

**EFFECTIVIDAD DE LAS MODALIDADES CINÉTICAS Y EL POSICIONAMIENTO
SOBRE EL DESACONDICIONAMIENTO FÍSICO Y LA CAPACIDAD
FUNCIONAL DEL PACIENTE CRÍTICAMENTE ENFERMO**



**FELIPE ERAZO ÁNGEL
SEBASTIÁN OQUENDO TORO
SANTIAGO OQUENDO TORO**

**UNIVERSIDAD CES
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES
CONVENIO CES - UAM
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
MEDELLÍN
2010**

**EFFECTIVIDAD DE LAS MODALIDADES CINÉTICAS Y EL POSICIONAMIENTO
SOBRE EL DESACONDICIONAMIENTO FÍSICO Y LA CAPACIDAD
FUNCIONAL DEL PACIENTE CRÍTICAMENTE ENFERMO**

Investigadora Principal

ALEJANDRA MONDRAGÓN BARRERA

Co-Investigadores

FELIPE ERAZO ÁNGEL

SEBASTIÁN OQUENDO TORO

SANTIAGO OQUENDO TORO

GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Movimiento y salud

DIRECTOR DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN: Martha B Tamayo

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Modelos fisioterapéuticos de intervención
clínica de promoción y protección de la salud**

UNIVERSIDAD CES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

CONVENIO CES - UAM

PROGRAMA DE FISIOTERAPIA

MEDELLÍN

2010

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Medellín, Octubre de 2010

CONTENIDO

	Pág.
1. RESUMEN	6
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2.2 JUSTIFICACIÓN	11
2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
3. MARCO TEÓRICO	14
3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN	14
3.2 DESACONDICIONAMIENTO FÍSICO E INMOVILIZACIÓN	15
3.3 APLICACIÓN DE MODALIDADES CINÉTICAS Y POSICIONAMIENTO	21
3.4 EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA	24
3.5 PLAN DE ACCIÓN Y SU APLICACIÓN	27
3.5.1 Modalidades cinéticas	27
3.5.2 Posicionamiento	28
4. OBJETIVOS	37
4.1 OBJETIVO GENERAL	37
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	37
5. METODOLOGÍA	38
5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	38
5.2 TIPO DE ESTUDIO	38
5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	38
5.4 DISEÑO MUESTRAL	39
5.4.1 Criterios de selección	40
5.4.1.1 Criterios de Inclusión	40
5.4.1.2 Criterios de exclusión	40

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES	41
5.5.1 Diagrama de variables	41
5.5.2 Tabla de variables	42
5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	44
5.6.1 Fuentes de información	44
5.6.2 Instrumento de recolección de información	44
5.6.3 Proceso de obtención de la información	45
5.7 PRUEBA PILOTO	46
5.8 CONTROL DE ERRORES Y SESGOS	46
5.8.1 Sesgo del observador	46
5.8.2 Sesgo de información	47
5.8.3 Sesgo de confusión	47
5.8.4 Sesgo de instrumento	47
5.8.5 Sesgo de Selección	48
5.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	48
5.10 PLAN DE DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS	49
5.11 DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES	49
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	50
7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	54
7.1 CRONOGRAMA	54
7.2 PRESUPUESTO	55
REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	56
REFERENCIAS	56
BIBLIOGRAFÍA	63
ANEXOS	64

EFFECTIVIDAD DE LAS MODALIDADES CINÉTICAS Y EL POSICIONAMIENTO EN LA CONDICIÓN FÍSICA Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL PACIENTE CRÍTICAMENTE ENFERMO

1. RESUMEN

El desacondicionamiento físico es un síndrome que tiene repercusiones multisistémicas y está asociado a múltiples factores entre los que se incluyen eventos traumáticos de distintas etiologías, enfermedades crónicas no transmisibles (IAM, IRC, EPOC, entre otras). Uno de los factores más decisivos para la presentación de éste síndrome es la inmovilización por largos periodos de tiempo, que favorece la disminución o pérdida de la condición física y puede comprometer la capacidad funcional del individuo. Esta situación perpetúa las estancias tanto en servicios de hospitalización como en unidades de cuidado intensivo. En el paciente críticamente enfermo, hay circunstancias específicas que contribuyen a la inmovilización prolongada y agravan aún más el problema. En contraposición, existen modalidades de intervención fisioterapéutica que pueden revertir o disminuir la aparición del desacondicionamiento, y mejorar o mantener la capacidad funcional, cuando son realizadas de forma temprana. El propósito de esta investigación es determinar la efectividad de las modalidades cinéticas y el posicionamiento en dichos aspectos a través de un estudio de tipo ensayo clínico controlado, aleatorizado, doble ciego.

Palabras Claves: Inmovilización, Reposo en cama, Cuidado intensivo, Terapia física, Movimiento, Modalidades de posición.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desacondicionamiento físico es un síndrome que se caracteriza por atrofia muscular de las fibras tipo I, fatiga muscular por menor capacidad oxidativa de la mitocondria, baja tolerancia al déficit de oxígeno, mayor dependencia del metabolismo anaeróbico, cambios metabólicos y físicos en el usuario.¹²

Siebens et al³ definen más ampliamente al desacondicionamiento como "los múltiples cambios en la fisiología del sistema de órganos que son inducidas por la inactividad y reversa por actividad". En este sentido, el desacondicionamiento se menciona como "un factor causal contribuyente para el decline funcional que ocurre con una variedad de condiciones médicas, incluyendo la fragilidad, sarcopenia, insuficiencia cardiaca congestiva, enfermedad pulmonar obstructiva crónica"⁴ que pueden llevar a la estancia en UCI de forma prolongada.

Otra definición, sitúa el desacondicionamiento como la pérdida de las adaptaciones fisiológicas y la reducción en el desempeño que ocurre rápidamente cuando el individuo deja de participar en sus actividades regulares tanto de la vida diaria como durante el ejercicio.⁵

¹ PARDO RUIZ J. Síndrome de desacondicionamiento físico en el en estado crítico y su manejo. LILACS 2001 abril 2001;23(55):29-34.

² BURTIN C, CLERCKX B, ROBBEETS C, FERDINANDE P, LANGER D, TROOSTERS T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. Crit.Care Med. 2009 Sep;37(9):2499-2505.

³ KORTEBEIN, P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. Am.J.Phys.Med.Rehabil. 2009 Jan;88(1):66-77.

⁴ Ibíd.

⁵ KATHY LEE, Bishop Lindsay. Physical therapy in acute care: a clinician's guide. 1st ed. USA: Slack Incorporated; 2005.

Ante esta perspectiva, sería coherente suponer que la persona que es hospitalizada en una unidad de cuidados intensivos, puede ser proclive a presentar desacondicionamiento, puesto que su estancia en un servicio como este conlleva una inmovilidad impuesta, tanto por su condición de salud y severidad de su enfermedad, como por los equipo de monitoreo y administración de fármacos y la ventilación mecánica, entre otros, además del uso de agentes analgésicos, sedantes y relajantes que se utilizan para el manejo del dolor y para brindar algún grado de confort al usuario.

En el paciente críticamente enfermo se ve afectada la capacidad funcional, esta “La capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones más o menos complejas, que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social”.⁶

Así, se establece una relación causal entre inmovilización y desacondicionamiento, que desencadena una reducción en la capacidad de trabajo físico y un déficit funcional a nivel de los sistemas cardiovascular, pulmonar, hematológico, musculoesquelético, termorregulador, inmune, neuroendocrino e inclusive en el estado psicológico.

Este fenómeno se convierte por tanto en una problemática para la salud pública, pues genera un aumento en la morbilidad de los pacientes “supervivientes” de las unidades de cuidados intensivos, lo que puede incrementar la necesidad de asistencia médica y de otras especialidades y en el ámbito social puede contribuir a una reducción importante en la calidad y estilo de vida de estas personas.

En vista de lo anterior, desde las ciencias de la salud y específicamente la fisioterapia, se han propuesto estrategias que permitan disminuir o evitar el desacondicionamiento en las personas que se ven expuestas a la inmovilización

⁶ *Ibíd.*

prolongada, como son las modalidades cinéticas, tanto activas como pasivas, entre otras. Sin embargo, pocos estudios han examinado objetivamente los resultados de las intervenciones fisioterapéuticas en pacientes críticamente enfermos y en consecuencia, tampoco se ha podido demostrar la aplicabilidad y efectividad de dichas intervenciones.⁷

Se han evidenciado en algunos estudios varios problemas a la hora de evaluar tanto el fenómeno del desacondicionamiento físico como la eficacia de la intervención fisioterapéutica, entre ellos la falta de un proceso clínico sistemático en el cual se use una guía de manejo basado en la evidencia, adicionalmente en algunas unidades aún no se ha logrado la inclusión del fisioterapeuta como parte del grupo tratante de las UCI. Esta investigación pretende dar respuesta a algunos interrogantes de la profesión, como lo es demostrar la importancia de la intervención fisioterapéutica en estas unidades, abordando el desacondicionamiento físico asociado a inmovilidad prolongada.

Las unidades de cuidados intensivos de Medellín no son ajenas a este fenómeno y sería importante que un estudio de estas características se lleve a cabo en la ciudad, pues permitiría determinar los efectos de la intervención fisioterapéutica sobre el desacondicionamiento y por tanto validar el aporte del fisioterapeuta en el manejo multidisciplinar de los usuarios, ya que el rol que desempeña este profesional ha mostrado ser de gran importancia en las unidades de cuidado intensivo, pero varía mucho de acuerdo al país, niveles de educación, experiencia y experticia.⁸

La intervención fisioterapéutica engloba una gran variedad de modalidades entre las que se encuentran: posicionamiento, movilización, hiperinsuflación manual,

⁷ CHOI J, TASOTA FJ, HOFFMAN LA. Mobility interventions to improve outcomes in patients undergoing prolonged mechanical ventilation: a review of the literature. *Biol.Res.Nurs.* 2008 Jul;10 (1):21-33.

⁸ KATHY, Stiller. *Physiotherapy in Intensive Care.* Chest 2000 2000; 118(6):1801-1813.

percusión, vibración, succión, tos, ejercicios de respiración,⁹ ejercicios terapéuticos, entre otros; los cuales tienen como objetivo el maximizar la capacidad funcional e independencia mientras se minimizan los daños resultantes de la enfermedad¹⁰ o situación que llevo al usuario a una estancia prolongada en UCI. Este estudio se centrará principalmente en evaluar el efecto de las movilizaciones articulares, los movimientos pasivos, los movimientos activos y el posicionamiento sobre el desacondicionamiento físico o la prevención del mismo y también sobre la capacidad funcional y la independencia.

Una problemática encontrada en esta población y la presentación del síndrome del desacondicionamiento físico, como ya se menciona antes, es la poca objetividad de evaluación y la poca evidencia de los efectos de la intervención fisioterapéutica en este síndrome. Algunos estudios han mostrado resultados favorecedores en aspectos específicos relacionados con el desacondicionamiento físico, como lo son: el trofismo muscular, limitación de los arcos de movilidad articular, optimización de la fuerza y la función muscular, optimización del transporte de oxígeno, mejoría de la relación V/Q¹¹ y aumento de volúmenes pulmonares, entre otros.

El conocimiento de que estas y otras características del desacondicionamiento físico inducen a una pérdida o disminución de la capacidad funcional del

⁹ *Ibíd.*

¹⁰ Courtney Reed. Standard of Care: Intensive Care Unit. The Brigham and Women's Hospital, Inc. Department of Rehabilitation Services Physical Therapy 2007:1-18.

¹¹ Kathy Stiller. Physiotherapy in Intensive Care. Chest 2000 2000;118(6):1801-1813.

paciente,¹² que lo llevan a una dependencia y pérdida de autonomía, y deterioran su calidad de vida.

Mediante la intervención fisioterapéutica y su actuar en algunos de los signos de este síndrome, se da como hipótesis para el resultado de la intervención una mejoría de la capacidad funcional.

2.2 JUSTIFICACIÓN

La situación del paciente en estado crítico, genera déficits físico, emocional y social secundarios a inmovilización que pueden depender de la rehabilitación y pueden afectar sustancialmente la calidad de vida de las personas aún 7 años después del egreso de la UCI.¹³ Así, la persistencia de la discapacidad es atribuida a la debilidad músculoesquelética y a la atrofia lo cual hace al entrenamiento físico como la dirección ideal a seguir.¹⁴ Por esto, el presente proyecto beneficiará a los pacientes que se encuentran en la Unidad de Cuidados Intensivos de una Clínica de la ciudad de Medellín, quienes por una inmovilización prolongada pueden verse expuestos a complicaciones tales como el síndrome de desacondicionamiento y la disminución en la capacidad funcional.

Ulvick et al demostraron que solo el 52% de los supervivientes a un trauma agudo severo se recuperaban con déficits menores.¹⁵ Por su parte, Soberg et al

¹² MONTUCLARD L, GARROUSTE-ORGEAS M, TIMSIT JF, MISSET B, DE JONGHE B, CARLET J. Outcome, functional autonomy, and quality of life of elderly patients with a long-term intensive care unit stay. *Crit.Care Med.* 2000 Oct;28(10):3389-3395.

¹³ STORCH EK, KRUSZYNSKI DM. From rehabilitation to optimal function: role of clinical exercise therapy. *Curr.Opin.Crit.Care* 2008 Aug;14(4):451-455.

¹⁴ WILLIAM D. Schweickert and Jesse Hall. ICU-Acquired Weakness. *Chest* 2007;131(5):1541-1549.

¹⁵ ULVIK A, KVALE R, WENTZEL-Larsen T, et al. Multiple organ failure after trauma affects even long-term survival and functional status. *Crit Care* 2007;11(5):1-8.

encontraron que solo el 43 % de los pacientes post-trauma tenían un adecuado retorno al trabajo.¹⁶

Por otro lado, el aspecto económico toma gran relevancia, pues al analizar una relación de algunos gastos promedio a los cuales estarían sometidos los pacientes y su familia diariamente por estar en una unidad de cuidado intensivo, se encuentra un costo elevado (\$3.242.000 para el paciente y de \$2.140.970 para las EPS en promedio), teniendo en cuenta los días de estancia, las interconsultas, las intervenciones a las que deben ser sometidos.

Además de estos gastos calculados, el paciente y/o sus familiares deben incurrir en otros que se derivan de la atención urgente, como son procedimientos, ayudas diagnósticas, material médico quirúrgico y medicamentos, normalmente esto es cubierto por la EPS pero que igualmente es cobrado un porcentaje al paciente en su copago además de los medicamentos o procedimientos que son no POS y el paciente o la familia deben pagar por ellos. Si se relaciona, el análisis estadístico de 4 unidades de cuidados intensivos de la ciudad de Medellín, en el cual el promedio de estancia fue de 19.8 días, con los costos del paciente por día, se obtendrían gastos elevados.

Este estudio busca demostrar cómo la intervención fisioterapéutica puede beneficiar a la población de UCI; directamente en la salud del paciente, en la disminución de la progresión de la enfermedad y prevención y tratamiento del desacondicionamiento físico, lo cual disminuiría considerablemente los días de estancia en UCI y todos los factores que ello implica: física, mental, social y económicamente. Así mismo ayudaría a una recuperación más rápida y menos traumática fuera de la UCI, dado que el paciente estaría más tempranamente con su familia que es parte fundamental en la rehabilitación.

¹⁶ Soberg HL, Finset A, Bautz-Holter E, et al. Return to work after severe multiple injuries: a multidimensional approach on status 1 and 2 years postinjury. *J Trauma* 2007;62:471-481.

Para el personal de la salud es fundamental la prevención, más aún del paciente en estado crítico quien tiene factores de riesgo asociados a la inmunosupresión y la inmovilidad prolongada. Por tanto, esta investigación ampliará los conceptos de manejo adecuado y oportuno en éste tipo de pacientes. Dentro de los objetivos del sistema general de seguridad social en salud esta disminuir costos mejorando la promoción de la salud y prevención de la enfermedad, lo cual se manejará claramente en este estudio mediante la implementación de estrategias fisioterapéuticas dirigidas a optimizar las condiciones físicas, mentales y sociales del paciente, esto se verá reflejado en la disminución de complicaciones relacionadas y días de estancia. Además de desarrollar competencias investigativas, generar integración con otras áreas y de esta manera lograr un reconocimiento a nivel regional que promueva la inclusión indispensable del personal de fisioterapia en la UCI.

La comunidad científica encontrará grandes beneficios en este proyecto ya que no se ha realizado otro estudio de este tipo en Medellín, con existencia en este medio de poca evidencia del actuar fisioterapéutico, su importancia y eficiencia en UCI, pudiendo dar pie en el tratamiento fisioterapéutico a una práctica basada en la evidencia.

Como beneficios personales, el principal será en el aspecto académico por el aprendizaje teórico – práctico acerca de la intervención en pacientes críticos, además del placer de brindar acompañamiento al paciente en el proceso de rehabilitación.

2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la efectividad del posicionamiento y de las modalidades cinéticas sobre el desacondicionamiento físico y la capacidad funcional en pacientes críticamente enfermos?

3. MARCO TEÓRICO

3.1 ANTECEDENTES DE INVESTIGACIÓN

Existen dos factores principales que producen desacondicionamiento físico del paciente en cuidado intensivo: el primero está relacionado con la afección directa de los sistemas cardíaco vascular y/o pulmonar, los cuales, son insuficientes para suplir las necesidades del organismo llevando al individuo a la dependencia total; el segundo factor, involucra el proceso de inmovilización prolongada a la que es sometido el paciente en la unidad de cuidado crítico.¹⁷

Patrick Kortebein¹⁸ refiere en su estudio que el desacondicionamiento es un problema fundamental de rehabilitación que puede afectar un gran número de pacientes. Para los pacientes que presentan disminución de la capacidad funcional en una hospitalización aguda, se emplea el término desacondicionamiento asociado a hospital. Los factores que pueden influir sobre su magnitud son la severidad de la enfermedad o lesión de base, la duración del periodo de reposo, las patologías concomitantes (diabetes, desnutrición), la reserva cardiovascular, la edad y el género¹⁹

Peter E. Morris y Cols²⁰ refieren en su estudio que una terapia de movilidad en pacientes con falla respiratoria aguda recibiendo ventilación mecánica es viable, segura y no incrementa costos, y además está asociada con disminución de los días de estadía en el hospital y en las UCI. Además reportan el protocolo usado,

¹⁷ ULVIK A, KVALE R, WENTZEL-LARSEN T, et al. Multiple organ failure after trauma affects even long-term survival and functional status. *Crit Care* 2007;11(5):1-8.

¹⁸ KORTEBEIN P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. *Am.J.Phys.Med.Rehabil.* 2009 Jan;88(1):66-77.

¹⁹ *Ibíd.*

²⁰ MORRIS PE, GOAD A, THOMPSON C, TAYLOR K, HARRY B, PASSMORE L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit.Care Med.* 2008 Aug;36(8):2238-2243.

en el cual incluyen movilizaciones pasivas, ejercicios activos, traslados, entre otros. Kathy Stiller²¹ por su parte menciona la importancia de la fisioterapia como parte integral del manejo de pacientes en UCI, que esta depende del lugar y la experiencia y sugiere distintas modalidades de intervención entre las que se incluyen el posicionamiento y los movimientos de extremidades. La autora propone que con estas estrategias se optimiza el transporte de oxígeno, mejora la relación V/Q, disminuye el trabajo cardiaco y pulmonar y mantiene u optimiza los AMA, la fuerza y función muscular.

Con respecto a la intervención en pacientes agudos, algunos estudios la apoyan y la consideran favorable. Se han descrito diferentes formas de manejo por parte de los fisioterapeutas como son las transferencias, los traslados, el entrenamiento de marcha, el fortalecimiento, el estiramiento y las movilizaciones articulares, en lo que tiene que ver con modalidades cinéticas.

3.2 DESACONDICIONAMIENTO FÍSICO E INMOVILIZACIÓN

El paciente críticamente enfermo se encuentra sometido frecuentemente a un alto grado de inmovilización, el cual conlleva al síndrome de descondicionamiento físico representando una disminución significativa en la capacidad funcional,²² que compromete en forma multisistémica, sumándose a la situación o enfermedad de base.

La inmovilización desencadena una serie de alteraciones metabólicas aún desde las primeras 24 horas y se caracteriza por la 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

²¹ KATHY Stiller. Physiotherapy in Intensive Care. Chest 2000 2000;118(6):1801-1813.

²² KORTEBEIN P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. Am.J.Phys.Med.Rehabil. 2009 Jan;88(1):66-77.

anaeróbico. Si la inmovilización se perpetúa por tres semanas, se pierde el 50% de la fuerza muscular, y ocurren cambios metabólicos consistentes en 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. Luego de 8 semanas de inmovilidad se desarrolla intolerancia a carbohidratos y pérdida del 16% de masa ósea, mayor riesgo de trombosis venosa profunda e hipotensión ortostática.²³

Así mismo la inactividad conduce a catabolismo proteico con balance nitrogenado negativo. Lo anterior justifica una mayor demanda nutricional del paciente inmovilizado, sobre todo proteica (110 gr más por día). Luego de 8 semanas de inmovilidad hay menor sensibilidad a la insulina y se puede desarrollar intolerancia a los carbohidratos. Al mismo tiempo puede presentarse pérdida de 16% de masa ósea; disminución del 2.3% del tejido magro y aumento del 12% de la grasa corporal, deficiencia en el manejo de las calorías y disminución en el coeficiente del metabolismo basal.²⁴

Adicional a lo anterior, en el individuo críticamente enfermo se desencadena una respuesta metabólica asociada a la lesión y la infección, que empieza con la activación de mediadores como las citoquinas (factor de necrosis tumoral alfa,²⁵ interleukinas,²⁶ factores estimulantes de colonias), mediadores neuroendocrinos (catecolaminas, cortisol, insulina, glucagon, hormona antidiurética, renina, angiotensina, aldosterona y adrenomedulina) y activación de factores de transcripción nuclear.²⁷

²³ PARDO RUIZ J. Síndrome de desacondicionamiento físico en el en estado crítico y su manejo. LILACS 2001 abril 2001;23(55):29-34.

²⁴ *Ibíd.*

²⁵ MICHIE HR, SPRIGGS DR, MANOGUE KR, SHERMAN ML, REVHAUG A, O'DWYER ST, et al. Tumor necrosis factor and endotoxin induce similar metabolic responses in human beings. *Surgery* 1988 Aug;104(2):280-286.

²⁶ DUNN AJ. Infection as a stressor a cytokine mediated activation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis? *Ciba Found Symp* 1993 1993;172:226-242.

²⁷ VALENCIA E MA. Soporte metabólico y nutricional en el paciente críticamente enfermo. *Acta colombiana de cuidado intensivo* 2001;31(3):129-157.

Los efectos metabólicos serán entre otros, la perpetuación de la respuesta inflamatoria, el deterioro del glutathione²⁸ (principal mecanismo de defensa celular), alteraciones enzimáticas de la membrana mitocondrial encargadas de la elaboración de ATP, liberación de sustancias que llevan a mayor lesión celular y apoptosis de las células, oxidación y activación de producción de radicales libre, proteasas y liberación de metabolitos del ácido araquidónico (tromboxanos y leucotrienos). Asimismo se produce hiperglicemia, hipertrigliceridemia, retención de agua y sales con hiponatremia, pérdida de potasio, magnesio y fosfato y deficiencia de zinc. Se genera también aumento de la síntesis de proteínas hepáticas y alteraciones hematológicas determinado por la respuesta de fase aguda, y producción de quimioatrayentes, anafilaloxinas vasoactivas, opsoninas y estimulador de neutrófilos y adherentes de los neutrófilos al endotelio, causado por el aumento en la cascada de complemento. El catabolismo proteico es resultante de la repriorización de los procesos metabólicos determinados por las citoquinas y los mediadores neuroendocrinos, que buscan proveer un incremento de sustratos en los tejidos involucrados en la defensa contra la injuria.²⁹

En consecuencia, se puede afirmar que en los individuos críticamente enfermos se puede desencadenar pérdida de masa muscular, pérdida de peso corporal, alteración en la cicatrización de heridas, incremento del VO₂ y aumento del trabajo miocárdico, y alteración en los mecanismos de respiración.³⁰

Killewich³¹ refirió que el desacondicionamiento tiene una relación estrecha con la línea de base de la capacidad fisiológica y de la reserva funcional de un paciente, lo cual se toma como un factor clave para la susceptibilidad del paciente al

²⁸ VALENCIA MERIZALDE, Erick de Jesús. Soporte Metabólico y Nutricional en Pacientes Críticamente enfermos. Acta Colombiana De Cuidado Intensivo ISSN 2001 2001;4(3):129-157.

²⁹ VALENCIA E MA. Soporte metabólico y nutricional en el paciente críticamente enfermo. Acta colombiana de cuidado intensivo 2001;31(3):129-157.

³⁰ *Ibíd.*

³¹ KILLEWICH LA. Strategies to minimize postoperative deconditioning in elderly surgical patients. J.Am.Coll.Surg. 2006 Nov;203(5):735-745.

desacondicionamiento. La población adulta mayor, tiene al parecer es más susceptible.³² Estudios previos³³³⁴ indican que los adultos mayores son más sensibles a la inactividad del reposo en cama, donde estos sujetos perdieron casi 1 kg de tejido magro en las extremidades inferiores en 10 días, mientras que los más jóvenes en un anterior estudio de 14 días de reposo en cama perdieron sólo 650 gr.

Considerándose que las alteraciones asociadas al reposo en cama o inmovilización prolongada³⁵ se dan en múltiples sistemas se ha encontrado que en el sistema cardiaco se puede presentar déficit en la contractilidad cardiaca o cronotropía, en la conducción del impulso cardiaco o dromotropía y en la fuerza de eyección o fuerza de contracción, inotropía, donde se afecta la precarga, postcarga, contractilidad cardiaca y donde el aporte y el consumo son insuficientes.³⁶

Si a lo anterior se le suman las alteraciones vasculares y las alteraciones en el balance de fluidos, incluyendo el volumen sanguíneo,³⁷ la disminución de la masa de las células sanguíneas y la pérdida de minerales y proteínas plasmáticas³⁸ se generará una modificación del umbral de trabajo de tipo aeróbico a anaerobio, es decir una disminución en la capacidad aeróbica, produciendo una intolerancia al ejercicio y a la actividad física.

³² GILLIS A, Macdonald B. Deconditioning in the hospitalized elderly. *Can.Nurse* 2005 Jun;101(6):16-20.

³³ KORTEBEIN P, FERRANDO A, LOMBEIDA J, WOLFE R, EVANS WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA* 2007 Apr 25;297(16):1772-1774.

³⁴ FERRANDO AA, TIPTON KD, BAMMAN MM. Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. *J Appl Physiol* 1997;82(3):807-810.

³⁵ EEDHAM DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA* 2008 Oct 8;300(14):1685-1690.

³⁶ HERNÁNDEZ ALVAREZ, Edgar. Desacodicionamiento físico en el paciente en la unidad de cuidado intensivo. 2009; Available at: <http://www.anestesianet.com/actacci/desacondicionamiento.htm>, 2009.

³⁷ STEWART JM. Chronic fatigue syndrome: comments on deconditioning, blood volume, and resulting cardiac function. *Clin.Sci.(Lond)* 2009 Jun 18.

³⁸ KATHY LEE, Bishop Lindsay. *Physical therapy in acute care: a clinician's guide*. 1st ed. USA: Slack Incorporated; 2005.

Adicionalmente, la inmovilidad prolongada conlleva a una pérdida de tolerancia ortostática, una alteración de la función los barorreceptores cardiacos y disfunción endotelial, llevando a un síndrome conocido como desacondicionamiento cardiovascular en el que se presentan grandes cambios hemodinámicos y de regulación cardiaca como la taquicardia postural ortostática, la disminución de la actividad hemodinámica con el daño endotelial, que conducen a disfunción en la microcirculación por pérdida de estrés vascular.³⁹

En el sistema pulmonar se dan disfunciones de carácter restrictivo u obstructivo, presentándose alteraciones en las capacidades y volúmenes pulmonares principalmente, presentándose estos insuficientes para una adecuada actividad muscular, y produciendo mayor desacondicionamiento. Así mismo existen deficiencias en la ventilación, la cual se puede dar por alteración del reflejo de la tos y por deficiencia en el aclaramiento de la vía aérea, entre otros; se presentan deficiencias en la respiración e intercambio gaseoso.⁴⁰

Así mismo por el desacondicionamiento físico se genera una deficiencia o alteración de la función y desempeño muscular, el cual se ve afectado desde el comienzo por repercusiones en las fibras musculares (incluyendo efectos negativos en las fibras musculares diafragmáticas)⁴¹, metabólicas y energéticas principalmente, pudiéndose presentar desequilibrios electrolíticos, alterando la contracción muscular.

Se ha encontrado que el desgaste y la debilidad muscular que se producen en los individuos críticamente enfermos se debe tanto a la inmovilidad como a una variedad de

³⁹ COUPE M, FORTRAT JO, LARINA I, GAUQUELIN-KOCH G, GHARIB C, CUSTAUD MA. Cardiovascular deconditioning: From autonomic nervous system to microvascular dysfunctions. *Respir.Physiol.Neurobiol.* 2009 Apr 18.

⁴⁰ HERNÁNDEZ ALVAREZ, Edgar. Desacodicionamiento físico en el paciente en la unidad de cuidado intensivo. 2009; Available at: <http://www.anestesianet.com/actacci/desacondicionamiento.htm>, 2009.

⁴¹ PARDO RUIZ J. Síndrome de desacondicionamiento físico en el en estado crítico y su manejo. *LILACS* 2001 abril 2001;23(55):29-34.

mecanismos que incluyen una nutrición inadecuada, la necrosis muscular, la miopatía inducida por fármacos o el deterioro de las fibras musculares.⁴²

Se ha determinado que una estancia de 4 horas en cama, ya produce alteraciones musculares.⁴³ Los resultados de investigaciones muestran disminución de la masa muscular y fuerza en un 2 a 5% por cada día de inmovilización.⁴⁴ Otros autores mencionan que ocurre pérdida de 1.3 % a 3 % de fuerza muscular durante cada día de inmovilidad, una pérdida del 10% de la fuerza en músculos posturales puede ocurrir después de una semana y una disminución de hasta 40% de la fuerza muscular por cada semana de inmovilización.⁴⁵ También mencionan que se puede producir osteopenia, osteoporosis, artrosis, anquilosis articular y a las 8 horas se producen contracturas musculares.⁴⁶

Por la postura prolongada y la falta de actividad muscular frecuente en la UCI, se pierden las estimulaciones en los receptores kinestésicos, disminuyen los umbrales de excitación y velocidad de conducción nerviosa, llevando alteraciones perceptuales somáticas importantes y con esto minimizando los procesos de retroalimentación motora dadas por las actividades.⁴⁷ Además de estos, otros efectos a largo plazo son la debilidad adquirida a la estancia en UCI y enfermedades neuropsiquiátricas.⁴⁸

⁴² GRIFFITHS RD, PALMER TE, HELLIWELL T, MACLENNAN P, MACMILLAN RR. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. *Nutrition* 1995 Sep-Oct;11(5):428-432.

⁴³ KASPER C, TALBOT LA, GAINES JM. Skeletal muscle damage and recovery. *AACN Clinical Issues* May 2002;13(2):237-247.

⁴⁴ GILLIS A, MACDONALD B. Deconditioning in the hospitalized elderly. *Can.Nurse* 2005 Jun;101(6):16-20.

⁴⁵ STORCH EK, KRUSZYNSKI DM. From rehabilitation to optimal function: role of clinical exercise therapy. *Curr.Opin.Crit.Care* 2008 Aug;14(4):451-455.

⁴⁶ TOPP R, DITMYER M, KING K, DOHERTY K, HORNYAK J,3rd. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin.Issues* 2002 May;13(2):263-276.

⁴⁷ HERNÁNDEZ ALVAREZ, Edgar. Desacodicionamiento físico en el paciente en la unidad de cuidado intensivo. 2009; Available at: <http://www.anestesianet.com/actacci/desacondicionamiento.htm>, 2009.

⁴⁸ SCHWEICKERT WD, POHLMAN MC, POHLMAN AS, NIGOS C, PAWLIK AJ, ESBROOK CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009 May 30;373(9678):1874-1882.

Paralelamente, la estadía en UCI puede predisponer a la aparición de polineuropatía periférica, viéndose esto reflejado en debilidad y atrofia de las extremidades, hiporreflexia, alteración de la sensibilidad y siendo esto responsable de una intubación prolongada y en dificultad para el retiro del ventilador. Se ha descrito que se presenta con una frecuencia del 70 al 75% de los pacientes con falla multisistémica y sepsis.⁴⁹⁵⁰ También se describe la posible aparición de miopatías por enfermedades críticas, que se asocian a sepsis y disfunciones multisistémicas, donde los músculos sufren lesiones por efectos tóxicos o por mediadores inflamatorios, antes descritos.

En conclusión, debido a la interacción entre los sistemas corporales expuestos a la estadía en UCI, conjuntamente con la injuria de base, se obtiene como consecuencia empeoramiento de la condición física del individuo, pérdida de la capacidad funcional, afectando la realización de las actividades de la vida diaria y de las actividades básicas cotidianas y por tanto mayor dependencia.

3.3 APLICACIÓN DE MODALIDADES CINÉTICAS Y POSICIONAMIENTO

La fisioterapia desempeña un papel muy importante en la UCI, pues cuenta con diferentes modalidades de intervención en el desacondicionamiento físico como la movilidad en cama y las transferencias, el entrenamiento de la marcha y del balance, el acondicionamiento, el fortalecimiento muscular (principalmente flexores de cadera y extensores de rodilla), el entrenamiento de resistencia, estiramiento y

⁴⁹ José M. Conde , Alma Molina. Polineuropatía del paciente en estado crítico. Clínica-UNR.org 2007(1):1-5.

⁵⁰ A. García de Lorenzo, E. Vilas, J. A. Rodríguez Montes. Fisiopatología de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico. Nutr. Hosp. 2006;21(3):96-103.

el aumento del arco de movilidad articular.⁵¹ Hay reportes que indican que la recuperación funcional es buena para pacientes mayores (65 años) desacondicionados que recibieron rehabilitación tempranamente en hospitalización.⁵²

Algunos estudios, en los que se han analizado los efectos de la intervención fisioterapéutica en pacientes con EPOC que reciben ventilación mecánica, han asociado la rehabilitación con mejoría de la realización de las actividades diarias, mostrando grandes beneficios.⁵³

Se ha descrito que la implementación de medidas cinéticas y de posicionamiento en las unidades de cuidado intensivo, ya sea de forma pasiva o activa (según el estado del paciente) previenen la pérdida de sensibilidad ortostática, disminuyen la alteración de los baro receptores cardiacos y disminuyen la disfunción endotelial⁵⁴ y favorecen la mejoría de la fuerza en cuádriceps, capacidad funcional, auto-percepción al alta hospitalaria, según un estudio realizado por Chris Burtin en el cual aplicaba los movimientos pasivos y activos como parte de su intervención.⁵⁵

En un estudio que examinó el efecto del entrenamiento físico sobre el estado funcional medido por Índice de Barthel (IB) y la Medida de Independencia Funcional (FIM) en sujetos que requieren ventilación mecánica se demostró que un programa de 6 semanas de entrenamiento físico puede mejorar el estado funcional debido al aumento en la fuerza muscular en los miembros y a la

⁵¹ ENRICO CLINI NA. Early physiotherapy in the respiratory intensive. care unit. *Respiratory Medicine* 2005;99:1096-1104.

⁵² KORTEBEIN P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. *Am.J.Phys.Med.Rehabil.* 2009 Jan;88(1):66-77.

⁵³ NEEDHAM DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA* 2008 Oct 8;300(14):1685-1690.

⁵⁴ COUPE M, FORTRAT JO, LARINA I, GAUQUELIN-KOCH G, GHARIB C, CUSTAUD MA. Cardiovascular deconditioning: From autonomic nervous system to microvascular dysfunctions. *Respir.Physiol.Neurobiol.* 2009 Apr 18.

⁵⁵ BURTIN C, CLERCKX B, ROBBEETS C, FERDINANDE P, LANGER D, TROOSTERS T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit.Care Med.* 2009 Sep;37(9):2499-2505.

disminución de requerimiento de la ventilación mecánica, es decir, el tiempo libre de ventilador. Al parecer, este último efecto puede estar sustentado en que los ejercicios de fortalecimiento en los miembros superiores facilitan la acción de músculos accesorios inspiratorios, como el pectoral, lo que puede contribuir a un acortamiento en el tiempo de ventilación y de destete de la misma.⁵⁶ Es importante resaltar, que en esta investigación se evidenció la mejoría en la fuerza muscular tras la medición con dinamometría de manos y de otro tipo.

El objetivo de mejorar la capacidad funcional es de gran importancia ya que el gran deterioro que se evidencia después del alta hospitalaria, puede persistir hasta por un periodo de 1 año.⁵⁷ Además se reporta en otro estudio, en el cual en una población general de cuidado crítico, el 50% no recupero su capacidad física normal después de 6 meses de la estancia en la UCI.⁵⁸ Mostrando el gran valor de la fisioterapia al mejorar esta condición residual del paciente al salir del hospital.

Para realizar una intervención eficaz y oportuna, se necesita de una evaluación y valoración de la condición del paciente. Para tal fin se han en este estudio se realizara una evaluación fisioterapéutica integral, que permita una aproximación real a la condición del paciente. Sin embargo, esta investigación no pretende hacer un análisis detallado de todas las situaciones y hallazgos de los usuarios, por lo que se limitará a mostrar los resultados de ítems específicos como son las mediciones de: fuerza muscular, arcos de movimiento articular e independencia funcional.

⁵⁶ CHIANG LL, WANG LY, WU CP, et al. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical Ventilation. *Phys Ther.* 2006;86(9):1271-1281.

⁵⁷ HERRIDGE MS, CHEUNG AM, TANSEY CM, et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2003;348(8):683-693.

⁵⁸ GARDNER A, SIBTHORPE B. Will he get back to normal? Survival and functional status after intensive care therapy. *Intensive Crit.Care Nurs.* 2002 Jun;18(3):138-145.

En un sentido práctico, el objetivo final de la rehabilitación para la mayoría, si no para todos los pacientes, es lograr la recuperación funcional suficiente para volver a una situación de vida independiente. Pero este objetivo no se cumplirá si no hay cambio del paradigma de la rehabilitación física en pacientes en cuidado intensivo, donde se debe realizar un proyecto multidisciplinario que incluya la participación del fisioterapeuta.⁵⁹

3.4 EVALUACIÓN FISIOTERAPÉUTICA

Goniometría electrónica: la medición de los ángulos de movimiento articulares es realizada con una técnica conocida como goniometría, la cual permite medir los ángulos de la articulaciones en los diferentes planos de movimiento, esta es de gran aceptación por su fácil realización y la descripción de sus hallazgos, se realiza con fines de ayuda semiológica en cuanto a valoración y a seguimiento de estados clínicos de pacientes,⁶⁰ en este caso lo utilizaremos para observar el estado articular y su comportamiento a la inmovilidad prolongada, y el efecto de los ejercicios de movimientos planteados en este estudio, se realizara por medio de goniómetro electrónico que es un instrumento de mayor precisión, mas fácil lectura y evita tener datos erróneos por parte del evaluador.⁶¹⁶² Además tiene reportes de ser usado para la evaluación funcional del paciente.⁶³

El goniómetro electrónico tiene un punto fijo y dos brazos como el goniómetro universal y la medición se realiza de la misma forma que con éste.⁶⁴

⁵⁹ NEEDHAM DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. JAMA 2008 Oct 8;300(14):1685-1690.

⁶⁰ BERRYMAN REESE, Nancy. BANDY, William D. Joint Range of Motion and Muscle Length Testing. 2ª ed. Canadá: SAUNDERS ELSEVIER; 2002.

⁶¹ LITWIN J, FERNÁNDEZ G. Evaluación en educación física y deportes. Argentina: STADIUM; 1995.

⁶² GOWITZKE BA, MILNER M. El cuerpo y sus movimientos: bases científica. 1st ed. España: Paidotribo; 2000.

⁶³ BOROBIA C. Valoración del daño corporal: miembro superior. España: ELSEVIER MASSON; 2006.

⁶⁴ TABOADELA CH. Goniometría: una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.

En la investigación se van a medir los siguientes rangos de movimiento: abducción y flexión de hombro, flexo-extensión de muñeca, flexión y abducción de cadera, dorsiflexión de cuello de pie. La electrogoniometría se aplicará durante la evaluación inicial, y en los seguimientos que se tienen previstos cada 4 días.

Dinamometría de mano: Consiste en la medición de la fuerza isométrica máxima, entiéndase esta como la tensión ejercida contra una resistencia mayor por medio de un dispositivo que proporciona una resistencia controlada y velocidad constante, esta registra el momento de fuerza ejercido por el músculo contra la misma.⁶⁵ Esta es una forma objetiva de evaluar y hacer un seguimiento en cuanto a la mejoría de la fuerza, en este caso se usará con esos fines, aunque hay pocas referencias del uso de este instrumento en intervención en unidades de cuidado intensivo. Sin embargo, se documentó el uso de la dinamometría en pacientes críticamente enfermos después de un programa de rehabilitación en la UCI.⁶⁶ La dinamometría se aplicará en los flexores de dedos de las manos y se aplicará, si el estado de conciencia del paciente lo permite, durante la evaluación inicial, y en los seguimientos que se tienen previstos cada 4 días.

Medida de Independencia Funcional: La capacidad funcional se medirá por medio de la MIF⁶⁷ (medida de independencia funcional), que fue desarrollada en los años ochenta por un consorcio del congreso americano de rehabilitación y la academia americana de medicina física y rehabilitación. Se creó con la idea de crear un índice de medida global de incapacidad similar al Barthel pero con mayor sensibilidad y que tuviera en cuenta las alteraciones cognitivas y psicosociales que el índice de Barthel no incluía. Es de gran aceptación y uso en los Estados Unidos.

⁶⁵ JAMES D. GEORGE, A. GARTH FISHER, PAT R. Vehrs. Tests y pruebas físicas. 4ª ed. España: Paidotribo; 2005.

⁶⁶ CHIANG LL, WANG LY, WU CP, et al. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical Ventilation. *Phys Ther.* 2006;86(9):1271-1281.

⁶⁷ RODRÍGUEZ J, Martín. Medida de independencia funcional. 2009; Available at: http://www.lesionadomedular.com/cgi-bin/articulos/ver_articulo.cgi?id_articulo=24&area=2.

Consta de 18 áreas y siete niveles de medida de independencia funcional, valora la cantidad de ayuda que requiere una persona para realizar las AVDs con seguridad y efectividad, y para valorar la cantidad de ayuda que requerirá una persona discapacitada en su medio. Mide lo que realmente la persona puede hacer independientemente del diagnóstico y de las capacidades potenciales. Todos los ítems deben ser completados, no se considera que un ítem no pueda ser respondido y las variables que contempla tienen que ver con la capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones más o menos complejas, que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel individual y social.

La recolección de los datos debe ser de lo que el paciente realiza de forma habitual y no de lo que el paciente es capaz de hacer o ha realizado de forma ocasional. Si hay funciones que el paciente es solo capaz de realizarlas en determinados ambientes o en determinadas horas del día se debe recoger la puntuación más baja.

Para la valoración de la medida de independencia funcional puede variar entre 18 y 126, siendo:

- INDEPENDENCIA, no precisa ayuda de otra persona.7: Independencia completa, todas las habilidades requeridas, el paciente es capaz de realizarlas, con seguridad, sin modificación en la conducta, sin ayuda técnica y en un tiempo adecuado. 6: Independencia modificada, la actividad requiere una ayuda técnica, requiere excesivo tiempo o existe algún peligro al realizarla.
- DEPENDENCIA. El sujeto requiere a otra persona para supervisión o asistencia para realizar la actividad. Requiere a una persona para el cuidado. Dependencia modificada, el sujeto realiza el 50% del esfuerzo como mínimo.5: Supervisión para la realización o dando órdenes sin contacto físico, la ayuda da o

coloca las ayudas técnicas.4: Ayuda con contacto físico mínimo, el sujeto realiza al menos el 75% del esfuerzo.3: Asistencia media, el sujeto realiza entre el 50 y el 75% del esfuerzo.

○ **DEPENDENCIA COMPLETA.** El sujeto realiza menos del 50% del esfuerzo, máxima o completa ayuda es requerida o la actividad no sería realizada. 2: Máxima asistencia, al sujeto realiza entre el 25 y el 50% del esfuerzo.1: Ayuda total, realiza menos del 25% del esfuerzo.

Esta escala ha sido usada en algunos estudios⁶⁸ para medir la capacidad funcional, y es muy recomendado su uso ya que es más fácil de detectar cambios funcionales, pudiéndose adaptar a estos pacientes.

3.5 PLAN DE ACCIÓN Y SU APLICACIÓN

3.5.1 Modalidades cinéticas. Ya habiendo mencionando que la fisioterapia tiene varias modalidades de intervención aplicables en el campo del cuidado crítico, durante este proyecto lo que se nombrara como intervención fisioterapéutica en los pacientes críticos, hará alusión a modalidades cinéticas, ya sean movimientos pasivos, activos asistidos o activos libres (según el estado y la capacidad del usuario) y medidas de posicionamiento. Al referirnos a modalidades cinéticas se refiere a que se realizaran movimientos en diferentes planos de movilidad en las articulaciones. Explicando estas modalidades cinéticas en este estudio, como:

Movimientos pasivos: el paciente no realiza ninguna acción muscular durante el recorrido del movimiento, todo el recorrido del movimiento es hecho por el fisioterapeuta.

⁶⁸ PARDO RUIZ, J. Síndrome de desacondicionamiento físico en el en estado crítico y su manejo. LILACS 2001 abril 2001;23(55):29-34.

Movimientos activos – asistidos: movimiento el cual es realizado por acción muscular del paciente pero es ayudado en el transcurso del recorrido por el fisioterapeuta.

Movimiento activo: es un movimiento realizado completamente por parte del paciente por acción sinérgica conjunta de los músculos implicados. No requiere acompañamiento por parte del fisioterapeuta en el recorrido, si no que todo es por acción muscular del usuario.

Hay evidencia que el uso del posicionamiento y de las movilizaciones en los pacientes críticos, conduce a mejoría de la condición del paciente, aumentando la capacidad funcional o por lo menos previniendo que esta disminuya. Dean⁶⁹ apoyándose en muchos artículos de fisiología basados en la evidencia, concluye que el posicionamiento, las movilizaciones y los ejercicios en cama deberían ser la primera línea de intervención para pacientes con disfunciones en el sistema cardiopulmonar.

3.5.2 Posicionamiento. Describe el uso de la posición del cuerpo como una técnica específica de tratamiento, la cual ayuda a tener mejoría en la relación V/Q (Ventilación/Perfusión), beneficio de los volúmenes pulmonares y del aclaramiento de la vía aérea, reduciendo el trabajo cardiaco y pulmonar, previniendo de igual forma la aparición de hipotensión ortostática,⁷⁰ disminuyendo así signos del desacomodamiento físico y previniendo este, si se realiza de manera oportuna.

⁶⁹ Malkoc M, Karadibak D, Yildirim Y. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. *Int.J.Rehabil.Res.* 2009 Mar;32(1):85-88.

⁷⁰ Coupe M, Fortrat JO, Larina I, Gauquelin-Koch G, Gharib C, Custaud MA. Cardiovascular deconditioning: From autonomic nervous system to microvascular dysfunctions. *Respir.Physiol.Neurobiol.* 2009 Apr 18.

Las movilizaciones son realizadas en los pacientes internados en UCI, estas también son llamadas ejercicios de extremidades⁷¹ y pueden ser ejecutadas de manera pasiva (especialmente para aquellos que reciben ventilación mecánica) y ejercicios activos. Las movilizaciones deben realizarse en estos pacientes para mantener el rango de movilidad articular, optimizando la flexibilidad, fuerza muscular y función, disminuyendo de igual manera el riesgo de trombo embolismo.⁷²

Los movimientos pasivos articulares han mostrado incremento de las variables metabólicas y hemodinámicas para pacientes críticamente enfermos, con un incremento aproximado de oxígeno en un 15%, manteniendo el AMA, optimización de la fuerza y la función, pero esto no está muy claro, también se han reportado algunos efectos fisiológicos de las movilizaciones, donde se puede optimizar el transporte de oxígeno, mejorando la relación V/Q y reducción de efectos de la inmovilidad.⁷³

Se mencionan algunos efectos de las movilizaciones articulares:⁷⁴

- Componente psíquico: contacto privilegiado
- Sistema nervioso: ayuda a la sensibilidad interoceptiva, exteroceptiva y propioceptiva.

- Tejido muscular: mantiene planos de deslizamiento, mantiene las propiedades pasivas musculares (elasticidad y extensibilidad), mantiene propiedades sensitivas del músculo.

⁷¹ ENRICO CLINI NA. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. *Respiratory Medicine* 2005;99:1096-1104.

⁷² KATHY Stiller. *Physiotherapy in Intensive Care*. Chest 2000 2000;118(6):1801-1813.

⁷³ *Ibíd.*

⁷⁴ Kaltenborn, Freddy M. *Fisioterapia manual: extremidades* 2nd ed. Noruega: OLAF NORLIS BOKHANDEL; 2004.

- Piel: se mantienen las propiedades tróficas y mecánicas de la piel.
- Articular: mejora la propiedades mecánicas del cartílago, cápsula articular, incremento del flujo sinovial, mantenimiento de la extensibilidad del tejido articular y periarticular, estimulación propioceptiva
- Sobre las grandes funciones: Circulatoria: aumenta flujo sanguíneo en músculo. Respiratoria: movilizandó la caja torácica puede relajar el diafragma y abrir vías respiratorias.
- Musculo esquelético: favorece las propiedades biomecánicas articulares, previene atrofia por desuso

Con respecto a la elaboración de guías de manejo o protocolos para los usuarios que se encuentran hospitalizados en unidades de cuidados intensivos se encuentran algunos como el de el LDS Hospital y Intermountain Medical Center RICU que propone un protocolo de “movilidad” y actividad tempranas. Este protocolo define la intervención temprana como el intervalo que inicia con la estabilización fisiológica y continúa durante la estancia en la UCI y determina cuando darle inicio de acuerdo a unos criterios de estabilidad neurológica, circulatoria y respiratoria.⁷⁵

Thomsen et al evaluó también la llamada movilidad temprana, comparando la capacidad de ambulación en 104 pacientes con diagnóstico de falla respiratoria, que eran transferidos de una unidad en que se daba un manejo tradicional a una unidad en la eran intervenidos tempranamente, encontrando que con dicha intervención los individuos mejoraban su capacidad de ambulación sustancialmente⁴⁷ Es importante anotar que los pacientes de este estudio, debían

⁷⁵ HOPKINS RO, SPUHLER VJ. Strategies for promoting early activity in critically ill mechanically ventilated patients. AACN Adv.Crit.Care. 2009 Jul-Sep;20(3):277-289.

ser capaces de cooperar, tener una FiO₂ por debajo de 0.6 o una PEEP menor de 10 cm H₂O, no recibir soporte inotrópico y ser capaces de mantener unos aceptables niveles de presión sanguínea con el incremento en la actividad física.

En la UCI, la prescripción y realización de estas modalidades cinéticas dependen del estado de conciencia, del estado clínico del usuario y la respuesta al tratamiento. La frecuencia, duración y el número de repeticiones de los ejercicios activos, pasivos o cualquier otra estrategia fisioterapéutica deben ser controlados y deben generar demandas metabólicas bajas.⁷⁶ Se ha reportado que una rehabilitación hospitalaria aguda puede ser especialmente difícil ya que aproximadamente 3 horas diarias de terapia son necesarias, mientras que los pacientes hospitalizados agudos pueden, a lo sumo, recibir aproximadamente 1 hora de terapia por día, como máximo, dependiendo de cada individuo. Sin embargo, los datos de dos estudios recientes de pacientes con desacondicionamiento indican que una mayoría significativa de estos pacientes tienen éxito con esta transición.⁷⁷

En el estudio de Mallock et al⁷⁸ se realizó un programa que incluía terapia respiratoria, movilizaciones y cambios de posición 2 veces al día por 5 días. Los resultados mostraron una mayor dependencia al ventilador en el grupo control, pues solo pudieron ser extubados después de 20 días de recibir ventilación mecánica en comparación con el grupo de intervención que lo logró en promedio a los 14 días (P < 0.05). Asimismo, la estancia en UCI también fue menor (P<0.05).

⁷⁶ Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008 Jul;34(7):1188-1199.

⁷⁷ Kortebein P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. *Am.J.Phys.Med.Rehabil.* 2009 Jan;88(1):66-77.

⁷⁸ Malkoc M, Karadibak D, Yildirim Y. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. *Int.J.Rehabil.Res.* 2009 Mar;32(1):85-88.

También se reporta otro estudio, realizado por William D Schweickert et al, en el cual dan como conclusión que una rehabilitación integral, la cual consistía en interrupción de la sedación y realización de terapia física y ocupacional en los primeros días de condición crítica, fue seguro y bien tolerado, y dio como efecto mejores resultados funcionales al alta hospitalaria, menor duración del delirium, y más días libres del ventilador comparado con un tratamiento estándar.⁷⁹ En este estudio también se realizaban movimientos en la extremidades de forma, pasiva, activo asistido.⁸⁰

La intervención fisioterapéutica ha sido encontrada como⁸¹ viable, segura y no incrementa costos y es bien tolerada; además se ha sugerido la intervención fisioterapéutica como coadyuvante al tratamiento del paciente crítico de manera temprana,⁸²⁸³ incluyendo movimientos pasivos y activos de forma precoz.⁸⁴

En las tablas 1, 2 y 3, se encuentran los principales efectos de los movimientos pasivos, activos y activoasistidos:⁸⁵⁸⁶

⁷⁹ SCHWEICKERT WD, POHLMAN MC, POHLMAN AS, NIGOS C, PAWLIK AJ, ESBROOK CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009 May 30;373(9678):1874-1882.

⁸⁰ *Ibid.*

⁸¹ MORRIS PE, GOAD A, THOMPSON C, TAYLOR K, HARRY B, PASSMORE L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit.Care Med.* 2008 Aug;36(8):2238-2243.

⁸² BURTIN C, CLERCKX B, ROBBEETS C, FERDINANDE P, LANGER D, TROOSTERS T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit.Care Med.* 2009 Sep;37(9):2499-2505.

⁸³ BAILEY P, THOMSEN GE, SPUHLER VJ, BLAIR R, JEWKES J, BEZDJIAN L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit.Care Med.* 2007 Jan;35(1):139-145.

⁸⁴ GOSSELINK R, BOTT J, JOHNSON M, DEAN E, NAVA S, NORRENBORG M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008 Jul;34(7):1188-1199.

⁸⁵ MARION TrEw TE. *Fundamentos del movimiento humano*. 5ª ed.: ELSEVIER, MASSON S.A; 2006.

⁸⁶ MARTINEZ MORILLO, J.M. VEGA, F. SENDRA PORTERO. *Manual de Medicina Física*. 1st ed. España: HARCOURT BRACE; 1998.

Tabla 1. EFECTOS MOVIMIENTOS ACTIVOS

Hemodinámicas y metabolismo	Neuro muscular	Musculo esquelético
<p>-Aumento flujo sanguíneo, disminución edema.</p> <p>- Aumento riego sanguíneo en músculos (vasodilatación local y vasoconstricción visceral).</p> <p>- Economía del esfuerzo cardiaco.</p> <p>- Mejora de regulación circulatoria.</p> <p>- Aumento gasto cardiaco.</p> <p>-Mejora retorno venoso.</p> <p>- Incremento en la tasas de síntesis de proteínas, induciendo a mayor producción de actina y miosina con potenciación del incremento de la longitud muscular.</p> <p>- Aumento contractilidad miocardio.</p> <p>- Puede tener un efecto</p>	<p>-Modulación del tono muscular. (pasivo disminuye)</p> <p>- Mejora de la coordinación intra e intermuscular.</p> <p>- Mejoría de la resistencia muscular con mejor aprovechamiento de nutrientes y oxígeno.</p> <p>- Por ley del grosor, donde el grosor del cartílago es proporcional a las fuerzas de compresión que soporta, se tiene efecto en esto por medio de la cinesiterapia.</p> <p>-Proporcionar retroalimentación sensorial.</p> <p>- Desarrolla la coordinación y las destrezas motoras, en caso de realizarse</p>	<p>-Mantener la elasticidad.</p> <p>- Mejora o recupera movimientos limitados.</p> <p>- Aumento en presión articular.</p> <p>- Conservación de material óseo.</p> <p>- Relajación articular.</p> <p>- Se beneficia por ley de Wolf, donde la tracción ejercida por los músculos en la periferia del hueso estimula las células subperiósticas y predispone el desarrollo del hueso en su grosor, de ahí la atrofia del esqueleto en los territorios paralizados y el efecto benéfico del trabajo muscular durante un período de permanencia en cama.</p> <p>- Preserva la función dinámica de las</p>

<p>anti inflamatorio, es la disminución en el contenido plasmático de noradrenalina y endotelina 1 e incremento en la producción de ON, siendo así un factor protector cardiovascular.</p> <p>-Favorece intercambio tisular.</p>	<p>patrones de movimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disminución del dolor. - Aumenta destreza y velocidad de movimiento. 	<p>articulaciones, manteniendo estos tejidos en su longitud normal, y para conservar así las amplitudes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El incremento de la fuerza de un músculo se obtiene por aumento de la cantidad de sarcómeros. Puede lograrse por alargamiento de las miofibrillas y, por lo tanto, de las fibras que las contienen o por creación de nuevas miofibrillas en el sarcoplasma. - Además aumenta la red capilar muscular. -Mejoran resistencia muscular. -Previene fibrosis.
Piel	Psíquicos	Pulmonar
<ul style="list-style-type: none"> - Aumento del riego sanguíneo en la piel, por: *Por aumento de producción de calor, donde debe ser reducida a calor calorífico 	<ul style="list-style-type: none"> -Relajación, mejoría estado anímico, menos angustia, menos intranquilidad. -Liberación de endorfinas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumenta ventilación. - Aumento trabajo diafragmático.

<p>superficial para un comportamiento normal de la temperatura.</p> <p>*Por aumento de presión hidrostática en sangre, se abren y se dilatan capilares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aceleración de corriente venosa de la piel. - Mejora flujo linfático. <p>(Pasivo bajo)</p>		
---	--	--

Tabla 2. EFECTOS MOVIMIENTOS ACTIVOS ASISTIDOS

<ul style="list-style-type: none"> - Aumenta circulación y previene formación de rombos. - Mejora la fuerza y resistencia muscular. - También tiene efectos en los sistemas anteriores, pero en menos intensidad, dependiendo del estado del paciente, y del esfuerzo requerido por el paciente para realizar estos ejercicios.
--

Tabla 3. EFECTOS MOVIMIENTOS PASIVOS

<ul style="list-style-type: none"> - Los anteriores menos los que impliquen acción de contracción muscular. -Mantenimiento AMA. - Prevención contracturas. - Mantenimiento integridad de tejidos blandos y elasticidad muscular. - Incremento circulación venosa. - Incremento producción liquido sinovial (y nutrición cartílago) - Disminución dolor.
--

- Mejora flujo linfático.
- Relajación articular.
- Mejora nutrición muscular.
- Efecto psicológico positivo.
- Mejora conciencia de movimiento y contribuye a conservar esquema corporal.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la efectividad de la intervención fisioterapéutica en la disminución y prevención del desacondicionamiento físico y en la mejoría de la capacidad funcional en pacientes de la unidad de cuidado intensivo de una clínica de la ciudad de Medellín

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características socio-demográficas de la población del estudio.
- Evaluar la condición física y la capacidad funcional del usuario antes y después de la intervención fisioterapéutica.
- Establecer la relación entre la condición física y la capacidad funcional, antes y después de la intervención fisioterapéutica.
- Determinar la relación entre la intervención fisioterapéutica y los días de estancia en UCI y UCE.
- Determinar la relación entre la intervención fisioterapéutica y el tiempo en ventilación mecánica

5. METODOLOGÍA

5.1 ENFOQUE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque metodológico de la investigación es cuantitativo por cuanto usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para probar teorías.

5.2 TIPO DE ESTUDIO

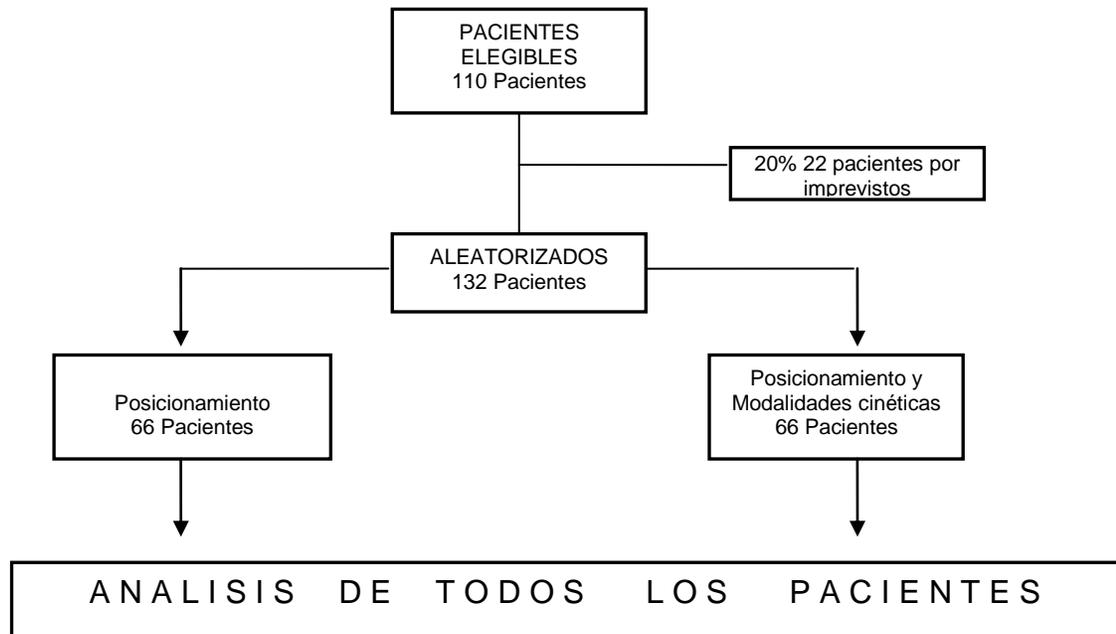
Se realizará un estudio experimental correlacional, con diseño longitudinal, que busca determinar el efecto de la intervención fisioterapéutica en la disminución y prevención del desacondicionamiento físico y en la mejoría de la capacidad funcional en pacientes de la unidad de cuidado intensivo de una clínica de la ciudad de Medellín, con inmovilidad mayor a 24 horas, en el año 2010 a través de la realización de modalidades cinéticas, pasivas y activas, y posicionamiento, comparando efectos entre un grupo control y un grupo de intervención. Esta comparación se hará por medio de la aplicación de instrumento de evaluación que incluye el instrumento MIF (Medida de Independencia Funcional), en donde la variable resultado es la capacidad funcional, y de otras variables como lo son la fuerza muscular medida con dinamometría y los arcos de movilidad articular medidos con electrogoniómetro.

5.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está conformada por los pacientes que se encuentren en la unidad de cuidados intensivos.

La unidad de análisis es el paciente en la unidad de cuidado intensivo adultos de la clínica Sagrado Corazón de Jesús, que cumpla con los criterios de inclusión y exclusión.

5.4 DISEÑO MUESTRAL



Teniendo en cuenta el promedio de uso de camas en la UCI en un periodo similar al del trabajo de campo para esta investigación, se calcula la muestra a través de un muestreo aleatorio simple, con un tamaño de población promedio de 223 pacientes, una desviación estándar de 1.41, un error permisible de 0,2, un nivel de confianza del 95%, valor z 1,96 y un error estándar de la media muestral de 0.10. Con estos parámetros, el tamaño de la muestra es de 104. Por aproximación se tomaran 110 pacientes. Este dato coincide con el estudio reportado por William D Schweickert⁸⁷ en el cual se establece la misma variable respuesta: Independencia funcional y quienes con un poder del 80% y datos similares a los calculados para

⁸⁷ SCHWEICKERT WD, POHLMAN MC, POHLMAN AS, NIGOS C, PAWLIK AJ, ESBROOK CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009 May 30;373(9678):1874-1882.

este estudio, aseguran un tamaño de muestra de 100 pacientes para encontrar diferencias entre los grupos.

5.4.1 Criterios de selección.

5.4.1.1 Criterios de Inclusión:

- Paciente con más de 24 horas de estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos
- Paciente que tenga familiares o acompañantes para que firmen el consentimiento informado y que puedan suministrar información para el diligenciamiento del instrumento.

5.4.1.2 Criterios de exclusión:

- Enfermedades cardíacas hemodinámicamente inestables o severas.
- Presión arterial elevada (sistólica, + 200 mm Hg, diastólica, +110 mm Hg).
- Presión arterial media menor a 65 mm Hg.
- Enfermedad sistémica incontrolada o en estado terminal.
- Extremidad con lesión musculoesquelética inestable o aguda.
- Demencia severa o comportamientos que no permitan realizar la intervención de manera adecuada.
- Lesiones y/o infecciones del SNC.
- Enfermedades neuromusculares en los que pierda control motor en extremidades.
- Paciente en UCI con tratamiento inotrópico y vaso activo alto asociado a sepsis y/o disfunción multisistémica severa que por orden médica no se pueda movilizar.

5.5 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES

5.5.1 Diagrama de variables



5.5.2 Tabla de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	POSIBLES VALORES	FUENTE
VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS				
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento	Cuantitativa – razón – discreta	n edad (años)	Cedula
Género	Determinante genética para el sexo.	Cualitativo – nominal - dicotómica	femenino - masculino	Cedula
Estrato socio económico	Clasificación socioeconómica de acuerdo a los lineamientos del DANE.	Cualitativo – ordinal	1, 2, 3, 4, 5	Entrevista a familia, epicrisis de HC
VARIABLES FISIOTERAPÉUTICAS				
AMA	rangos de movilidad articular	Cuantitativa – intervalo	- n ... + n	Evaluación por medio de goniometría
Fuerza muscular por dinamometría	Es la cantidad de fuerza medida por un dispositivo	Cuantitativa- intervalo	N newtons	Dinamómetro
Capacidad funcional	La capacidad de ejecutar, de manera autónoma, aquellas acciones más o menos complejas, que componen nuestro quehacer cotidiano en una manera deseada a nivel	Cuantitativa – razón - continua	18 - 126 puntos	Aplicación de escala MIF (medida de independencia funcional)

	individual y social.			
VARIABLES CLÍNICAS				
Estancia en UCI	Tiempo de internación en UCI	Cuantitativa – razón – discreta	n horas	Historia clínica
Tiempo de ventilación mecánica	Tiempo transcurrido que el paciente necesita ventilación mecánica	Cuantitativa – razón – discreta	n horas	Historia clínica
Ventilación mecánica	mecanismo por el cual se introduce aire por medio de un ventilador a los pulmones	Cualitativo – nominal - dicotómica	Si - No	Historia clínica

5.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

5.6.1 Fuentes de información. Entre las fuentes de información que se emplearan en la investigación están:

- La documental cuya base es la consulta de diferentes libros y artículos científicos en el área específica a fin de obtener información en cuanto a los antecedentes y conceptos teóricos en los que se sustenta el estudio.
- En cuanto al trabajo de campo, se empleará un instrumento de evaluación elaborado por el equipo de investigadores y se aplicará a los usuarios que se encuentren en la unidad de cuidados intensivos.
- Las fuentes de información primarias y secundarias hacen referencia entonces a los datos obtenidos de los pacientes o sus familiares a través de la entrevista, verificación de los mismos con documentos de identidad, historia clínica, mediciones fisioterapéuticas y datos clínicos de interés.

5.6.2 Instrumento de recolección de información. Para la recolección de la información se diseñará un instrumento de recolección de datos socio-demográficos, de variables fisioterapéuticas y clínicas el cual será sometido a prueba piloto para hacer los ajustes necesarios antes de iniciar el trabajo de campo. Así mismo, se utilizará la escala validada para la medida de independencia funcional descrita en el capítulo de Marco teórico.

El evaluador previamente capacitado y entrenado en el diligenciamiento del instrumento, será el encargado del registro completo y confiable de estos datos.

(Anexo 1)

5.6.3 Proceso de obtención de la información. Se realizará un estudio de 12 meses, en los cuales se incluye la escritura de la propuesta con su respectiva revisión bibliográfica y de antecedentes, trabajo de campo, análisis de datos y la elaboración de los ajustes que en cada momento se requieran.

Se aplicará el instrumento de evaluación al paciente (Ver anexo 1) antes de iniciar la aplicación de modalidades y posicionamiento, teniendo en cuenta las variables o aspectos incluidos en este, cuyos datos serán registrados. Una vez el estado de conciencia del paciente lo permita se realizarán la prueba de dinamometría Este instrumento de evaluación incluye el cuestionario de Medida de Independencia, que debe ser diligenciado por el paciente, el familiar o el acompañante del paciente. Si el paciente no tiene acompañante se buscará en la historia clínica a algún familiar y se contactará con él para recopilar dicha información o será excluido teniendo en cuenta los criterios de exclusión propuestos.

Las fuentes de información para las diferentes mediciones serán las personas en estado crítico o sus familiares o cuidadores a través de encuesta (identificación, variables socio-demográficas); la historia clínica (datos clínicos); medición directa (datos o variables fisioterapéuticas). Como se explica en el apartado de consideraciones éticas, se solicitará consentimiento informado a todos los participantes en el estudio.

El registro de datos lo realizará un fisioterapeuta o estudiante de fisioterapia externo al estudio, entrenado en la toma de goniometría electrónica y dinamometría, el cual no sabrá a qué grupo pertenece el paciente; la calidad de los datos obtenidos registrados se evaluará y garantizará por la revisión de los investigadores, de cada uno de los instrumentos antes de su aprobación dependiendo del correcto diligenciamiento del mismo.

Después se hará un seguimiento de la evolución clínica cada 4 días de iniciar el tratamiento, aplicando la dinamometría (si el estado de conciencia lo permite) y la goniometría electrónica.

Posteriormente al traslado de la Unidad de cuidados Intensivos a la Unidad de Cuidados Especiales se volverá a aplicar el mismo instrumento de evaluación. Se hará otra evaluación final en el momento de ser dado de alta de UCE.

Se realizará una revisión de los resultados de la evaluación, practicando comparaciones entre las evaluaciones realizadas por uno de los evaluadores y un verificador externo, para confirmar que los datos obtenidos en ambas evaluaciones sean iguales.

5.7 PRUEBA PILOTO

Con el propósito de validar la funcionalidad del instrumento de evaluación y del instrumento de Medida de Independencia Funcional que se utilizará en la presente investigación, se realizará una prueba piloto en 11 pacientes (10% de la muestra), que serán elegidos conforme a los mismos criterios de la selección de los integrantes de la muestra.

5.8 CONTROL DE ERRORES Y SEGOS

5.8.1 Sesgo del observador.

- Mediciones más intensivas en ciertos sujetos: en el grupo de intervención.
 - o Enmascaramiento del evaluador.

- Errores por parte del evaluador donde conoce la asociación que desea encontrar y tiene tendencia hallar

- Enmascaramiento.
- Diferencia en formas de evaluar.
 - Un solo evaluador o varios con un mismo entrenamiento en dinamometría digital, goniómetro electrónico y cuestionario MIF.
 - Definición clara de tiempo de intervención.

5.8.2 Sesgo de información.

- Datos inadecuados registrados previamente en la historia clínica
 - Revisión de evoluciones médicas para verificar la coherencia entre ellas
- Sesgos de memoria culposa.
 - Enmascaramiento a los familiares y/o paciente del grupo al que pertenece.
 - Cuestionario realizado al paciente se hará con su acompañante.
 - Entrenamiento de forma adecuada de preguntar.
 - Un solo evaluador o varios con un mismo entrenamiento.

5.8.3 Sesgo de confusión.

- Distorsión en la estimación del efecto de un factor de exposición.
 - Análisis univariado

5.8.4 Sesgo de instrumento.

- Función defectuosa de un instrumento mecánico (dinamómetro, electrogoniómetro)
 - Mantenimiento y calibración periódica de dichos instrumentos.

5.8.5 Sesgo de Selección.

- Diferencias en características de grupo control y de intervención.
- o Adecuado diseño de estudio con criterios de inclusión y exclusión bien determinados.
- Aleatorización (tabla de números aleatorios con listado de pacientes elegibles)

5.9 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

Una vez verificada la información consignada en los cuestionarios, se procederá a digitar dicha información en una base de datos, que será elaborada para tal fin en el programa STATA 10.0. De estos datos se seleccionará el 10% para realizar una doble digitación y corroborar la consistencia de los mismos.

La base de datos elaborada será guardada en los computadores de los 4 investigadores, con el fin de prevenir perdidas en caso de sucesos adversos, los investigadoras estarán encargados de revisar la base de datos confrontando la información digitada con la información consignada en los instrumentos con el fin de corregir las inconsistencias que se puedan presentar. La información será procesada y analizada en el programa STATA 10.0.

Inicialmente, se realizará análisis exploratorio de los datos para describir la distribución de las variables y la posibilidad de aplicar métodos basados en la distribución normal. Posteriormente se aplicarán pruebas de significancia estadística para hacer la comparabilidad de los grupos y establecer con una $p < 0,05$ la diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Se utilizaran medidas de Riesgos Relativos para hallar la significancia de la variable respuesta en la eficacia de la intervención.

5.10 PLAN DE DIVULGACIÓN DE LOS RESULTADOS

Se pretende que los resultados obtenidos puedan ser beneficiosos para la profesión, las instituciones y principalmente los usuarios que se encuentran críticamente enfermos. Por lo tanto se proyecta que dichos resultados sean publicados en una revista científica que tenga alta difusión y que se pueda generar discusión alrededor del tema en congresos, foros y otros eventos de índole académico.

5.11 DESCRIPCIÓN DE LAS INTERVENCIONES

Se tendrá un grupo control y un grupo de intervención, en una UCI de una institución de la ciudad de Medellín.

En el grupo de estudio (experimental), se aplicará un protocolo de modalidades cinéticas y posicionamiento, 6 veces a la semana, con una duración entre 30 minutos y 1 hora en cada paciente, hasta el egreso del paciente de la UCE. Las modalidades serán movimientos pasivos, asistidos y activos.

El grupo control recibirá el manejo convencional por parte del personal de cada servicio (UCI y UCE) que es básicamente posicionamiento en cama cada 2 horas.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Las consideraciones éticas que guían el desarrollo del presente estudio se encuentran contempladas en la Declaración de Helsinki y la Resolución No. 008430 del Ministerio de Salud de Colombia. Específicamente, en la ejecución de la investigación se desarrollarán las siguientes acciones: Información y consentimiento informado: Los investigadores presentarán a las personas participantes en el proyecto, un documento que contiene la descripción y propósito de la investigación, los procedimientos a utilizar, el uso que se daría a la información, los riesgos y beneficios, la voluntariedad de participar y los mecanismos que garantizan la confidencialidad de la información obtenida. Este documento incluirá los datos necesarios para ubicar a los investigadores del proyecto. Cada institución y cada persona participante deberán firmar un documento donde declararon su ingreso voluntario al estudio y el acatamiento de los compromisos previamente explicitados.

Garantía de confidencialidad: El personal de campo que participará en el estudio firmará un documento conjuntamente con los investigadores, en el cual quedará establecido su compromiso de acatar los principios éticos que aquí se definen. Los aspectos éticos harán parte de la capacitación programada con dicho personal. No se guardará información sobre identificación personal en archivos computarizados.

Los investigadores declaran no tener conflicto de intereses, no haber recibido ningún tipo de sanción ética o disciplinaria en ejercicio de su profesión y que sus fuentes de financiación provendrán exclusivamente de la co-financiación y contrapartidas de otras instituciones que comparten los mismos intereses.

Se considera que esta investigación presenta un riesgo **mayor que el mínimo**, debido a que las probabilidades de afectar al sujeto son significativas, porque

emplea métodos aleatorios de asignación a esquemas terapéuticos en pacientes en cuidado crítico; sin embargo en las intervenciones se seguirán los protocolos establecidos en la institución para la atención de este tipo de pacientes y se vigilará pro el respeto y cumplimiento a cabalidad de las normas de bioseguridad.

Consentimiento informado: el paciente o su(s) familiar(es), deben autorizar su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. El Consentimiento Informado presenta la siguiente información:

- El nombre y los objetivos de la investigación
- El tiempo durante el cual se espera que el sujeto participe en el estudio.
- Los procedimientos tanto experimentales como no-experimentales ha los cuales estará sometido el sujeto.

- Las responsabilidades del sujeto.
- Los riesgos y beneficios.
- Las alternativas en caso que existan.
- El carácter voluntario de la participación.
- La garantía de confidencialidad de la información.
- La garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta y aclaración a cualquier duda durante el proceso.

- El derecho a conocer la información nueva al respecto del estudio si la hubiere.

- La libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen perjuicios en su contra.

- Las personas encargadas del estudio a las que pueda contactar y sus teléfonos.
- Las circunstancias bajo las cuales se terminaría la participación del estudio.
- La solicitud al sujeto de autorización para utilización de muestras y datos en otros estudios y laboratorios, previa aprobación del Comité de ética.

Su contenido será explicado de manera sencilla por parte del entrevistador el día de la aplicación del cuestionario. Sin embargo, una vez se realice la explicación del estudio, se dará al paciente o al familiar el tiempo y la oportunidad de leer sólo o en compañía de alguna persona de confianza el documento, firmarlo y hacerlo firmar por parte de dos testigos que darán cuenta de su aceptación voluntaria para participar. Para garantizar que no exista coacción, el paciente o familiar entregará el consentimiento informado al médico o auxiliar de enfermería de la institución, ya sea que acepte o decida no participar. Al paciente o familiar se le entregará un duplicado del consentimiento informado.

Para minimizar los posibles riesgos de daño o molestias mentales o físicas que se deriven de la intervención fisioterapéutica, se contará con personal calificado en la unidad de cuidados intensivos, que permanece en la misma las 24 horas del día, para controlar el estado de salud del paciente. Además, en caso de presentar alguna reacción desfavorable durante la intervención, se contará con los equipos necesarios y de obligación en la unidad para acudir oportunamente.

Los procedimientos empleados para obtener la información y la información misma, no se utilizarán en perjuicio del paciente y la identidad de los participantes se garantizará con la confidencialidad, es decir que la información personal no se hará pública.

Para garantizar el anonimato de las respuestas, los consentimientos informados se guardarán en un lugar diferente al de los cuestionarios, de manera que los nombres de las personas no puedan relacionarse con sus respuestas. Estos consentimientos reposarán en el archivo del Grupo de Investigación movimiento y salud de la universidad CES, al cual únicamente tendrá acceso la investigadora principal. Igualmente, la base de datos estará únicamente en manos de la investigadora principal.

La investigación sólo se llevará a cabo cuando se obtenga la aprobación del Comité de Ética de la universidad CES y de la institución de salud participante en la cual estará adscrito el estudio, así como el Consentimiento Informado de los participantes.

7. ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO

7.1 CRONOGRAMA

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													
Periodo de tiempo expresado en meses													
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
MARCO TEORICO													
Revisión bibliográfica													
Redacción del marco teórico													
MARCO METODOLOGICO													
Definición de la muestra													
Diseño del instrumento de investigación													
Diseño del protocolo de intervención													
Capacitación de evaluación													
Prueba piloto													
Revisión y ajuste del instrumento													
Aplicación del protocolo de intervención													
Recolección de datos													
Análisis estadísticos de los datos													
Análisis e interpretación de los resultados													
ELABORACION DEL INFORME DE INVESTIGACION													

7.2 PRESUPUESTO

RUBROS			TOTAL
	CES-UAM	FUENTE FINANCIADORA	
PERSONAL	\$ 8.160.000	\$ 0	\$ 8.160.000
EQUIPOS	\$ 0	\$ 3.100.000	\$ 3.100.000
SOFTWARE	\$ 2.000.000	\$ 0	\$ 2.000.000
MATERIALES	\$ 38.000.000	\$ 534.000	\$ 38.534.000
SALIDAS DE CAMPO	\$ 0	\$ 3.840.000	\$ 3.840.000
MATERIAL BIBLIOGRÁFICO	\$ 1.000.000	\$ 3.000.000	\$ 4.000.000
PUBLICACIONES	\$ 1.000.000	\$ 0	\$ 1.000.000
MANTENIMIENTO	\$ 0	\$ 750.000	\$ 750.000
IMPREVISTOS	\$ 0	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
TOTAL	\$ 50.160.000	\$ 14.224.000	\$ 64.384.000

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS

(1) PARDO RUIZ, J. Síndrome de desacondicionamiento físico en el en estado crítico y su manejo. LILACS 2001 abril 2001;23(55):29-34.

(2) BURTIN C, CLERCKX B, ROBBEETS C, FERDINANDE P, LANGER D, TROOSTERS T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. Crit.Care Med. 2009 Sep;37(9):2499-2505.

(3) KORTEBEIN P. Rehabilitation for hospital-associated deconditioning. Am.J.Phys.Med.Rehabil. 2009 Jan;88(1):66-77.

(4) KATHY LEE, Bishop Lindsay. Physical therapy in acute care: a clinician's guide. 1st ed. USA: Slack Incorporated; 2005.

(5) J.L. LARRIÓN. Valoración geriátrica integral (III).Evaluación de la capacidad funcional del anciano. ANALES Sis San Navarra 1999 1999;22(Suplemento 1):71-84.

(6) CHOI J, TASOTA FJ, HOFFMAN LA. Mobility interventions to improve outcomes in patients undergoing prolonged mechanical ventilation: a review of the literature. Biol.Res.Nurs. 2008 Jul;10(1):21-33.

(7) KATHY, Stiller. Physiotherapy in Intensive Care. Chest 2000 2000;118(6):1801-1813.

(8) COURTNEY, Reed. Standard of Care: Intensive Care Unit. The Brigham and Women's Hospital, Inc. Department of Rehabilitation Services Physical Therapy 2007:1-18.

(9) MONTUCLARD L, GARROUSTE-ORGEAS M, TIMSIT JF, MISSET B, DE JONGHE B, CARLET J. Outcome, functional autonomy, and quality of life of elderly patients with a long-term intensive care unit stay. Crit.Care Med. 2000 Oct;28(10):3389-3395.

(10) STORCH EK, KRUSZYNSKI DM. From rehabilitation to optimal function: role of clinical exercise therapy. Curr.Opin.Crit.Care 2008 Aug;14(4):451-455.

(11) WILLIAM D. SCHWEICKERT and Jesse Hall. ICU-Acquired Weakness. Chest 2007;131(5):1541-1549.

(12) Ulvik A, Kvale R, Wentzel-Larsen T, et al. Multiple organ failure after trauma affects even long-term survival and functional status. Crit Care 2007;11(5):1-8.

(13) SOBERG HL, FINSET A, BAUTZ-HOLTER E, et al. Return to work after severe multiple injuries: a multidimensional approach on status 1 and 2 years postinjury. J Trauma 2007;62:471-481.

(14) MORRIS PE, GOAD A, THOMPSON C, TAYLOR K, HARRY B, PASSMORE L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Crit.Care Med. 2008 Aug;36(8):2238-2243.

(15) MICHIE HR, SPRIGGS DR, MANOGUE KR, SHERMAN ML, REVHAUG A, O'Dwyer ST, et al. Tumor necrosis factor and endotoxin induce similar metabolic responses in human beings. Surgery 1988 Aug;104(2):280-286.

- (16) DUNN AJ. Infection as a stressor a cytokine mediated activation of the hypothalamo-pituitary-adrenal axis? Ciba Found Symp 1993 1993;172:226-242.
- (17) VALENCIA E MA. Soporte metabólico y nutricional en el paciente críticamente enfermo. Acta colombiana de cuidado intensivo 2001;31(3):129-157.
- (18) VALENCIA MERIZALDE, Erick de Jesús. Soporte Metabólico y Nutricional en Pacientes Críticamente enfermos. Acta Colombiana De Cuidado Intensivo ISSN 2001 2001;4(3):129-157.
- (19) KILLEWICH LA. Strategies to minimize postoperative deconditioning in elderly surgical patients. J.Am.Coll.Surg. 2006 Nov;203(5):735-745.
- (20) GILLIS A, MACDONALD B. Deconditioning in the hospitalized elderly. Can.Nurse 2005 Jun;101(6):16-20.
- (21) KORTEBEIN P, FERRANDO A, LOMBEIDA J, WOLFE R, EVANS WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. JAMA 2007 Apr 25;297(16):1772-1774.
- (22) FERRANDO AA, TIPTON KD, BAMMAN MM. Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. J Appl Physiol 1997;82(3):807-810.
- (23) NEEDHAM DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. JAMA 2008 Oct 8;300(14):1685-1690.

(24) HERNÁNDEZ ALVAREZ, Edgar. Desacodicionamiento físico en el paciente en la unidad de cuidado intensivo. 2009; Available at: <http://www.anestesianet.com/actacci/desacondicionamiento.htm>, 2009.

(25) STEWART JM. Chronic fatigue syndrome: comments on deconditioning, blood volume, and resulting cardiac function. Clin.Sci.(Lond) 2009 Jun 18.

(26) COUPE M, FORTRAT JO, LARINA I, GAUQUELIN-KOCH G, GHARIB C, CUSTAUD MA. Cardiovascular deconditioning: From autonomic nervous system to microvascular dysfunctions. Respir.Physiol.Neurobiol. 2009 Apr 18.

(27) GRIFFITHS RD, PALMER TE, HELLIWELL T, MACLENNAN P, MACMILLAN RR. Effect of passive stretching on the wasting of muscle in the critically ill. Nutrition 1995 Sep-Oct;11(5):428-432.

(28) KASPER C, TALBOT LA, GAINES JM. Skeletal muscle damage and recovery. AACN Clinical Issues May 2002;13(2):237-247.

(29) TOPP R, DITMYER M, KING K, DOHERTY K, HORNYAK J,3rd. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. AACN Clin.Issues 2002 May;13(2):263-276.

(30) SCHWEICKERT WD, POHLMAN MC, POHLMAN AS, NIGOS C, PAWLIK AJ, ESBROOK CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009 May 30;373(9678):1874-1882.

(31) CONDE, José M. MOLINA, Alma. Polineuropatía del paciente en estado crítico. Clínica-UNR.org 2007(1):1-5.

(32) A. GARCÍA De LORENZO, E. VILAS, J. A. RODRÍGUEZ MONTES. Fisiopatología de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico. Nutr. Hosp. 2006;21(3):96-103.

(33) ENRICO CLINI NA. Early physiotherapy in the respiratory intensive care unit. Respiratory Medicine 2005;99:1096-1104.

(34) CHIANG LL, WANG LY, WU CP, et al. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical Ventilation. Phys Ther. 2006;86(9):1271-1281.

(35) HERRIDGE MS, CHEUNG AM, TANSEY CM, et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 2003;348(8):683-693.

(36) GARDNER A, SIBTHORPE B. Will he get back to normal? Survival and functional status after intensive care therapy. Intensive Crit.Care Nurs. 2002 Jun;18(3):138-145.

(37) BERRYMAN REESE, Nancy, BANDY, William D. Joint Range of Motion and Muscle Length Testing. 2ª ed. Canadá: SAUNDERS ELSEVIER; 2002.

(38) LITWIN J, FERNÁNDEZ G. Evaluación en educación física y deportes. Argentina: STADIUM; 1995.

(39) GOWITZKE BA, MILNER M. El cuerpo y sus movimientos: bases científica. 1st ed. España: Paidotribo; 2000.

(40) BOROBIA C. Valoración del daño corporal: miembro superior. España: ELSEVIER MASSON; 2006.

- (41) TABOADELA CH. Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. 1ª ed. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
- (42) JAMES D. GEORGE, A. GARTH FISHER, Pat R. Vehrs. Tests y pruebas físicas. 4ª ed. España: Paidotribo; 2005.
- (43) RODRÍGUEZ J, Martín. Medida de independencia funcional. 2009; Available at: http://www.lesionadomedular.com/cgi-bin/articulos/ver_articulo.cgi?id_articulo=24&area=2.
- (44) MALKOC M, KARADIBAK D, YILDIRIM Y. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. Int.J.Rehabil.Res. 2009 Mar;32(1):85-88.
- (45) M KALTENBORN, Freddy. M. KALTENBORN. Fisioterapia manual: extremidades 2nd ed. Noruega: OLAF NORLIS BOKHANDEL; 2004.
- (46) HOPKINS RO, SPUHLER VJ. Strategies for promoting early activity in critically ill mechanically ventilated patients. AACN Adv.Crit.Care. 2009 Jul-Sep;20(3):277-289.
- (47) THOMSEN GE, SNOW GL, RODRIGUEZ L, HOPKINS RO. Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. Crit.Care Med. 2008 Apr;36(4):1119-1124.
- (48) GOSSELINK R, BOTT J, JOHNSON M, DEAN E, NAVA S, NORRENBORG M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. Intensive Care Med. 2008 Jul;34(7):1188-1199.

(49) BAILEY P, THOMSEN GE, SPUHLER VJ, BLAIR R, JEWKES J, BEZDJIAN L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. Crit.Care Med. 2007 Jan;35(1):139-145.

(50) Marion Trew TE. Fundamentos del movimiento humano. 5ª ed.: ELSEVIER, MASSON S.A; 2006.

(51) GALLO JA, SALDARRIAGA JF, CLAVIJO M, ARANGO EF, RODRÍGUEZ N, OSORIO JA. Actividad física y salud cardiovascular. En búsqueda de la dosis – respuesta. 1st ed. Antioquia: CIB, Universidad de Antioquia; 2010.

(52) A HUTER – BECKER, H. SCHEWE, W. HEIPERTZ. Fisioterapia, descripción de las técnicas y tratamiento. 1ª ed. España: Paidotribo; 2003.

(53) MARTÍNEZ MORILLO, J.M. VEGA, F. SENDRA Portero. Manual de Medicina Física. 1st ed. España: HARCOURT BRACE; 1998.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) HALL JB, Schmidt GA, Wood LDH. Principles of critical care. 3 Ed. ed. United States: McGraw-Hil; 2005.
- (2) CIVETTA JM, KIRBY RR, TAYLOR RW. Critical care. 3 Ed ed. Philadelphia; 1997.
- (3) ASTRAND P. Fisiología del trabajo físico. Buenos Aires: Panamericana; 1992.
- (4) HILLEGAS L, SANDOWSKI R. Essential of cardiopulmonary physical therapy. New York: Sauders Company; 1994.
- (5) WEST J. Fisiología respiratoria. 7ª ed. México: Panamericana.
- (6) POLIT D, HUGLER B. Consideraciones éticas en la investigación científica. 2ª ed. México: Interamericana S.A; 1985.

ANEXOS

**ANEXO 1
INSTRUMENTO**

Instrumento Nº:

**EFFECTIVIDAD DE LAS MODALIDADES CINÉTICAS Y EL POSICIONAMIENTO SOBRE EL
DESACONDICIONAMIENTO FÍSICO Y LA CAPACIDAD FUNCIONAL DEL PACIENTE
CRÍTICAMENTE ENFERMO**

Instrumento evaluación

Fecha ingreso UCI:

1 Datos sociodemográficos

Día Mes Año

A. Nombres y Apellidos: _____

Fecha alta UCI:

B. Documento de identidad

Día Mes Año

B.1 Numero: _____

C. Fecha de nacimiento:

Día Mes Año

D. Edad (años cumplidos) _____

E. Genero: masculino 1

femenino

2

F. Teléfono de residencia:

G. Teléfono de acudiente:

H. Seguridad Social:

contributivo

1

I.EPS:

subsidiado

2

J. Estrato socio económico:

K. Diagnóstico médico CIE 10:

L. Fecha inicio VM:

Día Mes Año

M. Destete:

Día Mes Año

N. Días con VM

Instrumento

Nº:

T. Evaluación fisioterapeuta: FECHA

AMA	D	I
Flexión hombro		
Abd hombro		
Flexión muñeca		
Extensión muñeca		

D	I

D	I

Flexión cadera						
Abducción de cadera						
Dorsiflexión tobillo						

Fuerza muscular:	D	I	D	I	D	I
Dinamometría de mano:						

Capacidad funcional: Medida de Independencia Funcional (MIF)

AUTOCUIDADO	Alimentación	1 a 7			
	Cuidado personal	1 a 7			
	Baño	1 a 7			
	Vestido superior	1 a 7			
	Vestido inferior	1 a 7			
	Baño	1 a 7			
DEAMBULACION	Marcha/ silla ruedas	1 a 7			
	Escaleras	1 a 7			
COMUNICACIÓN	Comprensión	1 a 7			
	Expresión	1 a 7			
CONTROL DE ESFÍNTERES	Control de vejiga	1 a 7			
	Control intestinal	1 a 7			
TRANSFERENCIAS	Transferencia cama/silla	1			

a 7		
Transferencia baño	1	
a 7		
Transferencia ducha	1	
a 7		

COGNICIÓN
SOCIAL

Interacción social	1	
a 7		
Solución de problemas	1	
a 7		
Memoria		
1 a 7		

TOTAL

--

--

--

EVALUADOR

ANEXO 2
CONSENTIMIENTO INFORMADO

FACULTAD DE FISIOTERAPIA
CONVENIO CES- UAM
FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

La siguiente investigación se realizará con el objetivo de disminuir el desacondicionamiento en los pacientes críticamente enfermos.

En todo momento se conservará la confidencialidad del paciente; solo el personal encargado del estudio tiene la facultad de revisar y analizar los datos que de una u otra manera relacionen al sujeto. Las intervenciones consisten en modalidades cinéticas fisioterapéuticas encaminadas a la mejoría en la capacidad funcional al salir de la unidad de cuidados intensivos.

Pueden presentarse cambios en el estado de salud de la persona tales como alteraciones hemodinámicas y respiratorias. Los beneficios que se busca encontrar con el estudio hacen referencia a la disminución del síndrome de desacondicionamiento físico, la adaptación a su funcionalidad de la forma más temprana posible y la protección de la piel.

Siempre que sea necesario el equipo investigador estará atento a su interés y a sus preguntas con respecto a la intervención realizada en el paciente.

Usted es libre de escoger, en nombre de su familiar, el retiro voluntario del estudio sin ninguna clase de prejuicios y sin que tenga que dar explicaciones al respecto.

Establecimiento de
Salud.....Fecha.....

Yo.....identificado con CC N°
.....he sido informado por
acerca de mi estado o el estado de mi familiar, los estudios y tratamientos que el requiere.

La enfermedad que tengo o tiene mi familiar es
..... y el tratamiento o procedimiento propuesto
consiste en Técnicas fisioterapéuticas enfocadas a la disminución del desacondicionamiento
físico.

Me han informado de los riesgos, ventajas y beneficios del procedimiento, y se ha referido
a las consecuencias del no
tratamiento.....

He realizado las preguntas que considere oportunas, todas las cuales han sido absueltas y
con repuestas que considero suficientes y aceptables.

Por lo tanto, en forma conciente y voluntaria doy mi consentimiento para que se realice el
tratamiento fisioterapéutico.

Teniendo pleno conocimiento de los posibles riesgos, complicaciones y beneficios que
podrían desprenderse de dicho acto.

Firma del paciente o responsable legal
CC

Firma Representante del estudio.
CC

Firma de un testigo
CC