



Universidad de Valladolid

Facultad de Enfermería

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2013/14

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**HIPOTERMIA TERAPÉUTICA TRAS PARADA
CARDIORRESPIRATORIA EXTRAHOSPITALARIA.
MÉTODOS DE INDUCCIÓN.**

Autora: Susana Veiga Silva

Tutora: M^a Lucia Capella Trigo

Abreviaturas

- **ECG:** Electrocardiograma
- **FV:** Fibrilación ventricular
- **HT:** Hipotermia terapéutica
- **HTA:** hipertensión arterial
- **HI:** Hipotermia inducida
- **ILCOR:** Comité Internacional de Enlace sobre Resucitación
- **PIC:** Presión intracraneal
- **PCR:** Parada cardiorespiratoria
- **PVC:** Presión venosa central
- **T°:** Temperatura
- **TA:** Tensión arterial
- **TAC:** Tomografía axial computarizada
- **TAS:** tensión arterial sistólica

RESUMEN

La hipotermia inducida se utiliza como terapia hospitalaria tras una parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria con recuperación del ritmo cardíaco en un tiempo máximo de 15 minutos, con persistencia en estado de coma. Esta terapia consiste en disminuir la temperatura corporal del paciente a 32-34 grados, durante 12-24 horas, con el fin de proteger el cerebro para que tenga el menor número de secuelas neurológicas posibles.

El objetivo de esta revisión bibliográfica es conocer la terapia de hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria y comparar los diferentes métodos de inducción que se aplican para la hipotermia, mencionando sus características, valorando sus ventajas y sus inconvenientes según su mayor eficacia, rapidez, y éxito en alcanzar la temperatura objetivo, para terminar haciendo una reflexión de que método podría ser el ideal para la terapia.

Como metodología para el desarrollo, se realizó una búsqueda bibliográfica a través de las bases de datos: Elsevier, Scielo, Pubmed. Como fuentes primarias se utilizaron páginas webs, revistas electrónicas y guías internacionales. Las fuentes consultadas han sido un total de 72, y se han aceptado e incluido 32.

Como resultado de esta revisión bibliográfica se puede concluir que la terapia de hipotermia inducida tras parada cardíaca extrahospitalaria, posee grandes beneficios neurológicos. Existe una diversidad de métodos para inducir a hipotermia. La elección de uno u otro irá en función de la decisión que tome cada institución, según su nivel económico y su capacidad para solventar los inconvenientes de según qué método.

Palabras clave:

Hipotermia inducida o terapéutica. Parada cardiorrespiratoria. Métodos de enfriamiento. Cuidados de enfermería

Keywords:

Hypothermia Induced or therapeutic hypothermia. Cardiorespiratory arrest. Cooling methods. Nursing care.

ÍNDICE

1. Introducción y justificación	Pág 2
2. Plan de cuidados	Pág 10
3. Material y métodos	Pág 14
4. Objetivos	Pág 15
5. Métodos de inducción	Pág 16
6. Conclusiones y opinión personal	Pág 20
7. Bibliografía	Pág 21
8. Anexos	Pág 25

INTRODUCCIÓN

La hipotermia inducida (HI) se utiliza como terapia en pacientes adultos que, tras una parada cardiorrespiratoria (PCR) extrahospitalaria con recuperación de la circulación espontánea, quedan en situación de coma. Esta consiste en disminuir la temperatura de un paciente a 32-34 grados durante 12-24 horas con el fin de proteger el cerebro y evitar lesiones neurológicas.

Según el Instituto Nacional Español de Estadística, la parada cardiorrespiratoria es la primera causa de muerte súbita en España. El 30,3 % de las muertes fueron producidas por PCR. [1] Se calcula que se producen alrededor de 24.050 PCR cada año. [2] Es la primera causa de mortalidad en mujeres y la segunda en varones.

A consecuencia de la PCR se produce anoxia cerebral por disminución del riego sanguíneo, lo que crea en muchas ocasiones isquemia con lesiones irreversibles. Cuando se produce una PCR se debe tener en cuenta que cuanto menos tiempo se mantenga dicha anoxia, menores serán las secuelas neurológicas que pueda sufrir el paciente. La aplicación de la hipotermia inducida como mecanismo neuroprotector produce una mayor supervivencia y una mejor recuperación neurológica en los pacientes que han sufrido una parada cardíaca, [3] por tanto se evita que se produzca un aumento de la invalidez y aumento de gasto sanitario.

El uso de la Hipotermia terapéutica, en la medicina moderna, se inició hace más de 200 años. En el año 1800 el cirujano jefe del ejército de Napoleón, Dominique-Jean Larrey, utilizaba el frío para realizar amputaciones y cortar hemorragias. En 1938 el Dr. Temple Fay, jefe del Departamento de Neurocirugía, comenzó sus experimentos controlados de hipotermia en seres humanos, desarrollando el concepto de niveles de hipotermia para el control del cáncer. Observó que las células sanas, toleraban mejor la hipotermia, que las células malignas inmaduras [4]. En 1941 Wilfred trabajó como cirujano de guerra en el servicio militar. Atendió a numerosos soldados con lesiones de congelación lo que hizo que su interés por la hipotermia aumentara. [5] Sus estudios implicaban la reducción de la temperatura corporal de un paciente, antes de una operación, con el fin de reducir la cantidad de oxígeno que necesitaba, por lo que las intervenciones

quirúrgicas de corazón eran mucho más seguras [4]. Durante ese tiempo, la hipotermia se introdujo clínicamente como un complemento de la neurocirugía en lesiones vasculares, y en el tratamiento de lesiones cerebrales.

En 1997 el Dr. Stephen Alan Bernard y sus colaboradores llevaron a cabo un estudio publicado en los “Annals of Emergency Medicine”, en el que se comparó a pacientes con lesión cerebral anóxica tras parada cardíaca fuera del hospital con el uso de la hipotermia terapéutica durante 12 horas, frente a un grupo control normotérmico, con un mejor resultado en el grupo de hipotermia. [6]

En 2002 se realizó dos comparativas de estudios control aleatorizados sobre la inducción de hipotermia hospitalaria. Uno realizado por HACA “Hypothermia after cardiac arrest” en Europa y otro por el Dr. Bernard y sus colaboradores en Australia.

El estudio de HACA fue realizado en 9 hospitales europeos de cinco países, analizaron 275 pacientes resucitados tras PCR extrahospitalaria, con ritmo de fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso. Estos pacientes fueron aleatorizados a recibir un grupo solo tratamiento estándar frente al otro grupo con 24 horas de hipotermia a 33°C con bolsas de hielo y mantas térmicas. El grupo tratado con HT tuvo una mejor recuperación neurológica y menor mortalidad al alta hospitalaria y a los 6 meses. [7]

El otro estudio, hecho por Bernard se realizó en cuatro hospitales de Australia. Se analizaron 77 pacientes recuperados de una PCR extrahospitalaria secundaria a FV. Se aleatorizaron a recibir tratamiento estándar o HT inducida mediante métodos de superficie, encontrándose igualmente un mejor resultado neurológico en el grupo de hipotermia. [7]

Sobre la base de estos trabajos American Heart Association (AHA) y el Consejo Europeo de Resucitación, en asociación con el Comité Internacional de Enlace sobre Resucitación (ILCOR), recomiendan “ los pacientes inconscientes varones adultos con circulación espontánea tras una PCR extrahospitalaria deberían enfriarse a 32-34° centígrados durante 12-24 horas cuando el ritmo inicial sea FV”. [8]

En diciembre de 2012 se publicó un estudio piloto de hipotermia tras parada cardíaca del grupo español López-de-Sa. Han concluido que, una mayor profundización de la misma hasta 32°C, está asociado a un mejor pronóstico neurológico que mantenerla a 34°C. [9,10]

La falta de flujo sanguíneo cerebral durante unos pocos minutos desencadena fisiológicamente una reducción de Oxígeno, Glucosa y ATP. Un Aumento de lactato y PH. La acidosis altera las bombas iónicas (Aumenta el Ca intracelular y los radicales libres) se liberan citoquinas y se activan mediadores de la inflamación.

Tras la reperfusión sanguínea se activan los mecanismos de coagulación, los vasos pueden obstruirse por acumulo de plaquetas, y los radicales libres siguen aumentando.

La reducción de la temperatura corporal disminuye un 8% el metabolismo cerebral. Como consecuencia se reduce la demanda de oxígeno y por tanto se ralentiza las actividades químicas de las células. Se aprecian varios beneficios: Disminuye la concentración de calcio y de los radicales libres. Se regula la respuesta inflamatoria. La vasoconstricción disminuye la PIC. Disminuye el gasto cardiaco, se produce bradicardia y bradipnea. Preserva el PH, Y produce vasoconstricción periférica con desviación del flujo sanguíneo hacia órganos centrales incrementando la perfusión renal en lo que se denomina “diuresis fría”. [11]

Tras una parada cardiaca extrahospitalaria con recuperación del ritmo se establecen unos criterios de inclusión para someter al paciente a terapia. Existen también unos criterios de exclusión absolutos y relativos en función de las características de cada paciente. [12]

Los criterios de inclusión de los pacientes candidatos a la hipotermia terapéutica son:

- PCR causado por fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso con recuperación de la circulación espontánea. También se incluirán otros ritmos no desfibrilantes: asistolia y actividad eléctrica sin pulso.
- Hombres y mujeres de edad comprendida entre 18 y 75 años.
- Temperatura inicial corporal mayor de 30 grados.
- Tiempo transcurrido entre la parada cardiorrespiratoria y la terapia de hipotermia menos de 6 horas
- TAS: 80-100 mm Hg
- Tiempo de inicio de soporte vital avanzado < 15 y en PCR presenciada
- Estado cognitivo previo conservado.
- No existencia de proceso intracraneal agudo. Realización de TAC desde urgencias si fuera necesario.

Los criterios de exclusión absolutos son:

- PCR no presenciada con asistolia
- Shock cardiogénico irreversible (TAS < de 60 mm Hg durante 30 minutos a pesar de drogas inotrópicas)
- Hipoxia prolongada a pesar de la oxigenación. <85% saturación durante más de 15 minutos
- Hemorragia activa
- Edad <18 años
- Embarazo
- Tormenta de arritmias no controladas
- Enfermedad crónica severa
- Paciente hipotérmico con $T^a < 30^{\circ}\text{C}$
- Estado de coma (escala de Glasgow menor o igual a 8) status epiléptico, traumatismo craneoencefálico severo, hemorragia intracraneal.
- Enfermedad terminal de fondo. (Expectativa de vida inferior a 6 meses.)
- Coagulopatía severa o sangrado activo.
- Sepsis con fracaso multiorgánico.
- Sobredosis de drogas

Y criterios relativos de exclusión:

- Cirugía mayor < 72 horas.
- PCR de más de 60 minutos.
- Sepsis.

En el momento que se inicia la terapia de hipotermia inducida el paciente tiene que estar sedado, relajado y analgesiado. Debemos tener en cuenta que con la hipotermia inducida el aclaramiento de los fármacos se reduce un 30%.

La sedación profunda se requiere para el soporte ventilatorio, y para la terapia de hipotermia. Se utilizarán benzodiazepinas, opioides, o combinación de estos. Los fármacos más utilizados son el Midazolam y el Propofol. Según indicaciones del médico utilizaremos uno u otro. [13]

Podemos valorar el nivel de sedación a través de diferentes escalas como la escala de agitación-sedación Richmond (*ANEXO 1*), escala de sedación (RASS), escala de sedación Ramsay, escala de sedación-agitación Scale (SAS), escala de sedación (MAAS) [14]

Como analgésicos se utiliza Fentanilo o Morfina en bolo o perfusión continua para aliviar el dolor. El Fentanilo se utiliza con más frecuencia al tener menos efectos hipotensores y vasodilatadores, también porque no contiene codeína, evitando posibles alergias. [13]

Los relajantes musculares se emplean para evitar los temblores o escalofrío. Esto son contracciones y relajaciones musculares rápidas como respuesta natural del cuerpo para generar calor y así evitar el enfriamiento. Para inducir la hipotermia tenemos que evitarlo. Los fármacos más utilizados son: Vecuronio, Atracurium, Cisatracurium. [13]

Una vez el paciente se encuentre sedado, relajado y sin muestras de dolor se monitoriza la temperatura corporal. El control de temperatura es fundamental para la vigilancia del paciente. Siempre se realizará un registro de la temperatura externa corporal y central interna del paciente. Se establecen 3 niveles de temperatura en la hipotermia: [15]

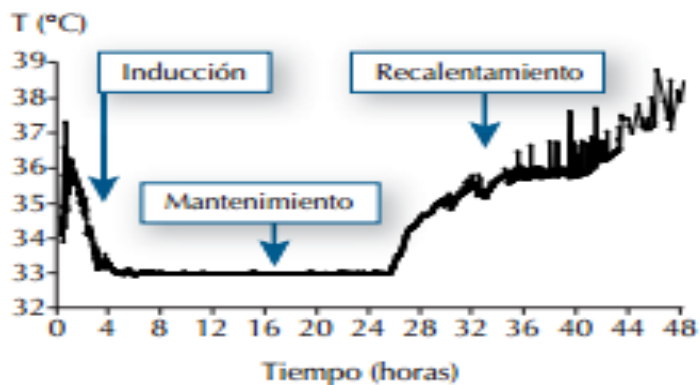
-Hipotermia Leve: 34°grados: produce fatiga, apatía, confusión, decaimiento, piel fría, escalofríos, dolor intenso y piel rosada

-Hipotermia Moderada: 28°C a 32°C: hipopnea, cianosis, bradicardia, arritmias auriculares y ventriculares, hipotensión, rigidez muscular, edemas, poliuria u oliguria, piel pálida y morada

-Hipotermia severa: <27°C apnea, arreflexia, pupilas fijas, fibrilación ventricular, rigidez, piel dura, insensible y amorotonada.

Para la terapia, ILCOR establece para la hipotermia inducida una temperatura que oscile entre 32 y 34 grados, [16] es decir, una hipotermia leve-moderada. [17]

Una vez que se monitorice la temperatura, se puede comenzar a inducir la hipotermia. Esta terapia tiene 3 fases: Una fase inicial denominada inducción, seguida de una fase de mantenimiento y finaliza con la fase de recalentamiento.



FASE DE INDUCCIÓN

Es el periodo en que se inicia la hipotermia con fin de lograr la temperatura objetivo. Lo ideal es que esta fase dure 30 minutos. Descender 1 grado la hora. En esta fase se debe: [18]:

- Monitorización electrocardiográfica: se puede producir bradicardias o taquicardias, incluso arritmias, esto sucede también a pacientes no sometidos a terapia, es un suceso normal tras una parada cardiaca.
- Saturación de O₂: Control de la saturación, para verificar una correcta ventilación pulmonar.
- Monitorización de TA: medición de la presión arterial contante por posibles hipotensiones o hipertensiones.
- Control de diuresis: se produce una disfunción del glomérulo renal y supresión de la hormona ADH. Como consecuencia poliuria
- Balance: se intentará alcanzar un balance positivo para lograr buena hidratación, por la disfunción miocárdica. Se controlará el paso de sueros y el aumento de diuresis.
- PVC: permite conocer del volumen sanguíneo que bombea el corazón, y por tanto proporciona el dato de que se produzca hipovolemia.
- Glucemias: Cada 2 horas: con la hipotermia se produce aclaramiento de la insulina y disminución de la secreción del páncreas, se tiene que hacer un control de glucemias cada 2 horas tratándolo en el caso de hiperglucemia con insulina
- Analíticas: Cada 8 horas: sistemático, bioquímica.
- Gasometría arterial: Dado que se produce un descenso del metabolismo, debemos controlar que no se produzca hiperventilación y en consecuencia un acumulo de CO₂, debemos alcanzar la normoventilación.

- Coagulación: Se hará analítica, la hipotermia alarga los tiempos de coagulación hasta un 30% se vigilaran zonas de sangrado.

- Iones (K,P y Mg): Disminución de iones por hipovolemia. [19]

A las 24 horas: sistemático, bioquímica, perfil hepático, lactato, PCR y procalcitonina e, iones

Posibles Complicaciones en esta fase [20]

- Hipovolemia por poliuria: reposición de líquidos.
- Hipopotasemia, Hipofosfatemia, hipomagnesemia a causa de la hipovolemia: se trata con reposición electrolítica
- Temblores y vasoconstricción: relajante muscular
- Mioclonas: terapia anticonvulsiva
- Taquicardia: valorar repercusión hemodinámica
- HTA: administrar hipotensores
- Hiperglucemia: tratamiento con insulina.

FASE DE MANTENIMIENTO

Este periodo comienza cuando se logra la temperatura objetivo. Dura entre 12 o 24 horas, según pauta médica, hasta el recalentamiento.

- Monitorización y observación continua de frecuencia y ritmo cardiaco, saturación de oxígeno y temperatura central.
- Control de constantes vitales y PVC horarias durante las primeras 4 horas de inicio del procedimiento o hasta la estabilización del paciente, luego cada 2 horas
- Controles analíticos por disminución de electrolitos, y gasométricos
- Glucemias cada 2 horas por posibles hiperglucemias.
- Vigilar la posibilidad de midriasis y registrarlo. Esta se debe a la ausencia de reflejos cefálicos.
- Control del nivel de sedación del paciente según la escala de sedación cada 4 horas, y siempre tras la modificación de la dosis administradas de fármacos sedantes/ relajantes
- Vigilancia extrema, de los puntos de inserción de catéteres vasculares, urinarios, para detectar precozmente signos de sangrado ya que los tiempos de coagulación aumentan.
- Medidas destinadas a la prevención de úlceras por decúbito, cambios posturales cada 2 horas, aplicación de ácidos grasos y aceites esenciales, cama limpia, seca y sin arrugas.

Posibles complicaciones en esta fase [20]

- Bradicardia: vigilar
- Hipotensión
- Arritmias cardiacas FV, Asistolia: maniobras RCP
- Alcalosis metabólica: capnografía
- Lesiones cutáneas: valoración de la piel cada 4 horas.

RECALENTAMIENTO

El objetivo es que el paciente alcance la temperatura de 36,5°C El recalentamiento tiene que hacerse de forma lenta y gradual. Intentando que dure mínimo 12 horas. Lo ideal es incrementar la temperatura entre 0,3 y 0,5 grados a la hora. Se mantendrá sin modificarse una hora tras la cual, si no se han producido incidencias, volverá a aumentarse 0,4 °. Cuidado especial en esta fase por posible hipertermia de rebote.

Realizar analíticas por aumento del riesgo de hiperpotasemia e hipermagnesemia. En el caso de que se esté administrando potasio se suspende. Anticiparse a posible hiperpotasemia.

Realizar valoración neurológica por disminución de la aclaración de los fármacos.

Realizar glucemias capilares cada 2 horas por posible hipoglucemia. Aumenta la secreción del páncreas y el disminuye aclaramiento de la insulina.

Posibles complicaciones en esta fase [20]

- Hiperpotasemia: valoración de analítica y tratamiento si procede
- Hipoglucemia: control y ajustar insulina
- Temblores: mantener relajación hasta los 36,5 grados

Complicaciones potenciales de la hipotermia inducida: [20]

- Coagulopatías: valorar signos de sangrado
- Inmunosupresión: medidas estrictas de asepsia
- Ileo paralitico: valoración

Complicaciones graves. Paro de terapia:

- Arritmias cardiacas severas
- Asistolia
- Sepsis
- Hemorragia activa

A continuación se describen una serie de cuidados de enfermería que se deben aplicar durante la terapia, basándose en el plan de cuidados de NANDA, NOC y NIC [21]

NANDA Riesgo de aspiración (00039)

NOC Control de la aspiración (1918)

NIC Precauciones para evitar la aspiración (3200)

Actividades: Controlar el estado pulmonar, Cama elevada 45°, comprobación neumo del tubo endotraqueal cada 8 horas, equipo de aspiración disponible, comprobación de la correcta localización de la sonda nasogástrica

NANDA Riesgo de desequilibrio de volumen de líquidos (00025)

NOC Hidratación (0602)

NIC Manejo de líquidos/electrolitos (2080)

Actividades: Mantener acceso venoso permeable, registro de entradas y salidas, monitorización de signos vitales, evaluar ubicación y extensión de edema si lo hay

NANDA Deterioro de la eliminación urinaria (00016)

NOC Eliminación urinaria (0503)

NIC

- Cuidados del catéter urinario (1876)

Actividades: anotar las características del líquido drenado, limpieza de la zona dérmica genital a intervalos regulares, observar si hay distensión de vejiga

- Manejo de la eliminación urinaria (0590)

Actividades: registrar cantidad de orina recogida después el procedimiento de colocación de la sonda, control periódico de la eliminación urinaria, incluyendo la frecuencia, consistencia, olor, volumen y color.

NANDA Riesgo de estreñimiento (00015)

NOC Eliminación intestinal (0501)

NIC Manejo intestinal (0430)

Actividades: administrar laxantes o enemas si procede

NANDA Deterioro de la movilidad en la cama (00091)

NOC Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas (0204)

NIC Cuidados del paciente encamado (0740)

Actividades: Colocar al paciente con una alineación corporal adecuada, cambios posturales cada 2 horas, uso de colchón antiescaras, mantener ropa de cama limpia, seca y libre de arrugas.

NANDA Hipotermia (00006)

NOC Termorregulación (0800)

NIC

- Monitorización de signos vitales (6680)

Actividades: controlar periódicamente el ritmo y la frecuencia cardiaca, observar la presencia y calidad de los pulsos.

- Regulación de la temperatura (3900)

Actividades: comprobar la temperatura cada hora, observar color y temperatura de la piel, controlar la presión sanguínea, el pulso, y la respiración.

NANDA Riesgo de deterioro de la integridad cutánea (00047)

NOC Integridad tisular: piel y membranas mucosas (1101)

NIC

- Vigilancia de la piel (3590)

Actividades: Comprobar temperatura de la piel, observar si hay enrojecimiento y pérdida de la integridad cutánea, observar si hay fuentes de presión o fricción, observar zonas de descoloración y magulladuras en la piel y mucosa, observar su color, calor, textura, y si hay inflamación, edemas, y ulceración en extremidades.

- Prevención de las úlceras por presión (3540)

Actividades: aplicar protectores en codos y talones, colocación de almohadas para elevar puntos de presión para que no apoyen sobre el colchón, eliminar la humedad excesiva de la piel por transpiración, evitar dar masaje en los puntos de presión enrojecidos, cambios posturales cada una o dos horas, inspeccionar la piel de las prominencias óseas y demás puntos de presión en cada cambio postural, mantener la ropa de la cama limpia, seca y sin arrugas, vigilar estrechamente cada zona de la piel enrojecida.

- Cuidados de la piel: tratamiento tópico (3584)

Actividades: Hidratar la piel con aceites esenciales, hidratar con ácidos grasos hiperoxigenados en puntos de mayor presión cutánea.

NANDA Deterioro de la mucosa oral (00045)

NOC Salud bucal (1110)

NIC Restablecimiento de la salud bucal (1730)

Actividades: Realizar aseo de la cavidad oral con solución de clorhexidina al 0,12%

NANDA Déficit de autocuidado: baño e higiene (00108)

NOC Autocuidados: (Actividades de la Vida Diaria) (0300)

NIC Ayuda con los autocuidados: baño/higiene (1801)

Actividades: realizar higiene integral, comprobar limpieza de uñas

NANDA Riesgo de infección (00004)

NOC Severidad de la infección (0703)

NIC

- Control de infecciones (6540)

Actividades: Asegurar un correcto lavado de manos antes de cualquier manipulación, uso de guantes estériles si procede, utilizar jabón antimicrobiano para el lavado de manos. Asegurar una técnica adecuada para el cuidado de heridas.

- Cuidados del catéter urinario (1876)

Actividades: anotar las características del líquido drenado, limpieza de la zona dérmica genital a intervalos regulares, observar si hay distensión de vejiga

- Cuidados del catéter central (4220)

Realizar cura cada 48 o 72 horas, curar siempre que el apósito esté sucio, utilizar líquido antiséptico para curar, proteger llaves y vías con paño para evitar contaminación, uso de guantes estériles para manipulación.

- Mantenimiento de dispositivos acceso venoso (2440)

Actividad: Mantener una técnica aséptica siempre que se manipule el catéter venoso, mantener las precauciones, Cambiar los sistemas, vendajes y tapones de acuerdo con el protocolo del centro, verificar posible oclusión del catéter, observar si hay signos y síntomas asociados con infección local o sistémica

- Manejo de las vías aéreas artificiales (3180)

Actividades: cambio de filtro antibacteriano cada 24 horas, cuidado exhaustivo en la manipulación de los tubos para no contaminar, utilizar barreras de asepsia gorro, guantes estériles y no estériles, mascarilla y bata, utilización de sondas de aspiración atraumáticas de un solo uso.

NIC: Inducción de la Hipotermia (3790): Alcance y mantenimiento de la temperatura corporal por debajo de 35°C y controlar los efectos secundarios y/o prevenir las complicaciones. Actividades:

- Controlar signos vitales

- Controlar la T^a del paciente con un monitor continuo de la temperatura central
- Colocar un monitor cardíaco
- Controlar el color y la T^a de la piel
- Controlar escalofríos
- Administración de medicación adecuada para prevenir o controlar los escalofríos
- Controlar y tratar las arritmias
- Controlar el desequilibrio electrolítico
- Controlar el desequilibrio ácido-base
- Controlar la ingesta y la eliminación
- Controlar el estado respiratorio
- Controlar los estudios de coagulación, incluidos el tiempo de protrombina (TP) y el tiempo de tromboplastina parcial activado (TTPa) y los recuentos plaquetarios.
- Controlar estrechamente al paciente en busca de signos y síntomas de hemorragia persistente.
- Controlar el recuento de leucocitos
- Controlar el estado hemodinámico (PCP presión capilar pulmonar, GC gasto cardiaco, RVS resistencia vascular sistémica)

MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica a través de las bases de datos: Elsevier, Scielo, Pubmed con palabras clave como: Hipotermia inducida, hipotermia terapéutica, parada cardiaca, métodos de inducción, temperatura.

Keywords: Hypothermia Induced or therapeutic hypothermia. Cardiorespiratory arrest. Cooling methods. Temperature.

Localizando y seleccionando un total de 72 fuentes. De todas las fuentes consultadas un total de 32 se aceptaron y se incluyeron en la revisión bibliográfica. Para la selección de las fuentes se establecieron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Tipos de estudios: revisiones bibliográficas, documentos de consenso, ensayos clínicos, revisiones sistemáticas
- Idioma: que estuvieran publicadas en español o inglés
- Fecha de publicación o revisión fuera desde el año 2005 hasta fechas actuales
- Sujetos de estudio: adultos

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Artículos sobre hipotermia terapéutica en situaciones distintas a la parada cardiorrespiratoria.
- Idioma: distinto al español o inglés
- Fecha de publicación: anterior al año 2005
- Sujetos de estudio: pacientes pediátricos.

Se ha recogido información de fuentes primarias; páginas webs, revistas electrónicas (REMI, revista electrónica de medicina intensiva), sociedades científicas: SEMICYUC (Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias) y SEEICYUC (Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias) y de guías internacionales: las guías americanas de la American Heart Association (AHA) y del International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR). Como fuentes secundarias se ha realizado una búsqueda en las bases de: Elsevier, Scielo, pubmed.

OBJETIVOS

Realizar una revisión bibliográfica para conocer el proceso de hipotermia terapéutica tras parada cardiorrespiratoria y analizar y comparar los diferentes métodos de enfriamientos utilizados en la hipotermia inducida.

MÉTODOS DE INDUCCIÓN.

Las técnicas usadas para inducir la hipotermia se clasifican en métodos de enfriamiento externo y métodos de enfriamiento interno. Estos se combinan, para lograr la temperatura objetivo en el menor tiempo posible.

La mejor técnica de enfriamiento a elegir sería aquella que permitiese conseguir la temperatura objetivo de forma rápida, mantener estable la temperatura elegida de forma sencilla y sin oscilaciones, que fuese no invasiva y que permitiera un amplio margen de seguridad, evitando complicaciones como la hipotermia excesiva. [17]

Como métodos de enfriamiento externos existen diversas técnicas, se escogerán unas u otras según la decisión que tome cada departamento en función de su infraestructura, logística y recursos económicos. [19].

Las técnicas no invasivas son simples de usar y son más seguras pero más lentas que las invasivas ya que estas últimas consiguen la temperatura objetivo en un tiempo menor.

Los métodos no invasivos suelen combinarse en la fase de inducción con métodos invasivos como la infusión intravenosa de 30-40 ml/Kg de soluciones cristaloides o coloides a una temperatura de 4°C durante 30 minutos.

MÉTODOS EXTERNOS O NO INVASIVOS

A) Baños de agua congelada: es muy poco utilizado. Este método es eficaz pero tiene gran dificultad práctica. La ventaja de esta técnica es que está al alcance de todas las instituciones. Inconvenientes: la propia técnica de colocar al paciente entubado en una bañera con agua, el gran daño de la piel y el difícil control de temperatura entre otros. [22]

B) Bolsas de hielo y toallas empapadas: Con toallas empapadas de agua congelada se cubrirá el cuerpo del paciente. En cuello, axilas e ingles se colocaran bolsas de hielo, cubiertas con sábanas, para que no produzcan quemaduras en la piel. El beneficio de esta técnica es que el material utilizado está al alcance de todas las instituciones. Los inconvenientes son varios: requiere un mayor tiempo para lograr la temperatura objetivo, y da lugar a mayores fluctuaciones de la temperatura que, frecuentemente, se presenta un nivel de hipotermia por debajo de 32 grados centígrados. [23]. Según la fuente

consultada, el descenso de temperatura oscila entre 0,3 a 0,5 grados centígrados la hora [17] o entre 0,9 a 1 grado centígrado la hora. [22]

C) Ventiladores: Se utiliza como complemento de métodos externos para crear ambiente frío. Se situará a ambos lados del paciente a una distancia de 15 cm del abdomen, entre la sínfisis púbica y el ombligo. [24] Su inconveniente es que puede crear infecciones y producen una gran incomodidad del paciente, requieren un alto nivel de sedación para tolerarlos. [25]

D) Mantas con agua o aire circulante: Estas mantas son conectadas a una consola de agua o aire circulante pueden ser colocadas por encima o por debajo del paciente cubriendo todo el cuerpo. Como ventaja permite la higiene y el acceso al paciente de forma sencilla. El gran inconveniente es debido al pobre contacto de la manta con el paciente, se retrasa hasta casi 8 horas conseguir la temperatura objetivo. [17]

E) Colchones de enfriamiento: Este método se utiliza de complemento, combinando métodos externos e internos. Es frecuente combinarlo con la manta de agua o aire circulante [25]. Suele ser útil para mantener la temperatura objetivo del paciente. Inconvenientes: poco contacto del colchón con el paciente, la sabana que lo separa, hace en cierto modo de aislante [17]

F) Cánula intranasal: Es una técnica actual de enfriamiento. La cánula colocada en las fosas nasales de forma no invasiva, evapora una mezcla de oxígeno y líquido refrigerante. Esto logra una mayor rapidez en conseguir reducir la temperatura cerebral. Tiene la gran ventaja de bajar la temperatura cerebral de forma muy rápida. La cánula es desechable, y contiene un dispositivo de control de presión intranasal continuo, si supera una presión de 60 cmH₂O el dispositivo se desconecta automáticamente. El inconveniente es que en el 5% de los casos produce epistaxis. [26]. En el 10% de los casos de produce decoloración del tejido nasal, y alrededor del 1% enfisema periorbitario. [27]

G) Casco para hipotermia selectiva del encéfalo: Se basa en el enfriamiento selectivo de cabeza y cuello. Como ventaja es relativamente barato el uso de hielo en la cabeza y cuello, pero el mantenimiento de la temperatura objetivo es dificultoso, exigiendo una

vigilancia exhaustiva. Hay controversias entre las fuentes consultadas. Mientras el grupo de Miñambres [17] defiende que con este método consigue un nivel de hipotermia de 0,3 a 0,9 ° C/hora, el grupo de Lázado [22] defiende que esta técnica es muy lenta para la inducción, e incluso sin éxito. Precisa de más investigaciones en su uso.

H) Hidrogel planchas adheridas: Esta técnica es nueva en el mercado. Consiste en dos parches o planchas de hidrogel adheridos a la piel que rodeando desde el dorso de la espalda al abdomen y el otro rodea los miembros inferio- superiores. Los parches se conectan a través de un sistema a una consola y funciona con agua fría circulante, también agua caliente circulante para el recalentamiento. Este método es similar al de Manta-traje, cubre menos superficie corporal y consigue la temperatura objetivo en un tiempo.

Los inconvenientes son que no se puede colocar las planchas en el caso de que haya heridas, úlceras, dermatitis, sarpullidos, y no se puede utilizar catéteres endocardiaco ya puede producirse pequeñas fugas de agua por punción en el parche de hidrogel y por tanto provocar cortocircuito [28]. También como desventajas es el riesgo de vasoconstricción cutánea, limitando la pérdida de calor [22].

I) Manta – Traje de hipotermia Este método de manta es similar a la manta de circulación de agua. La diferencia es que esta no tiene el inconveniente del pobre contacto con el paciente, sino que tiene forma de traje de ciclista, se ajusta al cuerpo y cubre 66% del cuerpo del paciente reduciéndose el tiempo de inducción [29] de hipotermia. Permite la posibilidad de realizar cambios posturales cada 2 horas. La técnica de colocación del traje consiste en colocar al paciente en posición decúbito supino sobre la manta extendida en la cama y comenzar arropándole el dorso, seguido de piernas, antebrazos y por último pectorales.

Esta manta-traje a pesar de tener 2 tallas mediana y grande para adaptarse al cuerpo del paciente, en ocasiones por la propia anatomía u obesidad del paciente no cubre el cuerpo en su totalidad, por tanto zonas de superficie no serán cubiertas y se tardará más en lograr la temperatura objetivo. Otro inconveniente es el cuidado que debemos tener en no apretar la manta, puede formar quemaduras en la piel, sobre todo en el caso de que se esté perfundiendo noradrenalina.

MÉTODOS INTERNOS O INVASIVOS

Los métodos invasivos son los más rápidos para crear estado de hipotermia.

A) Infusión de sueros cristaloides o coloides fríos a 4° C. Es un método eficaz, rápido, sencillo, barato y el más utilizado para inducir la hipotermia, el inconveniente es la infusión masiva de líquidos. [17] La perfusión debe ser a un ritmo aproximado de 30ml/kg. (100ml/minuto o 500ml/10minutos) Máximo a pasar 2 litros en 30 minutos. [24]

B) Catéter de circuito cerrado: Este es el único método que por sí solo induce la hipotermia de forma rápida en comparación con los otros métodos que tienen la necesidad de utilizar métodos combinados. [30]. disminuye la temperatura de 1,5 a 4,5 grados centígrados la hora [22] .Se mantiene en límites adecuados de temperatura, y permite el recalentamiento. Consiste en un catéter de doble lumen que se instaure como una vía central. Uno de los lúmenes es para la administración de medicación o sueros, el otro es de sistema cerrado. El catéter de sistema cerrado es el que utilizaremos para inducir la hipotermia. El sistema contiene balones instalados coaxialmente, a través de los cuales se produce el intercambio de temperatura entre la sangre del paciente y el suero. El suero regresa a la máquina, no se mezcla con la sangre. Las ventajas de esta técnica es que induce la hipotermia de forma rápida, simple y eficaz. Inconvenientes: complicaciones como trombosis venosa, o riesgos relacionadas con la inserción de una vía central (sangrado, infecciones, mala inserción del catéter.), podría retrasar el inicio de la fase de inducción hasta la colocación del catéter. [31]

CONCLUSIONES Y OPINION PERSONAL

La hipotermia terapéutica aplicada en el síndrome posparada aumenta la supervivencia.

Se utiliza como terapia para proteger el cerebro de posibles lesiones neurológicas, es una técnica actual que se aplica en numerosos hospitales de España. Hoy en día se siguen realizando estudios sobre ella ya que todavía, entre otros aspectos, no se ha logrado estandarizar la técnica de inducción ideal, aunque en lo que sí coinciden todos los estudios es en la importancia de iniciar esta terapia en el menor tiempo posible.

Aunque no se encuentra totalmente desarrollada, sí que ya se conocen los grandes beneficios neurológicos que proporciona. En mi opinión son necesarias más investigaciones que esclarezcan el tiempo de inicio de la terapia así como estudios que profundicen sobre la temperatura ideal. La consideración general es comenzar con el enfriamiento tan pronto como sea posible, y mantener una temperatura corporal que oscile entre 32 y 34 grados.

Enfermería debe ser conocedora de la terapia ya que tiene una gran implicación en el tratamiento. Es la encargada de inducir la hipotermia de la forma más rápida posible con los medios que tenga a su alcance, mantenerla durante 24 horas evitando fluctuaciones de temperatura, y realizar el recalentamiento del paciente de forma gradual.

Debe entender y comprender los efectos fisiológicos que se produce en la hipotermia para aplicar los cuidados de enfermería y adelantarse a toda posible complicación, y según su conocimiento y criterios, tomar decisiones.

En mi opinión el mejor método para la terapia es el catéter intravascular, cumple casi todos los requisitos, consigue la temperatura objetivo de forma rápida, mantiene estable la temperatura elegida de forma sencilla y sin oscilaciones, y permite el calentamiento de forma gradual. El inconveniente es que es un método invasivo. La manta-traje es la segunda mejor opción para la terapia, combinandola con sueros fríos a 4°C, induce de forma rápida la hipotermia. Es un método que suele ser bien tolerado, y permite cambios posturales, el inconveniente sería su tallaje que en ocasiones no se adecua a la anatomía de la persona, quedando zonas de superficie no cubiertas y en consecuencia aumentaría el tiempo de inducción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Nacional de Estadística. Estadística de defunciones según la causa de muerte. Notas de prensa. [Online]. 2014; Enero; 830; 1-2. [Acceso: 25/04/2014] Disponible en:
<http://www.ine.es/prensa/np830.pdf>
2. Pérez Vela L. Hipotermia terapéutica tras la parada cardiaca. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. [Online]. 2007; Mayo; 7(5). [Acceso: 25/04/2014] Disponible en:
<http://remi.uninet.edu/2007/05/REMIA071.htm>
3. ICICOR. La hipotermia terapéutica, un buen remedio ante una parada cardiorrespiratoria. Corazonadas. [Online]. 2012; Diciembre; 09:4-5. [Acceso: 26/04/2014] Disponible en:
www.icicor.es/publicaciones/corazonadas_diciembre2012.pdf.
4. Herrero SM. Hipotermia Terapéutica, Investigación y desarrollo histórico. Journal of Pearls in Intensive Care Medicine. [Online]. 2013; Diciembre; 63(02). [Acceso: 29/04/2014] Disponible en:
www.infouci.org/2013/09/10/hipotermia-2/.
5. Suarez Rivero A. El cirujano que aprendió del frío. Infomed. [Online]. 2011; Agosto: 1-2. [Acceso: 29/04/2014] Disponible en:
www.files.sld.cu/circulacionextracorporea/files/2011/08/wilfred-g_-bigelow.pdf.
6. Bernard S.A. Clinical Trial of Induced Hypothermia in Comatose Survivors of Out-of-Hospital Cardiac Arrest. Annals of Emergency Medicine. [Online]. Australia 1997; Agosto; 30(2): 146-153. [Acceso: 01/05/2014] Disponible en:
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0196064497701331>
7. Pérez Vela L. Hipotermia terapéutica tras la parada cardiaca. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. [Online]. 2008; Diciembre; 8(12). [Acceso: 01/06/2014] Disponible en:
<http://remi.uninet.edu/2008/12/REMIA094i.html>
8. International Liaison Committee on Resuscitation. Therapeutic hypothermia after cardiac arrest Resuscitation. [Online]. 2003; 57; 231-235. [Acceso: 03/06/2014] Disponible en:
<http://www.ilcor.org/data/ILCOR-hypothermia.pdf>.

9. López Messa JB. Hipotermia terapéutica tras parada cardiaca. Revista Electrónica de Medicina Intensiva. Para los profesionales del enfermo crítico. [Online]. 2013; Diciembre; 184. [Acceso: 03/06/2014]. Disponible en:
http://www.medicina-intensiva.com/2013/12/A184_17.html
10. López-de-Sa E, Rey JR, Armada E, Salinas P, Viana-Tejedor A, Espinosa-García S, et al. Hypothermia in comatose survivors from out-of-hospital cardiac arrest: pilot trial comparing 2 levels of target temperature. Circulation. Pubmed. [Online]. 2012; Dec; 126(24):2826-33. [Acceso: 02/05/2014] Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23136160>
11. Celis E, Arellano LA. Hipotermia. Guías para urgencias. Departamento de Anestesiología y Unidad de Cuidado Intensivo Quirúrgico. Fundación Santa Fe de Bogotá. 2010; Cáp 22; 1049. [Acceso: 04/05/2014]. Disponible en:
<http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/hipotermia.pdf>
12. Osakidetza.euskadi.net [Página principal en internet]. Procedimiento para la hipotermia en la parada cardiaca. Protocolo de urgencias. [Online]. 2012; septiembre; 10; 4-7. [Acceso: 04/05/2014] Disponible en:
http://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/hgal_urgencias_calidad/es_hgal/adjuntos/poUrg10.pdf
13. Concha Saldaña SP, Bermúdez Pupo F, Agudelo Constante MT, Castillo Gastón E. Uso exitoso de hipotermia terapéutica. Cuidado intensivo. Colombia. [Online]. 2012; 12(3); 3. [Acceso: 06/05/2014] Disponible en:
<http://es.scribd.com/doc/165629912/Uso-Exitoso-de-La-Hipotermia>
14. Frade Mera MJ, Guirao Moya A, Esteban Sánchez ME, Rivera Álvarez J, Cruz Ramos AM, Bretones Chorro B, et al. Análisis de 4 escalas de valoración de la sedación en el paciente crítico. Enfermería intensiva. Elsevier. [Online]. 2009; Septiembre; 20 (03); 1-7. [Acceso: 07/05/2014] Disponible en:
<http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermeria-intensiva-142/analisis-4-escalas-valoracion-sedacion-paciente-critico-13141479-originales-2009>
15. Gonzales Naranjo E. Problema del clima frío “hipotermia y congelación”. Lesiones por frío Hipotermia. Chile. [Online]. 2012; Abril; 8. [Acceso: 17/05/2014] Disponible en:
<http://www.slideshare.net/edogonza/1-presentacion-lesiones-porfrio>

16. Rodríguez Casas E. Hipotermia terapéutica inducida para protección cerebral. [Tesis Doctoral]. Cuba. 2012. Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. [Online]. 2012. 2. [Acceso: 19/05/2014] Disponible en:
http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/anestesiologia/hipotermia_terapeutica_inducida.pdf
17. Miñambres E, Holanda MS, Domínguez Artigas MJ, Rodríguez Borregán JC. Hipotermia terapéutica en pacientes neurocríticos. Med Intensiva. [Online]. 2008; 32(5):233. [Acceso: 08/05/2014] Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S021056912008000500004&script=sci_arttext
18. Jimenez A. Manual de protocolos y actuación en urgencias. Urgencias hospital Virgen de la Salud. Tercera edición. 2010; 1387. [Acceso: 10/06/2014] Disponible en:
<http://www.slideshare.net/drjoseortiz/manual-de-protocolos-y-actuacin-en-urgencias-del-cht-2010-25465361>
19. Kjetil Sunde. Hipotermia terapéutica en la parada cardiaca. Revista española de cardiología. [Online]. 2013; Mayo; 66(05); 347. [Acceso: 07/05/2014] Disponible en:
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:HL2Yd7th9Y4J:www.revespcardiol.org/es/hipotermia-terapeutica-parada-cardiaca/articulo/90198740/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=es>
20. García Y. Hipotermia terapéutica. Jornadas Sanitarias de bomberos. Pamplona; [Online]. 2011; 30-35. [Acceso: 30/05/2014] Disponible en:
<http://www.sanitariosbomberos.es/docjornadas/pamplona%202011/05%20hipotermia.pdf>
21. Johnson M. Diagnósticos enfermeros, resultados e intervenciones : interrelaciones NANDA, NOC y NIC. 2ª ed. Madrid: Elsevier, 2006. [Acceso: 02/06/2014]
22. Lázaro Paradinas L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria. Enfermería intensiva. Elsevier. [Online]. 2012; 23 (01). [Acceso: 02/06/2014] Disponible en:
<http://zl.elsevier.es/es/revista/enfermeria-intensiva-142/conocimiento-enfermero-hipotermia-inducida-parada-cardiorrespiratoria-revision-90100976-originales-2012>
23. Biblioteca virtual. Murcia salud. Hipotermia terapéutica en supervivientes de parada cardiorrespiratoria. Utilización de mantas térmicas. [Online]. 2012; junio. [Acceso: 08/05/2014] Disponible en:
http://www.murciasalud.es/preevid.php?op=mostrar_pregunta&id=19090&idsec=453
24. Gutiérrez Rubio JM, Carrilero López C. Protocolo de hipotermia terapéutica leve tras paro cardiorrespiratorio. Unidad de Medicina Intensiva. Hospital General Universitario de Albacete.

- 2011; 5. [Acceso: 14/06/2014]. Disponible en:
<http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/d84de4472b322701d3b856645b9b9a8d.pdf>
25. Gómez Fernández E, Muñoz Ibáñez MC, Del Burgo Sala AI. Hipotermia inducida. Tratado de Enfermería en Cuidado Críticos Pediátricos y Neonatales. [Online]. 2012. Abril. Actualizado Febrero, 2014. [Acceso: 27/05/2014] Disponible en:
<http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion4/capitulo61/capitulo61.htm>
26. GATIV. Dispositivo intranasal para inducir hipotermia terapéutica durante el paro cardíaco. [Online]. 2010; Agosto. [Acceso: 11/05/2014] Disponible en:
<http://anestesar.org/2010/rhinocill%E2%84%A2-intra-nasal-cooling-system-dispositivo-intranasal-para-inducir-hipotermia-terapeutica-durante-el-paro-cardiaco/>
27. Rangel Martínez N. Rhinocill. ¿Qué es la hipotermia terapéutica?. Instituto tecnológico de Mérida. 2013. [Acceso: 12/06/2014]. Disponible en:
<http://prezi.com/epcihvl2d9zb/qu-es-hipotermia-terapeutica/#>
28. Bard Medical. Prescriptive Information. Medivance. [Online]. [Acceso: 14/05/2014] Disponible en: <http://www.medivance.com/prescriptiveas5000>.
29. Nativa. Equipos e insumos médicos. Sistema Hiper-Hipotermia (manta frío-calor). [Online]. [Acceso: 05/06/2014]. Disponible en:
<http://www.nativasrl.com.ar/producto.php?id=482>
30. PALEX. Sistemas de inducción de hipotermia terapéutica. Innercool RTX®. [Acceso: 13/06/2014]. Disponible en:
http://www.palexmedical.com/es/family.cfm?id=sistemas-induccion-hipotermia-terapeutica#.U568l_1_sTY
31. Mellado P, Aleu A, Steiner T. Hipotermia en el Neurointensivo segunda parte. Estudios clínicos y tecnología aplicada. Escuela universitaria pontificia. Madrid. [Online]. 2006; 11. [Acceso: 15/05/2014] Disponible en:
<http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/2006/Hipotermia1.pdf>
32. Valverde Careaga.N. Rocha Luna.J.M. Manejo del dolor en el paciente bajo sedación leve-moderada y ventilación mecánica en el Servicio de Urgencias. Medicina de Urgencia. México. [Online]. 2011; Abril; 3(1); 8. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2011/aur111b.pdf>

Anexo 1:

Escala de valoración de agitación y sedación de Richmond (RASS).

Puntos	Denominación	Descripción	Exploración
+ 4	Combativo	Combativo, violento, con peligro inmediato para el personal	Observar al paciente
+ 3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse de tubos o catéteres	
+ 2	Agitado	Movimientos frecuentes y sin propósito; lucha con el ventilador.	
+ 1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos	
0	Alerta y calmado		
-1	Somnoliento	No está plenamente alerta, pero se mantiene despierto (≥ 10 seg) (apertura de ojos y seguimiento de la mirada) a la llamada	Llamar al enfermo por su nombre y decirle abra los ojos y míreme
-2	Sedación leve	Despierta brevemente (< 10 seg) a la llamada con seguimiento de la mirada	
-3	Sedación moderada	Movimiento o apertura ocular a la llamada pero seguimiento con la mirada	
-4	Sedación profunda	Sin respuesta a la llamada, pero movimientos o apertura ocular al estímulo físico.	Estimular al enfermo sacudiendo el hombro
-5	Sin respuesta	Sin respuesta al estímulo o a la voz	Región esternal

Referencia: [31]

Valverde Careaga.N. Rocha Luna.J.M. Manejo del dolor en el paciente bajo sedación leve-moderada y ventilación mecánica en el Servicio de Urgencias. Medicina de Urgencia. México. [Online]. 2011; Abril; 3(1); 8. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/urgencia/aur-2011/aur111b.pdf>