



**Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud**

Grado en Enfermería

Curso Académico 2013 / 2014

TRABAJO FIN DE GRADO.

**¿EL FRÍO COMO TERAPIA?
PROTOCOLO PARA LA APLICACIÓN
DE HIPOTERMIA TERAPÉUTICA.**

Autor/a: Marta Aznárez Lahuerta

Tutor: M^a Teresa Fernández
Co-tutor: Jesús Pablo Lafuente

• **ÍNDICE:**

1. Resumen	3
2. Introducción	5
3. Objetivos	8
4. Metodología	8
5. Desarrollo del protocolo	10
5.1 Autor	10
5.2 Revisiones externos	10
5.3 Declaración de conflictos de intereses de los autores/revisores	10
5.4 Metodología	10
5.5 Objetivos	11
5.6 Profesionales a quienes va dirigido	11
5.7 Población diana/excepciones	11
5.8 Descripción del protocolo. Actividades y procedimientos.	12
5.8.1 Principales diagnósticos de enfermería	12
5.8.2 Actividades al ingreso del paciente en la unidad de cuidados intensivos que va a recibir hipotermia terapéutica	13
5.8.3 Inducción	14
5.8.4 Mantenimiento	16
5.8.5 Recalentamiento	16
5.8.6 Estabilización térmica	17
5.8.7 Vigilancia y actuación ante las posibles complicaciones	18
5.9 Algoritmo de actuación	Anexo 32
5.10 Indicadores de evaluación	20
5.11 Glosario/definiciones	21
6. Conclusiones	21
7. Bibliografía	23
8. Anexos	27

1.RESUMEN.

Introducción: La hipotermia terapéutica se define como la disminución controlada de la temperatura con el fin de proporcionar neuroprotección. Utilizada desde la antigüedad, fue en el año 2002 tras la publicación de dos estudios con resultados favorables de pacientes tratados con hipotermia, cuando se consideró como verdadero neuroprotector. Con un grado de recomendación I, y un nivel de evidencia A, su aplicación se centra en la parada cardiorrespiratoria (PCR) presenciada secundaria a fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TVSP). Entre sus efectos beneficiosos se encuentran: una disminución de la presión intracraneal y de la respuesta inflamatoria, protección de la barrera hematoencefálica y disminución de las demandas de oxígeno mejorando el suministro de éste a zonas de isquemia junto con la protección de órganos vitales.

Objetivos: Realizar un protocolo de aplicación de los cuidados de enfermería durante la técnica de hipotermia terapéutica controlada que incluya el procedimiento y los pasos a seguir, los aspectos a vigilar y las posibles complicaciones

Metodología: Se llevó a cabo una extensa revisión bibliográfica en numerosas bases de datos, libros, revistas, artículos de periódico y páginas web. Asimismo, se obtuvo información de la unidad de cuidados intensivos del hospital Royo Villanova de Zaragoza y de los expertos presentes en ella.

Conclusiones: La rápida instauración de la hipotermia tras una PCR disminuye las secuelas neurológicas del paciente. El papel del enfermero es clave a lo largo de toda la técnica, el cual debe conocer su fisiología, importancia y posibles efectos adversos para ofrecer una atención enfermera de calidad.

Palabras clave: "hipotermia terapéutica" – "hipotermia inducida" – "neuroprotección" – "parada cardiorrespiratoria".

▪ Résumé

Introduction: On définit l' hypothermie thérapeutique comme une diminution contrôlée de la température afin d'avoir un effet neuroprotecteur. Même si elle est employée depuis l'antiquité, on a été dans l'année 2002 après la publication de deux articles avec des résultats favorables de patients traités par hypothermie, quand on a été considéré son véritable effet neuroprotecteur. Avec un degré de recommandation I et un niveau d'évidence A, son principal application est l'arrêt cardiorespiratoire(ACR) presencié, secondaire à fibrillation ventriculaire ou tachycardie ventriculaire sans pulse. Entre ses effets thérapeutiques on se trouve: une diminution de la pression intracrâniene et de la réponse inflammatoire, protection de la barrière hemato- encéphalique et diminution de la demande d'oxygène, améliorant le suministre à zones d'ischémie et la protection à organes vitaux.

Objectifs: Construire un protocole sur les soignés d'infirmière pendant la hypothermie thérapeutique contrôlée qu'inclut le procédé et les pas à suivre, les aspects à rendre compte et les possibles complications.

Méthodologie: On a fait une recherche bibliographique dans nombreuses bases de donées, livres, rubriques, articles de journal et pages web. En plus, on a obtenu de l'information à travers de l'unité de soins intensifs de l'hôpital "Royo Villanova" de Zaragoza ainsi comme des experts qui travaillent là.

Conclussions: L'instauration rapide de l'hyphotermie après una arrêt cardiorespiratoire diminue les séquelles neurologiques du patient. Le rol de l'infirmière est important pendant toute la technique, et elle doit connaître sa fisiologie, son importance et les posibles adverse effects pour offrir une attention infirmière de qualité.

Mots clés: "hypothermie thérapeutique" - "Hypothermie induite" - "neuroprotection" - "arrêt cardiorespiratoire"

2. INTRODUCCIÓN.

La hipotermia se define como la disminución de la temperatura corporal por debajo de los 35°C. Puede clasificarse como ligera (35°C a 33°C), moderada (33°C a 28°C) y profunda (menor de 28°C) ⁽¹⁾. Dentro de la hipotermia, se distingue la involuntaria, consecuencia de accidentes y la inducida empleada en unidades de cuidados intensivos con fines terapéuticos para el tratamiento de diversas lesiones cerebrales.^(2,3)

La hipotermia terapéutica, es por tanto, la aplicación de frío de forma controlada disminuyendo gradualmente la temperatura con el objetivo de proporcionar neuroprotección. Sin embargo, no deben alcanzarse temperaturas por debajo de los 32°C porque las complicaciones superarían los efectos beneficiosos ⁽¹⁾

La utilización del frío como técnica terapéutica no es nueva.⁽⁴⁾ Ya Hipócrates recomendaba el hielo y la nieve para detener las hemorragias y posteriormente fue el cirujano de Napoleón quien observó que los soldados heridos que se mantenían a temperaturas bajas se recuperaban mejor que los que se acercaban al fuego y eran calentados. ⁽⁵⁾ Asimismo, científicos nazis llevaron a cabo experimentos con prisioneros para determinar cómo aumentar la supervivencia de pilotos alemanes que caían al agua y morían de hipotermia.⁽⁶⁾

En los años 50, comenzó a utilizarse para proteger al cerebro en la cirugía cardíaca y para la recuperación tras una parada cardiorrespiratoria.⁽⁷⁾ Desde entonces, han sido múltiples los intentos de su utilización como neuroprotector pero hasta el 2002 no fue realmente considerada por los organismos y sociedades médicas, ^(4,8) momento en el que se publicaron de forma simultánea dos estudios que analizaban el tratamiento con hipotermia frente a la normotermia en pacientes que habían sufrido una parada cardiorrespiratoria fuera del hospital. Uno de ellos, el estudio HACA (Hypothermia After Cardiac Arrest) fue realizado en Europa, en el cual, el 55% de los pacientes tratados con hipotermia presentaron recuperación neurológica frente al 39% que permanecieron en

normotermia, así como una disminución de la mortalidad del 14%. El otro estudio llevado a cabo por Bernad en cuatro hospitales de Australia, presentó cifras similares al anterior.⁽⁹⁾

La utilización terapéutica de la hipotermia se centra en la parada cardiorrespiratoria presenciada causada por fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TVSP) donde la técnica está muy implantada con un grado de recomendación I y un nivel de evidencia A, al igual que en la encefalopatía postanóxica neonatal.^{(anexo 1) (9,10,11,12)} En menor medida en accidentes vasculares, hipertensión intracraneal, hemorragias subaracnoideas o traumatismos craneoencefálicos donde el grado de evidencia científica disminuye.^(6,9,13)

Según la OMS, las enfermedades cardiovasculares son la primera causa de mortalidad en el mundo.⁽¹⁴⁾ Dentro de ellas, la parada cardiorrespiratoria es un problema de gran magnitud en los países desarrollados y el objetivo de aplicar hipotermia es lograr una buena recuperación neurológica de los pacientes reanimados tras la parada. Según Kim en "Hipotermia terapéutica para el paro cardíaco: sí podemos" solamente entre un 11-48% de los pacientes a los que no se les aplica hipotermia consiguen una buena recuperación neurológica, falleciendo el resto o quedando con graves secuelas.⁽⁷⁾

Se pueden distinguir dos métodos para inducir la hipotermia. Por un lado, los métodos invasivos se basan en reducir la temperatura mediante la infiltración de sueros fríos intravenosos, gástricos y vesicales o la utilización de circuitos externos como la hemofiltración y por otro lado, los métodos externos o no invasivos que consisten en la aplicación de corrientes de aire frío o el contacto con superficies frías como hielo, hidrogeles o mantas térmicas que poseen dispositivos de autorregulación.^(4,15) Estos últimos, junto con la infusión de líquidos fríos han resultado ser los más eficaces y los que mejor llevan a cabo una regulación controlada de la temperatura. Actualmente, aunque en el mercado existen variedad de sistemas y la elección del mismo depende de los recursos de cada unidad, el más utilizado es el sistema Artic Sunn.^{(15)(ANEXO 2)}

Según Lázaro, L'Her, Hernández et al y Corral et al en sus respectivos artículos, entre los efectos terapéuticos de la hipotermia se encuentran, disminución del metabolismo cerebral (por cada °C disminuye entre 5-7%), disminución del metabolismo preservando el gasto de ATP, interrupción de la apoptosis neuronal, disminución de la presión intracraneal y la respuesta inflamatoria, protección de la barrera hematoencefálica y enlentecimiento de la frecuencia cardíaca o disminución de las demandas de oxígeno, mejorando el suministro de este a zonas de isquemia y protección a órganos vitales. ^(8,16,17,18)

A pesar de sus evidentes beneficios, mejorando la supervivencia y función neurológica,⁽¹⁾ así como las indicaciones y recomendaciones dadas por las guías de resucitación europeas, sorprende su baja utilización e implantación, situándose alrededor de un 30% tanto en el marco español como europeo. Entre los diferentes motivos destacan tanto la poca experiencia y las dificultades técnicas como la ausencia de protocolos bien estructurados a seguir. ^(4,7) A nivel internacional, EEUU es la principal potencia en llevar a cabo la técnica. ⁽¹⁹⁾ En España, varios centros en Palencia y Euskadi la realizan⁽²⁰⁾ y en Aragón, la UCI del hospital Royo Villanova, es actualmente la única unidad que lleva a cabo el protocolo de hipotermia junto con la unidad de neonatología del hospital infantil Miguel Servet de Zaragoza que ha adquirido los equipos necesarios para llevar a cabo dicha técnica en la encefalopatía hipóxico-isquémica.⁽²¹⁾

3. OBJETIVOS

- Realizar un protocolo de aplicación de los cuidados de enfermería durante la técnica de hipotermia terapéutica controlada que incluya el procedimiento y los pasos a seguir, los aspectos a vigilar y las posibles complicaciones.
- Diseñar como material de apoyo al protocolo un tríptico informativo para difundir de una forma más gráfica las principales actividades y procedimientos de la hipotermia terapéutica.

4. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica para la actualización del tema con los siguientes criterios de selección y límites en la búsqueda: artículos publicados desde el 2004 hasta la actualidad en español, inglés y francés, que reflejaran el papel de la enfermería en la técnica de hipotermia terapéutica y también el del médico. Asimismo, artículos que mostraran los criterios de inclusión y exclusión de la técnica y las posibles consecuencias y aspectos a vigilar durante la misma.

Las fuentes y palabras claves utilizadas, así como los artículos consultados y finalmente seleccionados se muestran en la siguiente tabla:

FUENTES		Palabras Clave	Artículos Consultados	Artículos seleccionados
1. Bases de datos	Google Académico	"Hipotermia terapéutica" "Hipotermia inducida" "Cuidados enfermería hipotermia" "Neuroprotección" "Niveles de evidencia y grados de recomendación"	22	11
	Dialnet	"Hipotermia terapéutica" "Hipotermia inducida" "Neuroprotección"	6	1
	Science direct	"Therapeutic hypothermia"	7	5
	Cuiden	"Hipotermia terapéutica" "Hipotermia inducida" "Hipotermia UCI"	7	2
	Scielo	"Hipotermia terapéutica"	5	2
	Google scholar	"Hypothermie Therapeutique" "Therapeutic hypothermia"	6	3
2. Periódicos	Heraldo de Aragón		2	1
3. Libros	Carpenito		-	1
	Nanda		-	1
4. Información cedida por hospitales	Hospital Royo Villanova		4	2
5. Páginas Web	OMS		-	1
	AACN		-	1
	SFAR		-	1

5.DESARROLLO

5.1 Autor

- Marta Aznárez Lahuerta
- Tutora: M^a Teresa Fernández
- Co-tutor: Jesús Pablo Lafuente

5.2 Revisores externos

- Supervisor/a de enfermería de la unidad de cuidados intensivos del hospital Royo Villanova de Zaragoza y Cristina León, médico intensivista de la misma unidad.
- Tribunal docente compuesto por profesores de la Facultad de Ciencias de la Salud de Zaragoza.

5.3 Declaración de conflictos de intereses de los autores/revisores

- No existen.

5.4 Metodología

El desarrollo del protocolo ha sido realizado a través de una revisión bibliográfica en numerosas bases de datos las cuales han sido nombradas anteriormente. Asimismo, la opinión de expertos sobre el tema y la posterior revisión del protocolo por los mismos junto con los elevados niveles de evidencia que presenta la técnica, me han facilitado la elaboración y desarrollo de dicho protocolo. Para facilitar una mayor difusión y comprensión del mismo, he utilizado como material de apoyo un tríptico realizado con el programa Word Publisher, el cual, para tener mayor accesibilidad a la hipotermia terapéutica, será remitido a varias UCIS una vez revisado el protocolo por el personal experto y los revisores externos.^(ANEXO 3) Finalmente, para conseguir destacar el papel de la enfermería en dicha técnica, he enunciado por un lado los principales diagnósticos de enfermería y por otro lado he utilizado el modelo bifocal de Carpenito para dividir las distintas fases del protocolo en actividades independientes del enfermero y las dependientes o delegadas por el médico en el personal de enfermería. De esta forma, las actividades del enfermero quedan

reflejadas de forma más clara tanto en las distintas fases de la técnica como en las posibles complicaciones. ⁽²²⁾(anexo 4)

5.5 Objetivos

- Estandarizar el procedimiento así como las actividades y cuidados a seguir por parte de la enfermería en la técnica de hipotermia terapéutica controlada.
- Instruir a los profesionales enfermeros sobre los aspectos a vigilar en el paciente para evitar las complicaciones durante el desarrollo de la técnica y a cómo actuar si aparecen.

5.6 Profesionales a quienes va dirigido

- El protocolo va dirigido a todos los profesionales sanitarios que trabajan en UCI, principalmente enfermeros, los cuales, aplican la hipotermia terapéutica en sus correspondientes unidades o van a comenzar a realizarlo. Asimismo, también se dirige a cualquier profesional sanitario que se encuentra en el hospital y que esté interesado en dicha técnica.

5.7 Población diana/excepciones. Pacientes de inclusión y exclusión. ^(1,15,16,19,20,23,24)

- Pacientes de inclusión.
 - Pacientes mayores de 18 años y menores de 75.
 - Pacientes en coma tras la reanimación de una PCR presenciada secundaria a FV o taquicardia ventricular sin pulso, asistolia, con un Glasgow menor o igual a 8 o Glasgow motor inferior a seis.
 - Pacientes con un tiempo inferior a 15min desde la pérdida de consciencia hasta el inicio de la RCP.
 - Pacientes con recuperación de la circulación espontánea en un tiempo inferior a 50min desde la PCR.
 - Pacientes con una temperatura corporal superior a 30°C.

- Pacientes de exclusión.
 - Pacientes menores de 18 años y mayores de 75.
 - Mujeres embarazadas.
 - Pacientes con un estado de coma provocado por causas diferentes a las nombradas anteriormente.
 - Pacientes con antecedentes como enfermedad terminal, sepsis, incapacidad para las AVD, hemodiálisis... previos al paro cardíaco.
 - Pacientes con inestabilidad hemodinámica como arritmias incontrolables o PA < 60mmHG durante más de 30 minutos, necesitando fármacos.
 - Pacientes con hemorragia grave.
 - Pacientes con hipoxemia prolongada, con saturación de O2 inferior al 85% durante 15min.

5.8 Descripción del protocolo. Actividades y procedimientos.

El personal sanitario debe tener presente la posibilidad de que cualquier persona es susceptible de recibir hipotermia terapéutica para establecer rápidamente comunicación con el personal de UCI, determinar conjuntamente el inicio o no de dicha técnica y agilizar de esta forma las actividades de preparación previas al ingreso del paciente.

- 5.8.1. Principales diagnósticos de enfermería.^{(25)(anexo 5)}
 - **(00006)** Hipotermia r/c tratamiento m/p temperatura corporal por debajo del rango normal.
 - **(00025)** Riesgo de desequilibrio de volumen de líquidos r/c infusión de líquidos intravenosos.
 - **(00179)** Riesgo de nivel de glucemia inestable r/c resistencia a la insulina por la hipotermia.
 - **(00047)** Riesgo de deterioro de la integridad cutánea r/c factores mecánicos.

- 5.8.2 Actividades al ingreso del paciente en la unidad de cuidados intensivos que va a recibir hipotermia terapéutica:

(1,15,16,19,20,23,24,26,27,28)

- **Actividades propias del médico.**

- Valorar inicialmente al paciente, asegurando la vía aérea y una estabilización inicial del mismo.
- Valoración neurológica del paciente con la escala de coma de Glasgow con control del tamaño y nivel de reactividad de las pupilas para determinar el nivel de consciencia.
- Canalizar vía central.
- Atención a la familia

- **Actividades delegadas por el médico en el personal de enfermería. Dimensión dependiente**

- Si las causas de la parada cardíaca no están claras, realizar un ECG con derivaciones derechas y posteriores incluidas para determinar lo antes posible si es necesario realizar un cateterismo urgente previo a iniciar la hipotermia terapéutica.
- Monitorizar al paciente y llevar a cabo un registro de las constantes vitales de forma continua: FC, TA, PVC, FR, So₂, T^a central(monitorizada por el sensor de la sonda vesical) BIS para control de sedación y betabloqueantes neuromusculares.
- Canalizar vía arterial, sonda nasogástrica y sonda vesical con sensor térmico.
- Realizar analítica completa y llevar a cabo controles glucémicos y gasométricos.

- **Actividades propias del personal de enfermería iniciadas al ingreso y que se mantendrán durante el resto del proceso. Dimensión independiente.**

- Vigilancia de constantes de manera horaria.

- Control estricto de la diuresis y balance hídrico por turno.
- Colchón antiescaras y medidas preventivas para la aparición de UPP: aplicación de ácidos grasos y almohadillado de las zonas de presión.
- Correcta alineación postural para prevenir deformidades.
- Comprobación de la permeabilidad de la sonda nasogástrica.
- Medidas de asepsia para prevenir la infección.
- Medidas de prevención para evitar la aparición de neumonía asociada a la ventilación mecánica: comprobación del neumotapón, lavado bucal con clorhexidina, cabecero a 45º etc
- En pacientes inestables, la movilización se realizará con grúa y en bloque.
- Colaborar con el médico en la atención a las familias.

La hipotermia terapéutica debe iniciarse lo antes posible, siendo recomendable en los primeros 20 minutos inmediatamente tras la recuperación de la circulación espontánea post parada cardíaca. Las cuatro fases de la hipotermia terapéutica controlada son: inducción, mantenimiento, recalentamiento y estabilización térmica.

- **5.8.3. Inducción**^(1,15,16,19,20,23,24,26,27,28)

Es el período comprendido desde el inicio de la técnica hasta que el paciente alcanza una temperatura de 33°C aproximadamente. El paciente no debe sobrepasar los 38°C ni encontrarse por debajo de 32°C ya que la disminución de la temperatura de forma brusca puede generar complicaciones y peores resultados. En el caso de seleccionar Artic Sun, se eligen las almohadillas en función del paciente y se le conecta a la consola.^(anexo 6)

- Actividades propias del médico.

- Sedoanalgesia según pauta para lograr un Bis entre 40-60.
- Una vez alcanzada la sedación, iniciar la relajación muscular para TOF 1-2/4

- Actividades delegadas por el médico en el personal de enfermería. Dimensión dependiente.

- Infusión de líquidos intravenosos cristaloides, salinos normales o lactatos enfriados a una temperatura de 4°C con una pauta inicial de 1500cc en 30 minutos.
- Asociar la infusión de líquidos con la colocación de bolsas de hielo en axilas, ingles y alrededor de cabeza y cuello.
- Controles de glucemia cada 6 horas y protocolo de insulina IV para conseguir unos valores entre 100 y 150mg/dl.
- Analítica con hemograma y coagulación a las 12 horas del ingreso y gasometría más bioquímica cada 4/6 horas.
- Infundir suero fisiológico frío si PA sistólica < 90mmHg y PVC < 10
- Infundir inotrópicos si PA sistólica < 90mmHg y PVC > 10
- Regular la temperatura. Administrar 5gr de sulfato de Magnesio en 5 horas para disminuir los escalofríos en esta primera fase.
- Ajuste de sedoanalgesia según resultados.

- Actividades propias del personal de enfermería. Dimensión independiente

- Control de pupilas y cuidados de los ojos.
- Cuidados del paciente encamado y sedado. Detectar signos de dolor.
- Prevenir la aparición de lesiones, maceraciones o quemaduras producidas por los medios físicos.

- Evitar la humedad de la ropa de cama al aplicar medios físicos de enfriamiento.
 - Continuar con los cuidados enunciados en la fase de ingreso.
- 5.8.4. Mantenimiento^(1,15,16,19,20,23,24,26,27,28)

Fase en la que se mantienen los 33°C de 12h a 24h.

- Actividades propias del médico.

- Revisión del tratamiento y vigilancia de las posibles complicaciones.

-Actividades delegadas por el médico en el personal de enfermería. Dimensión dependiente.

- Programar la consola en modo automático(32°C-38°C)
- Realización de analíticas y controles glucémicos.
- Infusión de sueros, electrolitos y fármacos según el estado hemodinámico del paciente y los resultados de las analíticas.

- Actividades propias del personal de enfermería. Dimensión independiente.

- Valorar la presencia de arritmias o cualquier posible anomalía
- Actividades nombradas previamente en la fase de ingreso.

- 5.8.5.Recalentamiento^(1,15,16,19,20,23,24,26,27,28)

Fase que se prolonga desde que finaliza la anterior hasta que se alcanzan los 37°C

- Actividades propias del médico

- Revisión del tratamiento incorporando los cambios que sean necesarios.

- Control exhaustivo de las analíticas y vigilancia de las posibles complicaciones.

- Actividades delegadas por el médico en el personal de enfermería. Dimensión dependiente.

- Tasa de recalentamiento 0,33°C/h aproximadamente. Se realiza con mantas de aire caliente o con las almohadillas del sistema Artic Sun que se mantienen hasta tres horas pasadas la estabilización térmica.
- Vigilar posibles reacciones vasovagales generadas por la vasodilatación que provoca el calentamiento.
- Realización de analíticas y controles gasométricos.

- Actividades propias del personal de enfermería. Dimensión independiente.

- Continuar con los cuidados propios de enfermería nombrados en las fases anteriores.

• **5.8.6. Estabilización térmica.** (1,15,16,19,20,23,24,26,27,28)

Período que abarca las 12 posteriores a alcanzar los 37° en los que se mantiene la normotermia de forma controlada.

- Actividades propias del médico.

- En las primeras 3 horas, mantener al paciente sedado, analgesiado, relajado y conectado al sistema. Al final de la fase, llevar a cabo una valoración neurológica.

- Actividades delegadas por el médico en el personal de enfermería. Dimensión dependiente.

- En las tres horas posteriores, iniciar una pauta antitérmica con 2mg de metamizol en 100cc de suero fisiológico, seguido de una perfusión de 6mg en 500cc de suero fisiológico durante 24horas.

- Pasadas estas primeras 6 horas, retirarle durante las tres siguientes las almohadillas y la perfusión de nolotil y valorar la presencia de temblores con la escala “the bedside shivering assessment scale”
- Las últimas tres horas, retirar la relajación al paciente y posteriormente la sedación.

- Actividades propias del personal de enfermería. Dimensión independiente.

- Continuar con los cuidados del paciente encamado.
- Valorar el dolor o posibles molestias del paciente.

- 5.8.7. Vigilancia y actuación ante las posibles complicaciones: ^(1,11,29)

Fase	Complicación	Actividades propias del personal de enfermería. Dimensión independiente	Actividades de enfermería realizadas por orden médica. Dimensión dependiente.
Inducción	Hipovolemia y poliuria	Control de constantes y diuresis	Ajustar el volumen de líquidos. Reposición
	Hipertensión	Control de constantes	Administrar hipotensores
	Hipopotasemia	Control de los resultados de potasio en las analíticas	Reposición electrolítica según el resultado de las analíticas
	Taquicardia	Valorar la presencia de arritmias y comunicarlo al médico.	Valoración por el médico de la repercusión hemodinámica
	Mioclonias	Valorar la aparición de las mismas	Administrar terapia anticonvulsiva
	Hiper glucemia	Control de niveles glucémicos	Controles de glucemia y corrección de la pauta de insulina

Inducción y recalentamiento	Temblores	Valorar la presencia de temblores	Administrar magnesio en inducción para disminuirlos y mantener la relajación muscular en ambas fases.
Mantenimiento	Hipotensión	Control de constantes	Administrar inotrópicos y reposición de líquidos
	Arritmias cardíacas	Control del ECG para valorar la aparición de arritmias	Ajuste del tratamiento. Maniobras de RCP si precisa
	Lesiones en la piel	Valorar el estado de la piel por turno	Colchón antiescaras y medidas de prevención para la aparición de UPP
	Alcalosis metabólica	Control del resultado de analíticas	Monitorizar el CO ₂
Recalentamiento	Hipoglucemia	Control de los niveles glucémicos	Ajustar la pauta de insulina
	Hiperpotasemia	Valorar analíticas	Administrar el tratamiento pautado
Recalentamiento y estabilización térmica	Temblores	Valorar la presencia de temblores	Ajustar la relajación muscular
Estabilización térmica	Hipertermia	Control de la temperatura y medidas físicas	Administrar antitérmicos
Todas las fases	Coagulopatía	Valorar signos de sangrado y comunicar al médico	
	Inmunosupresión	Medidas estrictas de asepsia	
	Asistolia, hemorragia severa, hipotensión refractaria sepsis y neumonía	Valorar la presencia de alguna de estas complicaciones	Suspender hipotermia terapéutica

5.9 Algoritmo de actuación ^(Anexo7)

5.10 Indicadores de evaluación.

Objetivo	Todos los pacientes sometidos a hipotermia terapéutica tras una parada cardiorrespiratoria, sobrevivirán sin secuelas neurológicas o con un número menor que si no recibieran hipotermia.
Indicador	Porcentaje de pacientes sometidos a hipotermia terapéutica tras una parada cardiorrespiratoria y que sobreviven sin secuelas neurológicas o con un número menor que si no recibieran hipotermia.
Descripción	- <u>Numerador</u> : número de pacientes sometidos a hipotermia terapéutica tras una parada cardiorrespiratoria y que sobreviven sin secuelas neurológicas o con un número menor que si no recibieran hipotermia. - <u>Denominador</u> : número de pacientes sometidos a hipotermia terapéutica tras una parada cardiorrespiratoria. - <u>Período de tiempo</u> : 6 meses
Aclaración de términos	Serán sometidos a hipotermia terapéutica los pacientes que han sufrido una parada cardiorrespiratoria presenciada secundaria a FV o TVSP
Justificación	La hipotermia terapéutica consiste en disminuir la temperatura corporal de un paciente de forma controlada con el objetivo de proporcionar neuroprotección. Con un grado de recomendación I y un nivel de evidencia A se aplica en pacientes que han sufrido una parada cardiorrespiratoria presenciada secundaria a FV o TVSP.
Fuente	Recogida de datos a través de hojas presentes en la UCI donde se constata la técnica cada vez que se lleva a cabo.
Recogida responsable	Supervisora de enfermería de la UCI.
Recogida frecuencia	Cada vez que se lleve a cabo hipotermia terapéutica.
Tipo de indicador	Proceso.
Estándar	90%
Observaciones	Los casos en los que se suspende la técnica por complicaciones también se tendrán en cuenta.

5.11 Glosario/Definiciones

- The bedside shivering assessment scale": escala que ofrece evaluación continua sobre las respuestas de los pacientes a las intervenciones en la técnica de hipotermia terapéutica. Se basa en observar la erección del pelo de brazos y piernas, el temblor de la mandíbula, la presencia de temblores o la medida de señales eléctricas del músculo a través de un electromiograma.⁽³⁰⁾

- TOF(train of four): método clásico para controlar los bloqueantes neuromusculares en las unidades de cuidados intensivos. Se realizan cuatro estímulos consecutivos a lo largo de un nervio y se mide la respuesta del músculo o grupos de músculos correspondientes para evaluar el grado de bloqueo.⁽³¹⁾

- BIS(índice biespectral): monitor más utilizado en las unidades de cuidados intensivos y recomendado por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, crítica y unidades coronarias(SEMICYUC) para la monitorización de la sedación profunda. Sus valores oscilan entre el 0(silencio eléctrico cerebral) y el 100(paciente despierto). Este índice da una medida objetiva, de manera inmediata y continua, sobre el efecto hipnótico o sedante de los diferentes fármacos que se emplean para la sedación de los pacientes. ⁽³²⁾

6. CONCLUSIONES.

- Aplicar la técnica de la hipotermia de forma rápida tras la recuperación de la circulación espontánea en una parada cardiorrespiratoria, disminuye las secuelas neurológicas en el paciente.
- Conocidas sus ventajas, la hipotermia debe ser considerada un paso más y no el único en la compleja asistencia al paciente que se lleva a cabo para recuperar su situación neurológica previa a la parada cardiorrespiratoria.

- Aunque el papel del médico es clave para decidir la puesta en marcha del protocolo, el papel de la enfermera es fundamental para alcanzar los niveles de enfriamiento fijados en el menor tiempo posible, la canalización de sondas y catéteres, la monitorización, el control de constantes, los cuidados del paciente de forma continua y la identificación de posibles complicaciones.
- Es necesario conocer de la hipotermia terapéutica la fisiología, importancia, utilización y efectos adversos para llevar a cabo una atención enfermera de calidad en aquellos pacientes en los que se toma la decisión de instaurarla.

7. BIBLIOGRAFÍA.

1. Irigoyen Aristotena MI, Yagüe Gastón A, Roldán Ramírez J. Trayectoria clínica de hipotermia terapéutica postparada cardíaca. *Enferm Intensiva*. 2010;21(2):58-67
2. SFAR: Société Française d'Anesthésie et de Réanimation. Place de l'hypothermie thérapeutique en réanimation. [Internet] 2012. [Consultado marzo 2014] Disponible en: <http://www.sfar.org/article/920/place-de-l-hypothermie-therapeutique-en-reanimation-qfp-2012>
3. Sahuquillo J, Biestro A, Amorós S, Poca MA, Báguena M, Ibáñez J et al. Reflexiones sobre el uso de la hipotermia moderada en el tratamiento del paciente con un traumatismo craneoencefálico grave. *Neurocirugía* 2011; 12: 23-35
4. Carlos Martín J. La hipotermia como medida terapéutica. [Internet] *Rev NETS información y tecnología en la salud*. 2009; 2: 54-56
5. Ramírez M, Grenett C, Rossel V, Squella F, Ugarte S. Neuroprotección por hipotermia. *Rev chilena de enfermería intensiva*. 2004; 19(2) 73-82
6. Nogueira dos Anjos C, Aparecida Cerqueira L, Pinheiro Santiago G, Mara de Moraes T. O potencial da hipotermia terapéutica no tratamento do paciente crítico. *O Mundo da Saúde São Paulo*: 2008 jan/mar 32(1): 74-78
7. Kim F, Carlbom D. Hipotermia terapéutica para el paro cardíaco: sí, podemos. *Rev Esp Cardiol*. 2009; 62(7): 726-728.
8. Corral Torres E, Fernández Avilés F, López de SA E, Martín Benítez JC, Montejo JC, Martín Reyes R et al. La aplicación de hipotermia moderada tras la reanimación cardíaca iniciada en el medio extrahospitalario puede incrementar la supervivencia sin deterioro neurológico. Estudio de casos y controles. *Rev Emergencias* 2012; 24:7-12
9. Miñambres E, Holanda MS, Domínguez Artigas MJ, Rodríguez Borregán JC. Hipotermia terapéutica en pacientes neurocríticos. *Med Intensiva* 2008; 32(5): 227-235

10. Beillard G, Catez E, Charron C, Caille V, Aegerter P, Dubourg O et al. Efficacy of therapeutic hypothermia after out-of-hospital cardiac arrest due to ventricular fibrillation. *Resuscitation* 2007; 75(2): 252-259
11. Blanco D. Presente y futuro de la neuroprotección con hipotermia. *Ana Pediatr.* 2011; 75(5): 295-297
12. Primo J. Niveles de evidencia y grados de recomendación. Symposium "Gestión del conocimiento y su aplicación en la enfermedad inflamatoria crónica intestinal. 24 Enero 2014. Valencia.
13. Del Brutto, OH. Relación entre la temperatura corporal y el pronóstico, y efecto neuroprotector de la hipotermia en pacientes con ictus agudo. *Rev Neurol.* 2004; 38(11): 1050-1055
14. OMS: Organización Mundial de la Salud. Las 10 causas principales de defunción [Internet]. Ginebra, Suiza; 2014. [Consultado Marzo 2014] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/es/index2.html>
15. Taboada Coego MI, Calvar Seoane B, Álvarez Castro N, Del Campo Pérez V, Pereira Lourido MA, Antolín Rodríguez R. Técnicas de hipotermia en la unidad de cuidados intensivos de un hospital general. Descripción y cuidados de enfermería. *Enfermería en cardiología. XXX Congreso de Nacional de enfermería en cardiología. Tarragona (España). 6-8 Mayo 2009; 47-48(2): 35-42.*
16. Lázaro Paradinas L. Conocimiento enfermero sobre hipotermia inducida tras parada cardiorrespiratoria: revisión bibliográfica. *Rev Enferm intensiva.* 2012; 23(1): 17-31
17. Hernández Luna A, López Pérez HR, Etulain González JE, Camarena Alejo G, Aguirre Sánchez J, Franco Granillo J. Hipotermia inducida leve en el tratamiento de la hipertensión endocraneana en pacientes con traumatismo craneoencefálico severo. *Rev de la asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva.* 2011; 25(3): 124-130
18. L'Her E. L'Hypothermie induite en réanimation: un sujet brûlant? *Réanimation.* 2009; 18: 371-375

19. Puga Mendoza AP. Soporte vital avanzado. Cuidados post.resucitación. Hipotermia terapéutica. [Internet] Repositorio institucional de Almería. Grado en enfermería 2012-2013. [Citado marzo 2014] Disponible en : <http://repositorio.ual.es:8080/jspui/bitstream/10835/2512/1/Ana%20P%20Puga%20Mendoza.%20Trabajo%20Fin%20de%20Grado.%20%20Junio%202013.pdf>
20. Laínez Torrijo S. Hipotermia inducida. [Internet] Universidad de Zaragoza. Escuela de Ciencias de la salud. [Citado en marzo 2014] Disponible en : <http://zagan.unizar.es/TAZ/EUCS/2012/7493/TAZ-TFG-2012-301.pdf>
21. Hipotermia terapéutica para los bebés con falta de oxígeno. Heraldo de Aragón. 3 Marzo 2014; Secc Salud. [Citado marzo 2014] Disponible en: http://www.heraldo.es/noticias/suplementos/salud/2014/03/16/hipotermia_terapeutica_para_los_bebes_con_falta_oxigeno_miguel_servet_276246_1381024.html
22. Moyet C, Juall L. Planes de cuidado y documentación clínica en enfermería: diagnósticos enfermeros y problemas en colaboración. McGraw-Hill Interamericana, Madrid, 2005.
23. García Y. Hipotermia terapéutica. [Internet] Hospital Royo Villanova. Zaragoza. Disponible en: <http://www.sanitariosbomberos.es/docjornadas/pamplona%202011/05%20hipotermia.pdf>
24. Tolón MJ, Tirado G, León C. Protocolo de hipotermia. Hospital general Royo Villanova. Zaragoza.
25. NANDA Internacional. Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación. 2009-2011. Madrid. Elsevier
26. Rojas Guzmán MS, Calvente Marín S, Plater Navas GB. La hipotermia terapéutica leve como tratamiento en el post-paro cardíaco en UCI. Caso clínico. [Internet] Paraninfo digital. Monográficos de investigación en salud. ISSN: 1988-3439- Año VII-N. 19-2013

27. Martín Hernández H, López Messa JB, Pérez Vela JL, Molina Latorre R, Cárdenas Cruz A, Lesmes Serrano A et al. Manejo del síndrome posparada cardíaca. *Med intensiva* 2010; 34(2):107-126
28. Castrejón S, Cortés M, Salto ML, Benitez LC, Rubio R, Juárez M, et al. Mejora del pronóstico tras parada cardiorrespiratoria de causa cardíaca mediante el empleo de hipotermia moderada: Comparación con un grupo de control. *Rev Esp Cardiol.* 2009; 62: 733-41.
29. Pérez Vela JL, López MEssa JB, Martín Hernández H, Herrero Ansola P. Novedades en soporte vital avanzado. *Med intensiva* 2011; 35(6):373-387
30. AACN: American Association of critical-care nurses. Shivering management during Therapeutic Temperature modulation: nurse's perspective.[Internet] [Consultado en marzo 2014] Disponible en: <http://www.aacn.org/wd/Cetests/media/C121.pdf>
31. Fuchs Buder T, Meistelman C. Bases théoriques et application Clinique. Monitoring de la curarisation. Département d'Anesthésie-reanimation. CHU Nancy/Brabois
32. Saboya Sánchez S, Martín Vivas S, Silva Obregón JA, Romera Ortega MA, Chamorro Jambrina C, La Torre Marco I et al. Monitorización de la sedación profunda. El monitor BIS. *Rev Enferm intensiva.* 2009; 20(4): 159-66

8. Anexos:

- **ANEXO 1. Grados de evidencia y recomendación**

- **Significado de los grados de recomendación**

- A: Extremadamente recomendable
- B: Recomendación favorable
- C: Recomendación favorable pero no concluyente
- D: Ni se recomienda ni se desaprueba

- **Niveles de calidad de la evidencia científica**

- Nivel I: adecuada
- Nivel II: adecuada
- Nivel III: buena a regular
- Nivel IV: buena a regular
- Nivel V: regular
- Nivel VI: regular
- Nivel VII: regular
- Nivel VIII: pobre
- Nivel IX: pobre

- **ANEXO 2. Sistema Artic Sun**

El sistema Artic Sun, es un sistema de enfriamiento externo no invasivo que controla de manera automática el descenso de la temperatura y regula su mantenimiento de manera precisa. Está constituido por unas almohadillas de hidrogel que contienen agua en su interior, conectadas a una consola a través de la cual se regula la temperatura. El agua circulante, posee un rango de temperatura entre 4°C y 32°C y simula el mismo efecto que se crea al sumergir un cuerpo en agua fría. Las placas que cubren el 40% de la superficie corporal del paciente, poseen tres capas: una en contacto con la piel del paciente formada por un hidrogel, una capa media por la que circula el agua y una capa externa que es aislante. Las tres son radiotransparentes y no contienen elementos metálicos ni látex.

Para controlar la temperatura del paciente, se necesita la información del mismo, que se obtiene a través del sensor térmico de la sonda vesical⁽²¹⁾



- **ANEXO 3. Tríptico informativo utilizado como material de apoyo.**

<p>Fase 1. Ingreso del paciente en UCI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoración neurológica del paciente. Estabilizarlo y asegurar la vía aérea. • Monitorización • Canalizar vías y sondas. • Realizar analíticas y controles de glucemia. • Medidas preventivas para la aparición de UPP. <p>Fase 2. Inducción</p>  <p><small>Imagen cedida por el hospital Royo Villanova</small></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se alcanzan los 33°C. • Sedoanalgesia y relajación muscular. • Infusión de líquidos intravenosos fríos. • Colocación de bolsas de hielo en axilas, ingles, cabeza y cuello • Realizar analíticas y controles de glucemia. • Control de constantes y medidas de asepsia. • Cuidados del paciente encamado, sedado y sujeto a ventilación mecánica. <p>Fase 3. Mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programar la máquina en modo automático. • Se mantienen los 33°C de 12h a 24h. 	<ul style="list-style-type: none"> • Infusión de sueros, electrolitos y fármacos en función del estado del paciente. • Realizar analíticas y controles de glucemia. • Cuidados del paciente. <p>Fase 3. Recalentamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desde que finaliza la fase anterior hasta alcanzar 37°C. • Tasa de recalentamiento 0,33°C/h aproximadamente. • Vigilar alteraciones vasovagales. • Realizar analíticas y controles glucémicos. Control de constantes <p>Fase 4. Estabilización térmica</p> <ul style="list-style-type: none"> • 12h posteriores a alcanzar los 37°C. • Al principio mantener al paciente sedado, analgesiado, relajado y conectado al sistema. • Pauta anti térmica de metamizol. • Retirar almohadillas, metamizol y valorar presencia de temblores. • Retirar relajación y sedación. • Valoración del paciente. <p>¿Complicaciones?</p> <p>Hiperglucemias/Hipoglucemias Hipovolemia y poliuria Lesiones en la piel Coagulopatías Hipertensión Temblores Arritmias</p> <p>Sepsis Asistolia Neumonía Hemorragia severa Hipotensión refractaria</p> <p>¿Interrupción?</p>	<p>TRABAJO FIN DE GRADO.</p> <p>¿El frío como terapia?</p> <p>Protocolo de hipotermia terapéutica.</p> <p>Autor: Marta Aznárez Lahuert</p> <p>Universidad de Zaragoza Facultad de ciencias de la salud Colaboración : Hospital Royo Villanova.</p>
---	--	--

¿Qué es la hipotermia terapéutica?	¿Por qué aplicar hipotermia terapéutica?	¿Cómo aplicar hipotermia terapéutica?
<p>La hipotermia terapéutica es la aplicación de frío de forma controlada disminuyendo gradualmente la temperatura con el objetivo de proporcionar neuroprotección. Es importante no alcanzar temperaturas por debajo de los 32°C porque las complicaciones superarían los efectos beneficiosos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • En los pacientes sometidos a hipotermia, la mortalidad disminuye un 14%. • Sin aplicar hipotermia, la recuperación neurológica de los pacientes se encuentra entre un 11-48%, falleciendo el resto. • Existen variedad de métodos para aplicarla, eligiendo en función de las características de cada unidad. 	<p>Pacientes de inclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mayores de 18 años y menores de 75 • Pacientes en coma tras PCR presenciada secundaria a fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso • Pacientes con tiempo < 15min desde pérdida de conciencia hasta inicio RCP • Pacientes con recuperación de circulación espontánea en tiempo < 50 min desde la PCR • Pacientes con Tª corporal a 30º
<p>¿Cuándo aplicar hipotermia terapéutica?</p>	<p>¿La variedad existe en la hipotermia terapéutica?</p>	 <p>Imagen cedida por el hospital Royo Villanova</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Parada cardiorrespiratoria presenciada con fibrilación ventricular o taquicardia ventricular sin pulso. • Accidentes vasculares • Hipertensión intracraneal • Hemorragias subaracnoideas • Traumatismos craneoencefálicos 	<p>Existen tanto métodos invasivos como no invasivos para aplicar hipotermia terapéutica, pero actualmente el sistema Artic Sun junto con la infusión de líquidos intravenosos es el método más eficaz y el que mejor lleva a cabo una regulación de la temperatura.</p>	<p>Pacientes de exclusión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menores de 18 años y mayores de 75 • Mujeres embarazadas • Estado de coma de causas diferentes • Enfermedad terminal, sepsis, diálisis...previos a la PCR • Pacientes con arritmias incontrolables • Hemorragia grave • Hipoxemia prolongada durante más de 15min
<p>¿ Cuáles son los efectos beneficiosos de la hipotermia terapéutica?</p>	 <p>Imagen cedida por el hospital Royo Villanova</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Disminución del metabolismo cerebral 2. Interrupción de la apoptosis neuronal 3. Disminución de la presión intracraneal 4. Protección de la barrera hematoencefálica 5. Enlentecimiento de la frecuencia cardíaca 		

- **ANEXO 4. Modelo bifocal de Carpenito.**

Carpenito, en el año 1987 designa a la enfermería tres dimensiones:

- Dimensión dependiente de la práctica de enfermería: incluye aquellos problemas que son responsabilidad directa del médico que es quien designa las intervenciones que deben realizar las enfermeras. La responsabilidad de la enfermera es administrar el tratamiento médico prescrito.
- Dimensión interdependiente de la enfermería: Son aquellos problemas o situaciones en cuyo tratamiento colabora la enfermería y otros profesionales.
- Dimensión independiente de enfermería: son todas aquellas acciones reconocidas como responsabilidad de enfermería y que no requieren la supervisión o dirección de otros profesionales.

De estas tres dimensiones surge el modelo bifocal de enfermería, que se centra por un lado en la dimensión independiente donde el enfermero es independiente para actuar y por otro lado en la

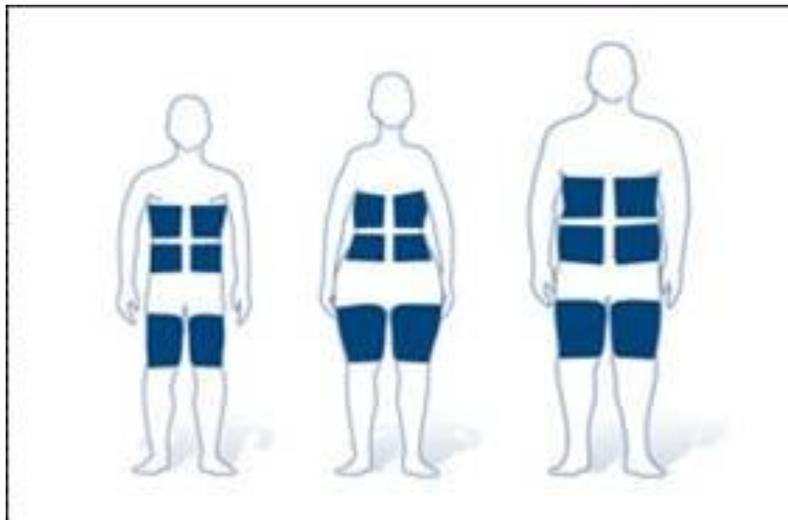
dimensión dependiente o interdependiente donde la enfermera sigue órdenes y colabora con otros profesionales.

La diferencia entre ambas dimensiones, es que en la primera la enfermera es la única responsable y en la segunda comparte la responsabilidad.

- **ANEXO 5. Otros diagnósticos NANDA en la técnica de hipotermia terapéutica**

- (00005) Riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal
- (00032) Patrón respiratorio ineficaz
- (00085) Deterioro de la movilidad física
- (00092) Intolerancia a la actividad
- (00108) Déficit del autocuidado: baño/ higiene
- (00132) Dolor agudo

- **ANEXO 6. Colocación de las almohadillas del sistema Artic Sun al paciente. imágenes cedidas por el Hospital Royo Villanova de Zaragoza.**





Coloque las almohadillas de un lado y luego gire al paciente y repita el proceso en el lado opuesto

PASO 1:

Alinee la parte superior de la almohadilla con la axila del brazo estirado. Coloque el lado alargado de la almohadilla a lo largo de un lateral de la columna vertebral.

PASO 2:

Enrolle la almohadilla de la parte trasera a la delantera, asegurándose de que los tubos estén colocados frontalmente.

PASO 3:

Alinee los tubos de la almohadilla con la rodilla y apunte hacia abajo. Enrolle el extremo alargado de la almohadilla lateralmente y solape en el centro en caso necesario.



PASO 4:

Gire al paciente y repita en el otro lado, dejando un espacio a lo largo de la columna vertebral.

PASO 5:

Enrolle la segunda almohadilla alrededor de la otra pierna, asegurándose de que el borde más corto esté situado en el centro y el lado más largo se enrolle lateralmente.

PASO 6 (en caso necesario):

Para una cobertura de superficie adicional, utilice la almohadilla universal en el abdomen.

• ANEXO 7. Flujograma

