras modalidades. Una espiral endoanal produce las imágenes de más alta resolución del esfínter anal, pero las otras estructuras del piso pélvico quedan fuera del campo de visión. Las imágenes con una espiral corporal permiten mayor flexibilidad y producen una vista más global del piso pélvico y el perineo. La imagen endoanal por RM es útil para valorar la integridad de los componentes del esfínter anal en pacientes con incontinencia fecal (9).

## Abordaje desde la fisioterapia

### Figura 7.

*Ejercicios de Kegel.*



**Nota.** Quea Campos (3).

**Entrenamiento muscular del suelo pélvico:** consisten en reeducar, fortalecer y potenciar la musculatura del suelo pélvico mediante contracciones voluntarias del mismo. Se trata de que la musculatura vuelva a integrar su función y sea capaz de mantener el contenido visceral (fibras tipo I) y contraerse de forma eficaz ante un aumento de presión intraabdominal (fibras tipo II). Para ello podemos trabajar tanto la resistencia manteniendo la contracción submáxima hasta 10s (fibras lentas) como la potenciación mediante contracciones de fuerza máxima (fibras rápidas). Se pueden realizar 3 series 2-3 veces al día (10).

**Biofeedback:** a la hora de que el paciente sea capaz de contraer únicamente la musculatura solicitada del suelo pélvico sin contracción de musculatura parásita, el biofeedback es un aparato que sirve para su educación, dándole a la paciente estímulos continuos tanto visuales como auditivos permitiendo al propio paciente comprobar si realiza adecuadamente las contracciones. Dicho biofeedback, puede ser tanto manométrico como electromiográfico (vaginal/anal) y servir de complemento a otro tratamiento. Si fuese incapaz o realizase contracciones muy débiles (siempre que arco reflejo esté conservado), se puede utilizar la electroestimulación tanto para potenciar como para mejorar la propiocepción del suelo pélvico. Con el fin de conseguir un mayor reclutamiento de fibras, la paciente debe realizar la contracción voluntaria de la musculatura a la vez que sienta el estímulo del paso de corriente y relajando cuando deje de percibirla. Para no fatigar el tiempo de contracción será

la mitad que el de reposo. Los parámetros indicados en relación al objetivo a conseguir son:

- Propiocepción: 50 HZ a 0.3 ms.
- Tonificación fibras lentas: 10-30 Hz a 0.5-0.5 ms.
- Tonificación fibras fásicas: 40-80 Hz a 0.5 ms. 16
- Analgesia: 100HZ a 0.1-0.2 ms o 1-10 Hz a 0.3 ms (10).

**Bolas chinas:** pueden utilizarse en estadio 1 de prolapso. El uso de dispositivos intracavitarios como las bolas chinas para la tonificación y potenciación de la musculatura del suelo pélvico, tiene la finalidad de contraerlo de manera involuntaria mientras la persona camina por contracción refleja del suelo pélvico, al chocar la bolita que está dentro de la bola china. La paciente deberá, a la vez, aprender a contraer, mantener, relajar y volver a empezar el ciclo. (Se inicia con una bola de resistencia baja y conforme progresa se cambia por otra de mayor peso) (10).

**Hipopresivos:** son ejercicios que consisten en una reducción de la presión intraabdominal, por lo que al contraer principalmente el transverso del abdomen, se produce una contracción sinérgica de las fibras tipo I del suelo pélvico y un ascenso de las vísceras y contracción del elevador del ano con cierre del hiato urogénico, favorable para reducir los prolapsos. Una vez que se aprenden a realizarse correctamente, se puede contraer de forma activa la musculatura del suelo pélvico para tonificar tanto las fibras tipo I como las fibras tipo II (10).

## Conclusiones

Existe evidencia que sugiere que la rehabilitación, que incluye ejercicios específicos del suelo pélvico y técnicas de fisioterapia, puede ser efectiva en el tratamiento de los prolapsos de órganos pélvicos en mujeres. Estos programas de rehabilitación pueden mejorar los síntomas asociados con los prolapsos, como la sensación de presión vaginal, la incontinencia urinaria y el dolor pélvico.

Los resultados de la rehabilitación en los prolapsos de órganos pélvicos pueden ser variables. Esto puede estar influenciado por factores como la gravedad del prolapso, la adherencia al programa de rehabilitación, la experiencia del terapeuta y la selección de técnicas de tratamiento. Es crucial que el tratamiento de rehabilitación se adapte a las necesidades individuales de cada paciente. Esto puede implicar la modificación de los ejercicios según la

tolerancia y la capacidad de la paciente, así como la consideración de otros factores como la edad, la salud general y la actividad física.

La rehabilitación del suelo pélvico puede ser una parte importante del plan de tratamiento para los prolapsos de órganos pélvicos, pero puede ser más efectiva cuando se combina con otras intervenciones, como cambios en el estilo de vida, dispositivos pélvicos o cirugía en casos seleccionados.

## Bibliografía

1. Cristina JG, Ruiz NR, Iturbe YB, Collantes RD, Aguilar LG. Envejecimiento y suelo pélvico. Rehabilitación con esferas vaginales y ejercicios de Kegel. In: Investigación en salud y envejecimiento Volumen II. ASUNIVEP; 2015.
2. David Cohen S. Prolapso genital femenino: lo que debería saber. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2013 Mar;24(2):202–9. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0716864013701512>
3. Quea Campos G. Ejercicios de Kegel: ¿cómo se hacen y cuáles son sus beneficios? [Internet]. 2022. Available from: <https://www.reproduccionasistida.org/ejercicios-de-kegel/>
4. Cuartero Tolosa M, Nuño Morer F. Revisión y cuidados de enfermería del prolapso de órganos pélvicos en la mujer. Revisión bibliográfica [Internet]. Universidad de Zaragoza; 2019. Available from: <https://zaguan.unizar.es/record/85814/files/TAZ-TFG-2019-523.pdf>
5. Giraudet G, Lucot JP, Quinton JF, Cosson M. Prolapsos genitales. EMC - Ginecol [Internet]. 2017 Mar;53(1):1–18. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1283081X16823929>
6. Díez I, Cassadó J, Martín A, Muñoz E, Bauset C, López-Herrero E. PROLAPSO DE LOS ÓRGANOS PÉLVICOS 2019 Guía de Asistencia Práctica elaborada en septiembre de 2019 [Internet]. SEGO; 2019. Available from: <https://bibliotecavirtual.sego.es/uploads/app/1297/elements/file/file1681396376.pdf>
7. Moran Guerrero MY. Multipara de 68 años de edad con prolapso uterino [Internet]. Universidad técnica de Babahoyo; 2021. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/9397/E-UTB-FCS-OBST-000260.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Illescas Rodríguez IC. Factores desencadenantes del prolapso de órganos pélvicos [Internet]. Universidad de Guayaquil; 2019. Available from: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cc219e0f-8d92-40f8-9240-9552eec19500/content>

9. García López AJ. Prolapso de órganos pélvicos. *latreia*. 2002;15(1):56–67.
10. Gistas Gaspar N. Revisión narrativa del tratamiento fisioterápico en mujeres con prolapso de órganos pélvicos. [Internet]. Universidad de Valladolid; 2018. Available from: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/31981/TFG-O-1375.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS**

DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# **MEDICO**

## **Capítulo X**

Rehabilitación en toxicología en entornos laborales



## Rehabilitación en toxicología en entornos laborales

Rehabilitation in toxicology in the workplace

Manuel Jesús Pazmiño Chancay

Investigador Independiente

 <https://orcid.org/0000-0001-8712-8442>

### Resumen

La rehabilitación en toxicología en entornos laborales es un proceso multidisciplinario diseñado para ayudar a los trabajadores que han sido expuestos a sustancias tóxicas en su lugar de trabajo. Este enfoque busca mitigar los efectos adversos de la exposición, tanto físicos como psicológicos, y ayudar a los individuos afectados a recuperar su salud y funcionalidad. El objetivo principal es analizar los enfoques actuales en la rehabilitación de individuos afectados por toxicidad laboral y resaltar las estrategias efectivas para mejorar los resultados de salud y calidad de vida de los trabajadores. Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Se emplearán términos de búsqueda relevantes como “rehabilitación”, “toxicología laboral”, “intoxicación ocupacional”, “intervención médica” y “salud ocupacional”. Los datos extraídos se sintetizaron y analizaron de manera sistemática para identificar patrones, tendencias y hallazgos clave relacionados con la rehabilitación en toxicología en entornos laborales. Se destacaron las intervenciones más efectivas y los factores que influyen en los resultados de rehabilitación. Los programas de rehabilitación incluyen evaluación médica, tratamiento de síntomas, terapia ocupacional y física, apoyo psicológico y social, así como medidas preventivas para evitar futuras exposiciones. La rehabilitación en toxicología en entornos laborales es fundamental para promover la seguridad y la salud de los trabajadores y para facilitar su reintegración al trabajo y a la comunidad.

**Palabras claves:** Rehabilitación, Laboral, Trabajador, Tóxicos, Químicos.

### Abstract

Rehabilitation in toxicology in the workplace is a multidisciplinary process designed to assist workers who have been exposed to toxic substances in their workplace. This approach aims to mitigate the adverse effects of exposure,

both physical and psychological, and to help affected individuals regain their health and functionality. The main objective is to analyze current approaches to rehabilitating individuals affected by occupational toxicity and highlight effective strategies to improve health outcomes and quality of life for workers. A comprehensive literature search was conducted using academic databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Relevant search terms such as “rehabilitation,” “occupational toxicology,” “occupational poisoning,” “medical intervention,” and “occupational health” were employed. Extracted data were systematically synthesized and analyzed to identify patterns, trends, and key findings related to rehabilitation in toxicology in workplace settings. Effective interventions and factors influencing rehabilitation outcomes were highlighted. Rehabilitation programs include medical assessment, symptom treatment, occupational and physical therapy, psychological and social support, as well as preventive measures to avoid future exposures. Rehabilitation in toxicology in the workplace is essential for promoting the safety and health of workers and facilitating their reintegration into work and the community.

**Keywords:** Rehabilitation, Occupational, Worker, Toxic, Chemicals.

## Introducción

Se ha señalado que la condición de salud está afectada por factores genéticos y hereditarios, ambientales y culturales, así como por el estilo de vida y por la organización de los servicios de salud. La interacción positiva de estos factores (individuales, del medio y los de tipo organizacional), encontrará su expresión en una vida digna, autónoma y solidaria a través de una buena salud. Ahora bien, es conveniente tener en cuenta la existencia de otro factor condicionante de similar importancia, y es la condición laboral, cuya relación con la salud es continua e ininterrumpida. Asimismo, se ha dicho que el trabajo constituye la principal manifestación humana, y que puede representar tanto un instrumento de salud, como también un instrumento patógeno (1).

La exposición ocupacional y ambiental a las sustancias químicas, y los accidentes domésticos en que intervienen productos comerciales comunes, contribuyen a la creciente incidencia de intoxicaciones en todo el mundo. Por tanto, el conocimiento de estos efectos es esencial para prevenir y controlar los riesgos de los productos químicos peligrosos. El rápido desarrollo de la ciencia médica y biológica ha facilitado el estudio a largo plazo de las consecuencias de la exposición humana a una amplia variedad de contaminantes presentes en el aire, agua, suelo, alimentos o en el trabajo. La adquisición de esta experiencia no ha impedido la exposición incontrolada de grupos de tra-

bajadores a agentes químicos cuya peligrosidad se desconocía. Las consecuencias han sido la aparición de enfermedades relacionadas con el trabajo (2).

Los riesgos toxicológicos son muy diferentes según las distintas regiones del planeta y pueden sufrir también variaciones en función de las épocas. Así lo que un país constituye un problema no lo es en otro y lo que en un momento histórico puede suponer una amenaza para salud pública deja de constituir un problema a cabo de un tiempo probablemente por la adopción de una serie de medidas preventivas una vez reconocido el riesgo toxicológico (3).

## Metodología

El objetivo principal es analizar los enfoques actuales en la rehabilitación de individuos afectados por toxicidad laboral y resaltar las estrategias efectivas para mejorar los resultados de salud y calidad de vida de los trabajadores. Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Se emplearán términos de búsqueda relevantes como “rehabilitación”, “toxicología laboral”, “intoxicación ocupacional”, “intervención médica” y “salud ocupacional”. Los datos extraídos se sintetizaron y analizaron de manera sistemática para identificar patrones, tendencias y hallazgos clave relacionados con la rehabilitación en toxicología en entornos laborales. Se destacaron las intervenciones más efectivas y los factores que influyen en los resultados de rehabilitación.

## Resultados

### Clasificación de los tóxicos

**En función de su naturaleza:** Se pueden clasificar como tóxicos químicos y físicos. Los tóxicos químicos pueden ser de origen animal, mineral, vegetal y sintético. Casi siempre se tiende a limitar el concepto de tóxico al efecto de sustancias químicas sin tener en cuenta los efectos tóxicos de elementos físicos, tales como los Rayos X, ultravioleta, el efecto nocivo del ruido etc.

### Según los usos y aplicaciones del tóxico

- Medicamentos: medicamentos propiamente dichos, desinfectantes, etc.
- Productos domésticos: detergentes, disolventes, pulimentos, etc.
- Productos industriales: gases, sustancias volátiles, metales, aniones,
- Productos agrícolas: plaguicidas, pesticidas, insecticidas, fertilizantes,

- Rodenticidas, herbicidas.
- Productos alimenticios (4).

### **En función de la vía de entrada**

Las principales vías de absorción del tóxico pueden ser:

- Por ingestión, a través del tracto gastrointestinal. En la mayoría de las intoxicaciones agudas es la principal vía de absorción.
- Por inhalación, a través de la vía respiratoria. Esta vía es la principal en las intoxicaciones por gases.
- Por vía tópica, a través de la piel. Esta vía, junto con la inhalatoria, son las que con más frecuencia se implican en intoxicaciones industriales, mientras que las intoxicaciones accidentales y suicidas suceden con mayor frecuencia por la vía oral.
- Por vía ocular, no son frecuentes. Constituyen un porcentaje menor de intoxicaciones que el resto de las vías de absorción
- Por vía parenteral. Es la más peligrosa, dada su rapidez de acción.
- Vía rectal. Es muy infrecuente y generalmente se debe a errores de medicación, intra y extrahospitalaria. En ocasiones, en el tráfico de drogas.
- Vía vaginal. Es más infrecuente aún que la rectal y también puede darse en el tráfico de drogas (4).

### **Metales pesados**

Los metales pesados son tóxicos ambientales muy peligrosos. Sus características más comunes son: persistencia, bioacumulación, biotransformación y elevada toxicidad, todo lo cual hace que se encuentren en los ecosistemas por largos periodos, ya que su degradación natural es difícil. Se define a los metales pesados como elementos de elevado peso atómico, potencialmente tóxicos, que se emplean en procesos industriales, tales como el cadmio (Cd), el cobre (Cu), el plomo (Pb), el mercurio (Hg) y el níquel (Ni) que, incluso en bajas concentraciones, pueden ser nocivos para las plantas y los animales (5).

## Fuentes de emisión y aplicaciones de los metales pesados de mayor preocupación

- **Mercurio:** Actividades mineras de extracción de oro, plata y cobre, fundición primaria y secundaria de metales, producción de carbón y coque, combustión de combustible y carbón en la generación de electricidad, industria de cloro-sosa, incineración de residuos peligrosos y biológicos infecciosos, por ejemplo: la cremación de personas con empastes de amalgama provoca que el mercurio se libere a la atmósfera y se deposite en el suelo, así como la incineración de residuos hospitalarios, electrónicos, la ruptura de instrumentos que lo contienen como termómetros y barómetros. También, la incineración de residuales domésticos, fabricación de cloro en celdas de mercurio y producción de metales no ferrosos (5).
- **Plomo:** Fundición primaria y secundaria de metales, loza vidriada, producción de pinturas, elaboración de latas soldadas con plomo, industria electrónica y de cómputo, uso de gasolina con plomo, baterías e incineración de (5).
- **Cadmio:** Baterías recargables de Ni/Cd, incineradoras municipales, fertilizantes fosfatados, detergentes y productos de petróleo refinados, pigmentos y estabilizadores en plástico y PVC (cloruro de polivinilo), pigmentos en pinturas, galvanización, catalizadores y conservadores en la industria del plástico, elaboración de pinturas, aleaciones, refinación del zinc. Fuentes naturales como minerales, actividades volcánicas e incendios forestales, además de la combustión del carbón, la madera y el petróleo (5).
- **Cromo:** Efluentes industriales descargados por industrias químicas, de construcción de maquinarias e instrumentos, de radioelectrónica y otras, así como efluentes de torres refrigerantes de estaciones generadoras de energía eléctrica (5).
- **Cobre:** Tuberías de cobre y minería del cobre (5).
- **Antimonio:** Baterías, pigmentos, cerámica y cristal (5).
- **Manganeso:** Las fuentes antropogénicas del Mn incluyen las plantas de producción de cemento, plantas de energía, incineración de residuos sólidos urbanos y la combustión de combustibles fósiles (5).
- **Níquel:** Minería de metales ferrosos, extracción de minerales, aleaciones y aceros. Efluentes líquidos de procesos de recubrimiento.

Baterías de Ni/Cd (5).

### Afectaciones para la salud

**Tabla 7.**

*Factores que modifican la respuesta a un agente tóxico después de la exposición.*

Factor	Ejemplos
Exposición	Concentración en el aire, duración de la exposición y frecuencia
Características físico-químicas de un agente tóxico	Especie, estado oxidativo y tamaño de partícula
Vía de exposición	Pulmonar, gastrointestinal o percutáneo
Volumen tidal y frecuencia respiratoria	Una absorción de gas relativamente soluble en agua aumenta durante el ejercicio con respiración oral profunda
Susceptibilidad genética	Deficiencia de G6PD, deficiencia de alfa-1-antitripsina, acetiladores lentos.
Otros factores del huésped	Edad, género, nutrición, estilo de vida y la presencia de enfermedades coexistentes.

**Fuente:** Kim (6).

Las vías fundamentales de entrada de estos químicos al organismo, son las vías dérmicas, por ingestión y por inhalación. La exposición a algunos metales pesados ha sido asociada a una gran variedad de efectos adversos sobre la salud, incluyendo el cáncer. Aunque algunos elementos son esenciales para los humanos, pueden ser peligrosos a altos niveles de exposición. Otros metales pesados resultan muy nocivos al no ser degradados fácilmente de forma biológica, ya que no poseen funciones metabólicas específicas para los seres vivos.

- Las intoxicaciones con mercurio pueden provocar temblores, gingivitis, alteraciones psicológicas y aborto espontáneo. Las exposiciones leves a los vapores están caracterizadas por pérdida de la memoria, temblores, inestabilidad emocional (angustia e irritabilidad), insomnio e inapetencia. A exposiciones moderadas, se observan desórdenes mentales y perturbaciones motoras, así como afecciones renales. Las exposiciones breves a altos niveles de vapor de mercurio pueden producir daños pulmonares y muerte (5).
- Los niveles altos de exposición al plomo pueden afectar la síntesis de hemoglobina, la función renal, el tracto gastrointestinal, las articu-

laciones y el sistema nervioso. La intoxicación aguda se acompaña de alteraciones digestivas, dolores epigástricos y abdominales, vómitos, alteraciones renales y hepáticas, convulsión y coma. En tanto, la intoxicación crónica puede implicar neuropatías, debilidad y dolor muscular, fatiga, cefalea, alteraciones del comportamiento y renales, aminoaciduria, glucosuria, nefritis crónica, encefalopatía, irritabilidad, temblor, alucinaciones con pérdida de memoria, cólicos y alteraciones hepáticas, entre otros (5).

- El cadmio se acumula en el organismo humano, fundamentalmente en los riñones, y causa hipertensión arterial. La absorción pulmonar es mayor que la intestinal, por lo cual el riesgo es mayor cuando el cadmio es aspirado. En humanos, la exposición prolongada se relaciona con la disfunción renal; también puede conducir a enfermedades pulmonares (se le ha relacionado con el cáncer de pulmón) y provocar osteoporosis en humanos y animales. El ingreso medio diario, para humanos, se estima en 0,15 µg procedente del aire y 1 µg del agua. Fumar unos 20 cigarrillos puede provocar la inhalación de unos 2 a 4 µg. Ha sido asociado con la aparición de cáncer en animales de experimentación y con casos de cáncer de próstata en humanos (5).
- La absorción del cobre es necesaria porque este es un elemento traza que es esencial para la salud de los humanos, pero mucho cobre también hace daño. La exposición profesional al cobre también suele ocurrir. En el ambiente de trabajo el contacto con cobre puede provocar la gripe conocida como la fiebre del metal. Exposiciones de largo periodo al cobre pueden irritar la nariz, la boca y los ojos y causar dolor de cabeza, de estómago, mareos, vómitos y diarreas. Una toma grande de cobre puede causar daño al hígado y los riñones e incluso la muerte. No ha sido determinado aún si el cobre es cancerígeno (5).
- El cromo III es un nutriente esencial para los humanos y la falta de este puede afectar el corazón y ocasionar trastornos metabólicos y diabetes, pero la toma en exceso también tiene sus efectos sobre la salud, como las erupciones cutáneas. El cromo hexavalente o cromo VI representa un peligro para la salud de los humanos, mayoritariamente para las personas que trabajan en las industrias del acero y textil. Entre los efectos que causa a la salud figuran las reacciones alérgicas y las erupciones cutáneas, además de irritación en la nariz y sangrado después de ser respirado. También ocasiona debilitamiento del sistema inmune, daño en los riñones e hígado, problemas res-

piratorios, alteración del material genético, malestar de estómago y úlceras, cáncer de pulmón y muerte (5).

- En pequeñas cantidades el níquel es esencial, pero cuando es ingerido en muy altas cantidades puede ser peligroso para la salud humana. La exposición a este provoca afecciones en la piel cuando se produce el contacto con agua contaminada y la toma de altas cantidades puede provocar mareos después de la exposición al gas de níquel, embolia de pulmón y fallos respiratorios. También provoca defectos de nacimiento, asma, bronquitis crónica, desórdenes del corazón y reacciones alérgicas como son erupciones cutáneas; mayormente de las joyas. La contaminación con níquel está asociada a diversos tipos de cáncer de pulmón, nariz, laringe y próstata (5).
- La inhalación crónica de manganeso por los humanos afecta básicamente el sistema nervioso (tiempo de reacción visual muy lento, deficiente firmeza de las manos y daño de las pestañas). Otro efecto no cancerígeno es el llamado “manganismo”, caracterizado por una disfunción extrapiramidal y neuropsiquiátrica (5).
- Estudios epidemiológicos muestran que el aumento de riesgo de cáncer de piel, pulmón, hígado y sistemas hematopoyéticos en seres humanos está asociado con la exposición a compuestos inorgánicos de Arsénico. Este aumento de riesgos de cáncer es especialmente frecuente entre los trabajadores de fundición y en los que se dedican a la producción y uso de pesticidas arsenicales que exceden los niveles atmosféricos de 54,6 µg/m<sup>3</sup>. Entre tanto, la intoxicación crónica es mucho más insidiosa en la naturaleza. Tumores de piel, principalmente de baja malignidad, se han reportado después del consumo de agua potable rica en As (5).
- La ingestión en exceso de zinc afecta negativamente la supervivencia de todos los mamíferos, incluyendo a los seres humanos, y produce variados trastornos de tipo neurológico, hematológico, inmunológico, renal, hepático, cardiovascular, de desarrollo y efectos genotóxicos (5).

### **Programas de rehabilitación**

Los Programas de rehabilitación y reincorporación son una estrategia con la cual se busca asegurar el cuidado de la salud de los empleados dentro de los ámbitos intra y extra laboral. La idea de proteger y responder por los riesgos a los que son expuestos los trabajadores se ha basado en diversas

teorías, siendo la más representativa la teoría del riesgo creado o responsabilidad civil objetiva, la cual, consiste en que el empleador debe reparar el daño físico o mental que se le hubiese causado al trabajador que ha sido expuesto a un riesgo que estaba previsto y frente del cual no se tomaron las medidas necesarias para salvaguardar su vida y salud con ocasión a la falta de debida diligencia comprobada por parte del patrono, quien se beneficia de las labores que realiza el trabajador (7).

Fines de la reincorporación, la rehabilitación y reubicación

- **Rehabilitación:** conjunto de acciones sociales, terapéuticas, educativas y de formación; de tiempo limitado; articuladas y definidas por un equipo multidisciplinario, y que involucran al trabajador, como sujeto activo de su propio proceso, a la familia, a la comunidad laboral y a la comunidad social para generar cambios en el trabajador y en su entorno, que le permitan la reincorporación ocupacional y el cumplimiento de los objetivos trazados que apunten a experimentar una buena calidad de vida (8).
- **Reincorporación al trabajo.** Al terminar el período de incapacidad temporal, los empleadores están obligados, si el trabajador recupera su capacidad de trabajo, a ubicarlo en el cargo que desempeñaba, o a reubicarlo en cualquier otro para el cual esté capacitado, de la misma categoría” (8).
- **Reubicación del trabajador.** Los empleadores están obligados a ubicar al trabajador incapacitado parcialmente en el cargo que desempeñaba o a proporcionarle un trabajo compatible con sus capacidades y aptitudes, para lo cual deberán efectuar los movimientos de personal que sean necesarios” (8).

### Formulación del Plan de Rehabilitación Integral

Es menester para alcanzar los resultados bajo un programa de rehabilitación integral, proyectar un plan de acción con objetivos, metas, estrategias, actividades, plazos de ejecución y los responsables de acuerdo con el diagnóstico y el pronóstico en cada caso. Para lo anterior, debemos tener en cuenta que el programa de rehabilitación integral; debe ser construido teniendo en cuenta el lugar de trabajo, estado de salud del trabajador y el contexto social. Existen unas metas claras del plan de rehabilitación integral:

- **Rehabilitación Funcional:** Corresponde a las acciones que buscan recuperar la máxima función o compensar las habilidades pérdidas

basándose en los principios de la biomecánica, fisiología, antropometría aplicada, neuropsicología, etc., partiendo del diagnóstico de requerimientos individuales, laborales y/o ocupacionales del trabajador y la autonomía médica (9).

- **Readaptación Laboral y Readaptación Sociolaboral:** Parte integral del proceso de rehabilitación integral para los trabajadores que tienen posibilidades de una reincorporación al trabajo, sin embargo, en aquellos trabajadores que por la severidad de su situación de discapacidad no tengan estas posibilidades, el alcance de esta rehabilitación va dirigida hacia el desarrollo de una actividad de mantenimiento funcional y de calidad de vida. Además, esta readaptación laboral debe ser articulada con el posicionamiento del colaborador en el contexto social (9).
- **Reincorporación Laboral:** su objetivo es Lograr la continuidad del trabajador en su labor productiva con las garantías de poder desempeñarse en un ambiente seguro y con el control de los riesgos para su actual condición funcional (9).
- **Reconversión de Mano de Obra:** Generar las competencias en el trabajador necesarias para desarrollar un desempeño ocupacional alternativo que le permita conservar sus condiciones de calidad de vida. El cumplimiento debe considerarse bajo las siguientes premisas:
  - Proceso de capacitación de acuerdo a la historia ocupacional.
  - La reconversión de mano de obra debe ser igual al que se encontraba el trabajador (no calificado, semicualificado, calificado y altamente calificado)
  - Certificar el proceso de formación para la reconversión debe ser certificado.
  - El proceso de reconversión máximo debe ser en 6 meses en formación (9).

### Seguimiento

Cada caso de acuerdo a la evolución clínica y al estado de las recomendaciones tendrá su respectivo seguimiento.

- Si el trabajador llega con nuevas recomendaciones estas serán actualizadas también en el sistema y se realizarán los respectivos ajus-

tes de ser necesario en el desarrollo de sus labores (9).

- El trabajador, el jefe inmediato, así como los encargados del área de Seguridad y Salud en el trabajo deben tener presente el tiempo de vigencia de las recomendaciones médicas para hacer los respectivos seguimientos y toma de decisiones frente a cada caso (9).
- Los eventos de enfermedad y accidente laboral deben tener seguimiento con la Administradoras de riesgos laborales para conocer las medidas asistenciales brindadas a cada trabajador y el estado en el que se encuentran. Generalmente estos casos son tratados en las respectivas mesas laborales (9).
- Las ARL recopilan, analizan y consolidan la información correspondiente a todos los casos de trabajadores afiliados que hayan requerido de rehabilitación y además realizan un seguimiento procedimental y estructural de su programa. El análisis de la información debe definir las causas de accidentalidad de alta severidad y detectar los grupos demográficos, empresas, oficios o actividades económicas de alto riesgo, para orientar actividades de promoción y prevención sobre las bases objetivas (9).
- En cuanto al manejo del caso de origen común, se maneja de forma similar en cuanto al procedimiento, la rehabilitación funcional la debe manejar el organismo correspondiente (procedimientos, consultas con médicos tratantes de acuerdo a la patología, tratamiento de rehabilitación, tratamientos farmacológicos etc.) (9).

## Conclusión

La rehabilitación en toxicología en entornos laborales es un componente esencial de la atención médica para aquellos trabajadores que han sido expuestos a sustancias tóxicas en el curso de sus labores. Esta área de atención médica se enfoca en mitigar los efectos adversos de la exposición a agentes tóxicos y en ayudar a los individuos afectados a recuperar su salud y funcionalidad.

Una conclusión importante es que la rehabilitación en toxicología no solo implica la atención médica convencional, sino también la consideración de los aspectos psicológicos, sociales y ocupacionales del individuo. Los programas de rehabilitación deben ser multidisciplinarios y adaptarse a las necesidades específicas de cada paciente, abordando tanto los síntomas físicos como los psicológicos y sociales que pueden surgir como consecuencia de la exposición tóxica.

Además, la prevención juega un papel crucial en la rehabilitación en toxicología en entornos laborales. Es fundamental implementar medidas de prevención efectivas para evitar nuevas exposiciones y proteger la salud de los trabajadores. Esto incluye la identificación y control de riesgos en el lugar de trabajo, la capacitación adecuada en seguridad y el cumplimiento de regulaciones y estándares de salud ocupacional.

## Bibliografía

1. Badía Montalvo R. Salud ocupacional y riesgos laborales. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP). 1985; 98(1).  
Rojas Vázquez EI, Domínguez Odio A, Rodríguez Tito JC, Macías Peacock B, García Cabrera L, Clapé Laffita O, et al. Identificación y prevención de riesgos de origen químico en centros laborales de Santiago de Cuba. Salud de los Trabajadores. 2006; 14(1): p. 71-75.
2. Obregón Obregón ME, Tirado Enriquez de Mejia FM. Conocimiento de riesgo toxicológico para evitar enfermedades respiratorias por exposición al formaldehído en limpiadores domésticos: una revisión sistemática. Universidad Norbert Wiener.
3. García E, Valverde E, Agudo MA, Novales J, Luque MI. Toxicología clínica. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. .
4. Rodríguez Heredia D. Intoxicación ocupacional por metales pesados. MEDISAN. 2017; 21(12).
5. Kim Y. Occupational Toxicology. Elsevier. 2014;; p. 1-8.
6. Montaña BM, Neira DL, Velasquez LE, Rueda YM. Análisis De La Aplicabilidad Del Programa De Rehabilitación Integral, Reincorporación Laboral Y Ocupacional En Cuatro Empresas Colombianas Entre Los Años 2021 Y 2022. Sociedad Cultura Y Creatividad. 2022; 1(1): p. 111–116.
7. Oyola YC, Bernhardt JT. Manual de Procedimiento para la Rehabilitación y la Reincorporación Ocupacional de los trabajadores en el Sistema General de Riesgos Profesionales 2009. Directum. 2020; 5(1): p. 61–82.
8. Licon Fontalvo SM. Rehabilitación Integral Para la Reincorporación Laboral y Ocupacional. Universidad ECCI.
- 9.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS**

DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# **MEDICO**

## **Capítulo XI**

Rehabilitación cardiovascular en enfermedades  
cardiacas



## Rehabilitación cardiovascular en enfermedades cardiacas

Cardiovascular rehabilitation in heart diseases

**Evelyn Maria Gonzaga Gutiérrez**

Investigadora Independiente

 <https://orcid.org/0000-0003-3085-312X>

### Resumen

Hay una extensa evidencia científica que demuestra que los programas de rehabilitación cardiaca (RC) basados en ejercicio disminuyen la mortalidad cardiaca, la presión arterial, aumentan el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) y la capacidad funcional de los pacientes con ECV. El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es examinar los enfoques actuales en rehabilitación cardiovascular para enfermedades cardíacas, identificar intervenciones efectivas y evaluar su impacto en la salud y calidad de vida de los pacientes. Se buscó comprender las diferentes modalidades de rehabilitación cardiovascular, como el ejercicio físico, la educación del paciente y el manejo de factores de riesgo, así como su aplicación en diversas enfermedades cardíacas. Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave como “rehabilitación cardiovascular”, “enfermedades cardíacas”, “rehabilitación cardíaca”, “ejercicio físico en cardiología”, entre otros. Los datos extraídos se sintetizaron y analizaron de manera sistemática para identificar patrones, tendencias y hallazgos clave relacionados con la rehabilitación cardiovascular para enfermedades cardíacas. La rehabilitación cardiovascular desempeña un papel fundamental en el manejo integral de las enfermedades cardíacas, proporcionando a los pacientes las herramientas y el apoyo necesario para optimizar su salud cardiovascular y mejorar su bienestar general. Es esencial promover la implementación de programas de rehabilitación cardiovascular accesibles y basados en la evidencia en todos los entornos de atención médica para garantizar que todos los pacientes tengan la oportunidad de beneficiarse de estos servicios.

**Palabras claves:** Cardiovascular, Rehabilitación, Físico, Ejercicio, Calidad.

## Abstract

There is extensive scientific evidence supporting that exercise-based cardiac rehabilitation (CR) programs reduce cardiac mortality, blood pressure, increase maximum oxygen consumption (VO<sub>2</sub>max), and functional capacity in patients with cardiovascular diseases (CVD). The main objective of this literature review is to examine current approaches in cardiovascular rehabilitation for heart diseases, identify effective interventions, and evaluate their impact on patients' health and quality of life. We aim to understand the various modalities of cardiovascular rehabilitation, such as physical exercise, patient education, and risk factor management, as well as their application in different heart diseases. A comprehensive literature search was conducted using academic databases such as PubMed, Scopus, and Web of Science. Search terms included combinations of keywords such as "cardiovascular rehabilitation," "heart diseases," "cardiac rehabilitation," "physical exercise in cardiology," among others. Extracted data were synthesized and systematically analyzed to identify patterns, trends, and key findings related to cardiovascular rehabilitation for heart diseases. Cardiovascular rehabilitation plays a fundamental role in the comprehensive management of heart diseases, providing patients with the tools and support necessary to optimize their cardiovascular health and improve their overall well-being. It is essential to promote the implementation of accessible, evidence-based cardiovascular rehabilitation programs in all healthcare settings to ensure that all patients have the opportunity to benefit from these services.

**Keywords:** Cardiovascular, Rehabilitation, Physical, Exercise, Quality.

## Introducción

La enfermedad cardiovascular es la principal causa de mortalidad en el mundo. Cada año mueren aproximadamente 17.9 millones de personas debido a ella, lo que representa un 31% de todas las muertes, con el 75% de los casos en países de bajos y medianos recursos. Casi la mitad de las muertes por enfermedad cardiovascular están relacionadas con la cardiopatía isquémica (1).

La insuficiencia cardíaca (IC) es una patología cardiovascular progresiva que produce significativa morbilidad y mortalidad con un aumento importante en el número de casos anuales alrededor del mundo. Es el resultado de muchos desordenes cardiovasculares que finalmente llevan un deterioro sustancial de la calidad de vida, donde los pacientes llegan a experimentar baja tolerancia al ejercicio manifestado por marcada disnea; además, estas perso-

nas tienen un incremento en la mortalidad y en número de internamientos que conlleva a incurrir en altos costos por atención en los sistemas de salud (2).

La práctica de actividad física regular está relacionada con la disminución de los factores de riesgo de las ECV3; los beneficios son mayores si se inicia en etapas tempranas. La carga de la enfermedad mide los años de vida perdidos por muerte prematura (AVPP) y años de vida saludable perdidos (AVISA) como indicador de los años vividos con discapacidad5. Estudios epidemiológicos en diferentes países han descrito los factores de riesgo cardiovasculares (FRCV) en la literatura científica; entre los principales FRCV se encuentran la hipertensión arterial, tabaquismo, diabetes mellitus, dislipidemia, sobrepeso y obesidad, sedentarismo y bajo consumo de frutas y verduras (3).

Tras un IM, los pacientes suelen ser derivados a un programa de rehabilitación cardíaca (RC), una intervención multifacética que pretende limitar los impactos fisiológicos y psicológicos de la enfermedad cardíaca. Consta de varias actividades e intervenciones que ofrecen entrenamiento físico, educación y modificación de los factores de riesgo, control de los síntomas y disminuir el riesgo de reinfarto para ayudar a los pacientes cardíacos a mantener o recuperar su lugar activo en la sociedad (4).

Hay una extensa evidencia científica que demuestra que los programas de rehabilitación cardíaca (RC) basados en ejercicio disminuyen la mortalidad cardíaca, la presión arterial, aumentan el consumo máximo de oxígeno (VO<sub>2</sub>máx) y la capacidad funcional de los pacientes con ECV. Además, la RC contribuye en la mejora de los factores de riesgo asociados a la EAC, la función endotelial, la calidad de vida y los pacientes presentan un menor tiempo de hospitalización (5).

## Metodología

El objetivo principal de esta revisión bibliográfica es examinar los enfoques actuales en rehabilitación cardiovascular para enfermedades cardíacas, identificar intervenciones efectivas y evaluar su impacto en la salud y calidad de vida de los pacientes. Se buscó comprender las diferentes modalidades de rehabilitación cardiovascular, como el ejercicio físico, la educación del paciente y el manejo de factores de riesgo, así como su aplicación en diversas enfermedades cardíacas. Se realizó una búsqueda exhaustiva de la literatura utilizando bases de datos académicas como PubMed, Scopus y Web of Science. Los términos de búsqueda incluyeron combinaciones de palabras clave como “rehabilitación cardiovascular”, “enfermedades cardíacas”, “rehabilitación cardíaca”, “ejercicio físico en cardiología”, entre otros. Los datos

extraídos se sintetizaron y analizaron de manera sistemática para identificar patrones, tendencias y hallazgos clave relacionados con la rehabilitación cardiovascular para enfermedades cardíacas.

## **Resultados**

### **Enfermedades cardiovasculares**

Las enfermedades cardiovasculares, forman parte de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) y forman parte de las principales causas de muerte, recobrando importancia sanitaria y social. El cambio en la configuración sociodemográfica que involucra un progresivo envejecimiento de las poblaciones y al incremento de la prevalencia de los factores de riesgo obligan a una modificación del modo de vida del individuo, generando un enorme impacto social por su gran morbilidad y mortalidad, su larga duración, el elevado número de discapacidad que originan y la carga económica que representa para la sociedad, desde el punto de vista tanto laboral como de los costos derivados de su asistencia (6).

La clasificación internacional de enfermedades (CIE) define las ECV como “todas las entidades nosológicas incluidas en el título “Enfermedades del Sistema Cardiocirculatorio. Estas se encuentran compuestas por:

- Fiebre reumática.
- Enfermedad hipertensiva
- Enfermedad cardíaca isquémica
- Enfermedades de la circulación pulmonar
- Otras enfermedades cardíacas
- Enfermedades de la circulación cerebral
- Enfermedades de las arterias, arteriolas y capilares
- Enfermedades de las venas y de los vasos linfáticos
- Otras enfermedades del sistema circulatorio (6).

### **Rehabilitación cardíaca**

Los programas de rehabilitación cardiovascular (RCV) incluyen un conjunto de estrategias a largo plazo que se basan en la educación de un estilo de vida saludable, alimentación, manejo de los factores de riesgo cardiovascular, asesoramiento psicosocial, y ejercicio físico prescrito acorde con el estado clínico de los pacientes. Sumado a los beneficios cardiovasculares de la

actividad física, la RCV es una herramienta de reconocida eficacia en el contexto de la prevención secundaria tanto para la enfermedad coronaria crónica, como para otras patologías cardíacas (7).

El entrenamiento físico constituye un componente fundamental del tratamiento integral de la enfermedad cardíaca moderada y es una recomendación de Grado A en las guías internacionales. Estudios recientes han demostrado que el entrenamiento con ejercicios aeróbicos mejora los síntomas clínicos de los pacientes, el metabolismo oxidativo del músculo esquelético, la forma histológica y biológica del músculo, la función y la tolerancia muscular; la función endotelial de la circulación sanguínea periférica, la capacidad de equilibrio automático del paciente. Además, puede reducir los síntomas de fatiga y disnea, puede mejorar la función cardíaca, la función sistólica del miocardio y la frecuencia cardíaca (8).

### **Objetivo y Principios de la Rehabilitación**

Los principios generales de la rehabilitación son los siguientes:

1. Contribuir a la prestación de una atención integral centrada en la persona.
2. Los servicios de rehabilitación son relevantes a lo largo de la continuidad de la atención de salud.
3. La rehabilitación es parte de la cobertura universal de salud; por lo tanto, se deben hacer esfuerzos para aumentar la calidad, accesibilidad y asequibilidad de los servicios.
4. Se requieren políticas e intervenciones para abordar el alcance y la intensidad de las necesidades para los servicios de rehabilitación (9).

### **Objetivos de la Rehabilitación Cardiovascular.**

1. Asistir a pacientes con enfermedades cardiovasculares y pacientes de alto riesgo a desarrollar enfermedades coronarias.
2. Rehabilitar al paciente en forma integral.
3. Educar al paciente para que pueda mantener hábitos saludables y algo muy importante, la adherencia al cambio de estilo de vida y al tratamiento farmacológico.
4. Reducir la incapacidad y promover un cambio de estilo de vida, con un rol proactivo del paciente en su salud.
5. Mejorar la calidad de vida.

6. Prevenir eventos cardiovasculares nuevos.
7. Mejorar los factores de riesgo modificables (9).

### **Pacientes Elegibles para la Rehabilitación Cardiovascular.**

Personas que han sufrido o presentan los siguientes:

- Infarto al miocardio - Síndrome coronario.
- Cirugía de bypass Aortocoronario.
- Angioplastia coronaria.
- Angina estable.
- Reparación o remplazo valvular.
- Implante cardiovascular o cardiopulmonar.
- Insuficiencia cardíaca crónica.
- Enfermedad valvular periférica.
- Enfermedad coronaria asintomática (9).

### **Los componentes de la rehabilitación cardiovascular**

Entre los elementos claves se encuentran: a) Valoración del paciente; b) Orientación sobre actividad física; c) Entrenamiento físico; d) Orientación sobre nutrición; e) Control de diabetes; f) Control de peso; g) Control de dislipidemia; h) Control de presión arterial, i) Orientación sobre cese tabáquico y j) Manejo psicosocial, entre otros.

- **Fase I** Precoz post evento u hospitalaria, en ella se realiza la valoración integral del paciente, la estratificación del riesgo cardiológico y la educación sanitaria para la modificación del estilo de vida (9). Se lleva a cabo durante su hospitalización, donde se comienza con ejercicios a baja intensidad, con el objetivo de la movilización precoz para reducir los efectos perjudiciales del desacondicionamiento físico que normalmente acompaña al reposo prolongado en la cama. En esta fase conviene estratificar el riesgo, pues ello determina el protocolo a seguir en la fase II (10).
- **Fase II** Activa de rehabilitación ambulatoria, consiste en educación sanitaria para el reforzamiento en la modificación del estilo de vida (9). De acondicionamiento, donde la actividad física se prescribe luego de determinar el perfil de riesgo y los resultados del test ergométrico.

trico y debe incluir el tipo, intensidad, duración y frecuencia. La duración es variable, dependiendo de cada paciente, pero en promedio dura 1-3 meses. Los ejercicios se deben iniciar con baja intensidad y bajo impacto en las primeras semanas para prevenir las lesiones músculo-esqueléticas (10).

- **Fase III** Mantenimiento o alejada, con énfasis en el entrenamiento físico (9). Programa supervisado de desarrollo y mantenimiento de 4 a 6 meses de duración, de tipo predominantemente aeróbico, en gimnasios de la comunidad o en centros de RC. Se sugiere para iniciar la tercera fase una reevaluación, que se puede repetir a los seis meses (10).
- **Fase IV** corresponde a la actividad física permanente y no supervisada del programa de RC y su duración es indefinida (fase de mantenimiento) (10).

### Abordaje fisioterápico

Hay una serie de factores de riesgo para desarrollar la patología:

- **Hipercolesterolemia:** en condiciones normales los niveles de este lípido están entre 160 y 190 mg/dl de LDL. Cuando sobrepasamos este límite aumenta el riesgo de que aparezcan placas de ateroma, que endurecen las paredes de los vasos. El consumo de grasas saturadas, la obesidad, alcohol, y tabaco, hacen que suban los niveles normales.
- **Hipertensión:** es peligroso tanto el aumento de la presión sistólica como diastólica.
- **Tabaquismo:** la nicotina actúa constriñendo los vasos sanguíneos.
- **Obesidad:** el sobrepeso supone una sobrecarga articular, muscular y del corazón.
- **Hiperglucemia:** exceso de glucosa en sangre.
- Falta de actividad física.
- Antecedentes familiares, fármacos (11).

## Adaptación cardiovascular al ejercicio

La adaptación muscular al ejercicio es la base del entrenamiento, mediado por la adaptación y el desarrollo de las fibras musculares como por cambios en el metabolismo de las fibras. La capacidad funcional, y la cantidad de ejercicio se correlaciona inversamente con el desarrollo de factores de riesgo cardiovascular. El entrenamiento prolongado hace que aumenten el tamaño de las cavidades cardiacas, incremento del volumen sistólico, disminución de la frecuencia cardiaca, y mejora de la perfusión. El músculo cardíaco eleva su capacidad de contracción y elasticidad, por lo que puede recibir más volumen de sangre en el llenado ventricular (11).

A las 10 semanas de entrenamiento moderado se necesitan menos latidos para movilizar la misma cantidad de sangre, consiguiendo que la frecuencia cardiaca basal disminuya. Las primeras modificaciones se producen en el plasma que durante los primeros días aumenta entre un 8-10%, posiblemente por la liberación de la hormona antidiurética, y de la aldosterona. A los 14 días se produce un aumento de glóbulos rojos, hemoglobina, y mioglobina, que transportan el oxígeno por el plasma sanguíneo, y por el músculo. A las 4 semanas se produce una modificación del volumen de plasma, con un descenso del porcentaje de hematocrito, descendiendo la viscosidad y el esfuerzo del corazón, aumentando el rendimiento (11).

Indicaciones para programas de Rehabilitación cardiaca:

- Angina de pecho controlada.
- Infarto agudo de miocardio.
- Cirugía coronaria.
- Angioplastia y stent coronario.
- Cardiopatía congénita operada.
- Insuficiencia cardíaca.
- Trasplante cardiaco (11).

## Beneficios del entrenamiento en IC

En contraste con la creencia anterior, el ejercicio en pacientes con IC ha demostrado ser seguro y juega un rol importante en cualquiera de los 4 estados de IC. Las adaptaciones periféricas y los cambios hemodinámicos centrales producidos por el entrenamiento, tanto aeróbico -continuo o por intervalos- como de fuerza, contribuyen a detener o revertir el desarrollo de

IC. Con respecto al beneficio en la capacidad de ejercicio, un metanálisis concluyó que la RHCv produce una mejora del 13% del VO<sub>2</sub> máx, lo cual se traduce en una mejora en la calidad de vida. Los mecanismos por los cuales el ejercicio produce la mejora en la tolerancia al ejercicio pueden ser centrales o periféricos (12).

## Conclusiones

La rehabilitación cardiovascular en enfermedades cardíacas juega un papel crucial en la mejora de la salud y calidad de vida de los pacientes afectados. A través de intervenciones multidisciplinarias que incluyen ejercicio físico, educación del paciente, manejo de factores de riesgo y apoyo psicosocial, se puede lograr una mejoría significativa en la función cardíaca, la capacidad funcional y la prevención de eventos adversos cardiovasculares futuros.

La evidencia científica disponible respalda la eficacia de la rehabilitación cardiovascular en la reducción de la mortalidad, la hospitalización y la mejora de los resultados clínicos en pacientes con enfermedades cardíacas, como enfermedad coronaria, insuficiencia cardíaca y enfermedad arterial periférica. Además, la rehabilitación cardiovascular se asocia con beneficios adicionales, como la reducción del estrés, la mejora del estado de ánimo y la calidad de vida relacionada con la salud.

Es importante destacar que la rehabilitación cardiovascular debe ser personalizada y adaptada a las necesidades individuales de cada paciente, teniendo en cuenta factores como la gravedad de la enfermedad, la edad, el género, las comorbilidades y la capacidad funcional. Además, se requiere una colaboración estrecha entre el equipo médico, los fisioterapeutas, los nutricionistas y otros profesionales de la salud para garantizar un enfoque integral y holístico en la atención del paciente.

## Bibliografía

1. Hernández-Vásquez ÓM, Jaramillo-Gómez CJ, Vásquez-Trespacios EM, Orrego-Garay MJ, Duque-González L, Duque-Ramírez M. Efecto del programa de rehabilitación cardíaca en la calidad de vida de pacientes con enfermedad coronaria. *Revista colombiana de cardiología*. 2021; 28(3): p. 263-268.
2. Moraga Rojas C, Soto Fonseca JD. Prescripción de ejercicio durante la rehabilitación cardíaca de pacientes con Insuficiencia Cardíaca. *Revista Costarricense de Cardiología*. 2021; 23(1): p. 21-27.

3. Pereira-Rodríguez JE, Peñaranda-Florez DG, Pereira-Rodríguez R, Velásquez-Badillo X, Quintero-Gómez JC, Santamaría-Pérez KN, et al. Consenso mundial sobre las guías de intervención para rehabilitación cardiaca. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*. 2020; 26(1): p. 1-29.
4. Álvarez-Martínez P, Alonso-Calvete A, Justo-Cousiño LA, González-González Y. Eficacia de las diferentes modalidades de ejercicio terapéutico en rehabilitación cardiaca tras infarto de miocardio. Revisión de la literatura. In *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2022; 45(3).
5. Ramírez PDF. Evidencia Científica de la Rehabilitación Cardiaca en Costa Rica. *Rev. Costarric. Cardiol*. 2021; 23(2).
6. De Mingo EJ. Nivel de adhesión a programas de rehabilitación cardiaca en pacientes con enfermedades cardiovasculares. Universidad Nacional de Luján.
7. Zeballos C, Iglesias D, Paz , Bustamante J, González Naya E, Castiello G, et al. Estado actual de la rehabilitación cardiovascular en Argentina. *Revista argentina de cardiología*. 2021; 89(1): p. 37-41.
8. Layla Yenebí DLTO, Pedro Luis VM, Christell Nabila BDLT. Estrategia de rehabilitación cardiaca en adultos con enfermedad cardiovascular moderada. In *CISALUD*. 2023.
9. Angulo Valecillos MC. Clínica de Prevención y Rehabilitación Cardiovascular. Universidad De Chile , Facultad De Arquitectura Y Urbanismo.
10. Prieto M. Beneficios de un programa de rehabilitación cardiovascular en un paciente con enfermedad coronaria. Universidad Gran Rosario.
11. Abós Navarro I, Secorún Enjuanes LR, Buisán Espías R, Monfort Ferris S, Morales Esquinas S. Programa de rehabilitación cardiaca. *Revista sanitaria de investigación*. 2022.
12. Lázaro CM, Reyna CI. Rehabilitación cardiovascular en insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida. *Insuf Card*. 2022; 17(2): p. 31-41.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# **PROCOLOS**

DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# **MEDICO**

## **Capítulo XII**

Soporte nutricional de los pacientes en las etapas  
de rehabilitación



## **Soporte nutricional de los pacientes en las etapas de rehabilitación**

Nutritional support of patients in the rehabilitation stages

**María del Carmen Yaguachi Tandazo**

Investigadora Independiente

 <https://orcid.org/0000-0003-2639-8988>

### **Resumen**

Según la Organización Mundial de la Salud, una nutrición racional es un factor importante en la prevención y un componente del tratamiento de enfermedades crónicas no infecciosas. Las personas que llevan una dieta saludable viven más y tienen un menor riesgo de obesidad, enfermedades cardíacas, diabetes tipo 2 y algunos cánceres. En las últimas décadas se ha prestado mucha atención a la nutrición no sólo como un importante factor preventivo, sino también como un componente clave del tratamiento de rehabilitación. La rehabilitación tiene como objetivo restaurar el funcionamiento del cuerpo. Las intervenciones nutricionales potencian el efecto de rehabilitación. El apoyo nutricional durante las etapas de rehabilitación permite aportar al organismo los nutrientes necesarios, crear las condiciones para una mejor regeneración de los tejidos, reducir los fenómenos de inflamación crónica y mantener el peso corporal óptimo de los pacientes. Con el aumento del volumen de intervenciones de rehabilitación en el cuerpo, aumenta la necesidad de nutrientes adecuados, lo que requiere una corrección de la dieta. La respuesta fisiológica que se produce en el organismo ante traumatismos, daños tisulares, inmovilización se puede mejorar gracias a la optimización de la composición de los macronutrientes, el consumo de calorías, el tiempo de consumo de nutrientes, así como el uso de complementos dietéticos adecuados. El apoyo nutricional, las intervenciones alimentarias adecuadas y la modulación metabólica pueden mejorar significativamente los resultados del tratamiento de los trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético y aumentar el nivel de rehabilitación de estos pacientes. Determinar el volumen necesario de soporte nutricional en las etapas de tratamiento y rehabilitación de pacientes de diversos perfiles es un problema urgente de la medicina y requiere investigación científica.

**Palabras clave:** Rehabilitación, Nutrición, Soporte nutricional, Nutrientes.

**Abstract**

According to the World Health Organization, rational nutrition is an important factor in the prevention and component of the treatment of chronic non-infectious diseases. People who eat a healthy diet live longer and have a lower risk of obesity, heart disease, type 2 diabetes, and some cancers. In recent decades, much attention has been paid to nutrition not only as an important preventive factor, but also as a key component of rehabilitation treatment. Rehabilitation aims to restore the body's functioning. Nutritional interventions enhance the rehabilitation effect. Nutritional support during the rehabilitation stages makes it possible to provide the body with the necessary nutrients, create the conditions for better tissue regeneration, reduce chronic inflammation phenomena and maintain the optimal body weight of patients. With the increasing volume of rehabilitation interventions in the body, the need for adequate nutrients increases, which requires a correction of the diet. The physiological response that occurs in the body to trauma, tissue damage, immobilization can be improved thanks to the optimization of macronutrient composition, calorie consumption, nutrient consumption time, as well as the use of appropriate dietary supplements. . Nutritional support, appropriate dietary interventions and metabolic modulation can significantly improve the treatment outcomes of disorders and injuries of the musculoskeletal system and increase the level of rehabilitation of these patients. Determining the necessary volume of nutritional support at the stages of treatment and rehabilitation of patients of various profiles is an urgent problem in medicine and requires scientific research.

**Keywords:** Rehabilitation, Nutrition, Nutritional support, Nutrients.

**Introducción**

La rehabilitación es un componente importante de los servicios de atención de salud, contribuye a reducir o acorta el tiempo de recuperación, previene complicaciones asociadas con afecciones agudas y crónicas, mejora el funcionamiento físico y mental, el bienestar general y la calidad de vida de los pacientes (1). Los cambios en la salud de la población, las tendencias demográficas, los desastres naturales, las crisis sociales y políticas, los conflictos militares provocan un rápido aumento del número de personas en el mundo con deterioro del estado físico y psicológico, por tanto, crecerá la necesidad de crear e implementar medidas de rehabilitación.

Un enfoque multidisciplinario de la rehabilitación amplió significativamente sus posibilidades, hizo posible involucrar a varios especialistas, lo que mejoró la efectividad de las intervenciones de rehabilitación. En 2023, la Organiza-

ción Mundial de la Salud emitió el “Paquete de Intervenciones para la Rehabilitación”, que contiene información sobre las necesidades de personal especialistas, así como auxiliares. productos, equipos y consumibles necesarios para la implementación de estas intervenciones. Las recomendaciones de la OMS son importantes para los países a la hora de planificar y formar el presupuesto para los servicios de rehabilitación en el sistema de atención de salud. Según este documento, el apoyo nutricional de los pacientes en todas las etapas de la rehabilitación es una parte importante de las intervenciones de rehabilitación, y un nutricionista forma parte de un equipo de rehabilitación multidisciplinario (2).

El problema de la desnutrición es relevante en el proceso de rehabilitación. Según la literatura, entre el 30 y el 50% de los pacientes en rehabilitación están desnutridos y, en particular, los ancianos tienen un mayor riesgo. Se ha confirmado que la desnutrición afecta negativamente a la recuperación del funcionamiento y la calidad de vida de los pacientes (3). En los últimos años ha aumentado el interés por la nutrición de los pacientes en las etapas de rehabilitación de diversas enfermedades. Se ha establecido el papel de la nutrición racional en la restauración del funcionamiento.

La cuestión del apoyo nutricional es relevante en todas las etapas de la rehabilitación; requiere un estudio detallado de la experiencia mundial, un análisis y una selección de las formas óptimas de integración en programas de rehabilitación multidisciplinarios.

El propósito de la revisión es analizar el conocimiento actual sobre el papel de la nutrición y el apoyo nutricional de los pacientes en las etapas de rehabilitación, la importancia de los nutrientes en el proceso de restauración del funcionamiento de los pacientes.

## **Metodología**

Esta investigación está enfocada en el estudio del soporte nutricional de los pacientes en las etapas de rehabilitación con la finalidad de brindar información a lectores, especialista y estudiantes, en aras de reducir el impacto negativo que este tipo de enfermedad tiene en las personas que la padecen y brindar una mejor calidad de vida, a través, de tratamientos que proporcionen una mayor efectividad.

La revisión se ha centrado en textos, documentos y artículos científicos publicados disponibles en la web, considerando que aquella herencia de la globalización permite acceder a mayor y mejor información a través de las herramientas tecnológicas. El motor de búsqueda ha sido herramientas aca-

démicas de la web que direccionan específicamente a archivos con validez y reconocimiento científico, descartando toda información no confirmada o sin las respectivas referencias bibliográficas.

## Resultados

La Asociación Estadounidense de Fisioterapeutas enfatiza la importancia del apoyo nutricional para los pacientes durante la rehabilitación y señala que la nutrición puede afectar directamente la recuperación y el funcionamiento de las personas en rehabilitación. La Asociación Japonesa de Fisioterapeutas desarrolló el concepto de nutrición de rehabilitación y continúa trabajando el sistema educativo en esta dirección (4). Según la Clasificación Internacional del Funcionamiento, la Discapacidad y la Salud, la definición del volumen de rehabilitación alimento - paciente se realiza globalmente. Se trata de estudiar la presencia de trastornos alimentarios y sus causas con el fin de optimizar y mejorar el funcionamiento físico, la actividad, la implicación y la calidad de vida del paciente. Varios estudios recientes indican que la combinación de intervenciones de rehabilitación nutricional y fisioterapia puede aumentar la probabilidad de alcanzar los objetivos marcados.

Las principales etapas de la nutrición de rehabilitación son evaluación del estado nutricional y la dieta del paciente, formación de una dieta de rehabilitación, formación de personajes de rehabilitación, objetivos e intervenciones, seguimiento de la dinámica estatal. Esta estructura contribuye a mejorar la condición de los pacientes y a lograr su máximo funcionamiento físico y calidad de vida. En la estructura de las enfermedades que requieren rehabilitación, las enfermedades y lesiones del sistema musculoesquelético ocupan un lugar destacado. La mayoría de estos pacientes requieren inmovilización e intervenciones quirúrgicas. Este contingente de pacientes merece especial atención en cuanto a nutrición debido a la alta necesidad fisiológica de asegurar la regeneración y reparación de los tejidos. Para la cicatrización y el correcto proceso de regeneración de los tejidos blandos y huesos, es necesario aportar un equilibrio de vitaminas, minerales, grasas, carbohidratos y proteínas (5).

Después de recibir una lesión, se activa en el cuerpo una cascada de reacciones inflamatorias, inmunes y metabólicas, lo que conduce a un estado hipermetabólico. Para mantener esta condición y el proceso de curación de las lesiones, es necesario aportar al organismo una cantidad importante de macronutrientes y micronutrientes. Independientemente de cómo se trate la lesión (quirúrgica o conservadoramente), la tasa metabólica del paciente au-

menta de acuerdo con el recambio celular durante la recuperación. Al calcular el contenido calórico total de los alimentos, se debe tener esto en cuenta, así como prestar atención al nivel de estrés. Un alto nivel de estrés puede aumentar las necesidades de energía metabólica desde un 20% en lesiones menores e intervenciones quirúrgicas hasta un 100% en lesiones más graves, como quemaduras. La desnutrición perjudica la curación al prolongar la inflamación, reducir la angiogénesis, la fagocitosis y el metabolismo de los fibroblastos, y también prolonga el período de remodelación de la matriz extracelular. Así, un correcto equilibrio energético contribuirá a una mejor cicatrización de las heridas y a la conservación de los músculos. Los estudios han demostrado que el uso de una dieta con una proporción de carbohidratos y proteínas de 2: 1 contribuyó a cambios positivos en la composición corporal. Comer más proteínas combinadas con carbohidratos complejos puede ayudarte a perder peso / ganar peso y grasa corporal y al mismo tiempo satisfacer las necesidades de nutrición para recuperarte. El estrés causado por el trauma aumenta la necesidad de proteínas en casi el 80% del nivel inicial. Durante la recuperación de una lesión y la inmovilización, la degradación de las proteínas musculares se acelera, lo que aumenta la necesidad de proteínas para mantener el equilibrio proteico (6).

Durante la rehabilitación, se recomienda consumir al menos 1,6 g/kg de peso corporal al día de proteínas y unos 3 g de leucina por ración. La leucina se denomina desencadenante anabólico, es un aminoácido principalmente responsable de estimular la síntesis de proteínas musculares. Al elaborar una dieta, se debe prestar atención a los alimentos con alto contenido de leucina, como las proteínas animales (por ejemplo, pollo, ternera, leche, pescado), así como a la proteína de suero, que también puede contribuir a una recuperación más rápida después de una lesión.

Los carbohidratos son la principal fuente de energía durante la rehabilitación. Desempeñan un papel protagonista en los procesos inmunológicos, hormonales y enzimáticos. El equilibrio de carbohidratos afecta la reducción del consumo de proteínas durante los estados catabólicos. Una dieta rica en carbohidratos reduce la descomposición de las proteínas musculares más que una dieta rica en grasas. Durante la recuperación de una lesión, de 3 a 5 g/kg de peso corporal (55% de las calorías totales) deben venir en forma de carbohidratos complejos (cereales integrales, frutas, verduras y productos lácteos) (7). La necesidad de carbohidratos aumenta al aumentar la actividad física. La proporción de carbohidratos no debe superar el 60% del número total de calorías, ya que un consumo mayor puede provocar hiperglucemia, lo

que reducirá los procesos de regeneración y afectará negativamente la función inmune.

Las grasas son una fuente fundamental de energía para curar los tejidos blandos y aumentar la proliferación celular. El cuerpo utiliza los ácidos grasos poliinsaturados y monoinsaturados para crear membranas celulares, mientras que los ácidos grasos saturados se utilizan a menudo como fuente de energía. Las fuentes alimenticias de ácidos grasos  $\Omega 3$  son los aguacates, el aceite de oliva, el pescado, las nueces, las semillas de lino y otras semillas. Durante la recuperación, debe limitar el uso de ácidos grasos  $\Omega 6$ , que se encuentran en la carne procesada, los alimentos fritos y grasos y los aceites vegetales. Esto se debe a sus propiedades proinflamatorias (8). Además del efecto antiinflamatorio, la introducción de ácidos grasos  $\Omega 3$  en la dieta demostró beneficios en pacientes con inmovilización, en particular, contribuyó a un aumento en la síntesis de proteínas musculares y a una disminución de los signos de pérdida muscular en estos pacientes (7).

Las vitaminas son los micronutrientes más estudiados ya que son los más involucrados en el proceso de recuperación después de lesiones. La deficiencia de vitamina A altera el funcionamiento de las células B y T y la producción de anticuerpos durante la fase inflamatoria. También reduce la epitelización, la síntesis de colágeno y el desarrollo de tejido de granulación en la fase de proliferación y remodelación. Se recomienda la administración a corto plazo de 10.000 a 25.000 UI/día de vitamina A para pacientes con lesiones, lo que previene la toxicidad. Las vitaminas del grupo B (tiamina, riboflavina, piridoxina, ácido fólico, pantoteno y cobalamina) son cofactores importantes en reacciones enzimáticas, participan en la formación de leucocitos y procesos anabólicos de cicatrización de heridas. El cuerpo también utiliza tiamina, riboflavina, piridoxina y cobalamina para la síntesis de colágeno (9).

Así, la deficiencia de vitaminas del grupo B afecta indirectamente el proceso de cicatrización de heridas, alterando la producción de anticuerpos y la función de los leucocitos, lo que aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones infecciosas. La vitamina D es de gran importancia por su participación en la regulación del metabolismo del calcio y la restauración del tejido óseo. También participa en la regulación de la inmunidad innata y adquirida, la función de los músculos esqueléticos, influyendo potencialmente en la mejora de la recuperación.

Los estudios han demostrado que las personas con un nivel insuficiente de vitamina D o su deficiencia pueden tener problemas de recuperación, re-

generación y reclutamiento de masa muscular. La dosis óptima de vitamina D para lesiones de tejidos blandos es 4000 UI/día (10). La vitamina C interviene en la regeneración de tejidos blandos y heridas, migración y transformación celular, síntesis de colágeno, reacciones antioxidantes y angiogénesis. Durante la síntesis de colágeno, la vitamina C forma enlaces adicionales entre las fibras de colágeno, lo que aumenta la estabilidad y fuerza de la matriz de colágeno. Esta vitamina es necesaria para prevenir la producción de radicales libres en las células dañadas, mientras que su deficiencia puede aumentar la fragilidad de los vasos sanguíneos recién formados. Según las recomendaciones modernas, los suplementos de vitamina C tienen que ser desde 500 mg/día para heridas no complicadas hasta 2 g/día para heridas graves.

Los minerales participan activamente en el proceso de cicatrización de heridas, ya que son factores estructurales de enzimas, metaloenzimas y antioxidantes. El zinc es un cofactor para la biosíntesis de ARN y ADN, con un papel destacado en la proliferación de células de heridas y un cofactor para muchas metaloproteínas implicadas en el desarrollo óseo. Su deficiencia durante el período de crecimiento puede provocar una disminución de la densidad máxima del tejido óseo. El hierro actúa como cofactor en la síntesis de colágeno, su deficiencia altera la remodelación de la matriz extracelular. Además, el hierro juega un papel importante en el transporte de oxígeno y la hipoxia como componente de la molécula de hemoglobina. La deficiencia de hierro puede provocar isquemia tisular, alteración de la producción de colágeno y disminución de la resistencia de la herida en la fase proliferativa (11).

El calcio juega un papel importante en la regulación de las funciones de diversas células que afectan el sistema nervioso central y periférico, el miocardio, los músculos esqueléticos y lisos, las funciones de las glándulas exocrinas y endocrinas, como componente de los cristales de hidroxapatita contribuye a la rigidez ósea. El calcio juega un papel importante en la restauración de la estructura ósea normal después de una lesión y fractura. Se recomienda a los pacientes en las etapas de rehabilitación aumentar la proporción de alimentos ricos en calcio en su dieta (leche, yogur, quesos duros y blandos, huevos, verduras de hojas verdes, mariscos). La dosis recomendada de ingesta de calcio con los alimentos es de 800-1200 mg/día (12).

El cobre es un componente importante para la acción de varias enzimas involucradas en el desarrollo de relaciones entre las macromoléculas de colágeno y elastina. Con la deficiencia de cobre, se producen trastornos estructurales en el cartílago y el tejido óseo. El manganeso es un cofactor de muchas

enzimas implicadas en el metabolismo del tejido óseo. Una cantidad suficiente de magnesio mejora la calidad del tejido óseo.

La nutrición con una cantidad suficiente de macroelementos y microelementos es importante tanto para la reducción del riesgo de fractura, así como acelerar los procesos de recuperación después de su ocurrencia. El uso combinado de calcio y vitamina D tiene ventajas adicionales para restaurar la densidad ósea.

Las intervenciones dietéticas desempeñan un papel importante para aliviar los síntomas del TBI y preservar la masa muscular, ya que los pacientes pueden pasar mucho tiempo en la unidad de cuidados intensivos y tener un alto riesgo de sarcopenia. En presencia de un estado catabólico agudo y otras características fisiopatológicas generales de lesión cerebral grave, se debe iniciar el apoyo nutricional lo antes posible para preservar la masa del músculo esquelético, la función de los órganos vitales y la homeostasis metabólica cerebral. En las etapas de rehabilitación de pacientes con TCE, es necesario calcular el equilibrio energético correcto de la dieta y la cantidad adecuada de proteínas. El uso de ácidos grasos  $\Omega 3$  en la dieta a una dosis de 40 mg/kg de peso corporal por día reduce la reacción inflamatoria, la muerte celular y el daño axónico (6). El uso de monohidrato de creatina puede aliviar los síntomas de la lesión cerebral traumática al mitigar el daño a los nervios, la disfunción mitocondrial, el estrés oxidativo y la inflamación.

En pacientes con lesión de la médula espinal, las recomendaciones nutricionales dependen del nivel de daño de la médula espinal, la composición corporal del paciente, los cambios en las necesidades metabólicas, los trastornos de la motilidad intestinal, la disfunción del sistema nervioso simpático y la patología concomitante. Un estudio reciente en el que participaron atletas paralímpicos con lesión de la médula espinal demostró que una ingesta adecuada de vitamina D mejoraba la fuerza muscular (13).

En los últimos años ha aumentado el papel de una nutrición inadecuada en la aparición y progresión de enfermedades del sistema musculoesquelético, junto con factores como la hipodinamia, el síndrome metabólico, la diabetes y la obesidad. Los nutrientes (vitaminas, minerales, proteínas y ácidos grasos) son importantes para mantener la homeostasis de los huesos, los músculos y los componentes estructurales de las articulaciones. El consumo adecuado de vitamina D, calcio, magnesio y proteínas en la dieta mejora la resistencia ósea y previene la osteoporosis.

Cada vez se presta más atención a la dieta y a los productos alimenticios con propiedades inflamatorias y antiinflamatorias, especialmente en el tratamiento y la rehabilitación de la artritis reumatoide. La dieta mediterránea, que contiene ácidos grasos  $\Omega$ 3-, tiene propiedades antiinflamatorias y se recomienda como una estrategia nutricional importante en la lucha contra las enfermedades crónicas. Se ha comprobado que la dieta mediterránea mejora el curso de las enfermedades debido a la reducción de la inflamación y la oxidación, así como por un efecto positivo sobre la microbiota intestinal (14). Las vitaminas B (B6 y B12, folato) desempeñan un papel crucial en el metabolismo de la homocisteína. Se sabe que un nivel más alto de homocisteína está estrechamente relacionado con enfermedades del sistema musculoesquelético. Los estudios in vitro han demostrado que la homocisteína puede aumentar la actividad y diferenciación de los osteoclastos, reducir la calidad de la masa muscular y provocar la apoptosis de las células del estroma de la médula ósea humana al aumentar la producción de especies reactivas de oxígeno (9).

Un análisis de estudios científicos reveló que la nutrición es un componente importante y tiene un enfoque complejo para la rehabilitación de pacientes junto con intervenciones fisioterapéuticas. El apoyo nutricional, las intervenciones alimentarias adecuadas y la modulación metabólica pueden mejorar significativamente los resultados del tratamiento de los trastornos y lesiones del sistema musculoesquelético y aumentar el nivel de rehabilitación de estos pacientes (15). Determinar el volumen necesario de soporte nutricional en las etapas de tratamiento y rehabilitación de pacientes de diversos perfiles es un problema urgente de la medicina y requiere investigación científica.

## Conclusiones

El soporte nutricional de los pacientes en las etapas de rehabilitación es un aspecto fundamental para mejorar su calidad de vida, prevenir complicaciones y favorecer la recuperación funcional. La evaluación nutricional debe ser individualizada y adaptada a las necesidades y características de cada paciente, teniendo en cuenta su diagnóstico, comorbilidades, estado metabólico e inflamatorio, y tolerancia a la vía oral. La intervención nutricional debe incluir una adecuada selección de los alimentos, suplementos o fórmulas enterales o parenterales, según el caso, así como un seguimiento y monitorización periódica de los parámetros antropométricos, bioquímicos y clínicos. El equipo multidisciplinar de rehabilitación debe contar con la participación activa del profesional de la nutrición, que aportará su experiencia y conocimiento para optimizar el manejo nutricional de los pacientes en esta etapa tan importante de su proceso asistencial. Además, el soporte nutricional debe

integrarse con las demás intervenciones terapéuticas, como la fisioterapia, la terapia ocupacional, la psicología y la medicina física y rehabilitadora, para lograr una atención integral y holística de los pacientes. El soporte nutricional debe ser continuo y dinámico, ajustándose a las variaciones del estado nutricional y clínico de los pacientes a lo largo de su evolución. Por último, se recomienda realizar más estudios que evalúen el impacto del soporte nutricional en los resultados clínicos y funcionales de los pacientes en las etapas de rehabilitación, así como establecer protocolos y guías de actuación basados en la evidencia científica disponible.

## Bibliografía

1. Cieza A. La rehabilitación la estrategia sanitaria del siglo XXI, ¿verdad? Rehabilitación Arch Phys Med. 2019; 11(100): 2212-4.
2. Organización Mundial de la Salud. Paquete de intervenciones para la rehabilitación. [Online].; 2023 [cited 2023 Octubre 2. Available from: <https://www.who.int/activities/integrating-rehabilitation-en-sistemas-de-salud/prestación-de-servicios/>.
3. Marshall S, Bauer J, Isenring E. The consequences of malnutrition following discharge from rehabilitation to the community: a systematic review of current evidence in older adults. J Hum Nutr Diet. 2014; 2(27): 133-41.
4. Inoue T, Iida Y, Takahashi K. Nutrition and physical therapy: a position paper by the Physical Therapist Section of the Japanese Association of Rehabilitation Nutrition (secondary publication). JMA J. 2022; 2(5): 243-51.
5. Beyene R, Derryberry SJ, Barbul A. The effect of comorbidities on wound healing. Surg Clin North Am. 2020; 4(100): 695-705.
6. Chang S, Lee H. Vitamin D and health — The missing vitamin in humans. Pediatr Neonatol. 2019; 3(60): 237-44.
7. Thomas D, Erdman K, Burke L. American College of Sports Medicine Joint Position Statement. Nutrition and Athletic Performance. Med Sci Sports Exerc. 2016; 3(48): 543-68.
8. Malesza I, Malesza M, Walkowiak J. High-fat, westernstyle diet, systemic inflammation, and gut microbiota: a narrative review. Cells. 2021; 11(10): 3164.
9. Barchitta M, Maugeri A, Favara G. Nutrition and wound healing: an overview focusing on the beneficial effects of curcumin. International journal of molecular sciences. ; 5(20): 1119.
10. Howard-Wilsher S, Irvine L, Fan H. Systematic overview of economic evaluations of health-related rehabilitation. Disabil Health J. 2016; 1(9): 11-25.

11. Wilkinson H, Roberts E, Stafford A. Tissue iron promotes wound repair via M2 macrophage polarization and the chemokine (C-C Motif) ligands 17 and 22. *Am J Pathol.* 2019; 11(189): 2196-208.
12. Rizzoli R, Biver E, Brennan-Speranza T. Nutritional intake and bone health. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2021; 9(9): 606- 21.
13. Invernizzi M, de Sire A, Fusco N. Rethinking the clinical management of volumetric muscle loss in patients with spinal cord injury: Synergy among nutritional supplementation, pharmacotherapy, and rehabilitation. *Curr Opin Pharmacol.* 2021; 57: 132-9.
14. Nikiphorou E, Philippou E. Nutrition and its role in prevention and management of rheumatoid arthritis. *Autoimmun Rev.* 2023; 7(22): 103333.
15. Zhang M, Shan B, Lin S. Nutrition and metabolism in musculoskeletal disorders. *Front Nutr.* 2023; 10(23): 1269939.

1<sup>RA</sup> EDICIÓN

# PROCOLOS

## DE REHABILITACIÓN Y DIAGNÓSTICO

# MEDICO



Publicado en Ecuador  
Febrero 2024

Edición realizada desde el mes de diciembre del 2023 hasta febrero del año 2024, en los talleres Editoriales de MAWIL publicaciones impresas y digitales de la ciudad de Quito.

Quito – Ecuador

Tiraje 50, Ejemplares, A5, 4 colores; Offset MBO  
Tipografía: Helvetica LT Std; Bebas Neue; Times New Roman.  
Portada: Collage de figuras representadas y citadas en el libro.