

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA È COMITÉ OPERATIVO DE INVESTIGACIONES
PRESENTACIÓN DE INFORME DE MODALIDAD DE GRADO**

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre de los investigadores principales:

Mónica Alejandra Mondragón Barrera

Nombre de los estudiantes participantes:

Daniela Cadavid Bedoya

Mariana Estrada García

Título de la investigación:

Fisioterapia en la reducción del riesgo nutricional del paciente críticamente enfermo.

Línea de investigación:

Intervención en el movimiento corporal humano

Fecha de inicio de la investigación:

Septiembre 2013

Fecha en que el grupo que presenta el informe se vinculó a la misma:

Septiembre 2013

Contenido

1. RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN	3
2. MARCO GENERAL.....	4
2.1 Problemática a estudiar	4
2.2 Justificación de la ejecución del estudio	5
3. OBJETIVOS	7
3.1 Objetivo General.....	7
3.2 Objetivos específicos	7
4. TIPO DE ESTUDIO, EL ENFOQUE Y DISEÑO DEL MISMO.	8
5. ARTICULACIÓN DE LA TEMÁTICA CON LA SALUD PÚBLICA.....	10
6. PRODUCTOS DE INVESTIGACION COMO MODALIDAD DE GRADO	11
6.1 Trabajo ejecutado.	11
6.2 Protocolos de intervención (47)	20
6.3 Parámetros para la prescripción física según la condición nutricional en pacientes críticos.....	22
6.4 Evaluación Del Riesgo Nutricional - NUTRIC	23
6.5 Importancia de la fisioterapia en pacientes críticamente enfermos.....	24
6.6 Aprendizajes que se han obtenido hasta el momento con la participación en esta investigación.	24
7. ¿En qué porcentaje de ejecución de su trabajo de campo cree que está?	25
8. Observaciones generales.....	25
9. BIBLIOGRAFIA	26

1. RESUMEN DE LA INVESTIGACIÓN

El paciente críticamente enfermo es definido como aquel individuo que por padecer alguna enfermedad, aguda o una reagudización, manifiesta signos y síntomas que expresan la máxima respuesta posible de su organismo ante la lesión sufrida, estos pacientes se ven afectados tanto física, nutricional, psicológica y socialmente, el paciente críticamente enfermo se ve sometido a la inmovilización prolongada lo que conlleva a desacondicionamiento físico y disminución de la funcionalidad, además de diferentes alteraciones nutricionales que pueden limitar la intervención fisioterapéutica.

Palabras clave: Actividad física, Fisioterapia, paciente críticamente enfermo, recuperación nutricional.

Objetivo: Establecer los efectos de algunas estrategias fisioterapéuticas, sobre el riesgo nutricional y los eventos adversos potencialmente modificables (mortalidad, estancia y días libres de ventilación mecánica), en pacientes de la unidad de cuidados intensivos en una clínica en Antioquia.

Métodos: estudio con enfoque cuantitativo, tipo experimental prospectivo, en el que se realizara una intervención fisioterapéutica a un grupo de 50 pacientes internados en la unidad de cuidados intensivos en una clínica de Antioquia, los cuales serán repartidos equitativamente en 2 grupos, un grupo experimental y un grupo control, donde se compararan las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva-Kabat y las modalidades cinéticas pasivas y activas libres sobre la reducción del riesgo nutricional en paciente de la UCI.

Resultados esperados: teniendo en cuenta que la presencia de riesgo nutricional en UCI es de aproximadamente 0.35, se espera que a través de la intervención, se logre una reducción al 0.22 en el riesgo nutricional de pacientes en UCI

Impacto potencial: se espera que con los hallazgos obtenidos se pueda implementar la fisioterapia como un tratamiento coadyuvante en la terapéutica que se instaura en el paciente críticamente enfermo.

2. MARCO GENERAL

2.1 Problemática a estudiar

La condición de salud del paciente internado en una Unidad de cuidados Intensivos (UCI) puede verse influenciada por múltiples factores entre los que juega un rol de especial preponderancia la terapéutica aplicada por los diversos profesionales. La valoración y aporte nutricional, así como su condición física, son algunos de dichos factores, que pueden estar comprometidos durante la estancia, y que a su vez pueden repercutir en la evolución del paciente.

El estrés metabólico en condición de enfermedad, se constituye en un factor de riesgo para desarrollar un déficit nutricional, al que se añaden circunstancias que interfieren con la ingesta o la absorción de los alimentos, y en el caso de los pacientes quirúrgicos, los periodos de ayuno antes y después de las cirugías (1,2). El efecto de un trauma severo sobre el organismo desencadena una respuesta inicial por medio de la cual se pretende conservar energía para los órganos vitales, modular el sistema inmunológico y retrasar el anabolismo. Así pues, el estrés metabólico se debe considerar como la respuesta que desarrolla el organismo ante cualquier tipo de agresión, que consiste en la reorganización de los flujos de sustratos estructurales y energéticos para atenuar las alteraciones producidas en el organismo (3).

La malnutrición es un hallazgo relevante, que entraña un importante problema de salud a nivel mundial, ocasionado tanto en los pacientes hospitalizados en servicios de atención médico-quirúrgica como en las UCIs, y se ha descrito que contribuye al deterioro proporcionado por el estrés metabólico (4). La malnutrición trae consecuencias para los pacientes y para las instituciones, tales como complicaciones de la enfermedad, una pobre respuesta a la terapia medicamentosa, disminución de los mecanismos de defensa del cuerpo y aumento de la morbimortalidad (1), asociadas con una mayor incidencia de infecciones, retraso en los procesos de cicatrización de los tejidos, disminución en la funcionalidad muscular, aumento de la estancia hospitalaria y mayores costos en la atención(2). En los países desarrollados, la malnutrición afecta a aproximadamente al 40% de los pacientes; en América Latina, algunos estudios han demostrado que la malnutrición afecta del 33% al 50% de los pacientes hospitalizados(1,4).

Debido a ésta perspectiva se han pensado estrategias que logren influir positivamente en el tema de malnutrición, que parten por obvias razones de una adecuada intervención por parte de nutricionistas y aporte nutricional, pero que además pudiesen involucrar otras medidas, para lograr la recuperación del paciente. Las estrategias fisioterapéuticas podrían ser efectivas para facilitar los procesos enzimáticos y anabólicos a nivel orgánico (6).

La presente investigación surge del interés por conocer los efectos de algunas estrategias de intervención fisioterapéuticas con respecto a la situación nutricional en pacientes críticamente enfermos, pues por lo anteriormente mencionado, se conoce que dichos pacientes tienen factores que los afectan de manera sistémica, alterando así la condición física y el movimiento corporal humano. El problema se enfoca en los pacientes que son sometidos a inmovilidad prolongada (7), por lo tanto la pregunta concreta de investigación pretende determinar si la fisioterapia (TNF y modalidades cinéticas activas y pasivas) en conjunto con el soporte alimenticio tiene algún efecto beneficioso sobre los problemas nutricionales que puede padecer un paciente en UCI

En estudios realizados en Estados Unidos el 55% de todas las camas UCI son ocupados por los pacientes de edad ≥ 65 años y se estima que el 14% de los pacientes ≥ 85 años de edad fallecen en la UCI (8).

2.2 Justificación de la ejecución del estudio

El interés del estudio surge por el escaso soporte del tema en la literatura, no se registran en las bases de datos estudios sobre la relación entre la fisioterapia y la nutrición. Una alimentación adecuada ayuda a el mantenimiento y regeneración del organismo, de lo contrario es perjudicial, por lo tanto es un complemento necesario para la fisioterapia logrando intervenciones integrales y optimización del proceso de recuperación o rehabilitación, por lo tanto si en el presente estudio se reportan efectos benéficos, la nutrición será un parámetro indispensable para una intervención fisioterapéutica, consiguiendo mejorar la condición del paciente partiendo desde la condición nutricional del mismo.

El incremento en el número de pacientes que requieren un manejo especializado en la UCI se plantea como un problema de salud pública, que genera altos costos económicos, sociales y familiares (9). Esta situación se hace evidente desde la internación, puesto que una cama de cuidados intensivos cuesta 8 veces más que

una cama en cuidados generales y el 64% de estos costos se atribuye al personal en salud (10). A su vez, el pronóstico de los pacientes críticamente enfermos sobrevivientes será incierto, porque se verán enfrentados a graves limitaciones en sus actividades de la vida diaria, lo cual restringirá en gran medida su participación en los roles que venían jugando a nivel personal, familiar y laboral, entre otros. Algunos estudios han evidenciado, que muchos pacientes supervivientes de las UCIs continúan con diferentes discapacidades, luego del alta clínica u hospitalaria, lo cual puede comprometer la calidad de vida de los pacientes así como de sus familias (7,11–15).

El detrimento en la condición física durante la estancia en UCI, se asocia en forma usual con un importante grado de inmovilización, lo que hace parte del llamado Síndrome de Descondicionamiento Físico (16,17). Este comienza a observarse en las primeras 24 horas de reposo.

Los pacientes en UCI con una nutrición deficiente, se exponen a no poder realizar sus actividades básicas por el alto gasto energético que puedan tener, llevando a utilizar los sustratos metabólicos de manera fallida, recurriendo a las proteínas musculares como parte de la producción de Adenosina trifosfato (ATP). Por lo tanto, la nutrición juega un papel muy importante para el status funcional y por ende para la aplicación de estrategias fisioterapéuticas de reacondicionamiento, ya que de dicho status depende la intensidad de trabajo o ejercicio que se lleven a cabo (18).

La malnutrición en el paciente en UCI, es un tópico que ha venido adquiriendo en los últimos años mayor relevancia, tanto por el problema que genera en la recuperación física, como por los resultados de estudios y los avances clínicos (19). Estudios realizados recientemente, reflejan que la prevalencia de desnutrición entre los pacientes se sitúa entre un 45% si la valoración se realiza siguiendo parámetros físicos, un 57% si se utiliza como medida el Índice de Riesgo Nutricional que considera, además de la pérdida de peso, el nivel de albúmina. Se ha demostrado, además, que aproximadamente un 62% de los paciente se considera desnutrido, cuando la valoración se basa en el nivel de transferrina y el recuento linfocitario (19–22).

Los hallazgos de ésta investigación podrían enriquecer el sustento científico de las intervenciones fisioterapéuticas que se realizan en las UCIs, para hacerlas más efectivas y propiciar la recuperación funcional de los pacientes, lo que podría facilitar su posterior reinserción al medio social, familiar y laboral.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General.

Establecer los efectos de algunas estrategias fisioterapéuticas (Modalidades cinéticas activas y pasivas, y Técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva), sobre el riesgo nutricional y los eventos adversos potencialmente modificables (mortalidad, estancia y días libres de ventilación mecánica), en pacientes críticamente enfermos de la unidad de cuidados intensivos en una clínica en Antioquia.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas de la población en estudio.
- Determinar el riesgo nutricional (NUTRIC)
- Determinar la diferencia en el riesgo nutricional (NUTRIC) entre el grupo control, y el grupo intervención.
- Determinar la diferencia en cuanto a mortalidad, estancias y días libres de ventilación mecánica, entre el grupo control y el grupo intervención.
- Identificar asociaciones entre el riesgo nutricional, la mortalidad, estancias y días libres de ventilación mecánica.

4. TIPO DE ESTUDIO, EL ENFOQUE Y DISEÑO DEL MISMO.

Enfoque: Cuantitativo, experimental

Tipo: experimental, prospectivo, con diseño ensayo clínico controlado aleatorizado.

Diseño: ensayo clínico controlado aleatorizado.

Población de referencia: Pacientes mayores de 18 años internados en una unidad de cuidados intensivos

Población objeto: Pacientes mayores de 18 años internados en la unidad de cuidados intensivos de una clínica en Antioquia, que cumpla con los criterios de inclusión.

Criterios de inclusión

- Permanencia mayor de 24 horas
- Mayores de 18 años.
- Que desee participar del estudio o que su acudiente autorice dicha participación.
- Que entienda y obedezca órdenes verbales sencillas.
- Que reciba aporte nutricional o metabólico

Criterios de exclusión

- Glasgow menor de 10/15 o RASS menor de -2
- Inestabilidad hemodinámica, uso de inotrópicos y/o alto soporte vasopresor; acidosis respiratoria o metabólica severas
- PEEP mayor de 10 cmH₂O y/o FiO₂ mayor de 60%
- Alteraciones neuromusculares, musculo esqueléticas o psiquiátricas que limiten la realización de movimientos.
- Orden de mínima manipulación.

Tamaño de la muestra: Se estimó el tamaño de la muestra por medio de EPIDAT 4.0 y será de 50 pacientes en total, teniendo en cuenta que la presencia de riesgo nutricional en UCI es de aproximadamente 0.35, que se espera a través de la intervención una reducción al 0.22, con un nivel de significancia de 0.95 y un poder de 0.80. Esta muestra se repartirá de manera equitativa entre el grupo control e intervención (25/25).

Asignación de intervención: se realizará de forma aleatoria, a través de asignación con el software EPIDAT 4.0.

Recolección de la información

Cada paciente que ingresa a UCI será pre-seleccionado y una vez que cumpla las 24 horas de estancia pasará por la verificación del cumplimiento de criterios de inclusión y exclusión; al cumplir con estos criterios los participantes serán inscritos a la investigación y al paciente o su acudiente será informado sobre la investigación, sobre la posibilidad de que participe en la misma y todos los aspectos inherentes a ella, en cuanto a objetivos, beneficios, riesgos, por parte de la(el) Enfermera(o) Jefe o la(el) Trabajador(a) Social. Si el paciente o acudiente aceptan la participación darán su consentimiento por escrito. Posteriormente cada uno de los participantes será asignado a un grupo de manera aleatoria, y así será incluido al grupo control o al grupo experimental, según corresponda.

Todos los participante se someterán a un protocolo de intervención según el grupo al cual pertenezcan, el cual se llevará a cabo 5 veces en la semana en un tiempo de 30 minutos, en el tiempo en el cual el paciente este internado en la UCI y UCE, hasta su egreso a hospitalización o alta hospitalaria.

La intervención del grupo experimental consta de técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva- Kabat (D1 Y D2 tanto para miembros superiores como inferiores, todas las técnicas según el estado del paciente).

La intervención del grupo control consta de modalidades cinéticas pasivas y activas, las cuales incluyen: movilizaciones pasivas, ejercicios activos autoasistidos, activos libres, aproximaciones y tracciones articulares.

5. ARTICULACIÓN DE LA TEMÁTICA CON LA SALUD PÚBLICA

- Se pretende encontrar una intervención la cual pueda disminuir la estancia en UCI, los días de ventilación mecánica, logrando disminuir los costos tanto para las familias como para las EPS.
- Favorecer en lo posible, el retorno de los pacientes a sus roles habituales (familiares, sociales y laborales).
- Mejorar la calidad de vida de estos pacientes posterior al egreso de la UCI.
- Diminución de comorbilidades adquiridas por inmovilización prolongada.
- Efectos positivos posteriormente al egreso de la UCI.
- Es importante realizar más estudios sobre la importancia de la fisioterapia en las UCI especialmente en Colombia para que así la importancia de este profesional en esta unidad sea reconocida e integrada día a día, además de que diferentes profesionales reconozcan nuestra labor en UCI y sepan en qué consiste.

6. PRODUCTOS DE INVESTIGACION COMO MODALIDAD DE GRADO

Tabla 1: Actividades que se han realizado hasta el momento en el trabajo como modalidad de grado.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	TIEMPO DE EJECUCION	DIFICULTADES	SOLUCIONES
Escritura del trabajo de investigación	Redactar aspectos como planteamiento del problema, justificación, marco teórico, objetivos generales y específicos y metodología	12 meses	<p>Se nos dificultó la búsqueda bibliográfica ya que hay poca existencia de bibliografía referente al tema elegido.</p> <p>La redacción fue un proceso un poco complicado.</p> <p>Zotero nos falló en diferentes ocasiones.</p>	La docente asesora de investigación, directora del proceso ayudó en el proceso, además del personal de la biblioteca de la Universidad CES.
Elaboración del artículo	Elaborar un artículo teniendo como referencia el trabajo de investigación	6 meses	Hasta el momento no se han presentado dificultades	

6.1 Trabajo ejecutado.

Estudios en EE.UU han mostrado una incidencia de desnutrición en el 43% de los pacientes críticos, la cual se asocia con mayor morbilidad, mortalidad y una estadía más prolongada en UCI, en comparación con un grupo de similar gravedad normonutrido(23). Valores algo mayores en la incidencia fueron encontrados en 4.000 pacientes no críticos en Brasil, y en un número más reducido de casos en dos hospitales de Uruguay (24,25).

La desnutrición continúa siendo la causa más frecuente de aumento de la morbimortalidad y uno de los principales problemas de salud en todo el mundo, afectando de forma muy especial a un colectivo concreto, como es el de los pacientes hospitalizados, donde la incapacidad de ingesta y la enfermedad son comunes, tomando entidad propia bajo la denominación de desnutrición

hospitalaria. La desnutrición afecta a 30%-50% de los pacientes hospitalizados de todas las edades, tanto por causas quirúrgicas como médicas, aumentando a medida que se prolonga la hospitalización(3).

La malnutrición es frecuente en los pacientes que ingresan a la UCI, por lo que el soporte nutricional se debe iniciar de manera adecuada y efectiva durante las primeras 48 horas para restablecer el estado nutricional y metabólico del paciente (24,25).

En un estudio realizado en Medellín – Colombia durante 2008, sobre la detección de riesgo nutricional y la mortalidad en pacientes críticamente enfermos, se encontró que pacientes con enfermedades crónicas y agudas, que disminuyen la ingesta de alimentos e incrementan el riesgo de muerte al ingreso a la UCI (4).

Cuando se habla de los parámetros bioquímicos de la evaluación nutricional, es relevante mencionar la albumina, la transferrina, el recuento total de linfocitos (RTL) y el balance nitrogenado; el primer indicador del estado nutricional agudo para determinar el grado de desnutrición, es el catabolismo que sirve como predictor de mortalidad (6–8); la transferrina, determina la desnutrición en la fase aguda de la injuria y se depleta en infección crónica (17). Finalmente el balance nitrogenado cuantifica el estado de equilibrio entre la degradación proteica y la ingesta o reposición exógena de proteínas, midiendo el nivel de anabolismo o catabolismo (26).

Con respecto al aporte calórico, se determina mediante el gasto energético basal, que en el paciente crítico se compone de la Tasa Metabólica Basal (TMB), la termogénesis dietaria y la termogénesis por injuria(2,27). Dentro de la TMB se considera el gasto energético causado por fiebre, dolor, movilización, toma de radiografías y procedimientos de fisioterapia, calculado como el 5% del aporte total estimado para 24 horas y 15% para las variaciones del día a día (2,27).

En el contexto de la UCI establecer los criterios de desnutrición o riesgo nutricional es muy difícil, pues el peso usual del paciente y las historias dietarias a menudo no se encuentran disponibles, los cambios del balance hídrico pueden confundir la valoración del peso corporal y los parámetros bioquímicos como la albumina y la pre albumina carecen de validez suficiente. Los pacientes críticos, especialmente en su ingreso a UCI, no siempre cumplen con los criterios tradicionales de desnutrición y la mayoría experimentan un estrés metabólico extremo con un respuesta inflamatoria intensa que limita la eficacia de las intervenciones nutricionales y que contribuye al desarrollo de desnutrición y complicaciones relacionadas con la misma (28–30). Por tanto, ningún índice o parámetro de

estudio del estado nutricional ha sido aceptado o publicado como método en sí mismo; por el contrario, si se utilizan varios indicadores de forma estructurada la utilidad de los mismos aumenta (4,31).

El paciente crítico

El Paciente crítico es aquel individuo que, por padecer una enfermedad aguda o una reagudización de una enfermedad crónica, manifiesta signos y síntomas que, en su conjunto, expresan la máxima respuesta posible de su organismo ante la agresión sufrida, este se ve afectado tanto física, nutricional, psicológica y socialmente lo que puede tener efectos deletéreos en la calidad de vida secundarios a la inmovilización prolongada (32).

Un paciente crítico es todo paciente que cumpla con algunas de las siguientes condiciones: 1) neurológico: escala Glasgow menor a 12, anisocoria, asimetría del reflejo pupilar o arreflexia, postura motora de flexión o extensión anormal o que haya sufrido un deterioro neurológico de dos o más puntos; 2) cualquier indicación de manejo invasivo de vía aérea, falla respiratoria ya sea aguda o crónica de cualquier etiología con indicación de ventilación mecánica (VM), ocupación pleural traumática o séptica; 3) paciente recuperado de paro cardiorrespiratorio infarto agudo de miocardio (IAM) con inestabilidad eléctrica que requiere manejo farmacológico o marcapasos, paciente en shock no estabilizado o estabilizado con medicamento vaso activos, paciente con indicación o que se encuentre con monitoreo hemodinámico invasivo y 4) metabólico: trastorno hidroelectrolítico severo sintomático con repercusión sistémica, falla renal aguda con indicación de procedimiento dialítico agudo(33).

Antes de hablar de los signos y síntomas particulares, se refiere que un paciente críticamente enfermo muestra, en todos los órganos y sistemas evaluados, un comportamiento variable según el tipo de injuria, el tiempo de evolución de la misma y los antecedentes del propio paciente. Pese a esto y dentro de la variabilidad se puede englobar los síntomas y signos de estos pacientes en dos grandes síndromes: el de respuesta hiperdinámica y el de respuesta hipodinámica, en los diferentes sistemas por fines del estudio solo se hará énfasis en los cambios metabólicos, en la respuesta hiperdinámica con hipocapnia e índices de oxigenación ligeramente disminuidos o normal, alcalosis respiratoria con o sin acidosis metabólica; y en la respuesta hipodinámica, hipoxemia con normo o hipercapnia, acidosis metabólica usualmente mixta. De esta manera el cuerpo responde de la mejor manera posible a la injuria por la que está pasando, por lo que presenta una respuesta metabólica al trauma en la que pasa por 3

niveles, el primero a nivel simpático co-adrenal, el segundo nefro-humoral (sistema renina-angiotensina-aldosterona) y por ultimo un nivel micro vascular, sin olvidar que estas respuestas actúan simultáneamente (32).

Condición física

La condición física es definida como la suma de todas las capacidades físicas, que determina la capacidad de un individuo para realizar una actividad con eficacia, es decir, con el menor gasto energético (34), por lo tanto en los pacientes críticamente enfermos se ve comprometida y alterada ya que estos pacientes están sometidos a largos periodos de inmovilización generando así el síndrome de desacondicionamiento físico, por lo tanto si se realiza ejercicio físico el paciente críticamente enfermo va a tener un mayor gasto energético para poder cumplir con las demandas que exige el movimiento como tal, sumándole a ello todas las comorbilidades a las que se enfrentan estos pacientes como lo son las polineuropatías, infecciones respiratorias, cardiacas entre otras por ello la condición física será menor (30).

Todos los seres humanos viven en movimiento, incluso durante el reposo todo su organismo continua en actividad; es así como poder moverse libremente de forma armoniosa y voluntaria, es un acto de autonomía e independencia, que al verse alterado, genera en el individuo respuestas fisiológicas que pueden comprometer todos sus sistemas: A) Cardiopulmonar: la capacidad y resistencia aeróbica, aumento de la frecuencia cardiaca, hipotensión ortostática, disminución de la reserva cardiaca, trombosis venosa profunda, insuficiencia restrictiva mecánica, disminución de la fuerza global de los músculos respiratorios, respiraciones más superficiales, disminución de la capacidad inspiratoria, aumento de la retención del dióxido de carbono. B) Sistema endocrino y renal: aumento de la diuresis, disminución de la sensibilidad de la insulina, hipercalciuria, litiasis renal e infecciones urinarias. C) Osteomuscular: como atrofia muscular, dolor articular, perdida de la masa ósea, reducción de la fuerza muscular, osteoporosis, contracturas. Entre otras (35,36).

Desacondicionamiento físico

Se define el síndrome de desacondicionamiento físico como el deterioro metabólico y sistémico del organismo como consecuencia de la inmovilización prolongada; las alteraciones metabólicas se comienzan a observar en las primeras 24 horas de inmovilización(17).

Algunas de las causas del síndrome de descondicionamiento físico son: Reposo en cama forzadas, sedación excesiva, y el delirio, las cuales son barreras comunes a la rehabilitación precoz en la UCI(21), Por lo tanto es importante mencionar que el síndrome de descondicionamiento físico puede tener efectos deletéreos en inmobilizaciones iguales superiores a 3 semanas, produciendo cambios metabólicos (aumento de la pérdida de nitrógeno ureico 2-12 gr al día, pérdida de Ca hasta 4 gr/día, balance negativo en la bomba Na-K afectando el sistema digestivo, trayendo consecuencias nutricionales como la anorexia causado por la disminución del apetito, constipación dado por una reducción del peristaltismo etc.) (17).

Además de lo anterior se produce un catabolismo proteico con balance nitrogenado negativo lo que justifica una mayor demanda nutricional del paciente inmobilizado, sobre todo proteica (110 gr más por día); El catabolismo proteico es resultado de los procesos metabólicos dados por las citoquinas y los mediadores neuroendocrinos, que promueven un aumento de sustratos en los tejidos involucrados en la defensa contra la injuria (26,27,37).

La respuesta metabólica, empieza con la activación de mediadores como las citoquinas (38,39) interleucinas;. Se produce hiperglicemia, hipertrigliceridemia, retención de agua y sales con hiponatremia, pérdida de potasio, magnesio y fosfato y deficiencia de zinc, aumento de la síntesis de proteínas hepáticas y producción de quimioatrayentes, anafilaloxinas vasoactivas, opsoninas y estimulador de neutrófilos y adherentes de los neutrófilos al endotelio, alteraciones hematológicas determinado por la respuesta de fase aguda causado por el aumento en la cascada de complemento.

Inmovilidad y pérdida de la condición física

Así como la falta de actividad física favorece la curación del órgano enfermo, igualmente causa un enorme deterioro en los órganos no afectados, comprometiendo no sólo a un sistema, sino prácticamente a todos los sistemas del organismo. De allí la importancia de la actividad física como parte de un programa de rehabilitación temprana en el paciente críticamente enfermo sometido a reposo prolongado, para lograr su recuperación y su independencia funcional (16,17,40).

La inmovilización conduce a diferentes alteraciones metabólicas desde las primeras 24 horas que se caracterizan por atrofia de las fibras musculares tipo I, la fatiga muscular por menor capacidad oxidativa de la mitocondria, la baja tolerancia al déficit de oxígeno y una mayor dependencia de metabolismo anaeróbico. Cuando la inmovilización es mayor a 3 semanas alrededor del 50% de la fuerza

muscular es pérdida y el metabolismo cambios como la pérdida de nitrógeno ureico de 2 a 12 gr por día, pérdida de calcio hasta 4 gr por día y balance negativo de sodio, potasio y fósforo. Después de 8 semanas de inmovilidad se observa intolerancia a carbohidratos y pérdida del 16% de masa ósea, llevando a un mayor riesgo de trombosis venosa profunda e hipotensión ortostática, hay menor sensibilidad a la insulina e intolerancia a los carbohidratos, pérdida del 16% de la masa ósea, disminución del tejido magro, aumento de la grasa corporal (12%), deficiencia en el manejo de calorías y disminución del coeficiente basal (17).

La inmovilización se considera un círculo vicioso, porque cuando se producen signos y síntomas por disminución de la capacidad funcional severa de un sistema, estos ya se han iniciado mucho antes y han tenido de forma precoz repercusión en otros sistemas; y si no se realiza una intervención oportuna, la mayoría de estos efectos no se revierten de forma inmediata al iniciar la movilización (35).

El reposo prolongado en cama y la falta de actividad física producen múltiples y profundos cambios biomecánicos y fisiológicos en prácticamente todos los órganos y sistemas del cuerpo a cualquier edad, tales como atrofia y fatiga muscular, por menor capacidad oxidativa de la mitocondria, baja tolerancia al déficit de oxígeno y mayor dependencia de metabolismo anaerobio (35). Luego de 8 semanas de inmovilidad se desarrolla intolerancia a carbohidratos y pérdida del 16% de masa ósea, mayor riesgo para desarrollar trombosis venosa profunda, hipotensión ortostática, úlceras de presión y anquilosis articular por pérdida de agua, glucosaminoglicanos y aumento en la degradación y síntesis de colágeno periarticular (16).

Estudios que demuestran que la duración del tiempo de estadía en una Unidad de Cuidado Crítico está asociada con el grado de problemas de movilidad, teniendo en cuenta que un paciente críticamente enfermo se ve limitado por diferentes aspectos nutricionales y de la patología propiamente, que afectan la estabilidad nutricional requerida para ejecutar la actividad física, utilizando el ATP apropiado (24,35).

La capacidad de movimiento y el mantenimiento de una posición adecuada han sido definidas por Henderson como una de las necesidades fundamentales del ser humano; esta capacidad le facilita a la persona desenvolverse en el medio donde crece y se desarrolla; por esta razón, la capacidad de movimiento es un indicador de salud, de bienestar, de autonomía y de calidad de vida (36). De allí la importancia de la actividad física como parte de un programa de rehabilitación

temprana en el paciente críticamente enfermo sometido a reposo prolongado en UCI, para lograr su recuperación y su independencia funcional, disminuyendo a su vez la morbilidad en estos pacientes (33,35,37,41).

El paciente crítico sufre una injuria de grado variable a nivel nutricional, caracterizado como se ha mencionado previamente, por alteraciones metabólicas con tendencia al incremento del gasto metabólico y al aumento de las pérdidas de nutrientes. El resultado es un aumento de las necesidades de calorías, proteínas, vitaminas e iones, y si no se implementan medidas adecuadas, la desnutrición se instalará en forma rápida y grave (36,40).

Estos pacientes incrementan los requerimientos de energía y proteínas; cada uno de estos signos y síntomas representan la mejor respuesta posible del paciente a la injuria sufrida (26).

La vasoconstricción renal activa, el segundo nivel de respuesta del sistema renina-angiotensina aldosterona que junto con la liberación de hormona antidiurética (HAD) buscan el sostenimiento de niveles aceptables de tensión arterial y perfusión de los órganos diana a través de la vasoconstricción y la retención hidrosalina (26,42). La microcirculación de la mayor parte de los órganos queda sustancialmente alterada durante estas etapas, en especial si la injuria es de gran magnitud o no se actúa para su tratamiento (32).

Esta secuencia de respuestas puede darse en un paciente con buenas reservas fisiológicas y con una injuria leve a moderada, en este caso, los síntomas y signos que se observaran serán escasos y leves en su magnitud y del tipo de síndrome de respuesta hiperdinámica. Si la injuria es de mayor magnitud hasta hacerse severa, pero el paciente presenta una adecuada reserva y el tratamiento médico es adecuado en tiempo y forma, los signos y síntomas seguirán siendo hiperdinámicos (32).

Estas alteraciones en la circulación periférica determinan una alteración de perfusión en varios lechos microvasculares que lleva a una apertura de shunts con mayor reducción del flujo de sangre hacia los tejidos y falla orgánica (32).

Respecto a los lípidos, hay incremento de la lipólisis con aumento de los ácidos grasos libres circulantes, los cuales pueden ser oxidados a cuerpos cetónicos y utilizados como fuente energética en algunos tejidos o ser resintetizados a triglicéridos. La hiperglicemia es casi una constante en estos pacientes, secundaria a un aumento en la producción de glucosa, a la gluconeogénesis y a valores elevados de hormonas como la epinefrina que disminuye la liberación de

insulina. El resultado final de todas estas alteraciones es la desnutrición, la cual a su vez incrementa el riesgo de infecciones nosocomiales, deterioro de la función respiratoria y aumento de la mortalidad (2).

Si las células del organismo no disponen de la energía y sustancias reguladoras necesarias, difícilmente se podrá lograr que el paciente crítico supere su enfermedad. Una corta interrupción en el aporte de sustratos energéticos puede desencadenar importantes alteraciones enzimáticas, metabólicas y una restricción de la capacidad de homeostasis (43). De allí, que la hiperglicemia sea casi una constante en estos pacientes, secundaria a un aumento en la producción de glucosa, a la gluconeogénesis y a valores elevados de hormonas como la epinefrina, que disminuye la liberación de insulina (2), lo que interfiere en el metabolismo adecuado de los nutrientes disminuyendo la producción de energía necesaria para el movimiento y funciones vitales (32).

Hay una estrecha relación entre estado nutricional y severidad de la enfermedad. Se asocia a mayor tiempo de hospitalización, menor sobrevivencia a largo plazo, infecciones y alteración en la cicatrización, existe evidencia de que un adecuado soporte nutricional disminuye la estadía en unidades de cuidados intensivos (2). Es de gran importancia registrar el estado nutricional al ingreso, para implementar el soporte nutricional en el momento más apropiado ya que su consecuencia más importante es el aumento en la morbilidad y mortalidad (17,40).

Los pacientes en unidad de cuidados intensivos (UCI) casi siempre requieren de soporte nutricional especializado el cual debe estar a cargo de un equipo multidisciplinario que implemente los protocolos desde la selección del paciente hasta el control ambulatorio, si es del caso (2).

En el paciente crítico, la malnutrición puede ser preexistente, manifestarse al ingreso o desarrollarse de forma evolutiva. La prevalencia es más elevada en el paciente grave, debido a la alteración en el metabolismo de los diferentes sustratos y al déficit de nutriente (44).

La intervención fisioterapéutica en UCI

Día a día el papel de los fisioterapeutas en la UCI se torna más importante y necesario, ya que, a través de diversas técnicas utilizadas según la condición del paciente, se obtienen diferentes beneficios, tales como mejorar la función respiratoria para optimizar la relación ventilación/perfusión, reducir los diferentes efectos adversos de la inmovilización, incrementar el nivel de conciencia, contribuir

a la funcionalidad, mejorar la condición cardiovascular y psicológica, entre otros (6,45,46) .

En los pacientes críticamente enfermos se pueden aplicar diferentes estrategias fisioterapéuticas, dentro de las más utilizadas están las modalidades cinéticas, dirigidas en conjunto a mejorar y mantener arcos de movilidad articular, fuerza, capacidad funcional, flexibilidad, propiocepción(47). En consecuencia, se podría mejorar la función y funcionalidad, acortando la estancia hospitalaria y reduciendo el tiempo de ventilación mecánica; sin embargo aún faltan estudios que se centren en demostrar la efectividad de la terapia física en pacientes en ventilación mecánica prolongada a pesar de su alto riesgo por la inmovilidad (48).

Los sobrevivientes de cuidados intensivos experimentan a menudo deterioro físico y mental, tales deficiencias pueden ser de larga duración y tener un impacto sobre la calidad de vida de estas personas. La rehabilitación temprana en pacientes que permanecen con soporte vital puede reducir las complicaciones asociadas, cuando se adopta un enfoque multidisciplinario para la incorporación exitosa de la rehabilitación temprana (41).

Un estudio observacional prospectivo de una rutina de terapia física en la UCI del Hospital Johns Hopkins Medical en Baltimore, demostró que los pacientes críticamente enfermos con deterioro de su funcionamiento, presentan mejoría a la aplicación de técnicas fisioterapéuticas y demostró que la fisioterapia en la UCI es una práctica segura (49).

En un estudio observacional prospectivo realizado en una UCI en 49 pacientes hemodinámicamente estables y 15 voluntarios sanos, se encontró que durante la sesión de terapia física hay un aumento en el gasto de energía y VO₂ en los pacientes frente a los voluntarios sanos, la cual solo se presenta al realizar un ejercicio activo, teniendo en cuenta la duración e intensidad del ejercicio; Se determina que de acuerdo al impacto de la actividad física sobre el gasto energético y el VO₂, se podría ajustar la ingesta calórica, aunque existe controversia en cuanto a si ésta conducta estaría indicada (50).

6.2 Protocolos de intervención (47)

Modalidades cinéticas pasivas y activas (47) (Grupo control)

- **Movilizaciones pasivas:** movimiento dentro de los límites de la movilidad articular sin restricciones de un segmento que se produce por completo por acción de una fuerza externa; no hay contracción muscular voluntaria (47).
- **Movilizaciones asistidas:** Se refiere a un tipo de movilidad activa donde una fuerza externa proporciona ayuda mecánica o manual, dado que el músculo principal requiere asistencia para completar el movimiento (47).
- **Aproximaciones y tracciones articulares:** La aproximación es en donde las superficies articulares se comprimen una contra otra para estimular los receptores habituados al aplastamiento, favoreciendo la estabilidad y las respuestas posturales; especialmente de los músculos extensores. La tracción es aquella en donde las superficies articulares se separan estimulando los receptores articulares así como promoviendo el movimiento, los músculos flexores son los más estimulados con esta (47).
- **Activos libres:** Movimiento dentro de los límites de la movilidad sin restricción de un segmento, que se produce por acción de una contracción activa de los músculos que cruzan esa articulación (47).

Facilitación neuromuscular propioceptiva (51) (Grupo intervención)

- **Técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva de Kabat:** es un método para promover o aumentar la respuesta de los mecanismos neuromusculares a través de la estimulación de los propioceptores (51).

En cuanto a la parte neuromuscular se refiere a todo lo relacionado con músculos y nervios este mecanismo neuromuscular es donde se espera el aumento de una respuesta una vez que los estímulos han facilitado la vía aferente, promoviendo una respuesta motora efectiva (51).

También se incluye en la técnica la rehabilitación de las inversiones, ya que con la intervención de esta se ayuda a restablecer el equilibrio y la interacción adecuada entre los músculos agonistas y antagonistas, ajustando continuamente la actividad refleja generando constantes movimientos y cambios de la postura como ocurre en la actividad funcional (51).

- **Iniciación rítmica:** Se emplea para mejorar la capacidad de los pacientes que no pueden iniciar el movimiento o presentan espasticidad. Esta técnica entraña relajación voluntaria, movilización asistida y contracciones isotónicas repetidas de los principales componentes musculares del patrón agonista, busca darle direccionalidad al movimiento. Incluye contracciones isotónicas repetidas inducidas por un reflejo de estiramiento, siendo el único recurso cuando el paciente no consigue realizar el movimiento alguno o no logra sostener una contracción isométrica (51).
- **Inversión lenta sostenida:** la inversión lenta sostenida procede de la misma manera que la anterior, sin embargo tras la contracción isotónica se lleva a cabo una contracción isométrica; al inicio de la posición, o al final del recorrido empleando una resistencia máxima que no permita movimiento alguno, la cual se sostiene alrededor de 6 segundos terminando en ese tiempo la resistencia para permitir terminar el patrón. Es efectivo cuando se emplea en pacientes con limitación importante del recorrido del movimiento (51).
- **Sostén y relajación:** Esta técnica está basada en la resistencia máxima para una contracción isométrica. Se realiza en la misma secuencia de contracción-relajación siendo de utilidad para el manejo de espasmos musculares. Se realiza con movimiento activo en el patrón agonista provocando vía refleja, relajación del agonista y estimulación del antagonista (51).
- **Inversión lenta, sostén y relajación:** esta técnica interviene una contracción isotónica del patrón limitante del recorrido del movimiento (patrón antagonista), seguida de una contracción isométrica del patrón antagonista y por un periodo breve de relajación voluntaria, seguido por una contracción isotónica del patrón agonista (51).

6.3 Parámetros para la prescripción física según la condición nutricional en pacientes críticos.

El paciente críticamente enfermo presenta diversas alteraciones en su homeostasis corporal por disfunciones metabólicas y fisiológicas en las diferentes fases del desarrollo de su enfermedad, que conllevan a compromisos del sistema cardiopulmonar, renal, circulatorio, neurológico y osteomuscular, generando cambios metabólicos compensatorios que deterioran el estado nutricional del paciente, aumentando la morbimortalidad, la estancia hospitalaria y el reposo prolongado en cama, con deterioro secundario del sistema osteomuscular, afectando el desempeño funcional y disminuyendo la calidad de vida (45).

Es importante definir el metabolismo como el conjunto de reacciones químicas que hacen posible las funciones vitales acorde a las demandas del organismo (28). Estos procesos químicos se conocen como anabolismo y catabolismo (52), éste último entendido como un proceso de reducción donde una molécula compleja puede producir moléculas más simples liberando energía en forma de ATP; caso contrario ocurre en la biosíntesis del anabolismo, donde se construyen moléculas complejas de otras más simples generando un alto gasto energético, que puede ser aportado por el ATP transferido, vías catabólicas o hidrógeno de alta energía (53). En el paciente crítico el catabolismo es la alteración más frecuente como resultado de la injuria que repercute en la morbimortalidad; limitando la evaluación para la prescripción del ejercicio (53).

En cuanto a los cambios metabólicos, éstos llevan a un proceso catabólico por la producción y movilización de glucosa en grandes cantidades, si esta situación se prolonga produce una extenuación acelerada de la masa muscular por uso de proteínas, donde los pacientes bajo condiciones de estrés máximo cambian su metabolismo induciendo a condiciones físicas que alteran su desempeño físico (54).

El sodio (Na) puede desencadenar hipertonicidad de los líquidos extracelulares, así como encefalopatía metabólica que lleva a alteración del estado de conciencia, depresión del sistema nervioso, mioclonías y fiebre, entre otras. Por su parte el potasio (K) interviene en la transmisión neuromuscular y su alteración (54,55) genera debilidad muscular, arritmias, fibrilación ventricular, rhabdomiolisis, y falla respiratoria (43). El magnesio (Mg) afecta la contracción muscular, se asocia a otros electrolitos causando alteración de la membrana celular, taquiarritmias, convulsiones e hiporreflexia, entre otros (54). El calcio (Ca) electrolito fundamental

para el inicio de la contracción muscular, induce al aumento de la excitabilidad neuromuscular, alterando el gasto cardiaco, la función digestiva, renal y neurológica (45,54,56). Dichas alteraciones electrolíticas se relacionan con la disfunción muscular y se describen como una de las causas de polineuropatía del paciente crítico, Lo que ocasiona falla ventilatoria por la debilidad muscular, teniendo en cuenta esto se hace la prescripción del ejercicio (52).

Mogollón (2008) dice que la prescripción del ejercicio en el paciente crítico varía según la fase metabólica en que se encuentra el paciente, así durante la fase de choque se contraindica la actividad física; en hipermetabolismo se inicia a las 24 horas siguientes si el paciente tolera la nutrición con actividades aeróbicas no mayores de 2.5 Kcal/ min e intensidades < del 10% del consumo de oxígeno, con duración de 10 minutos. Los valores de actividad física se estiman en hombres y mujeres respectivamente con valores kilocalóricos de 1.5 y 1.3 para actividad muy liviana, 2.9 y 2.6 para actividad liviana, 4.3 y 4.1 para actividad moderada y 8.4 y 8.0 para actividad muy pesada (45).

6.4 Evaluación Del Riesgo Nutricional - NUTRIC

Por lo general los pacientes críticamente enfermos tienen estados nutricional fluctuantes por diferentes alteraciones metabólicas que se presentan durante el desarrollo de la patología; estos presentan malnutrición, como resultado de un estado circulatorio insuficiente que produce una inapropiada perfusión tisular, por inadecuado transporte de oxígeno incapaz de satisfacer las demandas para la homeostasis (57,58), repercutiendo en la capacidad del organismo para asimilar los nutrientes y el aporte calórico.

El riesgo nutricional se define como el aumento del riesgo de morbilidad de la enfermedad de base debido a la presencia concomitante de un determinado grado de desnutrición o de inanición (28). Heyland y Cols desarrollaron y validaron una puntuación en pacientes críticos para evaluar el riesgo de eventos adversos como mortalidad y días de ventilación mecánica, los cuales son potencialmente modificables por la intervención nutricional intensiva (28). En este estudio realizado se demostró que la mejor provisión calórico-proteica disminuyó la mortalidad en los pacientes con alto riesgo nutricional (NUTRIC \geq 6) pero no en aquellos con bajo riesgo nutricional (NUTRIC \leq 5).

Heyland enunció que el grupo de pacientes críticos con mayor riesgo nutricional obtiene más beneficio en términos de sobrevivencia cuando se provee un adecuado aporte calórico / proteico, por tanto sugiere una intervención nutricional optimizada e intensiva, dirigida a satisfacer las necesidades (28,59).

6.5 Importancia de la fisioterapia en pacientes críticamente enfermos

En situaciones normales el organismo toma como fuente energética en primera instancia los carbohidratos (CH); contrario a esto el paciente crítico hace de los lípidos la principal fuente de energía y en condiciones extremas de catabolismo hace uso de las proteínas, inicialmente de la masa muscular y luego la visceral; lo anterior repercute así en la calidad de la contracción muscular por cambios en el tipo de fibras. Todo esto genera en el paciente crítico debilidad muscular, que se refleja en la disminución de los volúmenes y capacidades pulmonares, con mayor dependencia al ventilador y a nivel de los músculos periféricos pérdida de fuerza y deterioro en la trasmisión de impulsos nerviosos. El desacondicionamiento físico se producirá por restricción en el movimiento corporal aunado al uso de medicamentos de sedación, relajación y antiinflamatorios esteroideos; condición que se busca evitar o hacer reversible con la realización del ejercicio (45).

Uno de los objetivos de los profesionales en fisioterapia en UCI es iniciar lo más pronto posible la actividad física. Hopkins, R. (2007), buscando mantener y mejorar los cambios que se pueden presentar en los sistemas musculoesquelético, neuromuscular, cardiopulmonar e integumentario debido al proceso de inmovilización, favoreciendo una pronta rehabilitación con el fin de mejorar la calidad de vida (60). La mayor atención que se le está dando en ciertos lugares a la actividad física temprana como una modalidad factible después de la estabilización inicial cardio-respiratoria y neurológica del paciente, concluyendo que el posicionamiento, la movilización temprana y el ejercicio, deben ser la primera línea de tratamiento para los pacientes críticos (Morris et al. 2008) (61).

6.6 Aprendizajes que se han obtenido hasta el momento con la participación en esta investigación.

Hemos adquirido conocimiento en diferentes aspectos como el desacondicionamiento físico de los pacientes críticamente enfermos, su presentación y manifestaciones, las condiciones nutricionales así como las formas de nutrición de los pacientes de UCI, diferentes parámetros que deben tenerse en cuenta en este tipo de pacientes y la importancia de la fisioterapia en los pacientes de UCI.

Hemos podido poner en práctica cada una de las temáticas cursadas en investigación 1,2 y 3.

7. ¿En qué porcentaje de ejecución de su trabajo de campo cree que está?

0%, Se ha realizado la construcción teórica y metodológica del proyecto.

8. Observaciones generales

Recomendaciones:

Las personas encargadas para la recolección de datos deben estar capacitadas por los investigadores principales previamente.

Los estudiantes encargados de la aplicación de las técnicas deben tener amplio conocimiento sobre las técnicas y modalidades aplicar, indicaciones, contraindicaciones y consecuencias.

Observaciones:

En la base de datos disponibles hay poca bibliografía sobre el tema.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Barker L, Gout B, Crowe T. Hospital Malnutrition: Prevalence, Identification and Impact on Patients and the Healthcare System. *Int J Environ Res Public Health*. 16 de febrero de 2011; 8(12):514-27.
2. Ochoa G, Giraldo N. Soporte nutricional en el paciente crítico: una puesta al día. *Perspect En Nutr Humana*. 2011; 10(2):191-211.
3. Ramirez S, Gutierrez I, Dominguez A, Fuentes C. Respuesta metabolica al trauma. *Medicrit* [Internet]. 2008; 5(4). Recuperado a partir de: <http://www.medicrit.com/rev/v5n4/54130.pdf>
4. Marín A, Rendón C, Valencia E. Puntaje de detección de riesgos para la mortalidad en pacientes críticamente enfermos. *Nutr Hosp* [Internet]. 2008; 23(5). Recuperado a partir de: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v23n5/original11.pdf>
5. Baxter - profesionales de la Salud - Terapias - Intravenosas - Nutrición Clínica [Internet]. [Citado 3 de abril de 2013]. Recuperado a partir de: http://www.latinoamerica.baxter.com/colombia/healthcare_professionals/therapies/intravenosas/nutricion_clinica.html
6. Mondragón MA. Condición física y capacidad funcional en el paciente críticamente enfermo: efectos de las modalidades cinéticas. *Rev CES Med*. 2013; 27(1):53-66.
7. Heras A, Abizanda R, Beleguer A, Vidal B, Ferrandiz A, Micó M., et al. Unidades de cuidados intermedios. Consecuencias asistenciales en un hospital de referencia. *Med Intensiva*. 2007; 31(7).
8. Poma J, Gálvez M, Zegarra J, Meza M, Varela L, Chávez H. Morbimortalidad de pacientes mayores de 60 años en el servicio de cuidados intensivos de un hospital general. *Rev Med Hered*. 2012; 23.
9. Posada M. Planes obligatorios de salud [Internet]. Comisión de regulación en salud; 2000. Recuperado a partir de: <http://www.minsalud.gov.co/salud/POS/Documents/CRES/Participacion%20Ciudadana/planes%20obligatorios%20de%20salud.pdf>

10. Meléndez H, Naranjo F, Franco D, Carvajal T. Mortalidad general y atribuible a cuidado intensivo: estudio de cohorte. *Acta Colomb Cuid Intensivo*. 2011; 11(2):91-9.
11. Arredondo L. Los trastornos por estrés afectan al 20 por ciento de los pacientes de cuidados intensivos. *Hospital Psychiatry*. 2008; 31(6).
12. Gómez P, Monzalve V, Soriano J. Alteraciones emocionales y necesidades psicológicas de pacientes en una Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2007; 31(6).
13. Sánchez L, Reyes M. Estancia prolongada en terapia intensiva: predicción y consecuencias. *Med Crit Ter Intensiva*. 2002; 16(2):41-7.
14. Arquellada M, Bombín R, Cruzado C, Carrasco B. Caso clínico: paciente con secuelas por estancia prolongada en UCI. *Enfermería en cardiología*. 2010; 50(2):33-7.
15. Oliveros H, Martínez FH, Lobelo R, Velasquez JP, Gómez M, Granados M, et al. Recursos utilizados y calidad de vida de los pacientes críticamente enfermos egresados de la unidad de cuidados intensivos. *Acta Medica Colomb*. 2008; 33(4).
16. León M, Cervera J, Béseler M. Efectos del encamamiento prolongado en el sistema cardiovascular. *Rehabilitación* [Internet]. 1995; 29(6). Recuperado a partir de: <http://terapiafisicaaplicada.blogspot.com/2009/05/sindrome-de-desacondicionamiento-por.html> SINDROME DE DESACONDICIONAMIENTO POR INMOVILIZACION PROLONGADA | Terapia Física Aplicada-USP terapiafisicaaplicada.blogspot.com
17. Ruiz J, Pardo J. Síndrome de descondicionamiento físico del paciente en estado crítico y su manejo. *Academia Nacional de Medicina Colombiana*. 2001; 23(1):55.
18. Cabrales R. Soporte nutricional en el paciente crítico. Universidad Tecnológica de Pereira [Internet]. 2000; Recuperado a partir de: <http://www.utp.edu.co/~cirugia/Soportenutricionalenelpctecritico.pdf>
19. Lange J, Reyes M, Sossa L, Ojeda J. Desnutrición en terapia intensiva. *Universidad Nacional del Nordeste*. 2006;(M051):4.
20. Mías C, Jürschik P, Massoni T, Sadurní M, Aguilà JJ, Solá R, et al. Evaluación del estado nutricional de los pacientes mayores atendidos en una unidad de hospitalización a domicilio. *Nutricion Hospitalaria*. 2003; 18(1).

21. Lovesio C. Medicina intensiva. Argentina: El ateneo; 2001.
22. Grado T de, Fernández N, Durán A, E-libro C. Soporte nutricional en el paciente séptico y crítico [Internet]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2012 [citado 11 de marzo de 2014]. Recuperado a partir de: <http://site.ebrary.com/id/10623945>
23. Faintuch J, Cícero M. X Congreso de la federacion Latinoamericana de nutricion parenteral y enteral (FELANPE). Rev Bras Nutr Clin. 2005; 20(1).
24. Pires-Neto RC, Pereira AL, Parente C, Sant'Anna GN de, Esposito DD, Kimura A, et al. Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos. Rev Bras Ter Intensiva. Marzo de 2013; 25(1):39-43.
25. Zamora E, Serón C, Labarta R, Garrido I, Lander A, Marquina M, et al. Respuesta al soporte nutricional de una población de pacientes críticos; diferencias entre pacientes médicos y quirúrgicos. Nutr Hosp [Internet]. 2012; Recuperado a partir de: http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v27n4/36_original25.pdf
26. Valencia M. Soporte metabólico y nutricional en el paciente críticamente enfermo. Acta colombiana de cuidado intensivo. 2001; 31(3):129-57.
27. Acevedo R. Soporte nutricional especial. Bogotá; México: Médica Internacional; 2002.
28. Moretti D, Bagilet DH, Buncuga M, Settecase C Jesus, Quaglino MB, Quintana R. Estudio de dos variantes de la puntuacion de riesgo nutricional «NUTRIC» en pacientes criticos ventilados. Nutr Hosp. 2014; 29(1).
29. Malone A, Hamilton C. The Academy of Nutrition and Dietetics/The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition Consensus Malnutrition Characteristics: Application in Practice. Nutr Clin Pract. 1 de diciembre de 2013; 28(6):639-50.
30. White JV, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M, Academy Malnutrition Work Group, et al. Consensus Statement: Academy of Nutrition and Dietetics and American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Characteristics Recommended for the Identification and Documentation of Adult Malnutrition (Undernutrition). J Parenter Enter Nutr. 24 de abril de 2012; 36(3):275-83.
31. Morillas J, García N, Pozuelo G, Reina A, Zafrilla P. Detección del riesgo de Desnutrición en ancianos no institucionalizados. Nutr Hosp. 2006; 21(6).

32. Turchetto E. A que llamamos paciente críticamente enfermo y como lo reconocemos. *Revista del Hospital Privado de Comunidad*. 2005; 8(2).
33. Pérez H. Protocolo de traslado del paciente crítico. *Servicios de salud Viña del Mar Quillota*. 2011; 1:21.
34. Durán J, Rodríguez L, Alcalá G. Mortalidad e infecciones nosocomiales en dos unidades de cuidados intensivos de la ciudad de Barranquilla (Colombia). *Rev Salud Uninorte*. 2008; 24(1).
35. Hospital Pablo Tobón Uribe. Alteraciones musculoesqueléticas en el paciente crítico [Internet]. 2004. Recuperado a partir de: http://e-learning.hptu.org.co/file.php/79/MODULO_9._Alteraciones_muscoloesqueleticas.pdf
36. Cardona F, Franco G. Efectos del reposo prolongado en cama sobre el sistema músculo-esquelético en el adulto hospitalizado en unidad de cuidados intensivos. *Intervenciones de enfermería. Universidad de Antioquia, facultad enfermería*; 2004.
37. Lee CM, Fan E. ICU-acquired weakness: what is preventing its rehabilitation in critically ill patients? *BMC Med*. 2012; 10(1):115.
38. Michie H, Sriggs MK, Sherman M, Revhaugs A, O'dwyer S. Tumor necrosis factor and endotoxin induce similar metabolic responses in human beings. 1988; 104(2).
39. Dunn A. Infection as a stressor a cytokine mediated activation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis? *Ciba Found Symp*. 1993;
40. Ceballos L, Rodríguez D. Cuidados de enfermería en UCI al paciente con reposo prolongado susceptible a desacondicionamiento cardiovascular. *Universidad de Antioquia*. 2010; 77.
41. Parry SM, Berney S, Koopman R, Bryant A, El-Ansary D, Puthuchery Z, et al. Early rehabilitation in critical care (eRiCC): functional electrical stimulation with cycling protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 13 de septiembre de 2012; 2(5):1891-e001891.
42. Lemus J, García C, Urina M. Cuidado crítico cardiovascular. *Sociedad Colombiana de cardiología*; 2012.

43. Galvez R, Klaassen J, Papapietro K, Reyes E, Ugarte S, Hirsch S. Guía prácticas de soporte nutricional en unidades de cuidados intensivos e intermedio [Internet]. Recuperado a partir de: <http://www.achinumet.cl/guias-soporte/Guias%20Soporte%20Nutricional%20UCI.pdf>
44. Montejo J, Culebras J, García de Lorenzo y Mateos A. Recomendaciones para la valoración nutricional del paciente crítico. Rev Médica Chile [Internet]. Agosto de 2006 [citado 11 de marzo de 2014]; 134(8). Recuperado a partir de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872006000800016&Ing=en&nrm=iso&tIng=en
45. Arenales A, Paz A, Quintero C, Ruiz G, Caceres P. Parametros nutricionales para la prescripcion del ejercicio en el paciente adulto de la unidad de cuidado intensivo. Mov Cient. 2008; 2(1).
46. Cristancho W. Fisioterapia en la UCI: teoría, experiencia, evidencia. Bogotá: Manual Moderno; 2012.
47. Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise: foundations and techniques. Philadelphia, PA: F.A. Davis Co., Publishers; 2002.
48. Jolley SE, Caldwell E, Hough CL. Factors Associated With Receipt of Physical Therapy Consultation in Patients Requiring Prolonged Mechanical Ventilation: Dimens Crit Care Nurs. 2014; 33(3):160-7.
49. Sricharoenchai T, Parker AM, Zanni JM, Nelliott A, Dinglas VD, Needham DM. Safety of physical therapy interventions in critically ill patients: A single-center prospective evaluation of 1110 intensive care unit admissions. J Crit Care [Internet]. Diciembre de 2013 [citado 7 de mayo de 2014]; Recuperado a partir de: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0883944113004802>
50. Hickmann CE, Roeseler J, Castanares-Zapatero D, Herrera EI, Mongodin A, Laterre P-F. Energy expenditure in the critically ill performing early physical therapy. Intensive Care Med. Abril de 2014;40(4):548-55.
51. Jiménez CM. Neurofacilitación: técnicas de rehabilitación neurológica aplicadas a: niños con parálisis cerebral o síndrome de Down, adultos con hemiplejía o daños neurológico. México: Trillas; 2007.
52. Tortora GJ, Derrickson B. Principios de anatomía y fisiología, 13a. edición. Buenos Aires [etc.: Editorial Medica Panamericana Sa de; 2013.

53. Quintero D. Dietética y nutrición para ancianos. Fundación universitaria del oriente; 1990.
54. Marino PL, Sutin KM. El libro de la UCI. Barcelona: Wolters Kluwer Health España/Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
55. Ceraso DH. Terapia intensiva. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
56. Cerra FB. Applied Nutrition in ICU Patients: A Consensus Statement of the American College of Chest Physicians. CHEST J. 1 de marzo de 1997; 111(3):769.
57. Gómez M. Choque Séptico: Fisiopatología Y Manejo. Revista Colombiana de Anestesiología. 1995; 23(2):203-9.
58. Salgado D, Rodríguez P. Concepto de SIRS, sepsis y shock séptico. Medicina Intensiva. 2003; 443,444.
59. Preiser J-C. Do we need an assessment of the nutrition risk in the critically ill patient? Crit Care. 2012; 16(1):101.
60. Cáceres P, Galeano YD, Gómez JM, León JR. Diseño y construcción de una guía fisioterapéutica para la prescripción del ejercicio basada en parámetros nutricionales de pacientes adultos en Unidad de Cuidados intensivos. Rev Mov Científico. 31 de diciembre de 2009; 3(1):8-18.
61. Charry D, Lozano G, Rodríguez Y. Efectos de la movilización y sedestación progresiva temprana en la duración de la Ventilación Mecánica y estancia en UCI en el paciente crítico adulto-Informe final de Pasantía [Internet]. [Bogota, Colombia]: Universidad Nacional de Colombia; 2013. Recuperado a partir de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11401/1/561363.2013.pdf>