



RIDUNAJ
Repositorio Institucional
Digital UNAJ



Universidad Nacional
ARTURO JAURETCHE

Tesinas de Grado

Claudio Leonardo Jesús Acevedo

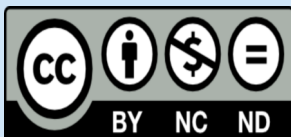
La movilización temprana como intervención kinésica en pacientes postquirúrgicos de cirugía de revascularización miocárdica

2023

Instituto de Ciencias de la Salud

Carrera: Licenciatura en Kinesiología y

Fisiatría



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.
Atribución – No comercial – Sin obra derivada 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Acevedo, C. L. J. (2023). *La movilización temprana como intervención kinésica en pacientes postquirúrgicos de cirugía de revascularización miocárdica* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche].

<https://rid.unaj.edu.ar/handle/123456789/2931>



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

-TESINA-

**Presentada para acceder al título de grado de la carrera de
LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA:**

Título:

“La movilización temprana como intervención kinésica en pacientes postquirúrgicos de cirugía de revascularización miocárdica.”

Autor:

Acevedo Claudio Leonardo Jesús

N° de Legajo: 33377

Director:

Lic. Benay Cristian

Fecha de presentación: 04/05/2023

Firma del autor:

Agradecimientos:

En primer lugar, quiero agradecer al Licenciado Cristian Benay, por aceptar mi propuesta para la realización de esta tesina, por su buena predisposición y por su apoyo en el proceso de realización mi trabajo de investigación.

También quiero agradecer a mis padres por su apoyo, por la educación brindada y por los valores inculcados desde mi infancia que han sido claves para llegar hasta este punto.

A mis colegas y compañeros de trabajo que han apoyado desde su lugar, sobre todo a Valeria, “mi gran compañera”, quien me apoyo desde el primer momento. Agradezco su amistad y valoro inmensamente su gran vocación de trabajo que ha sido ejemplo para mí durante tantos años.

A Celia, por haberme apoyado tanto durante este camino, por escucharme, entenderme y guiarme y por sobre todo por su paciencia. Sin duda participe plenamente necesaria para que todo esto suceda.

A la UNAJ, agradezco por permitirme cumplir mi sueño de lograr un título en una Universidad Pública, sueño que ha sido el motor fundamental para seguir adelante. Gracias por haberme brindado todas las herramientas necesarias para mi formación academica, pero especialmente gracias por haberme permitido crecer como persona.

Lista de abreviaturas:

ACV: Accidente Cerebrovascular

ARA II: Antagonista de los receptores de la angiotensina II

BB: Betabloqueantes

CT: Colesterol sérico total

EC Enfermedades Cardiovasculares

CI Cardiopatía isquémica

CRM: Cirugía de revascularización miocárdica

DA: Debilidad adquirida

DA-UCI: Debilidad adquirida en el unidad de cuidados intensivos

DM: Diabetes Mellitus

IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

KI: Kinesiología intensivista

MT: Movilización Temprana

MRC: Medical Research Council

SCA: Síndrome Coronario Agudo

SCACEST: Síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST

SCASEST: Síndrome coronario agudo sin elevación del segmento ST

PAS: Presión Arterial Sistólica

PAD: Presión Arterial Diastólica

PAM: Presión Arterial Media

Pimáx: Presión inspiratoria máxima

UCI: Unidad de cuidados intensivos

VAA: Vía aérea artificial

VM: Ventilación mecánica

VMI: Ventilación mecánica invasiva

VMNI: Ventilación mecánica no invasiva

Índice de contenidos:

Agradecimientos:.....	1
Lista de abreviaturas:.....	2
Índice de contenidos:	3
I. Introducción:.....	6
II.Objetivo principal:.....	8
III.Objetivos específicos:	8
IV. Marco teórico:.....	9
Capítulo 1: “Introducción a la patología cardiovascular”	9
1.1 Cardiopatía isquémica (CI):.....	9
1.2 Clasificación:	10
1.3 Factores de riesgo	11
1.4 Estratificación del riesgo:	16
1.5 Tratamiento:.....	18
1.5.1 Tratamiento médico-farmacológico	18
1.5.2 Tratamiento quirúrgico:.....	19
1.6 Indicaciones:	20
1.7 Historia de la cirugía de revascularización miocárdica:	20
1.8 Complicaciones:.....	21
1.8.1. Complicaciones hematológicas:	22

1.8.2. Complicaciones respiratorias:	22
1.8.3. Complicaciones cardiovasculares:	24
1.8.4. Complicaciones de la herida quirúrgica:	25
1.8.5. Sepsis:.....	26
Capítulo 2: “Fundamentación de la movilización temprana”	27
2.1 Introducción a la movilización temprana.....	27
2.2 Concepto de debilidad muscular adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (DA-UCI).....	28
2.3 Evaluación de la debilidad muscular adquirida:	28
2.4 Concepto de Movilización Temprana (MT)	29
2.5 Objetivos principales de la movilización:.....	30
2.6 Tipos de movilizaciones:	30
2.6.1 Movilización pasiva:	30
2.6.2 Movilización activa:.....	32
2.7 Efectos fisiológicos de la movilización pasiva:	34
Capítulo 3: “El rol del kinesiólogo en la UCI”	35
3.1 Kinesiología intensivista (KI)	35
3.1 Competencias generales del Kinesiólogo en la UCI.....	37
3.2 Competencias específicas del kinesiólogo en la UCI:	37
V. Estrategia metodológica:	40
VI. Contexto de análisis:	42
VII. Resultados:.....	56

VIII. Conclusión:.....	60
Referencias Bibliográficas:.....	61

I. Introducción:

Las enfermedades cardiovasculares (EC) han representado a lo largo de los años uno de los principales problemas con los que deben lidiar los diferentes sistemas de salud. En la actualidad este tipo de enfermedades se encuentra ocupando el primer lugar en términos de mortalidad y morbilidad a nivel mundial.⁽¹⁾

Dentro de las EC, la cardiopatía isquémica continua siendo considerada como la principal causa de muerte en el mundo, contemplando no solo la población de edad avanzada, sino que por el contrario aumentando la incidencia en personas más jóvenes, esto relacionado a la presencia de factores de riesgo como la hipertensión arterial, obesidad, dislipemias, tabaquismo y sedentarismo.⁽²⁾

Luego de trabajar de forma preventiva sobre los factores de riesgo cardiovasculares para contrarrestar los altos índices de mortalidad, la ciencia médica debió trabajar mediante de diversas técnicas quirúrgicas para favorecer la revascularización cardiaca. Desde el año 1968, donde se comenzó a utilizar la técnica de cirugía de revascularización cardiaca, desarrollada por el Dr. Rene Favaloro y colaboradores, que consistía en una cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria derecha, es que se considera al día de hoy el Gold estándar del tratamiento para la enfermedad coronaria.⁽³⁾

El tratamiento quirúrgico, que ha ido perfeccionándose a lo largo de la historia, nos ha obligado a asumir nuevos desafíos en el campo de la rehabilitación cardiovascular. Con respecto al trabajo del kinesiólogo, su objetivo deberá ser intervenir no solo en ámbito extrahospitalario sino desde el mismo momento en el que el paciente sale del quirófano y es destinado a una unidad de cuidados intensivos (UCI) dentro del hospital.

Los días posteriores a una cirugía cardiaca el paciente se encuentra sometido a tratamientos invasivos, entre ellos debemos mencionar la presencia de las heridas quirúrgicas, el requerimiento de ventilación mecánica asistida, drenajes pleurales y/ o mediastinales, catéteres para infusiones de medicamentos y para el seguimiento de los valores hemodinámicos. En este contexto se suele promover la limitación de la movilización del paciente, facilitando la aparición de complicaciones asociadas a la inmovilidad prolongada como las restricciones de movilidad articular, debilidad muscular, neuromiopatías de enfermedades críticas, úlceras por presión, trombosis venosa profunda (TVP), reducción de volúmenes pulmonares, deterioro en el intercambio gaseoso, ventilación mecánica prolongada y trastornos psicológicos.⁽⁴⁾

Es como consecuencia de la necesidad de trabajar en la prevención de las complicaciones de la inmovilidad en la UCI, que surge el concepto de movilización temprana (MT) por parte de kinesiólogo, la cual implica promover la actividad física suficiente para provocar efectos fisiológicos agudos que mejoren la ventilación, perfusión central y periférica, así como la circulación, el metabolismo muscular y el estado de alerta.⁽⁵⁾

Es importante realizar un análisis de los beneficios de la MT en los pacientes que son sometidos a una intervención quirúrgica. Ya que esto ayudara al kinesiólogo a establecer objetivos específicos destinados a disminuir las complicaciones de la internación y favorecer el alta hospitalaria. Una temprana participación en la implementación de ejercicios postoperatorios es un componente clave para lograr óptimos resultados quirúrgicos.⁽⁶⁾

Considerando la problemática planteada anteriormente, este trabajo de investigación se interroga acerca de los beneficios de la MT en paciente revascularizados para favorecer una pronta alta hospitalaria y obtener mejores resultados funcionales.

II. Objetivo principal:

Analizar los beneficios de la movilización temprana en pacientes sometidos a cirugías de revascularización miocárdica.

III. Objetivos específicos:

- Describir el rol del kinesiólogo durante el post operatorio inmediato de cirugías de revascularización miocárdica.
- Desarrollar tipos de intervenciones kinésicas en la rehabilitación cardiovascular
- Repasar los aspectos relevantes de las cardiopatías isquémicas y las consideraciones del tratamiento médico y tratamiento quirúrgico.
- Analizar la evidencia actual publicada en relación a los resultados de las movilizaciones tempranas en pacientes postquirúrgicos.

IV. Marco teórico:

Capítulo 1: “Introducción a la patología cardiovascular”

1.1 Cardiopatía isquémica (CI):

Es una afección miocárdica que se produce por la desproporción entre el aporte del flujo coronario y los requerimientos miocárdicos provocados por cambios en la circulación coronaria.⁽⁷⁾ Es una enfermedad muy prevalente a nivel mundial, con una importante mortalidad e impacto en la calidad de vida de los pacientes que la sufren.

La causa más frecuente de CI es la enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias epicárdicas, tanto en su forma de presentación crónica que vas a ser aquellas placas estables en la pared del vaso que disminuyen el diámetro de su luz, como en la forma aguda de síndrome coronario agudo (SCA), la cual es causada principalmente por una fisura y trombosis de una placa inestable. El concepto de aterosclerosis se refiere al engrosamiento y endurecimiento de las arterias, es un proceso inflamatorio crónico de las arterias coronarias que se caracteriza por el engrosamiento de las capas íntima y media con pérdida de la elasticidad. La lesión básica es la placa de ateroma, que está compuesta por lípidos, tejido fibroso y células inflamatorias y que pasa por diferentes estadios a lo largo del tiempo. Es fenómeno que puede aparecer en cualquier lugar del organismo, y llega a representar aproximadamente más del 90% de los casos de isquemia miocárdica en la práctica clínica.⁽⁸⁾

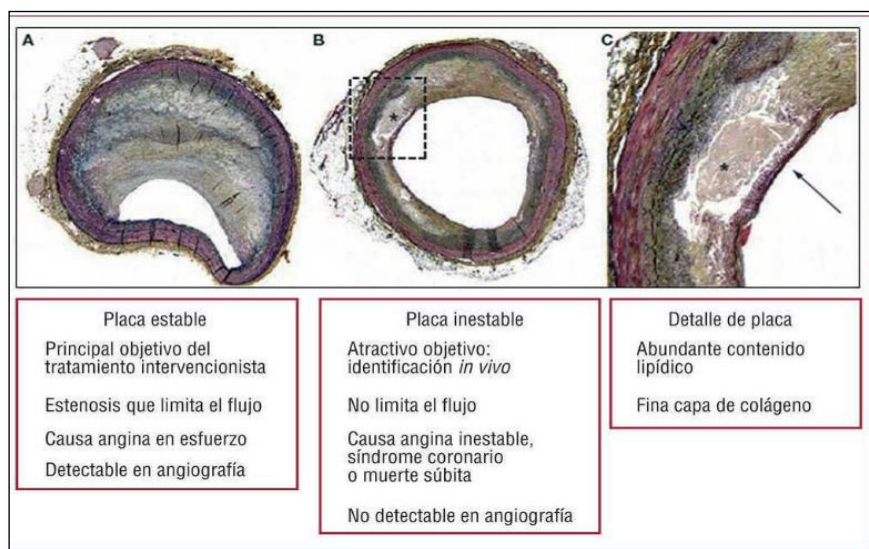


Fig.1: Características histológicas y de presentación clínica del ateroma coronario.⁽⁹⁾

1.2 Clasificación:

En la actualidad existe una clasificación que se basa principalmente en las manifestaciones que presenta la isquemia miocárdica en la práctica clínica. La cual se encuentra en la Guía de la Práctica Clínica de la Sociedad Europea de cardiología donde se establece que hay una forma clínica crónica y estable de presentación de la enfermedad, y otra forma aguda que tiene mecanismos fisiopatogénicos diferentes a la forma crónica y que precisa un manejo clínico y tratamiento específicos.⁽¹⁰⁾

➤ CARDIOPATÍA ISQUÉMICA ESTABLE

Se incluye en este grupo a pacientes con manifestaciones clínicas crónicas, con un patrón no progresivo o bien pacientes que refieren síntomas por primera vez pero se cree que podrían deberse a un estado estable y crónico de la enfermedad. La angina es la manifestación inicial en aproximadamente la mitad de todos los pacientes con cardiopatía isquémica. Clínicamente cursa como un dolor en la región central del tórax de carácter opresivo que en el caso de la angina de esfuerzo típica se desencadena con esfuerzo o estrés y se alivia con el reposo o con nitroglicerina. Recordar que son frecuentes las presentaciones atípicas, las cuales pueden presentarse como un dolor en la espalda, en la región epigástrica con disnea o incluso puede presentarse de con una ausencia completa de síntomas, a esta forma se la denomina como “isquemia silente”, lo cual ocurre con frecuencia en pacientes diabéticos y ancianos.⁽¹¹⁾

En la progresión de la enfermedad se sabe que es importante el progresivo depósito de lípidos que incrementan el grosor de la placa, así como sucesivos episodios de trombosis no oclusiva que se siguen de la activación de los factores de reparación cicatricial con fibrosis y organización del trombo que dan estabilidad a la placa pero que producen una reducción en el calibre de la arteria que se mantendrá indefinidamente. La disminución crónica de la luz del vaso produce un descenso en el flujo anterógrado; por estudios experimentales se sabe que si se reduce el calibre un 70-75%, el vaso es incapaz de aumentar el flujo ante situaciones de incremento de la demanda, y que si la reducción es superior a un 80%, se compromete el flujo en reposo.⁽⁸⁾

➤ SINDROME CORONARIO AGUDO (SCA)

En este caso el mecanismo fisiopatológico específico es originado por la ruptura de una placa aterosclerótica, a partir de la cual se provocara la trombosis de la arteria coronaria.

El riesgo de rotura depende más de su composición y vulnerabilidad que del grado de estenosis. Cuando ocurre una fisura o fractura en la placa que alcanza al endotelio, se expone el material subendotelial al torrente sanguíneo, lo que induce un estímulo para la adhesión y agregación plaquetarias y la consiguiente activación de la cascada de la coagulación con formación de un trombo que puede originar la oclusión total o subtotal de la luz arterial de forma brusca.

Si la isquemia generada no es lo suficientemente intensa como para causar daño isquémico miocárdico y liberar cantidades detectables de marcadores de lesión miocárdica, estaremos en presencia de angina inestable. Clínicamente, lo que define a este subgrupo es la ausencia de elevación del segmento ST en el electrocardiograma (ECG). En cambio, cuando se produce una oclusión trombótica coronaria completa tiene lugar el SCA con elevación persistente del segmento ST (SCACEST), que se refiere al infarto de miocárdico (IAM) clásico con desarrollo de ondas Q de necrosis en el ECG. Comúnmente se produce al formarse un coágulo de fibrina que activa la fibrinólisis endógena que en ocasiones consigue la recanalización espontánea de la arteria, pero en muchos casos es necesaria la intervención médica para poder lograr una reperfusión urgente, la cual puede lograrse a través de la administración de agentes fibrinolíticos por vía endovenosa o a través de un procedimiento invasivo como lo es el cateterismo coronario. ⁽⁸⁾

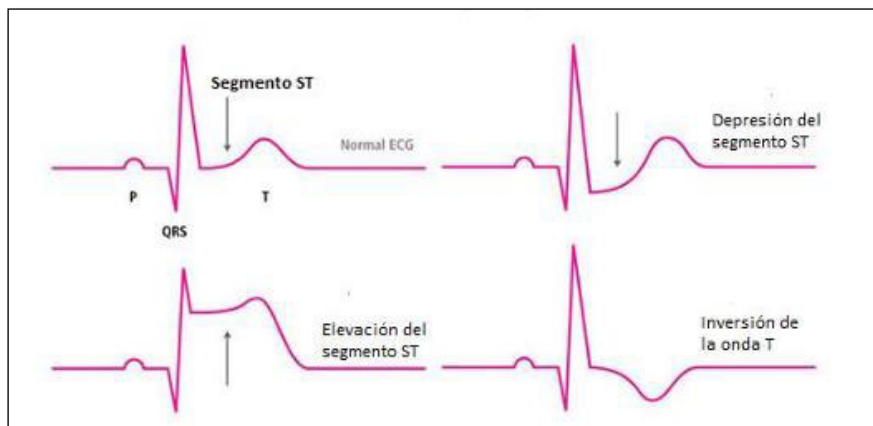


Fig.2: Representación gráfica de alteraciones en el ECG

1.3 Factores de riesgo

El conocimiento y la detección de los factores de riesgo que preceden a las enfermedades cardiovasculares son invaluable para identificar a las personas que tienen más probabilidades de desarrollar este tipo de enfermedades, de modo que se puedan

utilizar estrategias de intervención para abordar los factores de riesgo y modular sus consecuencias.⁽¹²⁾

La aterosclerosis coronaria es considerada como el factor responsable de las manifestaciones clínicas de la CI. En la actualidad es un fenómeno caracterizado por una reacción inflamatoria crónica acompañada de procesos de reparación, que tiene lugar en el medio altamente especializado de la pared arterial. La etiología de este proceso es compleja y multifactorial, considerándose como el resultado de la interacción entre una carga genética predisponente y determinados factores ambientales.⁽⁸⁾

Estos factores interactúan entre sí, de forma que la suma de varios de ellos tiene un efecto multiplicativo sobre el riesgo global. Algunos de estos factores no son modificables, pero otros son susceptibles de ser eliminados o modificados, y deberían representar el objetivo principal de las medidas de prevención primaria o secundaria de CI.

Factores de riesgo no modificables:

- **Herencia genética:** la historia familiar de CI es uno de los principales determinantes de riesgo coronario, y su efecto es independiente de la presencia de otros factores de riesgo mayores como son la hipertensión arterial, el tabaco, la diabetes mellitus y la hipercolesterolemia. Se estima que el riesgo es entre 2 y 5 veces mayor en aquellos hermanos de pacientes con manifestaciones de enfermedad aterosclerótica a edad temprana, considerando como tal, menos de 55 años en el hombre y menos 65 años en la mujer.⁽¹³⁾
- **Edad:** La edad avanzada se asocia con un riesgo alto de padecer CI; con la edad se incrementa la actividad simpática y disminuyen la sensibilidad de los barorreceptores y de la capacidad de respuesta reguladora de los sistemas, se incrementa la tensión arterial sistólica y todos los marcadores de aterosclerosis y la rigidez arterial y de la presión del pulso, entre otros efectos metabólicos, involutivos y apoptóticos. Cuando la enfermedad coronaria es prematura afecta mayoritariamente a varones y muestra una alta prevalencia de algunos factores de riesgo cardiovascular muy específicos, como los antecedentes familiares de cardiopatía isquémica, hiperlipidemia o consumo habitual de tabaco.⁽¹⁴⁾ Las medidas de prevención cardiovascular deben comenzar por cambios en el estilo de vida desde edades tempranas de la vida.

- **Sexo:** la enfermedad arterial coronaria se manifiesta más tardíamente en la mujer que en el hombre, siendo baja su incidencia durante el período fértil, con un incremento progresivo de la misma después de la menopausia. Esto se ha relacionado con un efecto protector de las hormonas sexuales femeninas. No obstante, los datos de los registros poblacionales indican que una vez ocurrido el evento, la mortalidad ajustada por edad a 28 días es superior (53,8%) en las mujeres en comparación con los varones (49,0 %). Del mismo modo se observa una correlación inversa entre la tasa de incidencia y la razón de letalidad, lo cual sugiere que las mujeres suelen fallecer por disminución de la contractilidad ventricular, mientras que los hombres lo harían más por arritmias como fibrilación ventricular.⁽¹⁵⁾

Factores de riesgos modificables y relacionados con los hábitos de vida:

- **Dislipidemia:** La variabilidad de los lípidos en sangre está determinada por factores endógenos relacionados con el metabolismo del individuo, y por factores exógenos o ambientales cuyo principal elemento lo constituye la dieta, interviniendo en la etiopatogenia de diversas alteraciones del metabolismo lipídico relacionadas con un riesgo aumentado de enfermedad aterosclerótica. El colesterol sérico total (CT) y el colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad (LDL) se asocian con el riesgo de enfermedad isquémica del corazón, incluso en los jóvenes y en poblaciones con bajo riesgo coronario. Además se considera que cifras bajas de colesterol unido a lipoproteínas de alta densidad (HDL) por debajo de los 40 mg/dl se asocian de forma independiente al diagnóstico de SCA.⁽¹³⁾
Poder identificar y lograr el manejo de los lípidos en sangre resulta fundamental para poder implementar estrategias en busca de modificar o reducir el riesgo cardiovascular.
- **Tabaquismo:** Se estima que entre un 20% y 30% de todas las muertes por enfermedad coronaria en los Estados Unidos son atribuibles al consumo de tabaco y el riesgo está fuertemente relacionado con la dosis.⁽¹⁶⁾

Un evento coronario agudo se anticipa aproximadamente 10 años en los fumadores en relación a los no fumadores. El abandono del hábito de fumar disminuye el riesgo de morbilidad y mortalidad cardiovascular. Se han identificado dos sustancias relacionadas con el desarrollo de la patología cardiovascular, el monóxido de carbono y la nicotina. Ambos favorecen el desarrollo de la enfermedad a través de su acción sobre el sistema nervioso autónomo, con liberación de catecolaminas, incremento de la agregación plaquetaria, alteraciones lipídicas y disfunción endotelial. Además el tabaco disminuye la eficacia de algunos fármacos antihipertensivos, lo cual contribuye al descontrol de la hipertensión arterial (HTA). El riesgo de morir de enfermedad coronaria es dos veces mayor en los fumadores de cigarrillos y además, aumenta el riesgo de accidentes coronarios agudos no mortales, tal es el caso de la angina tabáquica, desencadenada en el momento de fumar ⁽¹⁷⁾.

- **Sedentarismo** La inactividad física es un factor de riesgo importante de enfermedad coronaria, aumenta el riesgo de accidentes cerebrovascular, y también de otros factores de riesgo cardiovascular importantes como la obesidad, la HTA, la baja concentración de colesterol HDL y la Diabetes Mellitus. ⁽¹⁸⁾

Las conductas sedentarias son cada vez más universales y motivadas por el entorno y la vida cotidiana de cada uno de nosotros. Los contextos económicos, sociales y físicos, que hacen al ser humano actual moverse muy poco y estar mucho tiempo sentado en sus actividades de la vida diaria, se han instaurado rápidamente. Estos cambios en los transportes personales, la comunicación, el lugar de trabajo y las tecnologías de ocio doméstico, se han asociado a una reducción significativa de las demandas de gasto de energía, puesto que en todas estas actividades se requiere largo tiempo de permanencia en sedestacion.

En contraposición es importante destacar que el ejercicio mejora el perfil lipídico y el control de la glucemia; reduce o previene la hipertensión arterial, la obesidad y el estrés; mejora la forma física y aumenta la longevidad. ⁽¹³⁾

- **Obesidad:** esta enfermedad se ha convertido en una gran amenaza para la salud en todo el mundo, su prevalencia ha aumentado en prácticamente todos los continentes y probablemente en todos los países desarrollados. La obesidad

conjuntamente con el sobrepeso, son ahora los factores de riesgo cardiovascular más prevalentes en personas con enfermedad coronaria. ⁽¹⁹⁾

La obesidad puede causar aterosclerosis coronaria a través de mecanismos tales como dislipemia, HTA y Diabetes Mellitus Tipo 2 (DM2). Se establece que el riesgo de sufrir un episodio cardiovascular está sustancialmente correlacionado con mediciones de la obesidad abdominal. El exceso de grasa acumulada en las vísceras, relacionado con la obesidad central, es el tejido adiposo metabólicamente más activo que causa más resistencia a la insulina, hipertrigliceridemia, cambios en el tamaño de partículas LDL y bajas concentraciones de HDL. ⁽²⁰⁾

- **Hipertensión arterial:** constituye un factor de riesgo clave en la incidencia de enfermedad cardiovascular. Según la Sociedad Internacional de Hipertensión en el mundo se producen anualmente 7,6 millones de fallecimientos prematuros debidos a la HTA y que el 47% de los nuevos casos de cardiopatía isquémica son atribuibles a esta problemática. ⁽²¹⁾

La presión arterial es un parámetro biológico con marcada variabilidad, de cualquier forma, el riesgo cardiovascular aumenta progresivamente desde la cifra más baja. Para individuos de entre 40 y 70 años, cada incremento de 20 mmHg de la presión arterial sistólica (PAS) ó 10 mmHg de la presión arterial diastólica (PAD), dobla el riesgo de enfermedad cardiovascular en todo el rango desde 115/75 hasta 185/115 mmHg. La HTA provoca alteraciones estructurales y funcionales del corazón que afectan al miocardio auricular, ventricular y las arterias coronarias epicárdicas e intramurales. ⁽²²⁾

- **Diabetes mellitus (DM):**

La principal causa de muerte en los diabéticos es la enfermedad cardiovascular, particularmente la CI. De hecho, el riesgo de sufrir complicaciones cardiovasculares que tienen los pacientes con DM es tan elevado que su pronóstico se equipara al de los individuos sin diabetes que previamente han presentado IAM. ⁽²³⁾

El estado de hiperglucemia crónica causado por la DM ejerce efectos tóxicos a nivel celular y orgánico, originando complicaciones micro y macrovasculares.

Las alteraciones lipídicas en la DM tipo 1 están relacionadas con el control metabólico y el déficit de insulina. En la DM tipo 2 las alteraciones lipídicas son más complejas. A nivel hepático aumenta la lipogénesis por la hiperglucemia, y el hiperinsulinismo causa el aumento de la síntesis de triglicéridos y de lipoproteínas de muy baja densidad. Este trastorno se acompaña de acumulación de lipoproteínas plasmáticas que contienen Apo B y de las lipoproteínas de densidad intermedia, insulinoresistencia, obesidad, HTA, y de hiperuricemia. ⁽²⁴⁾ Ciertamente en la DM y probablemente también en el contexto del síndrome metabólico, la enfermedad vascular y la enfermedad coronaria aterosclerótica se producen, en mayor medida de lo que explica, la acumulación de otros factores de riesgo asociados. ⁽¹³⁾

1.4 Estratificación del riesgo:

En enfermedad coronaria estable la cual se presenta clínicamente como angina se ha estratificado según su severidad por la Sociedad Cardiovascular Canadiense a través de los siguientes niveles:

- Clase I: se produce ante el ejercicio prolongado y extenuante.
- Clase II: es cuando ocurre en ejercicio moderado, como por ejemplo caminar más de dos cuerdas sobre el mismo nivel o escalar más de un piso en unas escaleras ordinarias a paso normal bajo condiciones normales; o caminar o subir escaleras rápidamente.
- Clase III: se da la angina con moderada ejercitación como caminar una o dos cuerdas sobre el mismo nivel o escalar un piso de escaleras en condiciones normales y con paso normal.
- Clase IV: se da ante cualquier nivel de ejercitación y puede estar presente incluso en reposo.

Por otra parte, también existe la posibilidad de establecer una estratificación el riesgo, en pacientes con enfermedad coronaria estable evaluándolos mediante métodos no invasivos, como lo es el ecocardiograma donde gracias a este podemos determinar lo siguiente:

- Alto riesgo: con una mortalidad anual mayor del 3% aquellos que presentan una fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) menor del 35% por

disfunción ventricular izquierda en reposo, una FEVI menor al 35% en ejercicio, defecto amplio de perfusión inducido por prueba de estrés particularmente si es anterior o múltiples defectos de perfusión de tamaño moderado inducidos por estrés, o bien un defecto de perfusión amplio y fijo con dilatación del ventrículo izquierdo o que incrementa la captación pulmonar, defecto moderado de perfusión inducido por estrés con dilatación del ventrículo izquierdo o incremento de la captación pulmonar, anormalidad en la movilidad parietal de al menos dos segmentos, detectado por ecocardiografía con dosis bajas de dobutamina con una dosis $\leq 10 \mu\text{g/kg/min}$ o con una frecuencia cardiaca menor a 120 latidos/minuto, o evidencia de amplia isquemia en la ecocardiografía de estrés.

- Moderado riesgo: con una mortalidad anual del 1 al 3% quienes presentan una fracción de eyección ventricular izquierda entre 35% a 49%, defectos de perfusión moderados en pruebas de estrés sin dilatación del ventrículo izquierdo o incremento de la captación pulmonar, isquemia limitada en la ecocardiografía de estrés con alteraciones en al menos dos segmentos de la pared solamente ante altas dosis de dobutamina.
- Bajo riesgo con una mortalidad anual menor al 1% son los que presentan perfusión miocárdica normal o pequeños defectos de perfusión en descanso o bajo pruebas de estrés, ecocardiografía de estrés con contractibilidad parietal normal o ausencia de cambios en alteraciones limitadas de la contractibilidad parietal durante el estrés.

Ante la sospecha de un SCA se utiliza la escala de estratificación de riesgo TIMI la cual toma las siguientes variables con el valor de un punto cada una:

- Edad mayor a 65 años
- Más de 3 factores de riesgo cardiovascular, tanto factores modificables como no modificables.
- Enfermedad coronaria conocida (estenosis $\geq 50\%$)
- Utilización de aspirina en los últimos 7 días.
- Al menos 2 episodios en menos de 24 horas de angina severa

- Desviación del segmento ST ≥ 0.5 mm.
- Elevación de los marcadores cardiacos.

Tomando estas variables el riesgo de muerte o un evento isquémico en los próximos 14 días es bajo con una puntuación de 0 a 2, intermedio con una puntuación de 3 a 4 y alto con un puntaje de 5 a 7 (41% de necesidad de revascularización urgente)

1.5 Tratamiento:

El tratamiento de la CI ha avanzado en paralelo al conocimiento de las bases fisiopatológicas de la enfermedad. La demostración de la trombosis coronaria como causa inmediata del IAM, el papel de la activación de la angiotensina en el remodelado miocárdico, la importancia del sistema adrenérgico en la función ventricular y el valor del control de las concentraciones de colesterol han sido los cuatro pilares fundamentales sobre los que se han desarrollado las estrategias tratamiento que se utilizan en la actualidad para combatir esta patología.

Este tipo de tratamientos debe ser implementado de forma integral y debe incluir medidas farmacológicas, intervenciones para mejorar el flujo coronario o reparar estructuras dañadas por episodios isquémicos, y actividades preventivas que van desde los cambios de hábito de vida, a modernas y potentes terapias farmacológicas que actúan sobre las concentraciones de colesterol o la agregación plaquetaria. ⁽²⁵⁾

Se considera que el tratamiento de la CI debe apuntar a dos grandes objetivos terapéuticos, primer lugar, mejorar los síntomas y la calidad de vida de quienes padezcan este tipo de alteración y en segundo lugar mejorar el pronóstico a corto y largo plazo.

1.5.1 Tratamiento médico-farmacológico

En la década de los ochenta, la demostración del papel fundamental de la trombosis coronaria como desencadenante del IAM propició la realización de los diversos estudios con aspirina, heparina y posterior el desarrollo de nuevos fármacos inhibidores directos de la trombina, las heparinas de bajo peso molecular y los inhibidores de factores de coagulación. Simultáneamente, los fármacos betabloqueantes que habían sido estudiados en prevención secundaria han sido reevaluados en la fase aguda del

IAM, y más recientemente, en subgrupos de pacientes con fracción de eyección reducida. Otra línea de fármacos que ha contribuido a mejorar el pronóstico de pacientes con cardiopatía isquémica es la constituida por los inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina (IECA), los antagonistas de los receptores de la angiotensina II (ARA-II) y los inhibidores de la aldosterona; al intervenir en la modulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona previenen el remodelado ventricular, conservan la fracción de eyección y, en definitiva, reducen la mortalidad. Además, en la última década las estatinas han demostrado también su eficacia en la reducción de eventos cardiovasculares, tanto en prevención primaria como secundaria; el beneficio es proporcional a la reducción de las concentraciones de colesterol y de colesterol unido a lipoproteínas de baja densidad, aunque la contribución del efecto antiinflamatorio en esta mejoría está todavía en fase de investigación.

En conclusión debemos remarcar que el tratamiento médico y el control de los factores de riesgo aportan mejoras relevantes en su pronóstico. El tratamiento conjunto de antiagregación, betabloqueantes, estatinas y bloqueo del sistema renina-angiotensina-aldosterona con los IECA o los ARA-II debe ser considerado como el tratamiento médico óptimo. ⁽²⁶⁾

1.5.2 Tratamiento quirúrgico:

- Cirugía de revascularización miocárdica (CRM)

Es un procedimiento quirúrgico para tratar el taponamiento de los vasos sanguíneos que suministran sangre al corazón, es decir, la oclusión de una o más arterias coronarias y mejorar el flujo de sangre hacia el músculo cardíaco. La intervención consiste en realizar un puente, el cual es denominado como “bypass” para saltar la obstrucción de la arteria coronaria y mejorar el flujo sanguíneo. Para ello, se utilizan arterias del tórax como la arteria mamaria o venas de los miembros inferiores como la vena safena. ⁽²⁷⁾

En el campo quirúrgico se considera como CRM estándar o convencional aquella que se realiza mediante esternotomía media, canulación convencional central, con el empleo de circulación extracorpórea (CEC), pinzamiento aórtico e isquemia cardíaca y posterior manipulación directa de la aorta ascendente para conectar el extremo proximal de los puentes safenos aorto-coronarios mediante pinzamiento lateral de la aorta ascendente (técnica de doble pinzamiento)

1.6 Indicaciones:

Actualmente la decisión de someter a un paciente a una intervención quirúrgica de revascularización miocárdica se fundamenta en las guías de actualización propuestas por el Comité de Expertos del American College of Cardiology y de la American Heart Association. ⁽²⁷⁾ Este comité considera que en los pacientes con angina ligera o en pacientes asintomáticos, la revascularización está indicada en las siguientes situaciones clínicas:

1. La estenosis significativa (mayor del 50%) del tronco de la arteria coronaria izquierda. Estos pacientes tienen mal pronóstico con tratamiento médico y la cirugía mejora la supervivencia.
2. La estenosis proximal (mayor del 70%) de la arteria descendente anterior y de la arteria circunfleja (equivalencia a estenosis del tronco de la arteria coronaria izquierda).
3. La enfermedad de tres vasos cuando está afectada la arteria descendente anterior proximal o bien cuando hay una depresión de la función ventricular izquierda (fracción de eyección inferior a 0,50).
4. La enfermedad de dos vasos con afectación de la arteria descendente anterior proximal, si hay una zona isquémica extensa o bien una depresión de la función ventricular izquierda.

1.7 Historia de la cirugía de revascularización miocárdica:

La primera derivación aortocoronaria experimental fue realizada por Carrel en 1910 pero el inicio de la revascularización miocárdica quirúrgica tal y como hoy día la conocemos se produce en 1967, cuando el Dr. Rene Favaloro realiza el primer injerto aortocoronario. ⁽²⁸⁾ Poco después, Green, en 1968, publica la primera serie de pacientes en los que se anastomosa la arteria mamaria interna directamente a los vasos coronarios. La derivación aortocoronaria clásica consiste en la conexión de la aorta o de alguna de

sus ramas con segmentos de las arterias coronarias distales a las lesiones estenosantes u obstructivas mediante un conducto vascular. Los conductos vasculares son generalmente extraídos del propio enfermo y pueden ser, según su origen, venosos, arteriales y protésicos. Los segmentos venosos, dispuestos en sentido invertido debido a la presencia de válvulas, son anastomosados en sus extremos de forma término-lateral sobre la aorta ascendente y sobre la arteria coronaria. Los conductos más utilizados incluyen la safena interna y en menor medida la safena externa y la vena cefálica. La principal limitación de los conductos venosos es la disminución progresiva de su permeabilidad a lo largo del tiempo. Los conductos arteriales pueden ser de dos tipos: pediculados y libres. Los segmentos arteriales pediculados conservan uno de los extremos en su lugar anatómico y el otro extremo es movilizado hasta la arteria coronaria que se desea revascularizar. En los conductos arteriales libres el segmento arterial es seccionado en sus dos extremos y se utiliza de modo similar a un injerto venoso. El conducto arterial más utilizado es la arteria mamaria interna pediculada, conservando su origen en la subclavia. La permeabilidad de la arteria mamaria interna es superior al 90% a los 10 años. ⁽²⁹⁾ Es el conducto de elección para la revascularización de la arteria descendente anterior. La presencia de un injerto de mamaria a la arteria descendente anterior influye favorablemente el pronóstico vital a largo plazo de los enfermos intervenidos frente a los injertos venosos en la misma localización. Otros injertos arteriales utilizados incluyen la arteria mamaria interna derecha, la arteria gastroepiploica y la arteria radial. ⁽²⁸⁾

El resultado de la cirugía está estrechamente relacionado con múltiples factores bien conocidos hoy día, como la pericia del cirujano, su actividad y la organización de la unidad. Pero también depende de la idoneidad de la indicación, y con ello nos referimos a que la elección del tratamiento quirúrgico en cada paciente se debe asociar a un mayor beneficio que con las otras dos alternativas terapéuticas como la angioplastia coronaria o el tratamiento médico a corto o a medio y largo plazo. ⁽²⁹⁾

1.8 Complicaciones:

La atención postoperatoria inmediata en la cirugía cardiaca requiere un equipo de trabajo especializado en su atención, ya que la mayoría de los procedimientos requieren circulación extracorpórea (CEC), lo cual influye en la morbimortalidad de estos pacientes; motivo suficiente para revisar las complicaciones inmediatas más comunes

como son: el sangrado de mediastino, disfunción pulmonar aguda, síndrome de bajo gasto, arritmias e insuficiencia renal aguda, para un abordaje terapéutico de acuerdo a las condiciones del paciente crítico.

1.8.1. Complicaciones hematológicas:

El uso de la CEC durante los procedimientos de CRM tiene múltiples consecuencias, entre ellas una alteración significativa del sistema de la coagulación que predispone al sangrado mediastínico en el postoperatorio. ⁽³⁰⁾

El sangrado de origen quirúrgico aparece generalmente tras una cirugía no complicada, con estudios de coagulación normales y proviene de las zonas de anastomosis, ramas laterales de los puentes venosos y arteriales o sangrado esternal, y requiere reexploración en quirófano. ⁽³¹⁾ El sangrado también puede estar relacionado con la administración de heparina o bien porque no se ha administrado una dosis adecuada de protamina, o porque se ha transfundido sangre recuperada de la bomba, la cual continúa heparinizada. La hemodilución asociada al CEC provoca un consumo de plaquetas y factores de la coagulación, fibrinólisis y disfunción plaquetaria, que se correlacionan con la duración de la CEC y el grado de hipotermia. ⁽³²⁾

Es importante documentar cada 30 minutos las pérdidas obtenidas a través de los tubos de drenaje así como verificar la permeabilidad de los mismos. En general, se debería considerar la reexploración quirúrgica cuando se produzca un sangrado de más de 400 ml/h durante la primera hora, de más de 300 ml/h durante 2-3 horas o de más de 200 ml/h durante cuatro horas. ⁽³³⁾

1.8.2. Complicaciones respiratorias:

Dentro de los factores de riesgo que pueden desencadenar una complicación pulmonar, posterior al procedimiento de CRM, se dividen en aquellos asociados directa e indirectamente con la lesión pulmonar. Los primeros responden a procesos como neumonía, aspiración de contenido gástrico, embolismo graso y circulación extracorpórea y los segundos son producto de una respuesta sistémica como transfusiones múltiples, trauma severo con shock, sepsis, perpetuación de la injuria pulmonar desencadenada por la misma circulación extracorpórea, entre otros ⁽³⁴⁾. Sin embargo, la incidencia de insuficiencia respiratoria postintubación y la re-intubación

son el factor más asociado al aumento de morbilidad, mortalidad y de la prolongación de la estancia hospitalaria, siendo las primeras 24 horas las de mayor riesgo. ⁽³⁵⁾

En cuanto a la mortalidad, puede decirse que una de cada cuatro muertes ocurridas en los seis primeros días del postoperatorio se debe a complicaciones respiratorias postoperatorias y el 25% de los pacientes que sufren complicaciones pulmonares postoperatorias fallecen dentro de los 30 primeros días. ⁽³⁵⁾

Los cambios postoperatorios en la función pulmonar se relacionan con múltiples factores: anestesia general, relajación neuromuscular, esternotomía y drenajes mediastínicos y pleurales, edema pulmonar por hemodilución, sobrecarga de fluidos y disminución en la presión oncótica, edema intersticial provocado por la respuesta inflamatoria sistémica, daño pulmonar provocado por las transfusiones o por disfunción ventricular y compromiso hemodinámico. ⁽³⁶⁾

Otros factores propios de la cirugía cardíaca y las intervenciones realizadas en el cuidado del paciente durante el postoperatorio, predisponen a cambios de la función pulmonar. La VM representa una de las situaciones más comunes en los pacientes durante el postoperatorio de CRM, en donde el deterioro de la fuerza y resistencia del diafragma y los músculos accesorios de la inspiración, generan un mecanismo fisiopatológico que se asocia a la hipoventilación alveolar y por consiguiente a un destete prolongado de la misma. ⁽³⁷⁾ El efecto de la atrofia que genera la VM a los músculos importantes de la respiración, favorece la disfunción de la musculatura respiratoria y la prolongación de la liberación de la VM, agravando el cuadro respiratorio. En el caso de los músculos espiratorios, esta disfunción provoca que la tos sea ineficaz y su participación se deteriora en los movimientos respiratorios activos. ⁽³⁸⁾

Las atelectasias pueden desencadenarse por una parálisis frénica por hipotermia tóxica, o bien pueden presentarse atelectasias residuales al suspender la ventilación mecánica durante la CEC, y se ven favorecidas por la hipoventilación provocada por el dolor postoperatorio y los drenajes. ⁽³⁹⁾

Dentro de las principales complicaciones pulmonares, asociadas a la CEC, se encuentra el hemotórax, neumotórax y edema agudo de pulmón, que se atribuyen al uso de agentes anestésicos, sedantes y analgésicos narcóticos que producen depresión ventilatoria. ⁽⁴⁰⁾

La esternotomía es un factor potencialmente productor de complicaciones pulmonares, debido a la alteración de la función ventilatoria normal, que es inherente a la cirugía realizada en la región torácica. Así mismo, factores como la obesidad, EPOC y el

tabaquismo, pueden generar un mayor impacto clínico en las complicaciones pulmonares postoperatorias. ⁽⁴¹⁾

1.8.3. Complicaciones cardiovasculares:

Durante el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca, el objetivo es que el paciente presente un índice cardíaco (IC) mayor de 2.2 L/min/m², además de una presión de oclusión de la arteria pulmonar o una presión en aurícula derecha por debajo de 20 mmHg y una frecuencia cardíaca menor de 100 latidos por minuto. Debemos considerar el gasto cardíaco adecuado como aquel que permite un índice mayor de 2.2 L/min/m², en presencia de una saturación venosa mixta > 65%. La medición del gasto cardíaco se puede realizar con un catéter de arteria pulmonar o catéter de Swang Ganz. ⁽³⁹⁾

Es habitual que la función miocárdica se deteriore durante las horas siguientes a la cirugía, volviendo a su estado previo en unas 24 horas; esto debido al daño de isquemia reperusión y a la utilización de soluciones cardiopléjicas.

La falla cardíaca derecha constituye una causa frecuente del síndrome de bajo gasto, siendo más frecuente en pacientes con disfunción ventricular derecha o con hipertensión pulmonar. Las complicaciones del postoperatorio de cirugía cardíaca también se presentan en pacientes sin problemas conocidos de cavidades derechas, y las causas son múltiples: mala protección miocárdica, tiempos largos de CEC, embolismo de aire en la coronaria derecha e hipertensión pulmonar aguda, entre otras. ⁽³⁹⁾

Otra complicación que debemos tener en cuenta son las arritmias cardíacas, las cuales son muy frecuentes en el postoperatorio de cirugía cardíaca; la etiología es muy variada: descarga simpática debida a la cirugía, agresión quirúrgica directa sobre las vías de conducción, fármacos arritmogénicos, como los B agonistas, alteraciones hidroelectrolíticas. Por su alta incidencia y su impacto sobre el tiempo de hospitalización de los pacientes, la fibrilación auricular (FA) tiene especial importancia. La incidencia después de cirugía de bypass coronario, valvular y combinada es aproximadamente de 30, 40 y 50% respectivamente. ⁽³⁶⁾ Los pacientes operados de cirugía cardíaca tendrán habitualmente un marcapasos epicárdico ventricular que permitirá controlar la frecuencia en el postoperatorio y asegurarnos una frecuencia adecuada en caso de bloqueo auriculo-ventricular.

En cuanto al IAM ocurre en 2 a 10% de los pacientes sometidos a injerto de bypass de arteria coronaria en el período postoperatorio, por lo general dentro de los 4 días de la

intervención. La fisiopatología también podría estar relacionada con el daño por isquemia-reperusión y es proporcional a la duración de la misma, estado hipóxico durante la cirugía o podría ser causado por obstrucción del injerto. ⁽⁴²⁾ Este tipo de complicación quintuplica el riesgo de mortalidad, y aumenta la duración de la estancia en la UCI. A pesar de la mejora de las técnicas quirúrgicas, el IAM sigue siendo un problema importante contribuyente a la mortalidad temprana y tardía después de la cirugía cardíaca. ⁽⁴³⁾

1.8.4. Complicaciones de la herida quirúrgica:

Aunque las complicaciones esternales después de la esternotomía son infrecuentes, entre 1 y 5%, tales complicaciones pueden tener un impacto significativo en la recuperación después de la cirugía cardíaca, lo que lleva a una mayor morbilidad y mortalidad, disminución de la calidad de vida, hospitalización prolongada y aumento de los costos generales. El desarrollo de dehiscencia esternal, falta de unión y/o infección es multifactorial y se asocia con las características del paciente, las condiciones preoperatorias, las variables operatorias y las condiciones postoperatorias. ⁽⁴⁴⁾

Existen diversos factores de riesgo que se encuentran asociados con fuerzas mecánicas que actúan sobre el sitio de la esternotomía y la piel suprayacente como por ejemplo el EPOC, macromastia, obesidad, el cierre esternal subóptimo, la reoperación quirúrgica temprana del tórax, ventilación postoperatoria prolongada y sobreesfuerzo prematuro. ⁽⁴⁵⁾⁽⁴⁶⁾

La dehiscencia de la herida en el período postoperatorio temprano, que puede darse entre la primer y segunda semana, puede conducir a infecciones superficiales y mediastínicas, generalmente debido a la rotura de la piel y la posible entrada de bacterias. La infección superficial de la herida puede provocar una infección profunda de la herida y dehiscencia o falta de unión, si no se trata. ⁽⁴⁴⁾

La única fuerza cohesiva que mantiene el esternón reunido en posición son los cables esternales. Los factores de importancia son la resistencia, la ubicación y el número de cables, así como la tensión aplicada. Cuanto más apretados estén los cables y más estrechos sean, más probable es que corten el hueso. ⁽⁴⁷⁾ Las fuerzas que invocan la interrupción del esternón incluyen la acción de los músculos respiratorios, la presión intratorácica negativa asociada con los cambios de volumen de la respiración normal y las fuerzas de tracción resultantes de la activación simultánea de los músculos

pectorales. Estas fuerzas tienen un vector dirigido lateralmente, tirando así en la dirección opuesta al poder de retención de las suturas de alambre. La rotura de la piel después de la esternotomía puede ocurrir debido a una tensión excesiva en el sitio de la piel o como resultado de la dehiscencia. Si los bordes esternales están separados o se mantienen unidos por cables rotos o sueltos, los bordes esternales se frotarán entre sí y esto puede provocar la rotura de la piel. ⁽⁴⁷⁾

1.8.5. Sepsis:

Los pacientes de cirugía cardíaca están sujetos a un extremo estrés quirúrgico; en consecuencia, los niveles de citoquinas podría aumentar dando lugar a una inflamación sistémica estado. Al mismo tiempo, el organismo puede desarrollar una fase transitoria pero potencialmente peligrosa de la inmunosupresión. Esos dos factores combinados con infecciones del torrente sanguíneo, la segunda más frecuente infecciones tras neumonía en UCI, son la base de sepsis postoperatoria. Su prevalencia en cardiopatías pacientes de cirugía se estima alrededor del 2,5%, o el 20% de todas las infecciones de la UCI, con una tasa excepcionalmente alta tasa de mortalidad, por encima del 65-80%. ⁽⁴³⁾

Capítulo 2: “Fundamentación de la movilización temprana”

2.1. Introducción a la movilización temprana

Los pacientes críticos ingresan en la UCI con el objetivo que las respuestas fisiológicas a enfermedades y lesiones puedan ser monitoreadas y estabilizadas de una manera sofisticada, y la respiración pueda ser asistida con VM en caso de ser necesario. Múltiples factores, que incluyen inestabilidad hemodinámica, patrones de sueño alterados, la presencia de conexiones vasculares y sedación para mejorar la comodidad del paciente durante la VM puede limitar su movilización. La inmovilidad, el reposo prolongado en cama y la disminución de la actividad física representan un factor predisponente al desarrollo o al agravamiento de ciertas condiciones patológicas relacionadas en mayor medida con los sistemas cardiovascular, respiratorio y musculoesquelético. Durante muchos años fue aceptado el reposo prolongado en cama en pacientes hospitalizados, y eso se debe a que el personal de salud busca evitar los efectos adversos asociados a la atención en salud; sin embargo, la evidencia científica logró demostrar lo contrario.⁽⁴⁸⁾ En los últimos años ha aumentado constantemente las intervenciones de rehabilitación física en pacientes críticos de las unidades de cuidados intensivos como resultado de la efectividad de la movilización temprana en pacientes de la UCI. Se ha demostrado que una adecuada indicación de la terapia repercute de manera importante, mejorando la calidad de vida, la función física, la resistencia del músculo esquelético, respiratorio y periférico, la permanencia de estancia en la UCI y la duración de la ventilación mecánica en comparación con una atención estándar.⁽⁴⁹⁾

Se considera que dentro de la primera semana de hospitalización los pacientes críticos de la UCI presentan síntomas como el desacondicionamiento físico y pérdida de rangos articulares a largo plazo que son causadas por la inmovilización, lo que se conoce como debilidad muscular adquirida (DA), lo cual afecta principalmente a los músculos esqueléticos, nervios periféricos y a los músculos respiratorios, impidiendo o dificultando así el destete del paciente, aumentando los porcentajes de mortandad y/o discapacidades que afectan las actividades de la vida diaria, después del alta hospitalaria.⁽⁵⁰⁾

2.2 Concepto de debilidad muscular adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos (DA-UCI).

Se define como la presencia de debilidad clínicamente detectable en pacientes de la UCI sin otra etiología posible que no sea una enfermedad crítica y se desarrolla de un 25% a 50% en pacientes a los que se les ha prolongado más de 5 días la VM invasiva, causada por los periodos de movilidad reducida, ya que existe un grado de debilidad considerable en los músculos de las extremidades así como en la musculatura diafragmática que produce atrofia luego de 18 horas de iniciada la VM controlada causando un retraso ventilatorio, mientras que los músculos de las extremidades al cabo de 96 horas en cama muestran un retraso músculo esquelético, lo cual se refleja por un desacondicionamiento físico que es causado debido al desuso y la reducción de la movilidad a causa del decúbito del paciente, que trae consecuencias en el deterioro metabólico del organismo, varias limitaciones, deficiencias y discapacidades, estas a su vez pueden dejar secuelas posteriores a la alta del paciente.⁽⁵¹⁾

Además se ha demostrado que reduce los volúmenes pulmonares, disminuye el aclaramiento mucociliar y aumenta la incidencia de neumonía asociada al ventilador.⁽⁵²⁾

2.3. Evaluación de la debilidad muscular adquirida:

En la actualidad, no hay consenso acerca del patrón oro para el diagnóstico de la debilidad adquirida en la UCI. Existen diferentes métodos para identificar este cuadro, entre ellos, se destacan la biopsia muscular, el electromiograma y la valoración de la fuerza de los músculos esqueléticos del Medical Research Council (MRC) (Tabla 1). Tanto la biopsia muscular, como el electromiograma son pruebas invasivas con limitaciones para la aplicación en la UCI y determinados centros de salud. La herramienta más sencilla y ampliamente aceptada para diagnosticar la debilidad adquirida en la UCI es la MRC, el puntaje obtenido gracias a esta escala evalúa la fuerza en tres grupos musculares de cada extremidad. Un puntaje de la escala MRC <48 o <4 en promedio de las pruebas de grupos musculares, más una fuerza <11 kg en hombres o <7 kg en mujeres en mano dominante mediante dinamometría, identifica a pacientes con DA-UCI. Sin embargo, sólo revela la debilidad sin objetivar su causa y requiere de un paciente cooperador, por lo que sobreestima la debilidad en pacientes sin adecuada reactividad y conciencia.⁽⁵²⁾

Este enfoque para evaluar la fuerza tiene sus limitaciones, incluida la necesidad de que los pacientes estén despiertos, cooperativo y capaz de mover activamente las extremidades.⁽⁵³⁾

Los sobrevivientes de la UCI con DA-UCI también experimentan un deterioro significativo a largo plazo en la fuerza de los músculos respiratorios, el funcionamiento físico y la calidad de vida, que dura meses y años después del alta hospitalaria.

Puntuación	Escala MRC (fuerza muscular)
0	Sin contracción muscular
1	Esbozo de contracción apenas visible
2	Movimiento activo sin gravedad
3	Movimiento activo contra gravedad
4	Movimiento activo contra gravedad y algo de resistencia
5	Movimiento activo contra gravedad y resistencia completa

Tabla 1: Puntuación según escala del Medical Research Council⁽⁵⁵⁾

2.4 Concepto de Movilización Temprana (MT):

La MT consiste en la aplicación de la actividad física en los primeros dos a cinco días de enfermedad crítica”. Se caracteriza por un progreso jerárquico que abarca de las actividades funcionales de menor dificultad a actividades de mayor dificultad, estos comienzan de ejercicios pasivos, asistidos, activos y activos resistidos mientras los pacientes están en decúbito, posteriormente aumenta el grado de dificultad llevándolos a sedestacion al borde de la cama, bipedestación, marcha sobre un mismo punto y finalmente hasta la deambulacion, de forma segura, oportuna y eficaz desde el primer día.⁽⁵⁶⁾

El plan de movilización debe desarrollarse en forma individual y teniendo en cuenta las estipulaciones de seguridad. No es correcto generalizar en todas las patologías, edades y condiciones previas a la hospitalización. Por tal razón hay que revisar los aspectos importantes de la historia clínica y en particular al uso de medicamentos durante la hospitalización como sedantes que limitarían la cooperación del paciente, o betabloqueantes que podrían modificar la respuesta de la frecuencia cardiaca al ejercicio y la limitarían como un parámetro de seguimiento para cuantificar la

intensidad del ejercicio. Se debe prestar gran importancia a los antecedentes de enfermedades musculoesqueléticas, osteoporosis, enfermedades inflamatorias o degenerativas, que podrían incrementar experiencias nociceptivas que interfieran con la eficacia del ejercicio.

2.5 Objetivos principales de la movilización:

- ✓ Mantener y/o aumentar el trofismo y la potencia muscular.
- ✓ Evitar la retracción de estructuras blandas articulares y periarticulares.
- ✓ Prevenir la rigidez articular, manteniendo la actividad articular normal o recuperándola si está disminuida.
- ✓ Corregir actitudes viciosas y deformidades.
- ✓ Conseguir la relajación y disminución del dolor.
- ✓ Preservar la función muscular, prevenir la atrofia, fibrosis, estasis venosa y linfática durante períodos de inmovilización, procurando mantener la movilidad suprayacente y subyacente a la articulación inmovilizada.

2.6 Tipos de movilizaciones:

Existen diversas clasificaciones en cuanto a las movilizaciones terapéuticas, que pueden atender a la participación del paciente, al área de aplicación del tratamiento, al estado de la articulación o al número de sujetos a los que va dirigida. La siguiente clasificación se realiza en función de si el origen del movimiento articular es generado directamente por la musculatura periarticular en la articulación diana, o por otras fuerzas externas, incluyéndose aquí la actividad de grupos musculares que actúen sobre otras articulaciones a distancia.

2.6.1. Movilización pasiva:

Este tipo de movilización se basa en el movimiento pasivo relativo a una articulación, para mantener o ampliar el rango articular; o también, el conjunto de técnicas de movilización aplicadas a las diversas estructuras cinemáticas afectadas del paciente y destinada a tratar las disfunciones de los sistemas o aparatos osteoarticular, muscular, cardiovascular, respiratorio y neural, sin que el propio paciente realice ningún

movimiento voluntario de la zona. El movimiento le es comunicado por una fuerza externa a la que el paciente ni ayuda ni resiste. ⁽⁵⁷⁾

Dentro de las movilizaciones pasivas se puede realizar una subclasificación que determina la especificidad del movimiento aplicado, el cual estará relacionado con el objetivo por el cual se decide aplicar dicha intervención, clasificándose de la siguiente manera:

a) Movilización pasiva analítica simple:

Afecta a una articulación y se realiza sobre un solo plano y eje fisiológicos de movimiento. Se emplea una fuerza pequeña para mantener la movilidad articular, aunque no suele aumentar la amplitud del movimiento. Como normas generales se deben respetar planos y ejes fisiológicos del organismo, movilizar en toda la amplitud que permita dicha articulación, respetar la regla del no dolor, utilizar toma y contratoma, y no intercalar nunca articulaciones intermedias. ⁽⁵⁷⁾

b) Movilización pasiva analítica específica:

Se asocia una articulación al movimiento donde se realizan movimientos accesorios. Se utiliza cuando existe limitación de la amplitud articular, es decir, su objetivo es la recuperación de la movilidad mediante el incremento en el arco articular. Para lograrlo, asocia la realización de deslizamientos, descompresiones y rodamientos, que dependerán de las características fisiológicas y biomecánicas de la articulación que se va a tratar. ⁽⁵⁷⁾

c) Movilización pasiva funcional o global:

Es la que realiza el propio sujeto de forma manual, instrumental o por articulaciones vecinas a la que quiere movilizar. También puede ser autopasiva, generada por las articulaciones vecinas. En ningún caso se debe emplear la movilización autopasiva cuando la alineación articular no es la idónea o existe alteración tisular que no permita la competencia biomecánica, ya que podría producir o agravar procesos inflamatorios y/o compresivos, perpetuando el dolor. ⁽⁵⁷⁾

d) Tracciones articulares:

Consisten en aplicar fuerzas de tracción sobre las piezas articulares con el fin de disminuir las presiones articulares compresivas, respetando la fisiología del

paciente. Se aplican sobre el raquis y/o las extremidades, predominando las primeras en frecuencia e importancia. Las tracciones articulares según el esfuerzo desarrollado y la laxitud de la articulación pueden llevar a dos estados diferentes:

- Descompresión articular, que disminuye las presiones compresivas y se realiza un estado de separación virtual de las carillas articulares.
- Decoaptación de las superficies articulares, que se traduce en una separación física y real de las piezas cartilaginosas.

La repetición de las tracciones realiza variaciones de la presión articular, variaciones que son favorables al trofismo cartilaginoso. Las diferentes propiedades viscoelásticas de las estructuras periarticulares son mantenidas por solicitudes sucesivas en tensión que le son impuestas al realizar las tracciones articulares. Las tracciones y compresiones articulares generan un efecto positivo sobre las propiedades estructurales del cartílago articular. ⁽⁵⁷⁾

e) Manipulaciones articulares:

Es la movilización pasiva momentánea que se realiza a través de un movimiento enérgico, no violento, y no doloroso para el paciente, que tiende a llevar los elementos de una articulación o un conjunto de ellas hasta el límite de su movilidad anatómica. La manipulación implica un movimiento corto y preciso. Una manipulación comporta tres tiempos: puesta en posición del paciente y fisioterapeuta, puesta en tensión del tejido, e impulso manipulativo propiamente dicho. Éste debe ser un pequeño movimiento, seco, breve, único, ejecutado a partir de la puesta en tensión tisular, no lanzado, y no violento, doloroso o peligroso. Debe ser perfectamente controlado por el fisioterapeuta, y para ser correctamente ejecutado requiere de una cierta experiencia así como una profunda evaluación preliminar del paciente. ⁽⁵⁷⁾

2.6.2 Movilización activa:

El movimiento es provocado por la actividad muscular del paciente, relativa a la articulación diana, con un objetivo terapéutico. Por lo tanto, es la actividad consciente y

programada del sujeto con una determinada finalidad. En la producción voluntaria de movimiento tienen un papel fundamental los engramas empleados por el paciente como parte esencial de sus propios patrones de movimiento y condicionados a su vez por los esquemas ideomotores que se integran dentro del sistema nervioso a través de la propia experiencia motora. ⁽⁵⁸⁾

Este tipo de movilización, tal como la movilización pasiva anteriormente mencionada, también puede clasificarse de acuerdo a la especificidad de su aplicación.

a) Movilización activa simple

Utiliza movimientos realizados por el paciente sin asistencia ni resistencia de ninguna fuerza externa a excepción de la gravedad. Pueden ser locales o generales, y con ellos se consigue mantener el recorrido articular, la fuerza, el tono y la coordinación.

b) Movilización activa asistida:

Puede llevarse a cabo a través de dos métodos: el primero es manual la cual se realiza con ayuda del fisioterapeuta o a través de la asistencia manual del propio paciente. La fuerza de ayuda debe ser mayor al comienzo del movimiento para vencer la inercia inicial, y al final para poder completar la amplitud articular. Es la forma más precisa, pues se valora en todo momento la asistencia requerida y vigila la acción de los músculos.

El otro método es el mecánico, que puede ser realizado mediante un sistema de poleas, que se utilizan para modificar la orientación de la fuerza exterior aplicada contra la que debe oponerse un determinado grupo muscular. El uso de poleas permite modificar la dirección de una fuerza sin cambiar la intensidad de ésta.

c) Movilización activa resistida:

Es aquella en la que el paciente ejecuta voluntariamente el movimiento concreto oponiéndose a una fuerza externa, de origen manual o instrumental. Las resistencias aplicadas pueden ser intrínsecas, es decir aplicadas por el propio paciente o extrínsecas, las cuales son aplicadas por un agente externo como puede ser el fisioterapeuta.

2.7 Efectos fisiológicos de la movilización pasiva:

La terapia manual basa su abordaje terapéutico en el hecho de que tanto los receptores cutáneos como los de las estructuras profundas tienen un papel fundamental en las respuestas reflejas ante el tacto o el movimiento. Los receptores cutáneos son capaces de detectar deformaciones mecánicas, calor, frío y nocicepción. ⁽⁵⁹⁾

Podemos dividir estos efectos en locales o centrales, en cuanto a los efectos locales la primera estructura que responde a la movilización pasiva es la articulación que es movilizada. Se considera que la articulación objeto de movilización se encuentra en un estado disfuncional y constituye una fuente de impulsos aferentes nociceptivos. Así, los efectos de la movilización articular serían una disminución de la descarga de impulsos nociceptivos provocada por el estiramiento del tejido articular; la contrairritación de las estructuras intraarticulares; un incremento del movimiento de una articulación hipomóvil, y la disminución de la presión Intraarticular. ⁽⁶⁰⁾ En cuanto a los efectos centrales encontramos los mecanismos relacionados con los cambios acontecidos en el sistema nervioso central, es decir, tanto en la neurona de segundo orden en la médula como en las neuronas de tercer orden. Se considera que la terapia pasiva puede inducir la activación de sistemas inhibitorios descendentes moduladores del dolor. ⁽⁶⁰⁾ Las distintas técnicas de movilización inducen un efecto hipoalgésico específico en la nocicepción mecánica, no en la térmica, de origen endógeno no opioide y no mostrando tolerancia tras la aplicación de tratamientos continuados. A su vez, esta hipoalgesia mecánica inmediata es concurrente con una excitación del sistema nervioso simpático y del sistema motor, lo cual se asemeja al efecto inducido tras la estimulación de la región lateral de la sustancia gris periacueductal, responsable del control nociceptivo. ⁽⁶⁰⁾

De esta forma, se puede decir que la aplicación de movilizaciones manuales representa un estímulo específico que activa tanto mecanismos locales como centrales, incluidas las vías inhibitorias descendentes del dolor. ⁽⁶¹⁾

Capítulo 3: “El rol del kinesiólogo en la UCI”:

En nuestro país la kinesiología debió adaptarse a los constantes contextos socioeconómicos para poder brindar respuestas adecuadas a las demandas socio-profesionales que se fueron presentando desde su surgimiento en el año 1937, más precisamente desde el 13 de abril de dicho año. ⁽⁶²⁾

En la actualidad el kinesiólogo que trabaja en áreas de cuidados intensivos debe ser un profesional experto y referente en cuidados respiratorios y rehabilitación de los pacientes críticos. Debe ser capaz de utilizar herramientas de evaluación y tratamiento, e implementar procedimientos de fisioterapia respiratoria y de rehabilitación, y todos aquellos que se relacionen con los cuidados respiratorios, como la entrega de aerosoles, la oxigenoterapia, el cuidado de la vía aérea y el manejo de (VM) invasiva y no invasiva. ⁽⁶³⁾

La complejidad de los pacientes internados en la UCI requiere que el kinesiólogo garantice el máximo nivel de cuidados tanto respiratorios como de rehabilitación, basándose en la mejor evidencia científica disponible, y adaptado a cada individuo y a las características particulares de cada unidad de trabajo. ⁽⁶³⁾

En cuanto a la intervención del kinesiólogo en UCI propiamente dicha, esta deberá ser global, tratando al paciente como un ser bio-psico-social, lo cual incluye su familia y el entorno en el que se desenvuelve, esto basado en un trabajo multidisciplinario con profesionales altamente capacitados que se ajustan a las necesidades del paciente. La rehabilitación física en la UCI cumple con los objetivos de, diagnosticar y tratar de forma precoz las secuelas discapacitantes, indicar un tratamiento de acuerdo a la evaluación multidisciplinaria, restablecer según sea posible las funciones perdidas, preservar el funcionamiento de las estructuras que no han sido afectadas e informar a los familiares sobre la condición del paciente y el apoyo que este necesita teniendo en cuenta las observaciones del médico intensivista.

3.1 Kinesiología intensivista (KI):

Con el objetivo de disminuir las complicaciones por la inmovilidad prolongada en la UCI surge la denominada kinesiología intensivista. Esta puede ayudar a reducir la atrofia y la debilidad musculares con diferentes técnicas de abordaje. La participación de la KI con un rol activo en la disfunción pulmonar y la movilidad temprana logra un

enfoque de trabajo más rentable que el habitual, ya que permite disminuir los días de internación en la UCI y hospitalaria, las complicaciones respiratorias, los días de ventilación mecánica (VM) y los costos. ⁽⁶⁴⁾ Una de las actividades de los kinesiólogos dentro de la UCI que más importancia ha tomado en la actualidad es su participación activa en los protocolos de desvinculación de la VM, que han demostrado una reducción estadísticamente significativa en los días de VM, días libres de VM y complicaciones asociadas. ⁽⁶⁵⁾ Además, la KI ha adquirido un rol protagónico en el manejo de la VM no invasiva.

La atención rutinaria de fisioterapia en UCI incluye tanto la atención respiratoria como la terapia de movilización. La terapia respiratoria incluye maniobras de limpieza de las vías respiratorias, incluyendo la aspiración de secreciones, técnicas de expansión pulmonar y oxigenoterapia y terapia broncodilatadora, la cual debe estar prescrita por el médico. Además, si el paciente está intubado y ventilado mecánicamente, los kinesiólogos también son responsables de ajustar la configuración del ventilador, participar en el proceso de destete, incluida la extubación y el cuidado de las vías respiratorias artificiales. En cuanto a la terapia de movilización participa en el posicionamiento del paciente, ejercicios en general tanto pasivo, activo o resistivo y ejercicios de control de tronco, sentarse en el borde de la cama, sentarse fuera de la cama, ponerse de pie y alejarse de la cama a criterio del fisioterapeuta. ⁽⁶⁶⁾

El abordaje kinésico integral sobre los pacientes en una UCI es indiscutible. Tan es así que el grupo de trabajo sobre la mejora de la calidad de la European Society of Intensive Medicine recomienda que un fisioterapeuta con manejo del paciente crítico esté disponible siete días a la semana. ⁽⁶⁷⁾

En cuanto a nivel nacional, el reconocimiento de la importancia del kinesiólogo dentro de la UCI se consolidó en el año 2014 a través de la Resolución N°748 publicada por el Ministerio de Salud, donde establece que es necesario disponer de un kinesiólogo activo y exclusivo de la unidad durante las 24 horas con experiencia comprobable en el cuidado respiratorio y rehabilitación motora de los pacientes críticos, recomendándose su formación a través de becas, residencias, cursos y/o concurrencias reconocidas por su capacidad docente. Además el Ministerio recomienda la presencia de un kinesiólogo cada 8 camas o fracción activa y exclusiva para la unidad de 8 a 20 horas, quedando a criterio de la unidad la proporción de kinesiólogos entre las 20 y 8 horas y no menor al 50% de la dotación diurna de la unidad. ⁽⁶⁸⁾

3.1 Competencias generales del Kinesiólogo en la UCI:

Al momento de comenzar a desarrollar su tarea laboral, el KI debe estar capacitado para evaluar y tratar pacientes en la UCI, considerando la complejidad del paciente crítico. Para ello, debe haber adquirido los siguientes conocimientos y habilidades:

- a) Conocimientos de anatomía, fisiopatología, física aplicada, diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades y síndromes clínicos característicos de los pacientes de la UCI, con especial orientación a la función pulmonar y cardíaca y a las alteraciones funcionales que pueden provocar. Deben abarcar las distintas áreas dentro de la UCI: neumonología crítica, shock y reanimación cardiovascular, infecciones y sepsis, manejo posoperatorio, trauma, neurología crítica. ⁽⁶⁹⁾
- b) Nociones básicas de soporte vital en la UCI: monitoreo básico de las funciones vitales, reanimación cardiopulmonar, manejo de la vía aérea, oxigenoterapia y entrega de aerosoles, terapia de higiene bronquial, principios básicos de VM, control de infecciones, farmacología, medidas de seguridad y confort. ⁽⁶⁹⁾

3.2 Competencias específicas del kinesiólogo en la UCI:

Son aquellos conocimientos y habilidades que el KI debe adquirir a través de una formación específica y de la práctica profesional, de tal manera que logre alcanzar un profundo conocimiento de su área y sea experto en la implementación de procedimientos y técnicas de evaluación y tratamiento de los pacientes en la UCI. ⁽⁶³⁾

Entre estas competencias se destacan las siguientes:

- Evaluaciones funcionales en Terapia intensiva
 - a) Evaluación del intercambio gaseoso pulmonar
 - b) Evaluación de la función respiratoria
 - c) Valoración del dolor, delirium y nivel de sedación en pacientes críticos.
 - d) Valoración de la función física en Cuidados Intensivos.
 - e) Evaluación de la deglución.
- Administración de gases medicinales
 - a) Acondicionamiento del gas inspirado

- b) Aerosolterapia
 - c) Oxigenoterapia y administración de otros gases medicinales.
- Cuidados de la vía aérea y asistencia en procedimientos invasivos relacionados con la vía aérea.
 - a) Cuidado de la vía aérea artificial (VAA)
 - b) Asistencia en el proceso de colocación de VAA
 - c) Retirada de la VAA
 - d) Toma de muestras de secreciones respiratorias
 - e) Asistencia en el procedimiento de endoscopia respiratoria.
- Fisioterapia respiratoria
- Rehabilitación temprana
 - a) Intervenciones de rehabilitación motora
 - b) Electroestimulación muscular
 - c) Rehabilitación de la deglución
- Prevención de complicaciones de paciente crítico
 - a) Prevención de complicaciones asociadas a la VM
 - b) Prevención de complicaciones pulmonares postoperatorias
 - c) Prevención del delirium
 - d) Transporte del paciente crítico
- Implementación de la VM no invasiva (VMNI)
 - a) Control operativo y monitoreo de equipos de VMNI y administración de gases terapéuticos.
 - b) Aplicación de VMNI
- Implementación de la VM invasiva (VMI)
 - a) Control operativo y monitoreo de equipos de VM y administración de gases terapéuticos.
 - b) Aplicación de VMI

c) Monitoreo básico y avanzado

d) Desvinculación de la VM

- Desarrollo de normas, guías y protocolos de Kinesiología Intensivista para evaluación y tratamiento.

V. Estrategia metodológica:

Este trabajo de investigación consistirá en una revisión bibliográfica que contemplen las publicaciones científicas que analicen la situación en un rango desde el año 2012 hasta el año 2023 inclusive. La búsqueda de artículos científicos se realizara a través de diferentes bases de datos, entre las que se destacan: Biblioteca Virtual en Salud, PubMed, Medline, Lilacs, Cochrane, Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología, y Google Académico. Se procederá a utilizar palabras claves y sus combinaciones, con el fin de revisar la información publicada, agregando criterios de inclusión y exclusión para poder destacar aquellos artículo que sean relevantes para esta investigación y así poder establecer una relación sólida entre los diferentes artículos que se encuentren para luego llegar a una conclusión en base a lo que se detalle en el transcurso del trabajo y que responda a la problemática de investigación.

A continuación en la Tabla 2 se detallan las palabras claves que se utilizaron para la investigación:

Tabla 2: Palabras claves

Palabra	Termino libre	DeCS	MeSH
#1	Movilización temprana	Ambulación Precoz	"Early Ambulation"[Mesh]
#2	Cirugía cardiaca	Cirugía Cardíaca	"Thoracic Surgery"[Mesh]
#3	Revascularización cardíaca	Revascularización Miocárdica	"Myocardial Revascularization"[Mesh]
#4	Rehabilitación cardiovascular	Rehabilitación Cardíaca	"Cardiac Rehabilitation"[Mesh]
#5	Ejercicios de rehabilitación	Terapia por Ejercicio	"Exercise Therapy"[Mesh]
#6	Prevención	Prevención de Enfermedades	"Primary Prevention"[Mesh]

En la tabla 3 figura la estrategia de búsqueda, en donde muestra cómo se combinaron los términos anteriores para reproducir la investigación.

Tabla 3: Estrategia de búsqueda.

Combinaciones
#1 OR #2
#1 AND #3
#2 AND #4
#3 AND #5

Criterios de inclusión:

- Estudios que incluyan una población mayor de 18 años.
- Artículos con un período de publicación comprendido entre los años 2012 y 2022.
- Ensayos clínicos aleatorizados y estudios de cohortes.
- Artículos que incluyan a la movilización temprana como parte de la intervención sobre pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica
- Artículos publicados en español, inglés y portugués

Criterios de exclusión:

- Estudios realizados en personas menores de 18 años
- Artículos que no contemplen la movilización temprana como forma de intervención
- Artículos que analicen otras intervenciones quirúrgicas

VI. Contexto de análisis:

Luego de presentar las bases teóricas de movilización temprana y de la necesidad de la cirugía cardíaca como forma de tratamiento para las enfermedades isquémicas, se procede a la selección y relación de artículos académicos. Por consiguiente se realiza un análisis de los estudios para evidenciar lo que propone la bibliografía actualizada acerca de estos conceptos. En dicha selección de artículos, se consideraron estudios de cohortes y ensayos clínicos aleatorizados, es decir, que la información recopilada se clasifica con un alto grado de comprobación científica.

A continuación se desarrollan 10 artículos pertinentes a este trabajo de investigación que cumplieron con los criterios de inclusión. Los mismos se disponen según su año de publicación. Se tienen en cuenta todas las medidas utilizadas de evaluación y resultados, pero se hace hincapié en el desarrollo de aquellas relacionadas con los criterios de movilización temprana en pacientes sometidos a una cirugía de revascularización miocárdica, debido a que el objetivo de este trabajo de investigación se focaliza en esa variable.

1-“Impacto de la movilización temprana en los resultados clínicos y funcionales en pacientes sometidos a revascularización coronaria.” (*Impact of early mobilization on clinical and functional outcomes in patients submitted to coronary artery bypass grafting*)⁽⁷⁰⁾

Autores: Cordeiro, A., Lima, A., Oliveira, C., Sá, J. P., & Guimarães, A. R. F. 2022.
American journal of cardiovascular disease, 12(2), 67–72

Es un estudio de cohorte prospectivo, cuyo objetivo era evaluar el impacto de la movilización temprana en los resultados clínicos y funcionales en pacientes sometidos a revascularización miocárdica. Para llevar a cabo su análisis se seleccionaron individuos de ambos sexos, con edad igual o superior a 18 años, sometidos a revascularización miocárdica por esternotomía media con circulación extracorpórea. Fue realizado en el hospital de cardiología de referencia en el interior del Estado de Bahía, Brasil de enero de 2019 a octubre de 2019.

Para este estudio se incluyeron un total de 103 pacientes, en su mayoría hombres (57,3%), los cuales, previo a la cirugía fueron evaluados a través del Consejo de Investigación Médica (MRC) para determinar la fuerza de los músculos periféricos, la independencia funcional se midió mediante la Medición de Independencia Funcional (FIM), y la distancia recorrida mediante la Prueba de Caminata de Seis Minutos (6MWT).

Después de la cirugía se dividieron en dos grupos: el grupo movilizado (MG) donde los pacientes realizaron transferencia de cama a sillón en el primer día postoperatorio y deambularon en el segundo día, y el grupo no movilizado (NMG) que realizó kinesioterapia pasiva en la cama. Al alta de la UCI se compararon el tiempo de VM, la estancia en la UCI y la mortalidad. Al momento del alta hospitalaria se repitieron las pruebas preoperatorias para comparar con el ingreso.

Este estudio encontró que factores clínicos como el tiempo VM, estancia en UCI y estancia hospitalaria, y factores funcionales como la independencia funcional y la distancia recorrida fueron significativamente mejores en el grupo que realizó movilización precoz. Por lo cual lleva a la conclusión que la movilización temprana en pacientes sometidos a injerto de derivación arterial coronaria contribuyó a la mejora de los resultados clínicos, como la reducción del tiempo de VM, la estancia en la UCI y la estancia hospitalaria. Los resultados funcionales demostraron efectos al mantener la fuerza muscular y la funcionalidad. Permitiendo así demostrar que este protocolo es de suma importancia para la recuperación de los pacientes sometidos a esta cirugía.

2-“Efectos del ejercicio de fuerza aplicado temprano después del injerto de derivación de la arteria coronaria: un ensayo controlado aleatorio”

(Effects of Resistance Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting: a Randomized Controlled Trial) ⁽⁷¹⁾

Autores: Ximenes, N. N., Borges, D. L., Lima, R. O., Barbosa e Silva, M. G., Silva, L. N., Costa, M.deA., Baldez, T. E., & Nina, V. J. (2015). *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 30(6), 620–625.

En el caso de este estudio, es un ensayo controlado aleatorizado realizado en 34 pacientes entre agosto del 2013 y mayo de 2014 donde se pretendía evaluar los efectos del ejercicio de fuerza aplicado temprano después del injerto de derivación de la arteria coronaria.

Para realizar este ensayo los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos por sorteo simple: un grupo de control que recibió fisioterapia convencional que consistía en ejercicios de respiración diafragmática y deambulación progresiva, variando según el día postoperatorio y la tolerancia subjetiva al ejercicio evaluada por la escala de Borg. Adicionalmente, se realizaron ejercicios asistidos y activos para miembros superiores e inferiores y un grupo de intervención, quienes recibieron, además, ejercicio de fuerza, este entrenamiento muscular fue con mancuernas para bíceps y tríceps y tobilleras para los cuádriceps.

Para evaluar la función pulmonar, realizamos una espirometría, que involucró la medición de la capacidad vital forzada (FVC), el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1), el coeficiente espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1/FVC [%]), y flujo espiratorio máximo (PEF). Mientras que para evaluar la capacidad funcional se utilizó la caminata de los 6 minutos como forma de evaluación.

Con respecto a la mecánica respiratoria, nuestros resultados mostraron una disminución significativa en el volumen y la capacidad pulmonar después de la cirugía.

En ambos grupos hubo una disminución significativa de la FVC, FEV1 y PEF al alta hospitalaria en comparación con los valores obtenidos en el preoperatorio. También que el grupo de control sometido a fisioterapia convencional mostró una disminución significativa en la distancia prevista en la prueba de los 6 minutos al comparar las evaluaciones preoperatorias y de alta hospitalaria. Sin embargo, el grupo de intervención sometido al ejercicio de fuerza mantuvo la distancia predicha.

Tras estas valoraciones el ensayo establece como conclusión que el ejercicio de fuerza, aplicado tempranamente, puede promover el mantenimiento de la capacidad funcional en pacientes sometidos a una revascularización miocárdica sin tener impacto en la función pulmonar en comparación con la fisioterapia convencional.

3-“Efectos del ejercicio aeróbico aplicado temprano después de un injerto de derivación de la arteria coronaria sobre la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad funcional: un ensayo controlado aleatorizado” (Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled)⁽⁷²⁾

Autores: Borges, D. L., Silva, M. G., Silva, L. N., Fortes, J. V., Costa, E. T., Assunção, R. P., Lima, C. M., da Silva Nina, V. J., Bernardo-Filho, M., & Caputo, D. S. (2016).
Journal of physical activity & health, 13(9), 946–951.

Es un ensayo controlado aleatorizado realizado con 34 pacientes, en su mayoría hombres (64,7%) entre los meses de enero y octubre del año 2015 en Brasil. El objetivo principal de este estudio era analizar los efectos del ejercicio aeróbico aplicado de forma temprana después de un injerto de derivación de la arteria coronaria sobre la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad funcional.

Se formaron dos grupos de forma aleatoria, donde el grupo control recibía fisioterapia convencional mientras que el grupo de intervención recibía el mismo protocolo más ejercicio aeróbico adicional con un cicloergómetro.

Para la evaluación de datos se utilizó la espirometría para valorar la función pulmonar, la capacidad funcional se valoró a través de la prueba de marcha de 6 minutos y la fuerza de los músculos respiratorios mediante manovacuometría.

El protocolo se inició dentro de las 24 horas posteriores a la cirugía, donde luego del análisis se consideró que en ambos grupos, hubo una disminución significativa en FVC, FEV1, y PEF al alta hospitalaria en comparación con el preoperatorio período. La fuerza de los músculos inspiratorios se mantuvo en ambos grupos, mientras que la fuerza de los músculos espiratorios disminuyó significativamente. La capacidad

funcional, medida por la distancia recorrida prevista la PM6M, se mantuvo en el grupo de intervención pero disminuyó significativamente en pacientes del grupo control.

Este ensayo presenta como conclusión que el ejercicio aeróbico aplicado tempranamente en pacientes con revascularizados quirúrgicamente puede promover el mantenimiento de la capacidad funcional, sin impacto en función pulmonar y respiratoria

4- “La movilización temprana reduce la atelectasia y el derrame pleural en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica: un ensayo clínico aleatorizado” (*Early mobilization reduces the atelectasis and pleural effusion in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial*)⁽⁷³⁾

Autores: Moradian, S. T., Najafloo, M., Mahmoudi, H., & Ghiasi, M. S. (2017). official publication of the Society for Peripheral Vascular Nursing, 35(3), 141–145

Este estudio ha sido un ensayo clínico aleatorizado que fue diseñado para examinar el efecto de la movilización temprana en la incidencia de atelectasia y derrame pleural en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. La población total estaba compuesta por 100 pacientes en su mayoría hombres (63%) que fueron divididos de forma aleatoria en dos grupos, entre los años 2013 y 2014.

Los pacientes del grupo experimental recibieron un protocolo de movilización que consiste en la movilización de la cama en los primeros 3 días después de la cirugía en la mañana y la tarde. El protocolo se basaba en la sedestacion y posterior deambulacion. Los pacientes del grupo control fueron movilizados de la cama al tercer día postoperatorio, luego de ser retirado el drenaje torácico, lo cual forma parte de la rutina hospitalaria. La cantidad de saturación arterial de oxígeno (SaO₂) y la presión parcial de oxígeno en la sangre arterial (PaO₂) que se midió en sangre arterial, gases en sangre, comparados entre grupos, estos parámetros fueron medida por la mañana y por la noche. La radiografía de tórax diaria fue la base para detectar la atelectasia y derrame pleural. No hubo diferencias significativas entre los grupos en cuanto a la incidencia de atelectasia y derrame pleural en el primer día postoperatorio. La incidencia global de atelectasia y derrame pleural fue mayor en el control grupo. La incidencia de atelectasia

fue de 18 pacientes (37%) en el grupo intervención y 27 casos (55%) en el grupo control. Además, se detectó derrame pleural en 12 pacientes (24%) en el grupo de intervención frente a 27 casos (55%) en el control grupo.

Por otra parte se observó que la PaO₂ y la SaO₂ en el tercer y cuarto día postoperatorio fueron significativamente mayores en el grupo de intervención.

Este ensayo concluye que el grupo de intervención tuvo una menor incidencia de derrame pleural y atelectasia y una mejor oxigenación en comparación con el grupo control. Esta intervención podría ser una parte segura de la atención de rutina en este tipo específico de pacientes.

5-“Efecto de la actividad física temprana \leq 3 Mets en el resultado del paciente después de la cirugía cardíaca.” (Effect of Early \leq 3 Mets (Metabolic Equivalent of Tasks) of Physical Activity on Patient's Outcome after Cardiac Surgery)⁽⁷⁴⁾

Autores: Tariq, M. I., Khan, A. A., Khalid, Z., Farheen, H., Siddiqi, F. A., & Amjad, I. (2017). *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan : JCPSP*, 27(8), 490–494.

Este es un ensayo controlado aleatorizado realizado en Pakistán de marzo a agosto del 2015. El objetivo principal de este ensayo era determinar: el efecto de $<$ 3 Mets de actividad física en cero días postoperatorios para mejorar los parámetros hemodinámicos y respiratorios de pacientes sometido a la cirugía cardíaca. La población estaba compuesta por 174 pacientes a los cuales se asignaron aleatoriamente al grupo de intervención y al grupo de control). El protocolo de tratamiento para el grupo experimental fue \leq 3 Mets de actividad física, es decir, fisioterapia torácica, sentarse en el borde de la cama, pararse y sentarse en una silla al lado de la cama, en el día postoperatorio cero, pero el grupo de control recibió tratamiento convencional en el primer día postoperatorio. La evaluación previa y posterior al tratamiento se realizó en los grupos de control e intervención tanto en el día cero como en el primer día posoperatorio

S observó una marcada mejoría en la saturación de oxígeno, disnea y una caída en la PA sistólica en el grupo de intervención. También se observó una reducción en la duración

de la estancia en la UCI entre los pacientes del grupo de intervención al comparar la frecuencia con el porcentaje de la estancia total con el grupo de control. La disnea mejoró en los grupos de intervención y de control cuando se midió en la escala de Borg, pero se observó una mejoría bastante marcada entre los pacientes del grupo de intervención en el primer día posoperatorio en la etapa de 6-8 y 9-12 de la escala de Borg.

Este ensayo presenta como conclusión que la actividad física temprana empleando ≤ 3 Mets se considera efectiva para la prevención de complicaciones pulmonares postoperatorias después de cirugías cardíacas, al mismo tiempo que ayuda a mejorar la frecuencia respiratoria, la disnea y la saturación de oxígeno. Los parámetros cardiovasculares también se estabilizan antes en el día cero después de la operación, lo que conduce a una tasa de recuperación rápida y a una reducción de la duración de la estancia hospitalaria.

6-“Comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía cardíaca: Experiencia en un Hospital Público”⁽⁷⁵⁾

Autores: Ramírez, J. Grimalt, R. Espinoza, C., & Jalil, Y. (2019). *Revista chilena de cardiología*, 38(3), 190-197

Es un estudio observacional retrospectivo, cuyos datos corresponden a registros obtenidos de la base histórica de actividades del equipo de kinesiología de la Unidad Coronaria del Hospital Sótero del Río, desde marzo hasta julio del año 2017. Donde su objetivo era describir el comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la MT en pacientes sometidos a cirugía cardíaca

La población total de este estudio fueron 75 pacientes, en su mayoría hombres (65,3%) que fueron internados en la Unidad Coronaria de dicho centro, luego de ser intervenidos para la revascularización miocárdica. Los kinesiólogos anotaban en reposo los siguientes parámetros: FC, FR, PAM, saturación de O₂, y escalas de Borg y dolor.

Luego se procedía al sedestacion en cama durante 6 minutos y se registraban nuevamente los parámetros anteriormente mencionados al minuto 1, 3 y 6.

Finalmente, en bipedestación se anotan estos mismos parámetros al minuto 1,2 y 3. Si el paciente presentaba alguno de los siguientes criterios de término de la movilización como la presencia de PAM (<50 mmHg o >110 mmHg), FC (<40 ppm o >130 ppm), SatO2 (< 90%), FR (<5 rpm o >40 rpm), aumento de la sensación subjetiva de fatiga (SSF>7) y del dolor (EVA>7) se suspendía la intervención. Se consideró como retraso en la movilización fuera de cama un tiempo mayor a 48 horas desde que ingresaran a la unidad.

Del total de la población, 6 presentaron criterios de término de la movilización (8%) siendo la hipotensión su causa principal. Así, finalmente 69 pacientes completaron satisfactoriamente la movilización.

Este estudio demostró que luego de realizar la movilización temprana en pacientes operados de revascularización miocárdica no se produjeron variaciones significativas en el primer minuto luego de las transiciones para luego comportarse sin cambios significativos en el resto de las movilizaciones. Por este motivo concluye que la movilización temprana es una intervención segura y factible.

7- “Implementación de precisión de la deambulacion temprana en pacientes de edad avanzada que se someten a cirugía de injerto de bypass de arteria coronaria sin circulación extracorpórea: un ensayo clínico controlado aleatorizado”

(Precision implementation of early ambulation in elderly patients undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized-controlled clinical trial)⁽⁷⁶⁾

Autores: Cui, Z., Li, N., Gao, C., Fan, Y., Zhuang, X., Liu, J., Zhang, J., & Tan, Q.

(2020). *BMC Geriatr* 20, 404

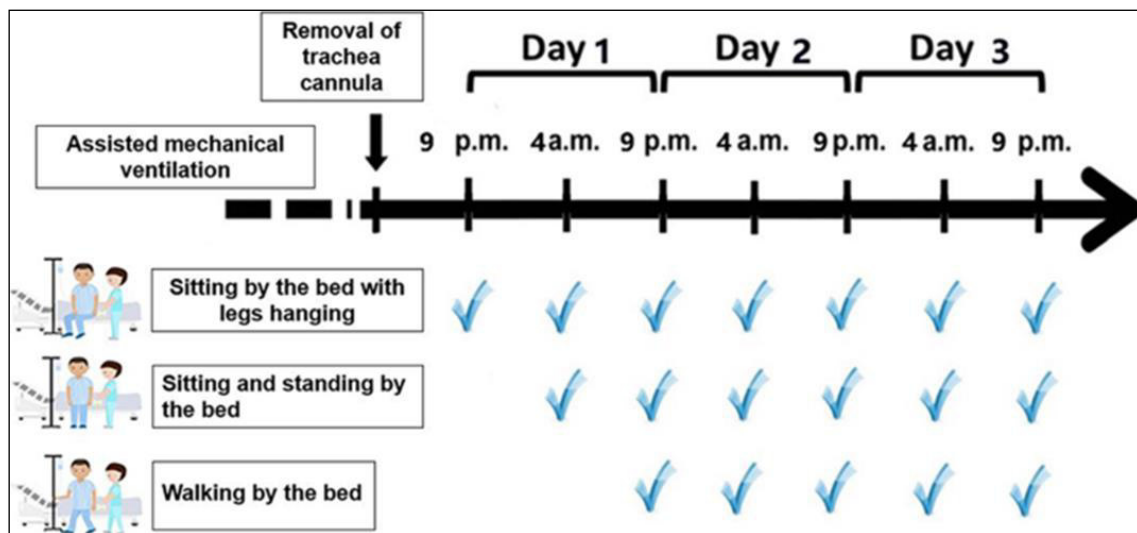
Este estudio es un ensayo clínico aleatorizado y controlado de un solo centro en pacientes de edad avanzada mayores de 60 años después de una cirugía de injerto de derivación de arteria coronaria sin circulación extracorpórea. Este ensayo fue realizado con el objetivo de diseñar programas de deambulacion temprana de precisión centrándose en la frecuencia cardíaca máxima prevista para la edad (APMHR) y el consumo máximo de oxígeno (VO_{2max}) como un umbral de seguridad para la

rehabilitación cardíaca y aclarar los efectos específicos sobre la duración de la estancia postoperatoria en el hospital, las complicaciones postoperatorias, y retorno funcional fisiológico y psicológico.

La población consistía en 178 personas mayores de 60 años, que fueron divididos en dos grupos de 68 pacientes cada uno, fueron asignados aleatoriamente a un grupo de deambulación temprana de precisión o a un grupo de deambulación de rutina.

El protocolo creado para el grupo de deambulación temprana consistía en:

- El primer día después de la cirugía, los pacientes fueron asistidos para hacer la transición de sentarse en la cama a un asiento al lado de la cama, con las piernas colgando hacia abajo por más de 10 min. Si no hubiera eventos repentinos se les permitió sentarse al lado de la cama o permanecer de pie durante 3 a 5 min. Este proceso podría repetirse menos de cinco veces.
- El segundo día después de la cirugía, se ayudó a los pacientes a sentarse fuera de la cama. Además, se pidió a los pacientes que permanecieran de pie durante 3 a 5 minutos y, a los que pudieran, que intentaran caminar una distancia con un objetivo mínimo de 20 minutos con la ayuda de terapeutas de rehabilitación.
- Al tercer día después de la cirugía, se ayudó a los pacientes a sentarse fuera de la cama por más de 10 minutos. Además, se pidió a los pacientes que permanecieran de pie durante 5 minutos e intentaran caminar una distancia con un objetivo mínimo de 30 metros con la ayuda de terapeutas de rehabilitación o familiares. Se monitorearon la FC máxima individualizada correspondiente y los eventos repentinos, y se animó a los pacientes a repetir este proceso con más intensidad y frecuencia, pero no más de cinco veces.
- Al tercer día después de la cirugía, se animó a los pacientes a volver a un estilo de vida independiente y caminar mayores distancias de forma independiente siempre que se monitorearan los eventos repentinos.



Protocolo que muestra la implementación de la deambulacion temprana de precisión dentro de los primeros 3 días después de la cirugía

En cambio al grupo asignado como control, se les permitió deambular el día 2 o el día 3 después de la cirugía. La duración e intensidad de la deambulacion se determinaron con base en la autoevaluación del paciente y las experiencias de los terapeutas de rehabilitación, siempre que no hubiera eventos repentinos.

Luego del análisis de los resultados obtenido en las mediciones, el ensayo determino que el tiempo de estancia postoperatoria fue significativamente más corto en el grupo de intervención que en el grupo control, como así también la incidencia del alta temprana.. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos PEA y Control en términos de estancia en UCI, tiempo de retención del tubo de drenaje y tiempo de retención del catéter urinario.

Este ensayo concluyo que la deambulacion temprana de precisión puede acortar tiempo de estancia postoperatoria, reducir las complicaciones posoperatorias y acelerar la rehabilitación fisiológica y psicológica de los pacientes de edad avanzada después de la cirugía de revascularización miocárdica. También reveló que APMHR y VO_{2max} son valiosos para la implementación de deambulacion temprana de acuerdo con un umbral de seguridad establecido.

8- “Efectos del uso del cicloergómetro en la movilización temprana después de la cirugía cardíaca: un ensayo controlado aleatorizado” (*Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial.*)⁽⁷⁷⁾

Autores: Gama Lordello, G. G., Gonçalves Gama, G. G., Lago Rosier, G., Viana, P. A. D. C., Correia, L. C., & Fonteles Ritt, L. E. (2020). *Clinical rehabilitation*, 34(4), 450–459

Este ha sido un ensayo controlado aleatorizado que se realizó en un hospital de Salvador, Bahía en Brasil. Este estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del ciclismo activo voluntario, iniciado en las primeras 24 horas después de la cirugía cardíaca y mantenido como motor estrategia en la UCI, sobre el número de hospitalizaciones pasos individuales.

La población total del ensayo fue de 216 personas que han sido dividido en dos grupos de forma aleatoria luego de la extubación dentro de la UCI. El grupo de intervención recibió un programa de rehabilitación que comenzó de seis a ocho horas después de la extubación y se llevó a cabo dos veces en un período de 24 horas utilizando únicamente el cicloergómetro tanto para las extremidades superiores como inferiores mientras que el grupo control fue sometido a una movilización estándar a las seis ocho horas después de la extubación. Este programa se proporcionó dos veces al día hasta que el paciente fue dado de alta de la UCI. Luego del alta de la UCI se entregó a cada paciente un podómetro para registrar la cantidad de pasos realizados en los cinco días posteriores.

Tras analizar los resultados obtenidos este ensayo demostró que no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos en cuanto a la cantidad de pasos realizados, sin embargo al analizar las razones autoinformadas que impedían a los individuos caminar más, se encontró menos motivación en el grupo de control en comparación con el grupo de intervención. Por lo cual concluye que el uso de un cicloergómetro no aumenta la actividad física independiente en comparación con un protocolo de atención estándar. Sin embargo, es seguro y podría proporcionar una alternativa para hacer la rehabilitación más atractiva y motivadora para esta población de pacientes

9- “La movilización temprana reduce el delirio después de la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria” (*Early mobilization reduces delirium after coronary artery bypass graft surgery*)⁽⁷⁸⁾

Autores: Shirvani, F., Naji, S. A., Davari, E., & Sedighi, M. (2020).. *Asian cardiovascular & thoracic annals*, 28(9), 566–571.

Es un ensayo clínico aleatorizado doble ciego que conto con 92 pacientes consecutivos que se sometieron a un injerto de derivación de la arteria coronaria de septiembre a diciembre de 2018. El objetivo del ensayo fue evaluar el efecto de la movilización temprana planificada sobre el delirio después de un injerto de derivación de arteria coronaria.

Los pacientes se dividieron en dos grupos de 46: se aplicó un protocolo de movilización en el grupo de intervención en los primeros 2 días después cirugía; el grupo de control recibió solo atención de enfermería de rutina. Se analizaron datos demográficos, registros médicos y puntajes de confusión de Neecham.

Dos horas después de la extubación en el 1er postoperatorio día, los pacientes en el grupo de intervención fueron colocados en un posición sentada y sus piernas colgadas de la cama por 15 minutos. En la mañana del segundo día postoperatorio, los participantes se sentaron en el borde de la cama durante 5 minutos y luego caminó 5 metros en la UCI cardíaca con pulso monitoreo de oximetría. En la noche del segundo día postoperatorio, se repitieron estos pasos y el los pacientes caminaron 10 metros.

No hubo cambios significativos en el grupo de control en postoperatorio día 1 y 2, mientras que los pacientes en el grupo de intervención tenían Neecham significativamente mayores puntuaciones de confusión en el segundo día postoperatorio. La incidencia de delirio postoperatorio fue leve en ambos grupos fue del 82,2% en el primer día postoperatorio. Luego con un 55,6% de los pacientes en el grupo de intervención frente al 8,9% en el grupo de control experimentó una función normal en el segundo día postoperatorio.

El número de pacientes que tenían de moderado a grave el delirio postoperatorio en el grupo de control aumentó en el 2° día postoperatorio (37,8%)

En conclusión la movilización temprana podría reducir delirio evaluado por la escala de confusión de Neecham después de la cirugía de revascularización miocárdico. Además

dicha intervención puede ser parte de la atención de rutina en la UCI cardiaca para mejorar la capacidad cognitiva función y disminuir el riesgo de postoperatorio delirio.

10-“El uso de la realidad virtual como herramienta de intervención en el postoperatorio de cirugía cardiaca” (The use of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery.)⁽⁷⁹⁾

Autores: *Cacau, L.de A., Oliveira, G. U., Maynard, L. G., Araújo Filho, A. A., Silva, W. M., Jr, Cerqueria Neto, M. L., Antonioli, A. R., & Santana-Filho, V. J. (2013). Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular, 28(2), 281–289.*

En este caso se trata de un ensayo clínico controlado, longitudinal, estudio contemporáneo y cuantitativo. Este estudio incluyo a 102 personas sometidas a cirugía cardiaca y fue realizado en la Fundação de Beneficência Hospital Cirurgia, Aracaju, Sergipe, Brasil desde agosto de 2010 a junio de 2011.

Se evaluó el desempeño funcional al ingreso luego se dividieron en dos grupos mediante el uso de muestreo aleatorio. Pacientes asignados al grupo control recibieron fisioterapia convencional dos veces al día, por la mañana y por la tarde. El protocolo de tratamiento incluyeron: ejercicios de respiración, técnicas de limpieza de las vías respiratorias, ejercicio metabólico y ejercicio motor. Mientras que los pacientes asignados en el grupo de realidad virtual) fueron tratados dos veces al día también en la mañana y por la tarde, realizando las mismas técnicas que el tratamiento convencional, sin embargo, el ejercicio motor fue realizado con realidad virtual.

También se realizó la prueba de caminata de seis minutos el día que los pacientes fueron dados de alta. La respuesta al tratamiento se evaluó a través de la independencia funcional (FIM), por la prueba de caminata de 6 minutos y la Perfil de salud de Nottingham (NHP). Se realizaron evaluaciones preoperatorias y postoperatorias en el primer, tercer día postoperatorio y al alta día. A través de estas evaluaciones este ensayo comprobó que ambos grupos mostraron capacidades funcionales similares el día del alta hospitalaria, pero los pacientes del grupo de intervención presentaron una reducción de la estancia hospitalaria debido a su mejora en la recuperación de la capacidad funcional en consecuencia de atenuación del dolor y mayor nivel de energía lo que

conduce a una mejor funcionalidad. Además se observó que el dolor en los pacientes del grupo de intervención fue menor en todos los momentos de evaluación.

La conclusión final de este ensayo fue que el uso de la realidad virtual para la rehabilitación de pacientes sometidos a cirugía cardíaca resultó eficaz, proporcionando mayor independencia funcional, mejores niveles de energía, menos dolor y hospitalizaciones más corta, así como también mejora la capacidad para caminar de pacientes a través del uso de la realidad virtual.

VII. Resultados:

Luego de haber realizado la búsqueda de los artículos citados anteriormente se realizó un análisis de los mismos en busca de obtener conclusiones que logren aportar sustento al objetivo principal de este trabajo de investigación. Bajo los requerimientos implícitos expresados mediante los criterios de inclusión, estos 10 estudios han sido publicados en los últimos 10 años, por lo cual consideramos que representan una actualidad académica considerable. De estos estudios realizados, ocho han sido ensayos clínicos aleatorizados, un ensayo observacional retrospectivo y un estudio de cohorte prospectivo, todos realizados en personas mayores de 18 años, sin distinción de género, sin embargo se observó un predominio significativo de población masculina en cada uno de los estudios.

Una de las conclusiones principales de este análisis destaca que en todos los ensayos se hace mención al riesgo de padecer complicaciones en el proceso postoperatorio tras una CRM, y establecen una clara relación con la inmovilización y el reposo prolongado en la cama. En el estudio de Ximenes et al (2015) se destaca que dentro de las principales complicaciones postoperatorias se encuentran las pulmonares, las cuales se caracterizan por presentar una disminución de la función pulmonar luego de la cirugía, con una disminución del volumen pulmonar y distensibilidad pulmonar. En relación a ello Borges et al (2016) describe que la disminución de la función pulmonar ocurre debido al aumento del trabajo respiratorio, y la presencia de respiraciones superficiales, como consecuencia del dolor y una disminución de la expansión pulmonar secundaria a la esternotomía. Por su parte, en su estudio Moradian et al (2017) demostró que la movilización temprana aplicada en los primeros tres días disminuyó la incidencia de atelectasias y derrame plural, mejorando la oxigenación del paciente comparado con pacientes que solo fueron movilizados luego de la extracción del tubo torácico.

En consecuencia podemos determinar que la alteración en los volúmenes y capacidades pulmonares altera el correcto intercambio de gases en el paciente generando complicaciones sistémicas que retrasaran el proceso de recuperación. Esto es un factor de gran interés en los ensayos analizados, porque la aparición de estas complicaciones conlleva a una mayor permanencia en UCI, un aumento de días de hospitalización y aumento de los costos económicos que deben solventarse.

En todos los ensayos clínicos aleatorizados presentados en este trabajo, la intervención considerada como temprana, se inició dentro las 24 horas luego de la cirugía. Sin embargo solo en el estudio de Ramírez et al (2019) se proporciona una definición clara de movilización temprana, es decir, “el aumento gradual de la actividad a partir del primer día postoperatorio hasta la deambulaci3n independiente en el quinto día postoperatorio”. En los estudios restantes no proporcionaron una definici3n específica para movilización pese a implementarla para evaluar sus resultados.

No solo se consideraron cambios posturales, ejercicios respiratorios o ejercicios aer3bicos, sino que tambi3n se planteó la posibilidad de incluir como intervenci3n temprana la utilizaci3n de innovaciones tecnol3gicas. En el estudio de Cacau et al (2013) se incluyó en el proceso de rehabilitaci3n la utilizaci3n de realidad virtual, como estrategia de tratamiento para lograr una mayor motivaci3n en el proceso de recuperaci3n. Y mediante esta estrategia logro demostrar que su implementaci3n disminuy3 los niveles de dolor, aumento significativamente el nivel de independencia funcional y logro disminuir la estancia hospitalaria. Esto demuestra que la atenci3n kinésica deber3 considerar la utilizaci3n de las diversas alternativas tecnol3gicas, las cuales avanzan cada día, y utilizándolas correctamente pueden significar importantes beneficios para la rehabilitaci3n.

Dos ensayos propusieron la utilizaci3n de cicloerg3metro como intervenci3n temprana luego de la cirugía cardiaca. Ambos coincidieron que es factible su implementaci3n ya que su utilizaci3n no gener3 efectos adversos, sin embargo en el estudio de Gama Lorello et al (2020) demostró que el uso de cicloerg3metro no aumento la actividad física independiente en comparaci3n con el grupo control. Pese a ello el grupo de intervenci3n mostro un mayor nivel de motivaci3n para atravesar el proceso de recuperaci3n, de esta manera considera que puede ser una alternativa segura en la movilización temprana de pacientes.

Todos los estudios citados concluyen que intervenir de manera precoz a los pacientes post CRM implican mayores beneficios por sobre no realizarlo. Varían en la forma de evaluaci3n o medici3n pero coinciden en que el beneficio es real, esto está relacionado con la evidencia existente sobre la movilización dentro de la UCI, la cual es factible y segura. En su ensayo Ramírez et al (2019) analizo la variaci3n en los signos vitales tales

como la PAM, FR, FC, Sat O₂ y el dolor tras la movilización precoz y demostró que no existieron cambios significativos durante el transcurso de las movilizaciones, por lo cual lo considera como una intervención segura y aplicable. Sin embargo recomienda que debe efectuarse bajo un estricto monitoreo y la supervisión de un equipo multidisciplinario con experiencia. También en su ensayo Tarig et al (2017) analizó las variaciones en los signos vitales durante las movilizaciones desde el día cero luego de la CRM, determinando que este tipo de intervención no generaba inestabilidad hemodinámica en los pacientes, y halló resultados beneficiosos en cuando a la oxigenación general evidenciada por un aumento de la Sat de O₂.

La duración de la estancia hospitalaria fue una de las principales medida de resultado evaluada en todos los estudios. En siete de los ensayos aleatorios controlados la estancia hospitalaria en comparación con los grupos control fue significativamente menor. Solo en el ensayo de Ximenes et al (2015) donde analiza los efectos de los ejercicios de fuerza aplicada de forma temprana, no encontró diferencias importantes en el tiempo total de hospitalización comparado con el grupo control.

En siete de los ensayos clínicos aleatorios los pacientes que fueron designados a integrar el grupo control del ensayo recibieron fisioterapia denominada convencional, mientras que en el ensayo de Shirvani et al (2020) el grupo control solo recibió atención rutinaria a cargo del personal de enfermería, de acuerdo a lo establecido dentro de la institución. No se ha encontrado una definición específica sobre fisioterapia convencional, pero la mayoría de los trabajos coincide en brindar al paciente trabajos respiratorios y posicionamiento dentro de la cama previo a la deambulación.

Con respecto a la estancia dentro de la UCI cinco de los trabajos han concluido que el tiempo de permanencia fue menor en aquellos pacientes que han pertenecido a los grupos de intervención. En el estudio de Cordeiro et al (2022) se demostró que los pacientes que recibieron un tratamiento de movilización temprana presentaron un menor tiempo de MV, menor mortalidad dentro de la UCI y menor tiempo de permanencia dentro de la UCI.

En cuatro de los ensayos las evaluaciones a los pacientes se inician previas a la cirugía para poder establecer un parámetro basal de mediciones previo a las movilizaciones.

Además es útil porque de esta manera se inicia con la educación del paciente y la inclusión dentro del tratamiento de rehabilitación, motivándolo a llevar a cabo las actividades propuestas ya que la intervención kinésica previa a la cirugía demostró ser fundamental para mejorar el pronóstico. La rehabilitación cardiopulmonar iniciada en pacientes que esperan la CRM en el hospital es superior a la atención convencional y conduce a una tasa reducida de complicaciones postoperatorias y una estancia hospitalaria más corta.

La movilización temprana y la actividad física son a menudo la primera opción de tratamiento, pero la evidencia sobre la intensidad, el momento y la elección óptima de los ejercicios es escasa. En los estudios citados hemos encontrado diversas estrategias que han sido analizadas para poder establecer un protocolo de intervención en los pacientes CRM y mejorar su recuperación.

VIII. Conclusión:

La CRM representa una importante alternativa de tratamiento para los pacientes que padecen enfermedades isquémicas porque posibilita mejorar la irrigación del músculo cardiaco. Sin embargo, es un procedimiento que no está exento de presentar graves complicaciones para el paciente.

Las complicaciones pulmonares son estadísticamente, las más frecuentes como consecuencia de la intervención quirúrgica y el reposo en cama. La alteración de los volúmenes pulmonares y de la oxigenación de los tejidos aumenta los tiempos de requerimiento de ventilación mecánica, favoreciendo la aparición de nuevas complicaciones.

Existe amplia evidencia científica sobre los beneficios del movimiento aplicados en pacientes hospitalizados en las áreas de cuidados críticos, sin embargo, la especificidad sobre el resultado de estas terapias aplicadas en pacientes luego de una cirugía cardiaca aún son escasos.

El objetivo principal de este trabajo de investigación ha sido analizar si la MT es beneficiosa al utilizarla en pacientes sometidos a una revascularización miocárdica. Mediante la revisión de los trabajos publicados por la comunidad científica y analizados en el presente trabajo de investigación, podemos establecer que la MT en pacientes post CRM es una medida factible, segura, y económica, la cual puede ser utilizada por los kinesiólogos como parte de su intervención en pos de disminuir las complicaciones postoperatorias, los tiempos de VM y disminuir no solo la permanencia en la UCI sino favorecer el alta hospitalaria

También la MT permite estimular y motivar a los pacientes a participar del proceso de rehabilitación y promover una mejor recuperación física y funcional. Brindándole al kinesiólogo una herramienta más para optimizar el resultado de su intervención dentro del equipo interdisciplinario.

Referencias Bibliográficas:

- (1) Prevención de las enfermedades cardiovasculares: guía de bolsillo para la estimación y el manejo del riesgo cardiovascular. (n.d.). WHO | World Health Organization. (Citado el 05 de agosto de 2022), de <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43847>
- (2) Dayan, V., & Ricca, R. (2014). Rehabilitación cardiaca luego de la cirugía de revascularización miocárdica [Cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery]. *Archivos de cardiología de México*, 84(4), 286–292. (Citado el 05 de agosto de 2022) <https://doi.org/10.1016/j.acmx.2014.03.002>
- (3) The father of coronary artery bypass grafting: René Favaloro and the 50th anniversary of coronary artery bypass grafting. (2018). *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*. (Citado el 10 de agosto de 2022), de [https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223\(18\)30710-4/fulltext](https://www.jtcvs.org/article/S0022-5223(18)30710-4/fulltext)
- (4) Pinheiro, A. R., & Christofolletti, G.. (2012). Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 24(Rev. bras. ter. intensiva, 2012 24(2)), 188–196. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200016>
- (5) Diane E. Clark, John D. Lowman, Russell L. Griffin, Helen M. Matthews, Donald A. Reiff, (2013) Efectividad de un protocolo de movilización temprana en una unidad de cuidados intensivos de trauma y quemaduras: un estudio de cohorte retrospectivo, *fisioterapia*, volumen 93, número 2, páginas 186–196, <https://doi.org/10.2522/ptj.20110417>
- (6) Ramírez, José Ignacio, Grimalt, Rafael, Espinoza, Carla, & Jalil, Yorschua. (2019). Cambios hemodinámicos y respiratorios durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía cardiaca.. *Revista chilena de cardiología*, 38 (3), 190-197. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-85602019000300190>
- (7) Jadroque, M. L. (1999). *Cardiopatía isquémica*. Editorial Científico -Teórica.
- (8) J.E. Alcalá López, C. Maicas Bellido, P. Hernández Simón, L. Rodríguez Padial, *Cardiopatía isquémica: concepto, clasificación, epidemiología, factores de riesgo, pronóstico y prevención*, (2017) *Medicine - Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, Volume 12, Issue 3, Pages 2145-2152, ISSN 0304-5412, <https://doi.org/10.1016/j.med.2017.06.010>
- (9) A.F. Low, G.J. Tearney, B.E. Bouma, I.K. Jang. (2006) *Technology Insight: optical coherence tomography —current status and future development*. *Nature.*, 3, pp. 154-162

- (10) Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, et al. (2014) Guía de práctica clínica de la ESC 2013 sobre el diagnóstico y tratamiento de la cardiopatía isquémica estable. *Revista Española de Cardiología*;67:135, e1-e81.
- (11) Ohman E. M. (2016). CLINICAL PRACTICE. Chronic Stable Angina. *The New England journal of medicine*, 374(12), 1167–1176. <https://doi.org/10.1056/NEJMcp1502240>
- (12) Koon K. (2021) Cardiovascular risk factors and Prevention: a perspective from developing countries. *Canadian journal of cardiology*. Volume 37, issue 5, P733-743, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cjca.2021.02.009>
- (13) Cisneros Sánchez, Liliam Gretel, & Carrazana Garcés, Edunys. (2013). Factores de riesgo de la cardiopatía isquémica. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 29(4), 369-378.
- (14) Andrés E, León M, Cordero A, Magallón R, Magán P, Luengo E, et al. (2011) Factores de riesgo cardiovascular y estilo de vida asociados a la aparición prematura de infarto agudo de miocardio. *Revista Española de Cardiología*; 64 (6):527-529.
- (15) Peña L, Bueno A, Soto J, Yuste M, Barranco F. (2011) Síndrome coronario agudo en la mujer. Diferencias de género. *MedClin Barcelona*. 137 (14): 623-30.
- (16) Delcán, J.L. *Cardiopatía Isquémica*.(1999) Epidemiología de la Cardiopatía Isquémica: Factores de Riesgo y Prevención Primaria. Madrid.
- (17) Noa Ortega FH, Castillo Herrera J, Heredero Bauty L, Castro García A, Bacallao Galestey J, Rojas Ramos M, et al. (2001) Factores genéticos y ambientales en pacientes con hipertensión arterial esencial en una población urbana de Cuba. *Revista Argentina de Cardiología*;65(5):426–34
- (18) Córdova A, Villa.G, Sureda A, Rodríguez J, Sánchez M. (2012) Actividad física y factores de riesgo cardiovascular de niños españoles de 11-13 años. *Revista Española de Cardiología*. Volumen 65: 620-626
- (19) López F, Cortés M. (2011) Obesidad y corazón. *Revista Española de Cardiología*; 64 (2): 140-9.
- (20) Masterson R, Smeeth L, Gilman R, Miranda J. (2010) Physical activity and cardiovascular risk factors among rural and urban groups and rural-to-urban migrants in Peru: a cross-sectional study. *Revista Panamá Salud Publica*; 28 (1).
- (21) Yusuf S, Teo K, Anderson C, Pogue J, Dyal L, Copland I, et al. (2008) Effects of the angiotensin-receptor blocker telmisartan on cardiovascular events in

high-risk patients intolerant to angiotensin-converting enzyme inhibitors: a randomised controlled trial. *Lancet*; 372:1174-83.

- (22) López A, González J, Beltrán M, Alwakil M, Saucedo J, Bascuñana A, et al. (2008) Prevalencia de obesidad, diabetes, hipertensión, hipercolesterolemia y síndrome metabólico en adultos mayores de 50 años de Sanlúcar de Barrameda. *Revista EspCardiol*; 61(11):1150-8.
- (23) Bueno, Héctor (2002). Prevención y tratamiento de la cardiopatía isquémica en pacientes con diabetes mellitus. *Revista Española de Cardiología*, 55(9), 975–986.
- (24) Castelo L; Licea M. (2008) Dislipoproteinemia y diabetes mellitus. *Revista Cubana Cardiología CirCardiovascular*;16(2):140-55.
- (25) Rut A; Neus Bellera; Loma-Osorio P; Heras M. (2006). Fundamentos del tratamiento farmacológico actual de la cardiopatía isquémica. 6(1), 31–40. [https://doi.org/10.1016/S1131-3587\(06\)74818-X](https://doi.org/10.1016/S1131-3587(06)74818-X)
- (26) Bertomeu, V., Cordero, A., Quiles, J., Mazón, P., Aznar, J., & Bueno, H. (2009). Control de los factores de riesgo y tratamiento de los pacientes con cardiopatía isquémica: registro TRECE. *Revista Española de Cardiología*, 62(7), 807–811. [https://doi.org/10.1016/s0300-8932\(09\)71694-x](https://doi.org/10.1016/s0300-8932(09)71694-x)
- (27) Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, Ewy GA, Fonger J, Gardner TJ. (1999)ACC/AHA guidelines for coronary artery bypass graft surgery: executive summary and recommendations. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association task force and assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures (subcommittee on practice guidelines). *Circulation*;100:1464-80
- (28) Favaloro RG. (1998)Landmarks in the development of coronary artery bypass surgery. *Circulation*; 98: 466-478
- (29) Alonso, J. J., Azpitarte, J., Bardají, A., Cabadés, A., Fernández, Á., Palencia, M. Rodríguez, E. (2000). Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología en cirugía coronaria. *Revista Española de Cardiología*, 53(2), 241–266. [https://doi.org/10.1016/s0300-8932\(00\)75088-3](https://doi.org/10.1016/s0300-8932(00)75088-3)
- (30) Bojar RM. (2011) Manual of perioperative care in adult cardiac surgery. Fourth edition. Ed. Blackwell Publishing Ltd.
- (31) Czer LS.(1989) Mediastinal bleeding after cardiac surgery: etiologies, diagnostic considerations, and blood conservation methods. *J Cardiothorac Anesth.*;3 (6):760-775.

- ⁽³²⁾ Gravlee GP, Stammers AH, Ungerleider RM. (2008) Cardiopulmonary bypass. Principles and Practice. Third edition. Philadelphia: Ed. Lippincott Williams & Wilkins
- ⁽³³⁾ Unsworth-White MJ, et al.(1995) Resternotomy for bleeding after cardiac operation: a marker for increased morbidity and mortality. *Ann Thorac Surg.*59(3):664-667.
- ⁽³⁴⁾ Santos-Cerquera R, Cadena FA. (2012) Estrategias de protección pulmonar en cirugía cardiovascular/Lung protection strategies in cardiovascular surgery. *CES Medicina*; 26 (1): 85-98
- ⁽³⁵⁾ Jiménez Y. (2014) Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. *Medicina respiratoria.* 7 (1): 65-74.
- ⁽³⁶⁾ Rincón SJJ, Novoa LE, Sánchez E, et al. (2013) Manejo de las complicaciones postoperatorias de la cirugía cardíaca en cuidados intensivos. *Medicina Critica*; 27(3):172-178.
- ⁽³⁷⁾ Rodrigues A, Mendes, V. Gomes, P. Arruda, M. Xavier, F. Santos, V. et al.(2011) Preoperative respiratory muscle dysfunction is a predictor of prolonged invasive mechanical ventilation in cardiorespiratory complications after heart valve surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.*, 39, pp. 662-666
- ⁽³⁸⁾ P. Gomes, A. Rodrigues, P. Barboza (2009) Effects of an Inspiratory Muscle Rehabilitation Program in the Postoperative Period of Cardiac Surgery *Arq Bras Cardiol.*, 92, pp. 275-282
- ⁽³⁹⁾ Ng CS, et al. (2002) Pulmonary dysfunction after cardiac surgery. *Chest*; 121(4): 1269-1277.
- ⁽⁴⁰⁾ Acuña, I., Hennessey, J. M., Albornoz, J. P., & González, L. J. (2015). Complicaciones quirúrgicas de la circulación extracorpórea. *Revista Repertorio*

De Medicina Y Cirugía, 24(4), 261–266.
<https://doi.org/10.31260/RepertMedCir.v24.n4.2015.599>

- (41) Eagle KA, et al.(2004) ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation*;110(14):e340-e347
- (42) Cerón P. María C; Montealegre Suarez, D. (2019) Complicaciones pulmonares asociadas al procedimiento de cirugía cardiovascular en la Unidad de Cuidados Intensivos: Revisión de literatura *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, vol. 1, núm. 2, Fundación Universitaria María Cano, Colombia DOI: <https://doi.org/10.46634/riics.17>
- (43) Ball L, Costantino F, Pelosi P. (2016) Postoperative complications of patients undergoing cardiac surgery. *Curr Opin Crit Care*. Aug;22(4):386-92.
- (44) Barbara C Brocki, Charlotte B Thorup, Jan J Andreasen (2010) Precauciones relacionadas con la esternotomía de línea media en cirugía cardíaca: una revisión de los factores de estrés mecánico que conducen a complicaciones esternales, *European Journal of Cardiovascular Nursing*, Volumen 9, Número 2, páginas 77-84, <https://doi.org/10.1016/j.ejcnurse.2009.11.009>
- (45) Losanoff J E, Richman B W, Jones J W (2002) Interrupción e infección de la esternotomía mediana: una revisión exhaustiva *Eur J Cardiothorac Surg* 21 831–839
- (46) Crabtree T D, Codd J E, Fraser V J, Bailey M S, Olsen M A, Damiano R J Jr (2004) Análisis multivariante de los factores de riesgo para la infección esternal profunda y superficial después del injerto de derivación de la arteria coronaria en un centro médico de atención terciaria *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 16. pp 53–61

- (47) Robicsek F, Folkin A, Cook J, Bathia D (2000) Inestabilidad del esternón después de la esternotomía de la línea media Thorac Cardiovasc Surg 48.PP 1–8
- (48) Ibarra Cornejo, J, Fernández L, Aguas Alveal, E, Pozo Castro, A, Antillanca Hernández, B, & Quidequeo Reffers, D. (2017). Efectos del reposo prolongado en adultos mayores hospitalizados. *Anales de la Facultad de Medicina*, 78(4), 439-444.
- (49) Connolly, B., O'Neill, B., Salisbury, L., & Blackwood, B. (2016). Physical rehabilitation interventions for adult patients during critical illness: an overview of systematic reviews. *Thorax*, 71(10), 881–890. doi:10.1136/thoraxjnl-2015-208273
- (50) Fernández Bustos, P.; Muriel García, A. (2017). For patients in intensive care, are rehabilitation and active mobilisation effective in terms of mortality and functional capacity?. *Enfermería Intensiva (English ed.)*, 28(3), 137–139. doi:10.1016/j.enfie.2017.07.002
- (51) Ballve, L. P. D., Dargains, N., Inchaustegui, J. G. U., Bratos, A., Percas, M. de los M., Ardariz, C. B., ... Settembrino, E. (2017). Weakness acquired in the intensive care unit. Incidence, risk factors and their association with inspiratory weakness. Observational cohort study. *Revista Brasileira de Terapia Intensiva*, 29(4). doi:10.5935/0103-507x.20170063
- (52) Kumar, M. A., Romero, F. G., & Dharaneeswaran, K. (2020). Early mobilization in neurocritical care patients. *Current opinion in critical care*, 26(2), 147–154. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000709>
- (53) Ibarra-Estrada MA, Briseño-Ramírez J, Chiquete E, Ruiz-Sandoval JL. (2010) Debilidad adquirida en la Unidad de Cuidados Intensivos: Polineuropatía y miopatía del paciente en estado crítico. *Revista Mexicana Neurociencia*;11(4):289-95.
- (54) Connolly, B., Salisbury, L., O'Neill, B., Geneen, L., Douiri, A., Grocott MPW. (2015). Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recovery from critical illness. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (6). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008632.pub2>.
- Rivo Sayoux, Bárbara Nery, Fernández Fernández, Leonardo, Velasco Urrutia, Daimara, & Castillo Matos, Héctor. (2019). Diagnóstico e intervención médica en la debilidad muscular adquirida. *Revista Información Científica*, 98(6), 802-814.
- (55) Pires-Neto, R. C., Lima, N. P., Cardim, G. M., Park, M., & Denehy, L. (2015). Early mobilization practice in a single Brazilian intensive care unit. *Journal of critical care*, 30(5), 896–900. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.05.004>

- (56) Genot C, Pierron G, Neiger H, Dufour M, Leroy A, Péninou G. (1991) Kinesioterapia. 4.^a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.
- (57) Hall CM.(2009) Ejercicio terapéutico: Recuperación funcional. 2.^a ed. Barcelona: Paidotribo.
- (58) Bolton PS. (1998)The somato-sensory system of the neck and its effect on the central nervous system. J Manipulative Physiol Ther;21: 553-63.
- (59) Ortega Santiago R, Fernández de las Peñas C. (2012) Efectos de la terapia manual sobre el dolor crónico. En: López Díaz J, Fernández de las Peñas C, editors. Método POLD®. Movilización oscilatoria resonante en el tratamiento del dolor. Madrid: Editorial Médica Panamericana. p. 19-25.
- (60) Pickar JG. (2002) Neuro-physiological effects of spinal manipulation. Spine J ;2:357-71
- (61) Feldmann A. (2008) Organización Hospitalaria, 3^a ed. Buenos Aires: Ed. Kinesiología y Fisiatría.
- (62) Fredes, S., Tiribelli, N., Setten, M., Rodrigues, R., Plotnikow, G., & Busico, M. (2018). Definición del rol y las competencias del kinesiólogo en la Unidad de Cuidados Intensivos. Revista Argentina de Terapia Intensiva, 35(4).
- (63) Kishner C.(2008) Ejercicio terapéutico. 2.^a ed. Barcelona: Paidotribo.
- (64) Gimenez R. Rocchetti. Morerri D. Settecase C. Bagilet D. (2018) Impacto de la kinesiología intensivista en una Unidad de Cuidados intensivos. Revista Argentina de terapia intensiva. Vol35, Num3, p 5-11.
- (65) Ely EW, Baker AM, Dunagan DP, et al. (1996)Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. N Engl J Med; 335(25):1864- 1869
- (66) De Jonghe B ,Sharshar T ,Lefaucheur JP ,Autor FJ ,Durand-Zaleski I ,Boussarsar M ,y otros.(2002) Paresia adquirida en la unidad de cuidados intensivos: un estudio multicéntrico prospectivo; 288 (22): 2859 – 2867
- (67) Wang F, Bo L, Tang L, Lou J, Wu Y, Chen F.(2012) Subglottic secretion drainage for preventing ventilator-associated pneumonia: an updated meta-analysis of randomized controlled trials. J Trauma Acute Care Surg; 72: 1276-1285
- (68) Resolución Nro. 748/2014. Directrices de organización y funcionamiento de unidades cuidados intensivos. Ministerio Salud Nación. Bs As. (22-05-2014). <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resolución-748-2014-230534/texto>

- (69) Barnes T, Gale D, Kacmarek R, Kageler W. (2010) Competencies needed by graduate respiratory therapists in 2015 and beyond. *Respir Care*; 55(5): 601-616.
- (70) Cacau, L.deA., Oliveira, G. U., Maynard, L. G., Araújo Filho, A. A., Silva, W. M., Jr, Cerqueira Neto, M. L., Antonioli, A. R., & Santana-Filho, V. J. (2013). The use of the virtual reality as intervention tool in the postoperative of cardiac surgery. *Revista brasileira de cirurgia cardiovascular : orgao oficial da Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular*, 28(2), 281–289. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20130039>
- (71) Ximenes, N. N., Borges, D. L., Lima, R. O., Barbosa e Silva, M. G., Silva, L. N., Costa, M.deA., Baldez, T. E., & Nina, V. J. (2015). Effects of Resistance Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting: a Randomized Controlled Trial. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, 30(6), 620–625. <https://doi.org/10.5935/1678-9741.20150077>
- (72) Borges, D. L., Silva, M. G., Silva, L. N., Fortes, J. V., Costa, E. T., Assunção, R. P., Lima, C. M., da Silva Nina, V. J., Bernardo-Filho, M., & Caputo, D. S. (2016). Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *Journal of physical activity & health*, 13(9), 946–951. <https://doi.org/10.1123/jpah.2015-0614>
- (73) Moradian, S. T., Najafloo, M., Mahmoudi, H., & Ghiasi, M. S. (2017). Early mobilization reduces the atelectasis and pleural effusion in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: A randomized clinical trial. *Journal of vascular nursing : official publication of the Society for Peripheral Vascular Nursing*, 35(3), 141–145. <https://doi.org/10.1016/j.jvn.2017.02.001>
- (74) Tariq, M. I., Khan, A. A., Khalid, Z., Farheen, H., Siddiqi, F. A., & Amjad, I. (2017). Effect of Early ≤ 3 Mets (Metabolic Equivalent of Tasks) of Physical Activity on Patient's Outcome after Cardiac Surgery. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan : JCPSP*, 27(8), 490–494.
- (75) Ramírez, J. Grimalt, R. Espinoza, C., & Jalil, Y. (2019) Comportamiento hemodinámico y respiratorio durante la movilización temprana de pacientes sometidos a cirugía cardíaca: Experiencia en un Hospital Público. *Revista chilena de cardiología*, 38(3), 190-197
- (76) Cui, Z., Li, N., Gao, C., Fan, Y., Zhuang, X., Liu, J., Zhang, J., & Tan, Q. (2020). Precision implementation of early ambulation in elderly patients undergoing off-pump coronary artery bypass graft surgery: a randomized-controlled clinical trial. *BMC geriatrics*, 20(1), 404. <https://doi.org/10.1186/s12877-020-01823-1>

- ⁽⁷⁷⁾ Gama Lordello, G. G., Gonçalves Gama, G. G., Lago Rosier, G., Viana, P. A. D. C., Correia, L. C., & Fonteles Ritt, L. E. (2020). Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 34(4), 450–459. <https://doi.org/10.1177/0269215520901763>
- ⁽⁷⁸⁾ Shirvani, F., Naji, S. A., Davari, E., & Sedighi, M. (2020). Early mobilization reduces delirium after coronary artery bypass graft surgery. *Asian cardiovascular & thoracic annals*, 28(9), 566–571. <https://doi.org/10.1177/0218492320947230>
- ⁽⁷⁹⁾ Cordeiro, A. L. L., Lima, A. D. S., Oliveira, C. M., Sá, J. P., & Guimarães, A. R. F. (2022). Impact of early mobilization on clinical and functional outcomes in patients submitted to coronary artery bypass grafting. *American journal of cardiovascular disease*, 12(2), 67–72.