

***Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo***

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con
Terapia de Soporte Circulatorio Extracorpóreo (ECMO) Revisión Integradora de la
Literatura**



Laura Catalina Castañeda Lara

María José Sarmiento Pardo

Docente asesora: Luz Ángela Alejo de Paula

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

PROGRAMA DE FISIOTERAPIA

ESPECIALIZACIÓN EN FISIOTERAPIA EN CUIDADO CRÍTICO

BOGOTA D.C

AGOSTO 2018

***Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo***

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con
Terapia de Soporte Circulatorio Extracorpóreo (ECMO) Revisión Integradora de la
Literatura**



Laura Catalina Castañeda Lara

María José Sarmiento Pardo

Docente asesora: Luz Ángela Alejo de Paula

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
ESPECIALIZACIÓN EN FISIOTERAPIA EN CUIDADO CRÍTICO
BOGOTÁ D.C
AGOSTO 2018**

Tabla De Contenido

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con Terapia de Soporte Circulatorio Extracorpóreo (ECMO) Revisión Integradora de la Literatura.....	I
Introducción	1
Capítulo 1. Descripción general del proyecto	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos específicos.....	6
Justificación.....	7
Capítulo 2. Marco de Referencia	9
Marco Teórico.....	9
La ECMO, es una técnica de soporte vital disponible por medio de un sistema de asistencia mecánica circulatoria, capaz de proporcionar soporte cardíaco y pulmonar durante un periodo de días o meses para la insuficiencia cardíaca o respiratoria refractaria después del tratamiento convencional. (Tramm, Ilic, Davies, Pellegrino & Hodgson, 2013)	9
Historia de la terapia Ecmo.....	9
Componentes de la Terapia Ecmo.....	12
Indicaciones para la terapia ECMO.....	15
Contraindicaciones para la terapia ECMO.....	16
<i>Contraindicaciones Absolutas:</i> Según la Guía ELSO,2018 “no se debe contemplar el inicio de la terapia Ecmo en cardiopatías no reversibles y/o el paciente no sea candidato para trasplante cardíaco o dispositivos de asistencia ventricular (VAD), disfunción multiorgánica crónica como cirrosis hepática, enfisema o insuficiencia renal y reanimación cardiopulmonar prolongada sin adecuada perfusión tisular”.	16
<i>Contraindicaciones Relativas:</i> Según la Guía ELSO, 2018 se debe considerar para no iniciar la terapia Ecmo, “ <i>contraindicaciones para terapia anticoagulante, obesidad, pacientes mayores de 60 años, soporte ventilatorio por más de 7 días con parámetros altos (FIO2: >0.9, Pplat> 30CMH2O, PWA> 20CMH2O), inmunosupresión severa farmacológica (Neutrófilos <400/ml), hemorragia Inter craneana aguda</i> ”.	16
Técnica quirúrgica para la terapia ECMO.....	17
Componentes del Sistema Ecmo.....	18
Fisioterapia en la terapia ECMO.....	19
Marco conceptual.....	21
Capítulo 3. Marco Metodológico	23

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Tipo de Estudio:.....	23
Población:.....	24
Procedimientos:	25
Técnicas para la Recolección de la información:	26
Técnicas para el análisis de la información:	27
Consideraciones Éticas:.....	27
Capítulo 4. Análisis de Resultados.....	28
Discusión	34
CONCLUSIONES.....	40
Lista de Referencias	42
Anexos	50
Anexo 2. Matriz Bibliométrica.....	1
PALABRAS CLAVE	1
FORMULAS DE BUSQUEDA.....	1
BASES DE DATOS.....	1
N° ARTICULOS TOTALES.....	1
N° ARTICULOS RESPECTIVOS	1
PALABRAS CLAVE	1
N° DE ARTICULOS POR IDIOMA.....	1
Ingles.....	1
Español.....	1
Portugues.....	1
N° ARTICULOS POR AÑO	1
2008	1
2009	1
2010	1
2011	1
2012	1
2013	1
2014	1
2015	1
2016	1
2017	1

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo**

2018	1
Ejercicio terapéutico	2
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica.....	2
Técnicas de terapia manual.....	2
Ejercicio terapéutico- Técnicas de terapia manual.....	2
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- Técnicas de terapia manual.....	2
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- ejercicio terapéutico.....	2
Dispositivos de asistencias y ventilación mecánica-ejercicio terapéutico-Rol del fisioterapeuta.....	2
No Aplica	2
Excluido	2

Índice De Ilustraciones

Figura 1 ECMO Venó- Venoso	13
Figura 2 ECMO Venó- Arterial	13

Índice De Esquemas

Esquema 1- B.I. de Ganong.....	24
Esquema 2- Fórmulas de búsqueda.....	25
Esquema 3-Recolección de Evidencia Científica	28
Esquema 4- Número De Artículos Por Conducta Fisioterapéutica Utilizada En Pacientes Con Terapia ECMO	31

Índice De Gráficas

Gráfica 1. Número de Artículos por Área Geográfica	29
Gráfica 2. Número de Artículos por Tipo de Terapia ECMO	30
Gráfica 3. Número De Artículos Por Tipo De Estudio	32
Gráfica 4. Número De Artículos Por Niveles De Evidencia Y Grado De Recomendación.....	33

Índice De Tablas

Tabla 1. Número de Artículos por Año 30

Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz De Revisión de Artículos.....	51
Anexo 2. Matriz Bibliométrica	52

Introducción

La oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO), es una técnica de soporte vital disponible por medio de un sistema de asistencia mecánica circulatoria, capaz de proporcionar soporte cardíaco y pulmonar durante un periodo de días o meses para la insuficiencia cardíaca o respiratoria refractaria después del tratamiento convencional. (Tramm, 2015, p.3). Esto hace que sea una técnica invasiva que promueve periodos de inmovilización prolongados, que al no tratarse de manera temprana avanza progresivamente afectando los diferentes sistemas del cuerpo humano (osteomuscular, neuromuscular, cardiopulmonar y tegumentario,) hasta restringir al paciente en su rol familiar, laboral y social. La fisioterapia centra sus acciones al mantenimiento, optimización o potenciación del movimiento corporal humano (Arbeláez, Suárez, Parra, 2015, p.8), así como a la prevención y recuperación de sus alteraciones de manera integral, por medio de conductas propiamente dichas de la profesión. Es por esto por lo que es importante que en este tipo de pacientes se realice una rehabilitación integral, con el objetivo de integrarlo nuevamente en las actividades de la vida diaria.

Para contextualizar un poco más sobre el tema de investigación en este proyecto y teniendo claridad sobre el objeto de estudio de la fisioterapia, es decir el movimiento corporal humano; se debe retomar las conductas fisioterapéuticas, las cuales se definen como “la variedad de estrategias que el fisioterapeuta utiliza para intervenir y generar los efectos esperados sobre las diferentes deficiencias estructurales y funcionales, limitaciones y restricciones que presenta el paciente/cliente” (Guide to Physical Therapist Practice, 2014, p.337); dentro de las cuales se encuentran las siguientes: Ejercicio Terapéutico, Entrenamiento de la función motora, Entrenamiento funcional en autocuidado, vida doméstica, educativa, laboral, social, comunitaria y cívica, Productos y tecnologías de asistencia, Técnicas de terapia

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

manual, Agentes biofísicos, Técnicas de permeabilización de la vía aérea, Técnicas de reparación y protección tegumentaria e Instrucción al paciente/cliente.

Estas conductas permiten intervenir con los pacientes o usuarios de manera integral, y tener una variedad de herramientas para el tratamiento y rehabilitación de los pacientes, especialmente en los que se encuentra con Ecmo, ya que con su uso se evitan complicaciones asociadas a este tipo de terapia.

Es por esto que es necesario el desarrollo del presente trabajo, el cual busca precisamente describir la evidencia disponible sobre las conductas fisioterapéuticas en la rehabilitación temprana dirigidas a pacientes sometidos a terapia Ecmo, por medio de una revisión integradora de la literatura en bases de datos seleccionadas y con palabras clave propuestas, dando a conocer así la diversidad de conductas y por ende las más utilizadas y abriendo la posibilidad de que se realicen más investigaciones para poder fortalecer el tratamiento de estos pacientes, en miras de evitar el desacondicionamiento físico avanzado facilitando el retorno del paciente a la realización de sus actividades de la vida diaria.

Capítulo 1. Descripción general del proyecto

Planteamiento del problema.

La fundación Elso (Extracorporeal life support Organization) es una entidad liderada por un grupo de clínicos e investigadores que se centran en el desarrollo, difusión e investigación en Ecmo formando así la base de datos más grande del mundo, que agrupan todos los centros que participan en este tipo de terapia. Esta organización propone distintas guías de manejo para las diferentes patologías a tratar y a su vez especifican los manejos terapéuticos. Sin embargo, en estas guías se habla de un tratamiento en la fase aguda solo para el manejo de vía aérea (manejado por terapeutas respiratorios) y en una fase crónica se empieza hablar del inicio de terapia física. (Guide Extracorporeal Life Support Organization (ELSO), 2018, pag.4).

La Ecmo es una terapia que necesita que el paciente en primera instancia se encuentre en bloqueo neuromuscular sedado y relajado hasta que se estabilicen los órganos en tratamiento, incrementando así los periodos de inmovilización prolongada, por lo tanto, restricciones en la participación del paciente. Este grado de inmovilización nos va a generar una mayor complicación en cuanto a la rehabilitación del paciente en su medio y por lo tanto un aumento en la estancia hospitalaria, es por esto por lo que es importante que se realice de manera temprana la rehabilitación por medio de las distintas conductas terapéuticas.

El fisioterapeuta es un profesional integral, capaz de desempeñarse en distintas áreas las cuales son aceptadas universalmente por la comunidad profesional, entre estas se encuentran: actividad física y salud, salud ocupacional, salud pública y gestión social, administración y gestión en salud, educación y

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

atención clínica (Arbeláez, Suárez, Parra, 2015, p.8). Lo anterior avala a estos profesionales y a este caso en específico al trabajo en las distintas áreas, sin embargo, para trabajar en una unidad de cuidado intensivo, es necesario que se realice una especialización en cuidado crítico, lo que los hace más competentes en el manejo integral del paciente en esta condición.

En una unidad de cuidado intensivo se busca que a cada paciente se le realice una rehabilitación integral, por medio de distintas acciones propias de la fisioterapia, en donde el interés primordial es la reintegración del paciente a sus actividades de la vida diaria. Es por esto por lo que es importante, que al realizar el tratamiento se busque intervenir al paciente desde una fase aguda, no solo con el manejo de la vía aérea, sino que dependiendo de la estabilidad hemodinámica se empiece a hablar de una rehabilitación temprana integral por medio de conductas propias de la profesión guiadas por el movimiento corporal humano.

Expresado lo anterior, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la evidencia que reporta la literatura científica sobre las Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con Ecmo? Para dar respuesta a lo anterior se realiza una revisión integradora de la literatura en bases de datos apropiadas para la investigación por medio de palabras clave seleccionadas. Sin embargo, a lo largo de la búsqueda de información surgieron otras preguntas y necesidades capaces de ser respondidas en este trabajo, como las siguientes:

¿Cuál es la heterogeneidad existente en la literatura respecto a las intervenciones fisioterapéuticas en el paciente sometido a ECMO?, ¿Cuál es el uso de la conducta titulada “Prescripción del ejercicio terapéutico” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente y recopiladas sistémicamente, ¿Cuál es el uso de la conducta titulada el uso de la conducta titulada “Técnicas de terapia Manual” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

y recopiladas sistémicamente?, ¿Cuál es el uso de la conducta titulada “Técnicas de permeabilización de la vía aérea” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente y recopiladas sistémicamente?.

De acuerdo con los artículos encontrados en cada base de datos, se analiza la información, recopilándola en una matriz bibliométrica y de información para así poder unificarla en el producto final, sin embargo, no hay suficiente evidencia que permita demostrar las conductas del fisioterapeuta en la rehabilitación temprana en este tipo de pacientes, por lo que es necesario que se realice una investigación con respecto al manejo de estas conductas en este tipo de paciente.

Objetivos.

Objetivo General.

Describir la evidencia disponible en la literatura mundialmente aceptada sobre las conductas fisioterapéuticas en la rehabilitación temprana dirigidas a pacientes sometidos la terapia Ecmo.

Objetivos específicos.

- Describir la heterogeneidad existente en la literatura respecto a las intervenciones fisioterapéuticas en el paciente sometido a ECMO
- Detallar el uso de la conducta titulada “Prescripción del ejercicio terapéutico” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente y recopiladas sistémicamente.
- Identificar el uso de la conducta titulada el uso de la conducta titulada “Técnicas de terapia Manual” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente y recopiladas sistémicamente.
- Determinar el uso de la conducta titulada “Técnicas de permeabilización de la vía aérea” en los pacientes sometidos a ECMO desde la evidencia existente y recopiladas sistémicamente.

Justificación.

Aunque la terapia ECMO, es una intervención potencial para disminuir la mortalidad de pacientes con insuficiencia cardiaca o respiratoria refractaria, puede provocar complicaciones tales como: sangrado, infección de la zona canulada, lesiones vasculares y déficits tanto nerviosos como sensitivos en las extremidades después de la canulación del vaso, ya sea femoral o arterial (Mateen, 2011) y así mismo, el tiempo de inmovilización prolongada en cama puede llegar a tener un impacto negativo disminuyendo la calidad de vida de la persona (Zangrillo & Landoni, 2013). Es por esto que la Ecmo es un sistema complejo que requiere de un equipo transdisciplinario conformado por un médico que funcione como director del programa Ecmo con la responsabilidad completa del centro. Junto a él trabajan enfermeras, fisioterapeutas especializados en cuidado crítico, ingenieros biomédicos, nutricionistas, perfusionista, psicólogos, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionales entre otros (ELSO, 2018). Cada uno de estos profesionales debe tener la experiencia necesaria en terapia intensiva y ser certificados en terapia Ecmo, asegurando así un buen manejo profesional. Sin embargo, no menciona directamente al fisioterapeuta desde su quehacer profesional integral, sino sólo desde una fase crónica enfocada a tratar complicaciones por la inmovilización prolongada.

En Colombia, la ley 528 de 1999, artículo N° 1, cataloga a la fisioterapia, como *“una profesión del área de la salud cuyos sujetos de atención son el individuo, la familia y la comunidad, en donde sus acciones se ven reflejadas en el mantenimiento, optimización o potenciación del movimiento, así como también a la rehabilitación, habilitación integral de las personas contribuyendo así a la calidad de vida del paciente y a su desarrollo social”*. Teniendo en cuenta esto, se puede decir que no solo se trata al individuo en su microsistema, sino también en su macrosistema, ya que este influye directamente en su recuperación y en la forma con la cual se debe realizar la rehabilitación del paciente.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

La fisioterapia a nivel mundial está regida por la confederación mundial de terapia física (WCPT) en la cual diferentes organizaciones como la Asociación Estadounidense de Terapia Física (APTA) optimizan el que hacer del fisioterapeuta generando un mismo lenguaje a nivel mundial y poder tratar al paciente de manera integral desde todos los dominios corporales y con las diferentes conductas utilizadas por estos profesionales ya nombradas anteriormente (Guide to Physical Therapist Practice, 2014)

Es por esto por lo que se considera importante el trabajo del fisioterapeuta en cuidado crítico y más en los pacientes con terapia Ecmo, ya que tratan al individuo no de una manera fraccionada sino como un todo, logrando así una interacción multisistémica, por medio de distintas herramientas o conductas ya estipuladas las cuales son el motivo de investigación. De acuerdo con lo anterior se decide realizar una revisión de literatura que dé explicación a la pregunta de investigación formulada “*¿Cuál es la evidencia que reporta la literatura científica sobre las Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con Ecmo?*” para así poder dejar abierto nuevas posibles investigaciones o quizá la realización de protocolos o guías para el manejo con este tipo de pacientes

Capítulo 2. Marco de Referencia

Marco Teórico.

La ECMO, es una técnica de soporte vital disponible por medio de un sistema de asistencia mecánica circulatoria, capaz de proporcionar soporte cardíaco y pulmonar durante un periodo de días o meses para la insuficiencia cardíaca o respiratoria refractaria después del tratamiento convencional. (Tramm, Ilic, Davies, Pellegrino & Hodgson, 2013)

Historia de la terapia Ecmo.

Empezó a conocerse sobre la terapia ECMO desde el año 1885 cuando Frey y Gruber desarrollaron el primer dispositivo capaz de oxigenar sangre extracorpóreamente. John Gibbon vio morir a un joven por una embolia pulmonar y junto con su esposa empezaron a desarrollar la primera máquina corazón pulmón con soporte técnico por lo que el 6 de mayo de 1953 realizan la primera cirugía a corazón abierto con circulación extracorpórea en Philadelphia. (Lim, 2006, pg 986)

En 1960 el doctor Kolobow (Díaz, Fajardo & Rufs, 2017) desarrolló el primer pulmón artificial (oxigenador de membrana) sometiendo a su vez varios pacientes a esta terapia de manera prolongada sin obtener éxito; sin embargo, en 1971 el doctor JD Hill (Díaz, Fajardo & Rufs, 2017) volvió a usar el circuito extracorpóreo de uso prolongado para sobrevida del Dr. Kolobow en un paciente joven de 24 años con distrés respiratorio por poli trauma teniendo éxito en la recuperación de la hipoxia refractaria. Así mismo, en 1972 Bartlett reportó el primer ECMO cardíaco con éxito en un niño post cirugía cardíaca como puente a trasplante cardíaco. El primer estudio clínico sobre ECMO en falla respiratoria en población neonatal fue liderado por el Dr. Bartlett publicado en 1985, este estudio permitió

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

que el Dr. O'Rourke en el Boston Children's Hospital en 1986 obtuviera buenos resultados los cuales fueron publicados en 1989 mostrando un 94% de supervivencia en el grupo tratado con ECMO (Díaz, Fajardo & Rufs, 2017).

UK Collaborative ECMO Trial Group, (1996) publicó el resultado de un estudio aleatorizado realizado en falla respiratoria neonatal, este estudio mostró una diferencia significativa, con un 60% de sobrevida en el grupo de ECMO vs. 40% con terapia convencional. (Díaz, Fajardo & Rufs, 2017) A partir de este estudio se multiplicaron los centros con programas de ECMO, convirtiendo este tipo de apoyo, en una alternativa viable. (Lorusso, Batlett. 2017).

Sin embargo, la implementación de esta terapia en adultos fue distinta, en 1975 el National Institute of Health, encargó a Warren Zapol, de un estudio multicéntrico de ECMO en tres casos simultáneos de insuficiencia respiratoria en adultos. Este estudio mostró sobrevidas cercanas al 10%, sin diferencias en el grupo ECMO vs convencional; debido a estos resultados, se detuvo el desarrollo del ECMO en adultos. (Zapol W, Snider M, Hill J, Fallat, R, Bartlett R, et al, 1979)

La ECCO2R. (remoción de CO2 extracorpórea) se utilizó en 1994 en un estudio real en el cual Morris reportó un trabajo aleatorizado multicéntrico, donde su resultado mostró que no había beneficios con el "ECCO2" en adultos, pues tuvieron alta cantidad de complicaciones hemorrágicas y el promedio de Ventilación Mecánica era de 8 días previo al Ecmo. (Morris A, Wallace C, Menlove R. et al, 1994)

El estudio Conventional ventilatory support versus Extracorporeal membrane oxygenation for Severe Adult Respiratory failure. Peek (2009), incluyó 180 pacientes aleatorizados para manejo convencional y Ecmo dando como resultados 40% de sobrevida o incapacidad severa para el grupo convencional y 63% de sobrevida o incapacidad severa para el grupo ECMO. El estudio concluyó

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

que es mejor trasladar un paciente en falla respiratoria refractaria a un centro ECMO que manejarlo convencionalmente. (Peek, G, Mugford, M., Tiruvoipati, R et al, 2009). Esta publicación coincidió con la pandemia H1N1, lo que generó un aumento en el uso de ECMO en adultos, tanto en falla respiratoria como en falla cardíaca y a su vez un aumento de 500 casos el 2006 a casi 3000 en el 2014 y generando un aumento en centros ECMO registrados de 130 el 2006 a 305 el 2016 a nivel mundial. (Peek, G, Mugford, M., Tiruvoipati, R et al, 2009).

Desde el año 2007, Colombia comenzó a aplicar esta técnica, la cual ha aumentado su aplicación en centros de cuarto nivel de atención, debido que es una técnica que se puede implementar en población neonatal, pediátrica y adulta sustituyendo hasta el cien por ciento de la función cardíaca y respiratoria, estabilizando la situación clínica del paciente, dando tiempo para reparar órganos afectados o para reemplazarlos con trasplantes u órganos artificiales.(Hsu PS, Chen JL, Hong GJ, y otros, 2010). La evidencia científica recopilada en las bases de datos seleccionadas muestra sólo dos estudios publicados recientemente de los mismos autores, en la ciudad de Bucaramanga en el año 2015 titulados Oxigenación con membrana extracorpórea veno-venosa en el manejo de hipoxemia severa refractaria: indicaciones y propuesta de un protocolo de ingreso; Oxigenación con membrana extracorpórea venoarterial en reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria respectivamente.

El primer estudio se enfoca en la implementación del Ecmo Venovenoso para el manejo de injuria pulmonar por SDRA y el segundo estudio en la implementación del Ecmo Venarterial para el manejo del choque cardiogénico como puente para trasplante cardíaco. Sin embargo, estos estudios en Colombia desde las guías Elso, son la evidencia más recientemente publicada. (ELSO, 2018)

Componentes de la Terapia Ecmo.

La ECMO se refiere a un dispositivo extracorpóreo que oxigena y elimina el dióxido de carbono directamente de la sangre. La sangre desoxigenada se extrae de una vena central a través de una cánula de drenaje por medio de una bomba externa. La sangre pasa a través de un oxigenador, en este se produce el intercambio de gases a través de una membrana semipermeable que luego se re infundiona en un recipiente central y vuelve al organismo mediante una arterial central o periférica. (Abrams & Brodie, 2015)

La ECMO Venovenosa se compone de un circuito en el que la sangre se drena y regresa a una vena central y solo admite intercambio de gases cumpliendo con la función respiratoria (figura, 1) por el contrario, la ECMO Venovenosa por medio de un circuito drena la sangre de una vena central y re infundido en una arteria central y puede soportar deficiencias tanto en el intercambio gaseoso como hemodinámico. (FIGURA, 2) (Abrams & Brodie, 2015)

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

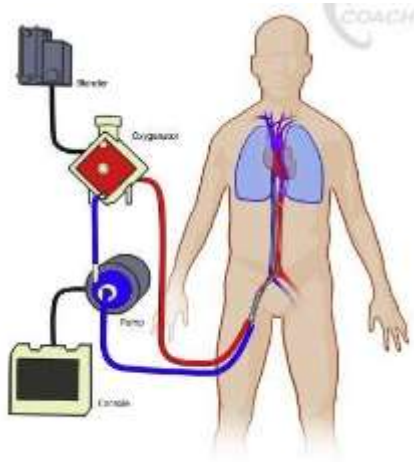


Figura 1 ECMO Veno- Venoso Recuperado de: Abrams, D, Brodie, D. Novel Uses of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. (2015). Clin Chest Med 36 pg. 376

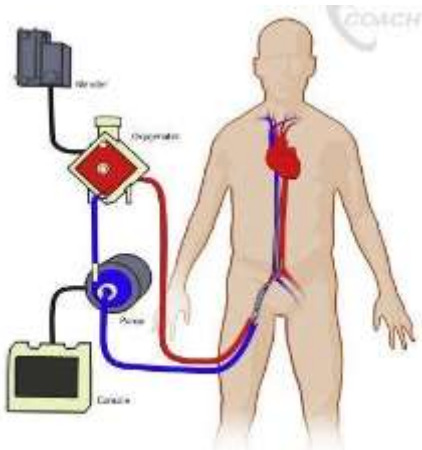


Figura 2:- ECMO Veno- Arterial Recuperado de: Abrams, D, Brodie, D. Novel Uses of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. (2015). Clin Chest Med 36 pg. 376

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Dos de los principales determinantes de la oxigenación sistémica con el uso de ECMO son la tasa de extracorpórea de flujo de sangre y la fracción de oxígeno en el compartimento de gas del oxigenador. (Abrams, Brodie, 2015). El flujo de sangre está determinado por el tamaño de las cánulas utilizadas para el drenaje, y en menor medida de la re-infusión. Las cánulas más grandes son capaces de alcanzar mayor tasa de flujo sanguíneo, lo que genera en mayor proporción el aumento del gasto cardíaco oxigenado por el circuito ECMO. Por el contrario, el principal determinante de eliminación de dióxido de carbono es la tasa de flujo de gas a través del compartimento de gas del oxigenador o gas barrido. Para poder llevar a cabo esta técnica, es necesario someter al paciente en primera instancia a sedación de bloqueo neuromuscular y analgesia para lo cual se debe asegurar vía aérea, por medio de un soporte ventilatorio adicional.

Aunque la terapia ECMO, es una intervención potencial para disminuir la mortalidad de pacientes con cualquier tipo de enfermedad cardiopulmonar, puede provocar complicaciones tales como: sangrado, infección de la zona canulada, lesiones vasculares y déficits tanto nerviosos como sensitivos en las extremidades después de la canulación del vaso, ya sea femoral o arterial (Mateen, Muralidharan, Shinohara.,et al, 2011) y así mismo, el tiempo de inmovilización prolongada en cama puede llegar a tener un impacto negativo disminuyendo la calidad de vida de la persona (Zangrillo, Landoni, Biondi-Zoccai,. et al, 2013).

Indicaciones para la terapia ECMO.

La terapia ECMO está indicada para pacientes con hipoxemia refractaria como consecuencia del síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), falla respiratoria hipercápnic, shock cardiogénico y puente para trasplante cardiaco o pulmonar. (Abrams, Brodie, 2015).

- Síndrome De Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA):

El síndrome de dificultad respiratoria aguda grave (SDRA) es la indicación más aceptada de ECMO para el manejo de la insuficiencia respiratoria. Puede corregir la hipoxemia refractaria, mediante la corrección de la acidemia y la hipercapnia promoviendo una estrategia de ventilación con protección pulmonar. Los pacientes con criterio para ser derivados a un centro de implementación de la terapia Ecmo es $PaO_2/FiO_2 < 100$ mmHg. Así mismo, los pacientes con $PaO_2/FiO_2 < 50$ a 70 mmHg tienen indicación absoluta para iniciar la terapia Ecmo (ELSO,2017, p. 5)

- Falla Respiratoria Hipercápnic:

Pacientes con soporte ventilatorio invasivo que presenten hiperinsuflación dinámica y como resultante una presión plateu (Pplat) >30 CMH₂O, a su vez, presenten retención de CO₂ debido a enfermedades de tipo obstructivo (asma y EPOC), que a pesar de encontrarse en hipercapnia permisiva los valores por gases arteriales presenten PH: < 7.25 con una $PaCO_2 > 80$. Ecmo (ELSO,2017, p. 6)

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- Shock Cardiogénico:

Pacientes que presenten enfermedades como infarto agudo de miocardio (IAM), miocarditis, Insuficiencia cardiaca congestiva crónica descompensada que generen disminución en la perfusión tisular generalizada como consecuencia de índice cardiaco $< 2\text{L}/\text{min}/\text{m}^2$, presión sistólica menor de 90 mmHg presentando hipotensión, bajo gasto cardiaco y/o acidosis láctica a pesar de reanimación con volumen intravascular, medicamentos inotrópicos, vasoconstrictores, dispositivos adicionales de soporte como balón de contrapulsación intraaórtico y soporte ventilatorio invasivo. Ecmo (ELSO, 2013, p. 3)

Contraindicaciones para la terapia ECMO

Contraindicaciones Absolutas: Según la Guía ELSO, 2018 “no se debe contemplar el inicio de la terapia Ecmo en cardiopatías no reversibles y/o el paciente no sea candidato para trasplante cardiaco o dispositivos de asistencia ventricular (VAD), disfunción multiorgánica crónica como cirrosis hepática, enfisema o insuficiencia renal y reanimación cardiopulmonar prolongada sin adecuada perfusión tisular”.

Contraindicaciones Relativas: Según la Guía ELSO, 2018 se debe considerar para no iniciar la terapia Ecmo, “*contraindicaciones para terapia anticoagulante, obesidad, pacientes mayores de 60 años, soporte ventilatorio por más de 7 días con parámetros altos (FIO₂: >0.9 , Pplat $> 30\text{CMH}_2\text{O}$, PWA $> 20\text{CMH}_2\text{O}$), inmunosupresión severa farmacológica (Neutrófilos $<400/\text{ml}$), hemorragia Inter craneana aguda*”.

Técnica quirúrgica para la terapia ECMO

La canulación quirúrgica consiste en la disección de la arteria femoral, se hepariniza la misma y se realiza canulación según la técnica de Seldinger, la cual consiste en la introducción de una guía metálica flexible por la luz de la cánula con la que se ha realizado la punción de la arteria, mediante esta guía se introduce entonces el catéter que se desea emplear, tras lo cual se retira la guía quedando solo el catéter colocado dentro de la luz del vaso. Antes de colocar la cánula de perfusión del miembro, se realiza la canulación de la vena femoral, ya que esta queda expuesta en el lado interno de la arteria femoral. Esto se logra mediante la realización de una sutura circular en el cayado de la safena, para que posteriormente mediante esta sutura se introduzca la cánula venosa según la técnica de Seldinger ya descrita. El torniquete oclisor no se fija a la cánula venosa, lo que va a permitir la movilización de este si se comprueba mala ubicación inicial. (Torregrosa, S., Paz Fuset, M., Castelló, A., Mata, D., Heredia, T., & Bel, A. et al. 2009).

Componentes del Sistema Ecmo

- **Circuito:** Es un circuito cerrado el cual se compone de tubos de tygon o pvc de 3/8 de pulgada, biocompatibles, sin conexiones intercaladas en su trayectoria para evitar flujos turbulentos y entrada o salida de aire, solo en la conexión de la cánula venosa, se deja una toma o conexión para medir la presión negativa de succión de la centrífuga y a la salida del oxigenador se coloca la toma de presión del circuito. (ELSO. 2018, p.11)
- **Oxigenador:** Son de larga duración, la fibra es de polimethylpentene, lo que permite su uso prolongado, sin necesidad de cambiarlo, durante varias semanas, asegurando una buena oxigenación. (ELSO. 2018, p.11)
- **Consola:** Es la encargada del control hemodinámico del sistema, suministra la fuerza motriz a la bomba sanguínea y regula el funcionamiento traduciendo la información aportada por los sensores hemodinámicos implantados en el circuito. (ELSO. 2018, p.12)
- **Membrana Mezcladora de Gases:** Regula la proporción de oxígeno/aire y el flujo de gases que ingresa en la fase del oxigenador, (ELSO. 2018, p. 12)

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- **Bomba Centrifuga:** Dispositivo compuesto por conos magnéticos (aspas) que, al rotar, generan fuerza centrífuga originando una presión negativa de succión a la entrada de la bomba y positiva a la salida, generando el flujo laminar que se miden en L/min. (ELSO. 2018, p. 13)
- **Intercambiador de Calor:** Dispositivo que permite mantener temperatura del circuito a 36°, para evitar complicaciones en el ritmo cardíaco. (ELSO. 2018, p. 13)

Fisioterapia en la terapia ECMO

La fisioterapia estudia, analiza y trata alteraciones que influyen tanto en el movimiento corporal humano como en el bienestar cinético y emocional de la persona, para esto se crearon distintas teorías que fundamentan y permiten tratar al usuario de manera integral y no de manera parcelada por sistemas o sólo por una patología o disfunción. Una de estas teorías es la del movimiento como sistema continuo que va desde el nivel microscópico hasta el nivel individual y social. Es decir, que todo lo que afecta al movimiento desde una falla en la respiración celular hasta disminuir capacidades y patrones funcionales, que a su vez disminuyen la calidad de vida del paciente no sólo desde el punto de vista funcional desde lo biológico sino también a nivel psicosocial y emocional. (Facultad de Fisioterapia de la Universidad Autónoma de Manizales, 2002).

Zangrillo, Landoni, Biondi-Zoccai,. et al, en el 2013 mencionan en su estudio que *“La fisioterapia es ampliamente aceptada como una intervención que puede mejorar complicaciones adquiridas en el paciente crítico pues se benefician de la movilización temprana y rehabilitación física. Adicionalmente, la llegada de los circuitos compactos hace que la terapia Ecmo sea más receptiva a la movilización del paciente junto con el uso reducido de sedantes. Así mismo, la terapia física en*

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

*candidatos para trasplante de pulmón es esencial para evitar el des-
acondicionamiento, lo que puede impedir trasplante”.*

Teniendo en cuenta lo anteriormente mencionado, En la guía APTA se habla de intervención del fisioterapeuta desde conductas propias del quehacer profesional definidas como *“la variedad de estrategias que el fisioterapeuta utiliza para intervenir y generar los efectos esperados sobre las diferentes deficiencias estructurales y funcionales, limitaciones y restricciones que presenta el paciente/cliente”* (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014, p 338).

Estas conductas están definidas como: *“Prescripción de Ejercicio Terapéutico, Entrenamiento de la función motora, Entrenamiento funcional en autocuidado, vida doméstica, educativa, laboral, social, comunitaria y cívica, Productos y tecnologías de asistencia, Técnicas de terapia manual, Agentes biofísicos, Técnicas de permeabilización de la vía aérea, Técnicas de reparación y protección tegumentaria, Instrucción al paciente/cliente. Las cuales permiten tratar al paciente de manera integral”.* (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014, p 338)

Según el estudio mencionado la fisioterapia en la terapia Ecmo está enfocada en la prescripción del ejercicio terapéutico y ejercicios de movilización de manera global que estaría demarcada en Técnicas de terapia manual. Sin embargo, solo se tiene presente la acción fisioterapéutica en la fase crónica del paciente crítico.

Marco conceptual

- **La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)** es una técnica indicada para el manejo de insuficiencia respiratoria refractaria o insuficiencia cardiorrespiratoria con falta de respuesta a los tratamientos convencionales. Es una alternativa terapéutica a las formas de tratamiento convencionales cuando estas no son suficientes o pueden incidir negativamente en el pronóstico del paciente. (Kolobow,1984).
- **Prescripción de Ejercicio terapéutico:** Desempeño o ejecución sistemática de movimientos, posturas o actividades físicas planeadas, utilizadas para reducir o prevenir deficiencias estructurales y/o funcionales y así mismo mejorar la función en actividades de participación promoviendo salud, condición física y bienestar. (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014)
- **Técnicas de terapia manual:** Habilidades para realizar movimientos pasivos de articulaciones y tejidos blandos, para mejorar la extensibilidad tisular, incrementar rangos de movimiento, modulación del dolor e inflamación, para mantener y mejorar el desempeño físico y así mismo, prevenir o disminuir deficiencias tanto estructurales como funcionales. (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014)

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- **Técnicas de permeabilización de la vía aérea:** Grupo de actividades fisioterapéuticas destinadas a controlar o prevenir las consecuencias de las alteraciones del transporte mucociliar o la incapacidad para proteger la vía aérea seleccionando, prescribiendo e implementando, oxígeno suplementario y posicionamiento para garantizar la adecuada relación ventilación - perfusión, farmacoterapia y estrategias respiratorias manuales o mecánicas (Soporte ventilatorio) para reducir factores de riesgo multisistémicos y/o complicaciones. (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014)
- **Rehabilitación temprana:** Es toda aquella acción fisioterapéutica temprana dirigida a la conservación y optimización del movimiento corporal humano en las primeras 24 horas después de un alteración estructural o funcional en el paciente. (Alejo de Paula, Castañeda, Sarmiento. 2018)
- **Fisioterapeuta especialista en cuidado crítico:** Profesional especializado en la evaluación, diagnóstico, pronóstico e intervención del paciente en unidad de cuidado intensivo que presente alteración del movimiento corporal humano desde los cuatro dominios ya sea cardiovascular-pulmonar, osteomuscular, neuromuscular y/o integumentario desde una fase aguda, subaguda o crónica que afecte de manera integral su calidad de vida. (Castañeda, Sarmiento.2018)

Capítulo 3. Marco Metodológico

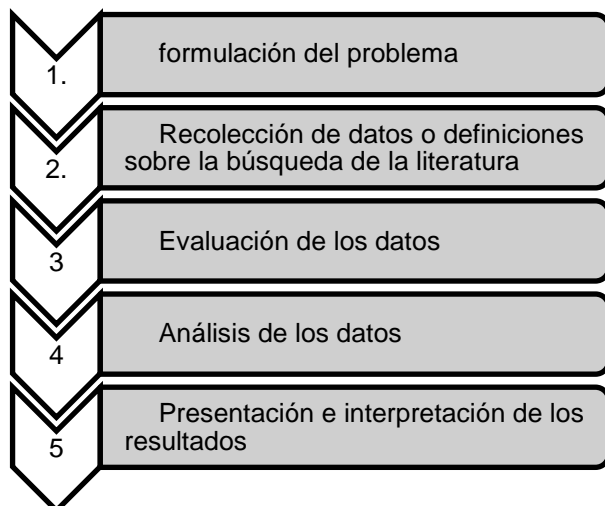
En esta sección se detalla la metodología llevada a cabo para la realización del proyecto teniendo presente el tipo de estudio, procedimientos, técnicas de recolección y análisis de la información.

Tipo de Estudio: Desde la política institucional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Corporación Universitaria Iberoamericana por medio de la línea de Investigación de avance científico y tecnológico la cual *“corresponde a la construcción de escenarios de formación que fortalezcan capacidades investigativas prácticas mediante la inserción de estudiantes en una cultura investigativa, tales como: Semilleros de investigación, jóvenes investigadores, grupos de estudio docente y opciones de grado en modalidad investigativa”* (Corporación Universitaria Iberoamericana, 2016,p.4), se realiza una revisión sistemática de tipo integrador de la literatura, teniendo presente que la revisión de literatura es un *“estudio exploratorio que puede llegar a hacer integrativo, observacional, retrospectivo y/o secundario, en el cual se combinan estudios que examinan una misma pregunta problema y permite una recopilación y síntesis del estado del arte a cerca de la información a interés”*.

Beltrán G, (2005) presenta dos tipos de diseño narrativo e integrador. El diseño integrador provee una síntesis racional de la investigación básica, pues aplica estándares rigurosos aplicados a estudios primarios de investigación es decir estudios originales, a diferencia del diseño narrativo que tiene presente estudios tanto primarios como secundarios. Así mismo, la Revisión Integradora de la Literatura propone tener presente criterios bien definidos sobre la recolección de datos, análisis y presentación de los resultados, desde el inicio del estudio, *“teniendo presente para esto seis etapas: 1) selección de la pregunta de investigación; 2) definición de los criterios de inclusión de estudios y selección de la muestra; 3) representación de los estudios seleccionados en formato de tablas, considerando todas las características en común; 4) análisis crítico de los*

hallazgos, identificando diferencias y conflictos; y 5) informar de forma clara la evidencia encontrada". Esquema. 1 (Schlindwein, 2011, p3)

Esquema 1- B.I. de Ganong



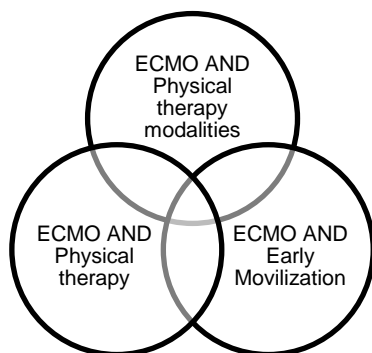
Fuente: Elaboración propia (2018)

Población: se tiene en cuenta como criterios de inclusión estudios científicos de origen primario reportados en la literatura como lo son revisiones de la literatura, estudios de caso y controles, estudios experimentales, revisiones sistemáticas y guías clínicas basadas en la evidencia enfocados en el paciente adulto de cuidado intensivo con terapia de soporte circulatorio extracorpóreo (ECMO) por disfunción primaria cardiovascular-pulmonar; en idioma inglés, español y portugués, con un rango de publicación entre el año 2000 y 2018, presentes en bases de datos como Science Direct, Clinical Key, ProQuest y Pubmed bajo las siguientes fórmulas de búsqueda. Esquema 2.

Como criterios de exclusión se tienen presentes estudios que no tengan relación con las palabras clave, terapia de soporte circulatorio extracorpóreo (ECMO) en pacientes neonatales, pediátricos o con disfunción primaria en los dominios osteomuscular, neuromuscular y tegumentario en etapa aguda en UCI.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Esquema 2- Fórmulas de búsqueda



Fuente: Elaboración propia (2018)

Procedimientos: Se presenta las fases de investigación a través del diagrama de Grantt, en el cual se realiza la revisión integradora de la literatura bajo la metodología de búsqueda integradora de Ganong anteriormente mencionada. (B.I de Ganong) Esquema 1.

DESCRIPCIÓN GENERAL		MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
FASE	ACTIVIDAD																								
I	Anteproyecto																								
II	Creación matriz																								
III	Creación del artículo																								
	<u>Elaboración de Informe Final - Artículo - RAE</u>																								

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Técnicas para la Recolección de la información: Para la recolección de la muestra se plantea el problema a tratar seguido de la pregunta de investigación ¿Cuál es la evidencia que reporta la literatura científica sobre las Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana del Paciente con Terapia de Soporte de oxigenación Circulatorio Extracorpóreo (ECMO)?

Seguido a esto se realiza una búsqueda de estudios científicos primarios teniendo presente los criterios de inclusión y exclusión mencionados. Se procede a su análisis por medio de la creación de una matriz de revisión de artículos (Anexo 1). Donde se tiene en cuenta variables como : Número de Artículo, Título Original y en traducción, autores, fecha de publicación del artículo, idioma original del artículo, palabras clave del artículo, revista en que se encuentra publicado el artículo, link de descarga, lugar de publicación del artículo, bases de datos a la que pertenece niveles de evidencia y grados de recomendación según Oxford, objetivo, tipo de estudio, población, resultados, discusión, conclusiones, tipo de conducta fisioterapéutica utilizada, tipo de Ecmo y aportes a la investigación buscando en estas similitudes, complementos y diferencias de los temas relativos al fenómeno estudiado. Así mismo, se crea una matriz bibliométrica Anexo 2. La cual tiene presente el total de los artículos analizados en la matriz de revisión de artículos por el número de artículos por las variables mencionadas: número de artículos por fórmulas de búsqueda, base de datos, por año de publicación, por idioma, por conductas fisioterapéuticas utilizadas, por tipos de Ecmo, por niveles de evidencia y grados de recomendación, por tipos de estudio y por área geográfica.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Técnicas para el análisis de la información: Para el tratamiento de los datos obtenidos en la investigación, se realiza la evaluación y análisis descriptivo de la matriz de revisión de artículos y la matriz bibliométrica por medio de tabulación simple en un archivo de Microsoft Excel versión 2016. Adicionalmente, se crea un artículo, dando a conocer los resultados de la evidencia científica analizada y donde se demuestra la evidencia encontrada con respecto a las conductas fisioterapéuticas más utilizadas en la rehabilitación temprana del paciente con terapia Ecmo.

Consideraciones Éticas: Para el presente estudio se tiene en cuenta la política institucional de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Corporación Universitaria Iberoamericana por medio de la línea de Investigación de avance científico y tecnológico presente en el marco general institucional 092 del 2016. De igual manera, por ser un estudio de tipo exploratorio no experimental se tiene en cuenta la Resolución Numero 8430 De 1993 Titulo 1, Artículo 4 del Ministerio de Salud, la cual *“establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, teniendo presente para esta el conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la prevención y control de los problemas de salud, el conocimiento y evaluación de los efectos nocivos del ambiente en la salud; así como, el estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud”*. (Ministerio de salud y protección social, 1993, p 1)

Capítulo 4. Análisis de Resultados

En esta sección se describen los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación.

En el esquema de recolección de evidencia científica, Esquema 3, se ilustra el proceso de recolección de artículos científicos con respecto a las fórmulas de búsquedas utilizadas

Esquema 3-Recolección de Evidencia Científica



Fuente: Elaboración propia (2018)

Al seleccionar la evidencia científica se comenzó a realizar los análisis respectivos de acuerdo con las matrices elaboradas por las autoras, teniendo en cuenta aspectos como el área geográfica, lugar y año de publicación, tipo de ECMO, conducta fisioterapéutica utilizada y niveles de evidencia y grados de recomendación.

En el gráfico de número de artículos por Área Geográfica, Gráfico 1. A nivel mundial se evidencio que la zona geográfica en donde más se realiza investigación con respecto a la fisioterapia en la terapia ECMO es en América, seguido por Europa, Asia y Oceanía.

Gráfica 1. Número de Artículos por Área Geográfica



Fuente: Elaboración propia (2018)

Es importante para este estudio conocer sobre el estado de actualización de las investigaciones sobre la fisioterapia en la terapia ECMO, según el análisis de la matriz de análisis, los artículos seleccionados se publicaron en un rango de tiempo desde el 2008 al 2018, de los cuales 41 estudios fueron publicados en idioma inglés y 9 en español; aunque los criterios de búsqueda incluían estudios en portugués en la selección de artículos ninguno estaba publicado en este idioma. En la tabla de Número de Artículos por Año e Idioma, Tabla 1. Se puede observar un incremento en el interés sobre esta temática en el año 2014,2015 y 2017.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Tabla 1. Número de Artículos por Año

Año	# Artículos
2008	1
2009	2
2010	1
2011	1
2012	3
2013	4
2014	8
2015	14
2016	4
2017	13
2018	2

Fuente: Elaboración propia (2018)

En cuanto a la clasificación de Número de Artículos por Tipo de ECMO, Gráfico 2. Se encontró que 27 artículos estaban enfocados a terapia ECMO veno- venoso, 9 artículos para ECMO veno- arterial, 1 artículo para ECMO veno- arterial- venoso y 13 artículos que se enfocaban en ambas técnicas

Gráfica 2. Número de Artículos por Tipo de Terapia ECMO



Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Fuente: Elaboración propia (2018)

Se tuvo en cuenta para este estudio las conductas fisioterapéuticas utilizadas en los artículos, para así tener una visión del manejo global del fisioterapeuta en pacientes con este tipo de tratamiento. En la tabla de Número de Artículos por conducta fisioterapéutica utilizada en pacientes con terapia ECMO, Tabla 2. se puede evidenciar que según los artículos seleccionados se han realizado más investigaciones con respecto al manejo fisioterapéutico en dispositivos de asistencia y ventilación mecánica, no sin dejar a un lado la importancia del ejercicio físico y las demás conductas fisioterapéuticas.

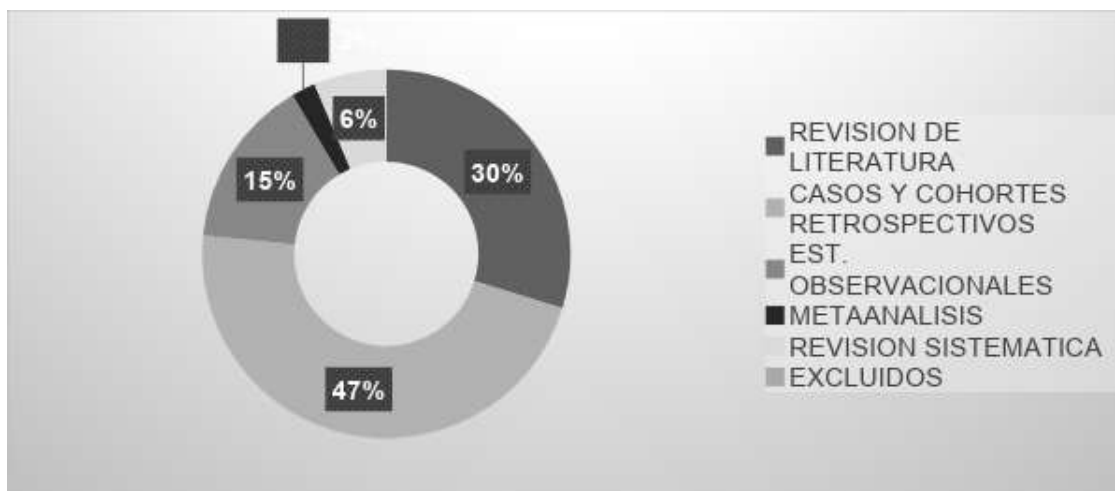
Esquema 4- Número De Artículos Por Conducta Fisioterapéutica Utilizada En Pacientes Con Terapia ECMO

Ejercicio terapéutico	8
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica	19
Técnicas de terapia manual	1
Ejercicio terapéutico- Técnicas de terapia manual	3
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- Técnicas de terapia manual	1
Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- ejercicio terapéutico.	6
Dispositivos de asistencias y ventilación mecánica- ejercicio terapéutico-Rol del fisioterapeuta	1
No Aplica	11

Fuente: Elaboración propia (2018)

Cada artículo seleccionado se clasificó de acuerdo con el tipo de estudio, nivel de evidencia y grados de recomendación según la escala de Oxford. En cuanto al tipo de estudio se encontraron 24 artículos de casos y cohortes, 15 revisiones de literatura, 3 revisiones sistemáticas, 7 estudios observacionales y un metaanálisis los cuales se pueden observar en la Tabla de Número De Artículos Por tipo de Estudio, Tabla 3.

Gráfica 3. Número De Artículos Por Tipo De Estudio



Fuente: Elaboración propia (2018)

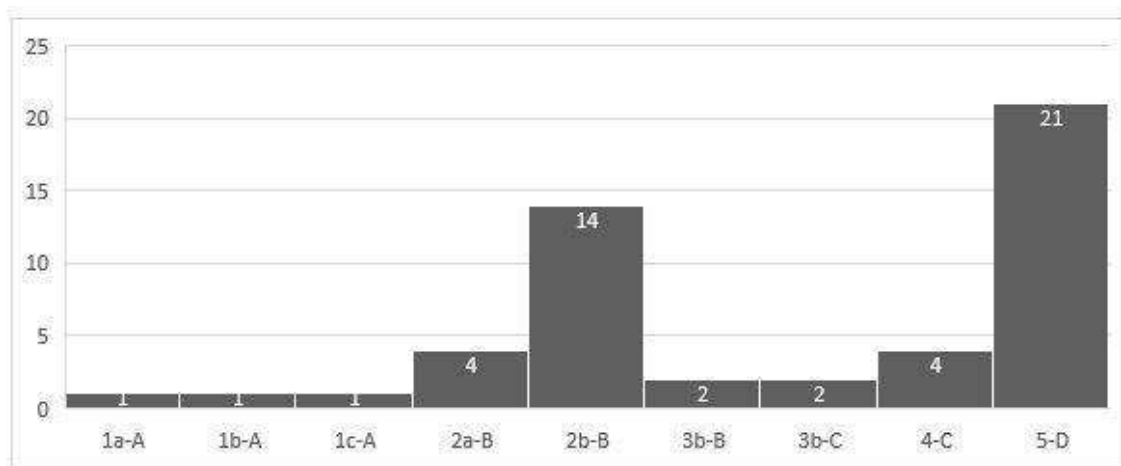
Los grados de evidencia y recomendación según Oxford, se caracterizan por valorar la evidencia según la temática o escenario clínico y el tipo de estudio que involucra al problema clínico en cuestión, a su vez gradúa la evidencia de acuerdo con el mejor diseño para cada escenario clínico (Manterola C, Zavando D, 2009)

De acuerdo con lo anterior en el gráfico de Número de Artículos por Niveles de evidencia y Grado de Recomendación. Gráfico 3. Se clasificaron los artículos

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

evidenciando que en la literatura aún faltan estudios de investigación que proporcionen altos grados de evidencia y recomendación los cuales permitan evidenciar la importancia del trabajo fisioterapéutico en pacientes con terapia ECMO.

Gráfica 4. Número De Artículos Por Niveles De Evidencia Y Grado De Recomendación



Fuente: Elaboración propia (2018)

Discusión

El fisioterapeuta en su quehacer profesional trabaja con diferentes conductas las cuales hacen referencia a la variedad de estrategias que el profesional utiliza para intervenir y generar efectos sobre deficiencias tanto estructurales, y/o funcionales, así como las limitaciones y restricciones que puede llegar a presentar una persona con una condición de salud en particular (ley 528 de 1999). De acuerdo con lo anterior, para este estudio se tuvo en cuenta tres conductas principales del que hacer fisioterapéutico: Ejercicio terapéutico, técnicas de terapia manual y técnicas de permeabilización de la vía aérea. El ejercicio terapéutico, es definido como *el desempeño o ejecución sistemática de movimientos, posturas o actividades físicas planeadas, utilizadas para reducir o prevenir deficiencias estructurales y/o funcionales y así mismo mejorar la función en actividades de participación promoviendo salud, condición física y bienestar* (Guide to Physical Therapist Practice 3.0, 2014)

Según los resultados obtenidos de la matriz de artículos, de un total de 50 artículos solo 8 hablan específicamente del uso de modalidades de intervención enfocadas a ejercicios de flexibilidad, acondicionamiento y reacondicionamiento aeróbico, así como entrenamiento de la fuerza y resistencia muscular.

Polastri et al. en su estudio *Physiotherapy for Patients on Awake Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review, 2014*; menciona que la participación de pacientes con terapia Ecmo en terapia física es una opción viable para evitar des acondicionamiento físico por inmovilidad prolongada, este estudio propone que ejercicios enfocados en entrenamiento para deambulación, patrones funcionales de movimiento para extremidades y entrenamiento de fuerza progresiva, permite la rehabilitación temprana de este tipo de paciente, pues evita la inmovilización prolongada en cama y complicaciones a nivel respiratorio como dependencia al soporte ventilatorio, mencionando que el paciente debe estar despierto y consciente, promoviendo la participación de la terapia física activa mientras esté en la terapia de soporte extracorpóreo, siendo una opción viable

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

para su rehabilitación siempre y cuando se garantice la cooperación entre todos los profesionales involucrados para garantizar la seguridad del paciente. Sin embargo, Schweickert y Kress, en 2011, mencionan que la terapia física enfocada a posicionamiento en cama y la movilización pasiva evita el desplazamiento de las cánulas de la terapia ECMO disminuyendo complicaciones.

No obstante, las intervenciones enfocadas a posicionamiento en cama y movilización temprana según APTA, 2014; hacen parte de las técnicas de terapia manual definidas como *habilidades para realizar movimientos pasivos de articulaciones y tejidos blandos, para mejorar la extensibilidad tisular, incrementar rangos de movimiento, modulación del dolor e inflamación, para mantener y mejorar el desempeño físico y así mismo, prevenir o disminuir deficiencias tanto estructurales como funcionales.*

Es importante tener en cuenta que la terapia de soporte extracorpóreo maneja tres tipos de canulación: una central (ECMO VENO-ARTERIAL), una periférica (ECMO VENO-VENOSO y mixta (ECMO VENOVENOSO-ARTERIAL) que combina canulación central y periférica. Perme (2013) publicó un estudio observacional , en el cual examinó la incidencia de efectos adversos relacionados con el catéter femoral durante las intervenciones de terapia física para pacientes adultos en una UCI cardiovascular, describiendo que la movilidad temprana en la UCI para pacientes hemodinámica mente estables y que cumplieran con criterios de movilización con catéteres arteriales y venosos femorales, eran importantes para minimizar el deterioro funcional; pues estas intervenciones estaban enfocadas a transferencias de peso, movilizaciones pasivas y cambios de posición de manera progresiva, de igual manera como se trabaja en un paciente en UCI, exceptuando la movilización de las extremidades donde se encuentre ubicado la canulación del equipo extracorpóreo.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Así mismo, según el análisis de la evidencia encontrada, la conducta por si sola de terapia manual no es enfocada solo para el paciente con terapia ECMO, sino también en pacientes con otro tipo de alteraciones dependiendo de la fase en que se encuentre.

Kate Hayes en 2016, realizó un estudio retrospectivo donde describió la función física, las complicaciones de las extremidades inferiores y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en los tres meses después de la terapia ECMO antes o después del trasplante cardíaco. Este es el primer estudio para describir la función física en pacientes que reciben ECMO pre o post cirugía cardiaca, la mayoría de pacientes demostraron debilidad muscular severa adquirida en UCI por inmovilidad prolongada, asociándose esta con la disminución de la síntesis de proteína y atrofia muscular, mientras que la enfermedad crítica se asocia con un aumento del estado catabólico con regulación positiva de mediadores pro inflamatorios, así como, cambios en la composición muscular que conducen a la debilidad.

Sin embargo, Hayes, (2016) describe que el enfoque de la movilización temprana en el contexto de la UCI sea igual tanto para el paciente en terapia Ecmo como para el paciente en vigilancia por trastornos estructurales o funcionales de cualquier origen, siendo esta una opción terapéutica posible para mejorar la fuerza muscular, la función física y la calidad de vida, disminuyendo así comorbilidades y aumentando niveles de supervivencia. Es por esto, que los ejercicios de fortalecimiento de las extremidades favoreciendo la deambulación en pacientes con Ecmo puede ser una intervención efectiva para reducir la incidencia de la debilidad muscular adquirida en UCI. Sin embargo, existen barreras para la deambulación mientras se está en Ecmo, por lo que se trabajan técnicas de terapia manual que se basan en ahorro de energía y disminución de consumo metabólico.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

En este tipo de paciente también se tiene en cuenta que, para poder llevar a cabo esta técnica, es necesario someter al paciente en primera instancia a sedación de bloqueo neuromuscular y analgesia para lo cual se debe asegurar vía aérea, por medio de un soporte ventilatorio adicional. Este tipo de asistencia se incluiría según el que hacer fisioterapéutico en técnicas de permeabilización de la vía aérea, desde el uso de soporte de asistencia ventilatoria, en los cuales el fisioterapeuta especialista en cuidado crítico puede prescribir, aplicar o modificar parámetros para mejorar deficiencias funcionales atribuidas principalmente por deficiencias estructurales ya sea por injuria cardiaca, pulmonar o de interacción multisistémica como la interacción corazón- pulmón.

Los estudios sobre aplicación de la terapia de Ecmo tienen un aumento de estudio y publicación según el análisis de la evidencia científica seleccionada en los años 2014, 2015 y 2017, que según la organización mundial de la salud concuerda con el aumento y la prevalencia de enfermedades de tipo respiratorio como la neumonía y complicaciones de esta como el síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) por virus como el H1N1 o adenovirus. La pandemia de virus H1N1 en todo el mundo, afectó en mayor proporción a población joven que adulta mayor, en contraste con los patrones típicos de influenza estacional. Por lo que una proporción significativa de estos pacientes más jóvenes con H1N1 no mejoraron con estrategias de ventilación mecánica convencional, lo que provocó la rápida expansión de la utilización de Ecmo veno-venoso en unidades de cuidados intensivos a nivel mundial. Estudios retrospectivos sobre la experiencia de la influenza H1N1, favorecen el uso de Ecmo en pacientes con síndrome de dificultad respiratoria aguda. Sin embargo, la eficacia del Ecmo veno-venoso en relación con la resolución de H1N1 y el SDRA sigue siendo incierto ya que los pacientes con este mismo diagnóstico pero que no fueron manejados con Ecmo tuvieron resultados similares en algunos estudios.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

En cuanto a la ECMO veno- arterial, Orrego (2009) menciona en su estudio Reanimación Cardiopulmonar Extracorpórea: La Última Frontera, que *“el uso del ECMO veno-arterial surge como una terapia efectiva al restaurar el flujo sanguíneo en aquellos pacientes en paro cardiorrespiratorio que no responden a las maniobras convencionales óptimas de reanimación cardiopulmonar. Permite mejorar la protección cerebral, manejar el síndrome post-reperusión, disminuyendo la mortalidad postparo cardiorrespiratorio y como un puente para toma de decisiones al otorgar tiempo para realizar trasplantes”*.

Autores como García, et al (2017), mencionan que este tipo de asistencia mecánica puede utilizarse en el manejo del shock cardiogénico refractario, asocia una mortalidad precoz elevada, pero tras superar la fase hospitalaria la supervivencia de los pacientes es buena. Sin embargo, mencionan en su estudio que los artículos disponibles en la literatura están principalmente en la forma de informes de casos o series de caso de dos o tres pacientes, así como revisiones de literatura, lo que genera una escasez de datos sobre este tema a nivel de evidencia y grados de recomendación lo que concuerda con los resultados planteados de la base de artículos analizados en la cual solo se analizaron 9 artículos sobre Ecmo veno-arterial.

En cuanto a la categoría de técnicas de higiene de la vía aérea, APTA,2014 define esta categoría como *el grupo de actividades fisioterapéuticas destinadas a controlar o prevenir las consecuencias de las alteraciones del transporte mucociliar o la incapacidad para proteger la vía aérea seleccionando, prescribiendo e implementando, oxígeno suplementario y posicionamiento para garantizar la adecuada relación ventilación - perfusión, farmacoterapia y estrategias respiratorias manuales o mecánicas (Soporte ventilatorio) para reducir factores de riesgo multisistémicos y/o complicaciones*.

En la evidencia científica analizada se observó que, aunque en la mayoría de los artículos se encuentra en esta categoría y que mencionan la prescripción del soporte ventilatorio a volúmenes bajos, no mencionan el papel del fisioterapeuta en la prescripción y manejo del soporte ventilatorio ni en el manejo de la bomba centrífuga de la máquina extracorpórea encargada del intercambio gaseoso.

Solo uno de los 50 artículos analizados integra el papel del fisioterapeuta. Kate Hayes (2016), describió que la inmovilidad prolongada se asocia con la disminución de la síntesis de proteína muscular y la atrofia muscular, mientras que la enfermedad crítica se asocia con el aumento del estado catabólico con regulación positiva de mediadores pro inflamatorios, que conducen a la debilidad muscular, por lo que la rehabilitación activa incluyendo ejercicio de fortalecimiento para las extremidades superiores e inferiores y deambulación mientras está en Ecmo puede ser una intervención efectiva para reducir la debilidad observada y que es adquirida en cuidados intensivos. Así mismo, con la rehabilitación de fisioterapia después del alta de la UCI, los pacientes que analizaron en su estudio mostraron mejoras en la fuerza muscular y la movilidad generalizada. Sin embargo, según este estudio la deambulación mientras está en ECMO, presenta varias barreras que incluyen la canulación femoral, sedación y ventilación mecánica. Este estudio si bien es el único en la evidencia analizada que responde al papel del fisioterapeuta, no presenta de manera integral el que hacer de esta profesión.

CONCLUSIONES

- En la literatura encontrada se evidencio que las conductas fisioterapéuticas más utilizadas en la rehabilitación temprana del paciente en terapia Ecmo son: técnicas de permeabilización de la vía aérea desde el manejo del soporte ventilatorio, ejercicio terapéutico y técnicas de terapia manual en las que se encuentra la movilización pasiva de extremidades, traslados y transferencias de peso de manera temprana.
- La conducta titulada *Ejercicio terapéutico* en el paciente con terapia Ecmo es una opción viable para evitar des acondicionamiento físico por inmovilidad prolongada. Ejercicios enfocados en entrenamiento para deambulación, patrones funcionales de movimiento para extremidades y entrenamiento de fuerza progresiva, permite la rehabilitación temprana de este tipo de paciente, pues evita la inmovilización prolongada en cama y complicaciones a nivel respiratorio como dependencia al soporte ventilatorio. Sin embargo, la evidencia de la literatura es escasa pues su intervención se enfoca a paciente en cuidado critico de manera general y no tiene presente solo la terapia Ecmo. Así mismo, la mayoría de la literatura son estudios de casos y controles y/o revisión de la literatura lo que genera niveles y grado de recomendación bajo para esta revisión.
- El enfoque de la movilización temprana desde la conducta de *técnicas de terapia manual* en el contexto de la UCI es igual tanto para el paciente en terapia Ecmo como para el paciente en vigilancia por trastornos estructurales o funcionales de cualquier origen, siendo esta una opción terapéutica posible para mejorar la fuerza muscular, la función física y la calidad de vida, disminuyendo así comorbilidades y aumentando niveles de supervivencia. Sin embargo, es importante realizar investigaciones enfocadas solo en el paciente en terapia Ecmo.

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- En la evidencia científica analizada se observó que, aunque en la mayoría de los artículos se encuentra la categoría de Técnicas de permeabilización de la vía aérea en los cuales mencionan la prescripción del soporte ventilatorio a volúmenes bajos, no mencionan el papel del fisioterapeuta en la prescripción y manejo del soporte ventilatorio ni en el manejo de la bomba centrífuga de la máquina extracorpórea encargada del intercambio gaseoso, se enfocan solo en la participación del fisioterapeuta desde el ámbito osteo y/o neuromuscular, lo que deja de lado la participación profesional integral del fisioterapeuta especialista en cuidado crítico, el cual inicia desde el manejo de la vía aérea hasta la optimización de la función multisistémica con el uso de dispositivos de asistencia como es el soporte ventilatorio.
- En Colombia según el análisis de la matriz de artículos, solo se evidencian 3 estudios publicados sobre la terapia ECMO ya sea venovenoso o veno-arterial y que cuentan con niveles de evidencia y recomendación baja, a su vez las intervenciones desde el punto de vista fisioterapéutico solo tienen en cuenta las conductas de técnicas de terapia manual por medio de movilización temprana y ejercicio terapéutico, no incluyen la acción del fisioterapeuta especialista desde dispositivos de soporte ventilatorio que sustenta el quehacer desde el dominio cardiovascular-pulmonar con el manejo del soporte ventilatorio y la programación de este sino también con técnicas de permeabilización de la vía aérea.
- Esta revisión permite dejar abierta posibles investigaciones, así como la realización de guías y/o protocolos desde el que hacer fisioterapéutico con este tipo de pacientes.

Lista de Referencias

- Abrams, D., & Brodie, D. (2015). Novel Uses of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. *Clinics In Chest Medicine*, 36(3), 373-384. doi: 10.1016/j.ccm.2015.05.014
- Abrams, D., Javidfar, J., Farrand, E., Mongero, L., Agerstrand, C., & Ryan, P. et al. (2014). Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study. *Critical Care*, 18(1), R38. doi: 10.1186/cc13746
- Abrams, D., & Brodie, D. (2015). Novel Uses of Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults. *Clin Chest Med* 36 (2015) 373–384
- Acuña, I., Hennessey, J., Albornoz, J., & Gonzalez, L. (2015). COMPLICACIONES QUIRÚRGICAS DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA. *Repertorio De Medicina Y Cirugía.*, 24(4).
- Antonelli, M., Azoulay, E., Bonten, M., & Chastre, J. (2011). Year in review in Intensive Care Medicine 2010: III. ARDS and ALI, mechanical ventilation, noninvasive ventilation, weaning, endotracheal intubation, lung ultrasound and paediatrics. In *Intensive Care Medicine* (p. 15). Italia.
- Arbeláez, Suárez, Parra, (2015). Perfil profesional y competencias del fisioterapeuta en Colombia. (p.8). Colombia
- Ardila Castellanos, R., Díaz, R., García Velásquez, V., Naranjo, F., Ortiz, G., & Pizarro, C. et al. (2015). Oxigenación con membrana extracorpórea veno-venosa en el manejo de hipoxemia severa refractaria: indicaciones y propuesta de un protocolo de ingreso. *Acta Colombiana De Cuidado Intensivo*, 15(2), 71-79. doi: 10.1016/j.acci.2015.04.011
- Ardila-Castellanos, R., Figueredo, A., García-Velásquez, V., Pizarro-Gómez, C., Echeverría, L., Cuadros, A., & Salazar, L. (2015). Oxigenación con membrana extracorpórea venoarterial en reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria como puente a trasplante cardiaco. *Acta Colombiana De Cuidado Intensivo*, 15(3), 178-186. doi: 10.1016/j.acci.2015.04.013

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Barry, A., Chaney, M., Cartwright, B., Birch, M., & Wall, M. (2016). Cardiopulmonary Instability Following Single-Lung Transplant. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2014.09.008>

Tomado de: Beltrán G., Ó. (2005). Revisiones sistemáticas de la literatura [Ebook] (pp. 60-69). Bogota.

Biscotti, M., & Bacchetta, M. (2014). The "Sport Model": Extracorporeal Membrane Oxygenation Using the Subclavian Artery. *The Annals Of Thoracic Surgery*, 98(4), 1487-1489. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.02.069

Castellanos, R., Diaz, R., Velázquez, V., & Naranjo, F. (2015). Oxigenación con membrana extracorpórea veno-venosa en el manejo de hipoxemia severa refractaria: indicaciones y propuesta de un protocolo de ingreso. In *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* (2nd ed., p. 5). Colombia.

Castellanos, R., Figueredo, A., Velázquez, V., & Pizarro, C. (2015). Oxigenación con membrana extracorpórea venoarterial en reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria como puente a trasplante cardiaco. In *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* (3rd ed., p. 9). Colombia.

Chavez, J., Bortolotto, S., Paulson, M., Huntley, N., Sullivan, B., & Babu, A. (2015). Promotion of Progressive Mobility Activities With Ventricular Assist and Extracorporeal Membrane Oxygenation Devices in a Cardiothoracic Intensive Care Unit. *Dimensions Of Critical Care Nursing*, 34(6), 348-355. doi: 10.1097/dcc.0000000000000141

Cork, G., Barrett, N., Ntoumenopoulos G. (2013). Justification for Chest Physiotherapy during UltraProtective Lung Ventilation and Extra-Corporeal Membrane Oxygenation: A Case Study. (P.3). Reino Unido.

DeGrado, J., Hohlfelder, B., Ritchie, B., Anger, K., Reardon, D., & Weinhouse, G. (2017). Evaluation of sedatives, analgesics, and neuromuscular blocking agents in adults receiving extracorporeal membrane oxygenation. *Journal Of Critical Care*, 37, 1-6. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.07.020

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- Tomado de: Guide Extracorporeal Life Support Organization (ELSO). (2018). Retrieved from <https://www.elseo.org/Portals/0/Files/Guideline/ELSO%20Guias%20para%20Insuficiencia%20Cardiaca%20del%20Adulto%201.3.pdf>
- Godinho, F., Mendes, P., & Ranzani, O. (2013). Extracorporeal membrane oxygenation for severe respiratory failure in adult patients: A systematic review and meta-analysis of current evidence. In *Journal Critical Care* (6th ed., p. 8). Brazil.
- Tomado de: Guide to Physical Therapist Practice. (2014). Retrieved from <http://www.apta.org/Guide/>
- Hayes, D., Galantowicz, M., & Yates, A. (2013). Venovenous ECMO as a bridge to lung transplant and a protective strategy for subsequent primary graft dysfunction. In *The Japanese Society for Artificial Organs* (1st ed., p. 4). Estados Unidos.
- Hayes, D., Galantowicz, M., Yates, A., Preston, T., Mansour, H., & McConnell, P. (2013). Venovenous ECMO as a bridge to lung transplant and a protective strategy for subsequent primary graft dysfunction. *Journal Of Artificial Organs*, 16(3), 382-385. doi: 10.1007/s10047-013-0699-z
- Hayes, D., Kukreja, J., Tobias, J., Ballard, H., & Hoopes, C. (2012). Ambulatory venovenous extracorporeal respiratory support as a bridge for cystic fibrosis patients to emergent lung transplantation. *Journal Of Cystic Fibrosis*, 11(1), 40-45. doi: 10.1016/j.jcf.2011.07.009
- Hayes, K., Holland, A., Pellegrino, V., Leet, A., Fuller, L., & Hodgson, C. (2016). Physical function after extracorporeal membrane oxygenation in patients pre or post heart transplantation – An observational study. *Heart & Lung: The Journal Of Acute And Critical Care*, 45(6), 525-531. doi: 10.1016/j.hrtlng.2016.07.007
- Hodgson, C., Stiller, K., Needham, D., & Tipping, C. (2014). Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. In *Critical Care* (18th ed., p. 9). Australia.
- Hodgson, C., Stiller, K., Needham, D., Tipping, C., Harrold, M., & Baldwin, C. et al. (2014). Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Critical Care*, 18(6). doi: 10.1186/s13054-014-0658-y

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

- Ko, Y., Cho, Y., Park, Y., Lee, H., Suh, G., & Yang, J. et al. (2015). Feasibility and Safety of Early Physical Therapy and Active Mobilization for Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation. *ASAIO Journal*, 61(5), 564-568. doi: 10.1097/mat.0000000000000239
- Langer, T., Santini, A., & Bottino, N. (2016). "Awake" extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): pathophysiology, technical considerations, and clinical pioneering. In *Critical Care* (p. 10). Italia.
- Langer, T., Santini, A., Bottino, N., Crotti, S., Batchinsky, A., Pesenti, A., & Gattinoni, L. (2016). "Awake" extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): pathophysiology, technical considerations, and clinical pioneering. *Critical Care*, 20(1). doi: 10.1186/s13054-016-1329-y
- Lee, H., Ko, Y., Suh, G., Yang, J., Park, C., & Jeon, K. et al. (2015). Safety profile and feasibility of early physical therapy and mobility for critically ill patients in the medical intensive care unit: Beginning experiences in Korea. *Journal Of Critical Care*, 30(4), 673-677. doi: 10.1016/j.jcrc.2015.04.012
- Lim MW. (2006). The history of extracorporeal oxygenators. *Anaesthesia*; 61(10): 984–995.
- Lowman, J., Kirk, T., & Clark, D. (2012). Physical Therapy Management of a Patient on Portable Extracorporeal Membrane Oxygenation as a Bridge to Lung Transplantation: A Case Report. In *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal* (1st ed., p. 6). Estados Unidos.
- Lorusso R., Batlett R. History. En BroganT, Lequier L, Lorusso R, Mc Laren G, Peek G. (2017) Extracorporeal Life Support. The ELSO Red Book. 5th Edition. Michigan.
- Masuda, Y., Tatsumi, H., Imaizumi, H., Gotoh, K., Yoshida, S., & Chihara, S. et al. (2013). Effect of prone positioning on cannula function and impaired oxygenation during extracorporeal circulation. *Journal Of Artificial Organs*, 17(1), 106-109. doi: 10.1007/s10047-013-0742-0

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Meng, M., Bacchetta, M., & Spellman, J. (2017). Anesthetic management of the patient with extracorporeal membrane oxygenator support. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 31(2), 227-236. doi: 10.1016/j.bpa.2017.07.005

Recuperado de: Ministerio de Salud y la Protección social (1993).

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

Morris A, Wallace C, Menlove R. et al.(1994) Randomized clinical trial of pressure-controlled inverse ratio ventilation and extracorporeal CO2 removal for adult respiratory distress syndrome. *American journal of respiratory and critical care medicine*, 149(2): 295-305.

Munshi, L., Kobayashi. T., DeBacker. J.,(2015). Intensive Care Physiotherapy during Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Respiratory Distress Syndrome . *In ATScjournal*.(p.35). Canada.

Peek, G. J., Mugford, M., Tiruvoipati, R et al.(2009). Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 374(698): 1351-1363.

Perme, C., & Chandrashekar, R. (2009). EARLY MOBILITY AND WALKING PROGRAM FOR PATIENTS IN INTENSIVE CARE UNITS: CREATING A STANDARD OF CARE. In *American Journal of critical Care* (18th ed., p. 10). Estados: Estados Unidos.

Perme, C., & Chandrashekar, R,.. (2009). Early Mobility and Walking Program for Patients in Intensive Care Units: Creating a Standard of Care. *American Journal Of Critical Care*, 18(3), 212-221. doi: 10.4037/ajcc2009598

Perme, C., & Chandrashekar, R. (2009). Early Mobility and Walking Program for Patients in Intensive Care Units: Creating a Standard of Care. *American Journal Of Critical Care*, 18(3), 212-221. doi: 10.4037/ajcc2009598

Perme, C., & Krishnan, R. (2008). Managing the Patient on Mechanical Ventilation in ICU: Early Mobility and Walking Program. In *Acute Care Perspectives* (p. 6). Estados Unidos.

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo**

- Perme, C., Kenji, R., & Winkelman, C. (2014). A Tool to Assess Mobility Status in Critically Ill Patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. In Houston Methodist leadin medicine (1st ed., p. 9). Estados Unidos.
- Perme, C., Nalty, T., & Winkelman, C. (2013). Safety and Efficacy of Mobility Interventions in Patients with Femoral Catheters in the ICU: A Prospective Observational Study. In *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal* (24th ed., p. 5). Estados Unidos.
- Perme, C., Nalty, T., Winkelman, C., Kenji Nawa, R., & Masud, F. (2013). Safety and Efficacy of Mobility Interventions in Patients with Femoral Catheters in the ICU: A Prospective Observational Study. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 24(2), 12–17.
- Perme, C., Nawa, R., Winkelman, C., & Masud, F. (2014). A Tool to Assess Mobility Status in Critically Ill Patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. *Methodist Debakey Cardiovascular Journal*, 10(1), 41-49. doi: 10.14797/mdcj-10-1-41
- Polastri. M., Loforte. A., Dell'Amore. A., Nava. S. (2015). Physiotherapy for Patients on Awake Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review. In *Physiotherapy Research International*. (p.7). Italia.
- Tomado de: Política de investigación formal. (2016).
http://www.iberro.edu.co/wpcontent/uploads/2018/05/PolitiadeInvestigaciones_Acuerdo92-PoliticaCTi_iberro.pdf
- Rahimi, R., Skrzat, J., Reddy, D., Zanni, J., Fan, E., Stephens, R., & Needham, D. (2012). Physical Rehabilitation of Patients in the Intensive Care Unit Requiring Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Small Case Series. *Physical Therapy*, 93(2), 248-255. doi: 10.2522/ptj.20120336

- Shudo, Y., Kasinpila, P., Lee, A., Rao, V., & Woo, Y. (2018). Ambulating femoral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation bridge to heart-lung transplant. *The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.03.002
- Timofte, I., Terrin, M., Barr, E., Kim, J., Rinaldi, J., & Ladikos, N. et al. (2017). Adaptive periodic paralysis allows weaning deep sedation overcoming the drowning syndrome in ECMO patients bridged for lung transplantation: A case series. *Journal Of Critical Care*, 42, 157-161. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.07.033
- Tiruvoipati, R., Botha, J., & Peek, G. (2012). Effectiveness of extracorporeal membrane oxygenation when conventional ventilation fails: Valuable option or vague remedy?. *Journal Of Critical Care*, 27(2), 192-198. doi: 10.1016/j.jcrc.2011.04.003
- Todd, E., Biswas Roy, S., Hashimi, A., Serrone, R., Panchanathan, R., & Kang, P. et al. (2017). Extracorporeal membrane oxygenation as a bridge to lung transplantation: A single-center experience in the present era. *The Journal Of Thoracic And Cardiovascular Surgery*, 154(5), 1798-1809. doi: 10.1016/j.jtcvs.2017.06.063
- Torregrosa, S., Paz Fuset, M., Castelló, A., Mata, D., Heredia, T., & Bel, A. et al. (2009). Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. *Cirugía Cardiovascular*, 16(2), 163-177. doi: 10.1016/s1134-0096(09)70162-7
- Turner, D., Cheifetz, I., Rehder, K., Williford, W., Bonadonna, D., & Banuelos, S. et al. (2011). Active rehabilitation and physical therapy during extracorporeal membrane oxygenation while awaiting lung transplantation: A practical approach*. *Critical Care Medicine*, 39(12), 2593-2598. doi: 10.1097/ccm.0b013e3182282bbe
- Tramm, R., Ilic, D., Davies, A., Pellegrino, V., & Hodgson, C. (2015). Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults. *Cochrane Database Of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.cd010381

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo**

Wells, C., Forrester, J., Vogel, J., Rector, R., Tabatabai, A., & Herr, D. (2018). Safety and Feasibility of Early Physical Therapy for Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenator. *Critical Care Medicine*, 46(1), 53-59. doi: 10.1097/ccm.0000000000002770

Zampieri, F., Mendes, P., Ranzani, O., Taniguchi, L., Pontes Azevedo, L., Vieira Costa, E., & Park, M. (2013). Extracorporeal membrane oxygenation for severe respiratory failure in adult patients: A systematic review and meta-analysis of current evidence. *Journal Of Critical Care*, 28(6), 998-1005. doi: 10.1016/j.jcrc.2013.07.047

Zangrillo, A., & Landoni, G. (2013). Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) in patients with H1N1 influenza infection: a systematic review and meta-analysis including 8 studies and 266 patients receiving ECMO. In *critical care* (p. 8). Italia.

Zapol W, Snider M, Hill J, Fallat, R, Bartlett R, et al. (1979). Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure: a randomized prospective study. *Jama*, 242(20), 2193- 2196.

Zhang, Z., Gu, W., Chen, K., & Ni, H. (2017). Mechanical Ventilation during Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients with Acute Severe Respiratory Failure. *Canadian Respiratory Journal*, 2017, 1-10. doi: 10.1155/2017/1783857

Zwischenberger, J., & Pitcher, H. (2017). Extracorporeal Membrane Oxygenation Management. *Critical Care Clinics*, 33(4), 843-853. doi: 10.1016/j.ccc.2017.06.006

Anexos

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Anexo 1. Matriz De Análisis de Artículos

N. ARTICULO	RESPONSABLE	TITULO ORIGINAL	TITULO EN TRADUCCION	AUTORES	LUGAR EN QUE SE DESARROLLO EL ESTUDIO	FECHA PUBLICACION	BASE DE DATOS A LA QUE PERTENECE	IDIOMA ORIGINAL DEL ARTICULO	REVISTA PUBLICADA	CLASIFICACION DE NIVEL DE EVIDENCIA SIGUIENDO PALITAS.OXFORD	Link DE DESCARGA	OBJETIVO DEL ESTUDIO	TIPO DE ESTUDIO	PALABRAS CLAVE QUE TRAE EL ARTICULO	POBLACION	RESULTADOS RELEVANTES	DISCUSION	CONCLUSIONES	APORTES A LA INVESTIGACION	TECNICA O CONDUCTA UTILIZADA	TIPO DE ECMO

**Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo**

Anexo 2. Matriz Bibliométrica

PALABRAS CLAVE	FORMULAS DE BUSQUEDA	BASES DE DATOS	N° ARTICULOS TOTALES	N° ARTICULOS RESPECTIVOS	PALABRAS CLAVE

N° DE ARTICULOS POR IDIOMA		
Ingles	Español	Portugues

N° ARTICULOS POR AÑO										
2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018

N° DE ARTICULOS POR CONDUCTAS

Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con Ecmo

Ejercicio terapéutico	Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica	Técnicas de terapia manual	Ejercicio terapéutico- Técnicas de terapia manual	Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- Técnicas de terapia manual	Dispositivos de asistencia y ventilación mecánica- ejercicio terapéutico	Dispositivos de asistencias y ventilación mecánica- ejercicio terapéutico- Rol del fisioterapeuta	No Aplica	Excluido

TIPO DE ECMO				
Veno-venoso	Veno-arterial	VenoArterial.venoso	Ambos	excluido

N° ARTICULO POR TIPO DE ESTUDIO					
Revisión de literatura	Casos y cohortes retrospectivos	Estudios Observacionales	Excluidos	Metaanálisis	Revisión sistemática

N° DE ARTICULOS POR AEREA GEOGRAFICA				
Revisión de literatura	Casos y cohortes retrospectivos	Estudios Observacionales	Excluidos	Metaanálisis

N° DE ARTICULOS POR AEREA GEOGRAFICA				
AMERICA	EUROPA	ASIA	OCEANIA	Excluidos

CLASIFICACION DE NIVEL DE EVIDENCIA SIGUIENDO PAUTAS OXFORD									
1a-A	1b-A	1c-A	2a-B	2b-B	3b-B	3b-C	4-C	5-D	Excluidos

***Conductas Fisioterapéuticas en la Rehabilitación Temprana Del Paciente Con
Ecmo***