



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA (UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS HUFA)



Monografía en Acceso Abierto. Libre disponibilidad en Internet, permitiendo a cualquier usuario su lectura, descarga, copia, impresión, distribución o cualquier otro uso legal de la misma, sin ninguna barrera financiera, técnica o de otro tipo.


Manual de procedimientos, técnicas y cuidados de enfermería (Unidad de Cuidados Críticos HUA)

Colección Ruta Directa a la Innovación Docente nº 92

2026 AMEC Ediciones Calle Emma Penella 6. 28055. Madrid. España.

ISBN: 978-84-10426-92-4

<https://doi.org/10.63083/lamec.2026.09.fga>

Este documento está bajo licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 

Esta licencia permite a los reutilizadores copiar y distribuir el material en cualquier medio o formato, únicamente sin adaptaciones, con fines no comerciales y siempre que se cite al creador.

---

**COORDINACION GENERAL**

---

Juan Carlos Sánchez  
Fernanda Gil Almagro

---

**AUTORES**

---

Rosana Alameda Varela  
Stanislava Badeva Mavrova  
Belén Barranco García  
Elena Botillo Pérez  
Jorge Bretón González  
Francisco Javier Carmona Monge  
Juan Manuel Carrillo González  
Isabel Cerrillo González  
Fernanda Gil Almagro  
Esther González Hernández  
Rebeca Martínez Girón  
Montserrat Martínez Lareo  
Sonia Navarro Ortega  
Gloria Rollán Rodríguez  
Elena Sánchez Aguado  
Elena Santoyo Jiménez

---

**REVISIÓN Y MAQUETADO**

---

Belén Barranco García  
Elena Botillo Pérez  
Fernanda Gil Almagro  
Rebeca Martínez Girón  
Juan Carlos Sánchez

PUEDE ACCEDER AL MANUAL ESCANEANDO EL QR QUE SE MUESTRA A CONTINUACIÓN



# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS, TÉCNICAS Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA (UNIDAD DE CUIDADOS CRÍTICOS HUFA)

## ÍNDICE

1. CUIDADOS GENERALES BÁSICOS DEL PACIENTE CRÍTICO .....	6
2. VENTILACIÓN MECÁNICA .....	18
3. ESPECIFICACIONES NUEVOS RESPIRADORES INCORPORADOS A LA UNIDAD .....	64
4. PROTOCOLO DE PRONACIÓN .....	82
5. ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA EN LA SALA DE MARCAPASOS: CUIDADOS AL PACIENTE CON MTT .....	122
6. SISTEMA PICCO .....	144
7. CATÉTER SWAN- GANZ .....	148
8. HEMODIALFILTRACIÓN VENO-VENOSA CONTINUA (HDFVVC).....	164
9. PERICARDIOCENTESIS .....	168
10. SONDA NASOYEYUNAL.....	180
11. SONDA SENGSTAKEN-BLAKEMORE .....	194
12. SOPORTE VITAL AVANZADO .....	208
13. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.....	224
14. MONITORIZACIÓN DE ANALGOSEDACIÓN EN UCI.....	308
15. PROTOCOLO BACTERIEMIA ZERO Y NEUMONÍA ZERO .....	352
16. ANEXOS (QR Y CLASES TEÓRICAS) .....	368



# **1. CUIDADOS GENERALES BÁSICOS DEL PACIENTE CRÍTICO**



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCION .....	10
2.	PALABRAS CLAVE .....	10
3.	DEFINICIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS .....	10
	DEFINICION .....	10
	ALCANCE .....	10
	OBJETIVOS .....	10
4.	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES .....	11
	RECURSOS HUMANOS .....	11
	RECURSOS MATERIALES .....	11
5.	HIGIENE DEL PACIENTE CRÍTICO .....	12
5.1.	DEFINICIÓN .....	12
5.2.	INDICACIONES .....	12
5.3.	PROCESO .....	12
5.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	13
5.5.	ESPECIFICACIONES .....	14
	HIGIENE DE OJOS .....	14
	HIGIENE BUCAL .....	14
5.6.	OBSERVACIONES .....	15
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	15
7.	ANEXOS .....	16



## **1. INTRODUCCION**

Las unidades de cuidados intensivos (UCI) son servicios de alta complejidad asistencial y con una gran tecnificación, que ofrecen cuidados integrales a pacientes que se encuentran en situaciones críticas. Dentro del proceso de recuperación de estos pacientes, uno de los aspectos de mayor relevancia es el cuidado del confort y el bienestar, por las repercusiones positivas que tiene sobre el proceso de curación del paciente.

La higiene individual es una necesidad básica que cada persona, por lo general, se encarga diariamente de satisfacer. Las personas ingresadas en la Unidad de Cuidados Intensivos ven alterada esta necesidad, por la autonomía que implica su proceso patológico.

Una higiene adecuada constituye una de las bases de la lucha contra las infecciones nosocomiales.

## **2. PALABRAS CLAVE**

Ucis, confort, bienestar, higiene.

## **3. DEFINICIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS**

### **DEFINICION**

Conjunto de actividades dirigidas a proporcionar el aseo corporal y comodidad del paciente; incluye los procedimientos de higiene y limpieza de la superficie corporal y mucosas externas.

### **ALCANCE**

Pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Fundación Alcorcón.

### **OBJETIVOS**

- Favorecer el bienestar del paciente.
- Determinar la capacidad de autocuidado del paciente, estimulando su independencia en los cuidados básicos.
- Mejorar la autoimagen y autoestima del paciente.
- Recoger datos que permitan visualizar el estado general del paciente, así como el estado de su piel.
- Establecer una relación con el paciente, alentándolo a ser tan independiente como le sea posible.
- Estimular la circulación sanguínea al aplicar un efecto masaje sobre la piel.
- Eliminar secreciones y excreciones corporales, así como, evitar infecciones por colonización de microorganismos transitorios.

#### 4. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

##### RECURSOS HUMANOS

- Enfermera
- Técnico Cuidados Auxiliares Enfermería
- Celador

##### RECURSOS MATERIALES

- Fundas de almohada (una para la cabeza y dos necesarias para el cambio postural si está recomendado).
- Una toalla (para preservar la intimidad del paciente).
- Dos sábanas, una bajera y una encimera. Serán tres sábanas si el paciente se levanta, ya que una de ellas será para cubrir el sillón.
- Empapadores.
- Compresas, mojadas en agua para lavar la cara del paciente.
- Camisón si el paciente se levanta al sillón.
- Toallas desinfectantes con Clorhexidina para realizar el aseo del paciente.
- En el caso de pacientes con SNG se preparará una fijación y una bolsa para la comprobación del débito de nutrición enteral si procede.
- En pacientes con tubo orotraqueal, se preparará una venda para el cambio de fijación, un filtro antivírico/antibacteriano, una rotativa y unas tubuladuras nuevas que se cambiarán cada semana (según recomendaciones Neumonía Zero).
- En pacientes con traqueotomía se añadirá una fijación para la cánula, babero, Clorhexidina 2% y gasas estériles.
- Para la realización del aseo bucal un cepillo dental y colutorio (Clorhexidina 0,12%) sin diluir.
- Para el cuidado de los ojos, una ampolla de suero fisiológico al 0,9% y gasas no estériles y lubricante oftálmico si el paciente estuviera sedado.
- Rasuradora para afeitar barba.
- Para el lavado de cabeza (los sábados, o cuando se precise) se utilizará agua en un recipiente, champú y una bolsa de plástico para proteger el colchón), peine, toalla.
- Dos toallitas libres de alcohol de rápida desinfección (Cleanisept© wipes maxi), para limpiar el colchón.

## **5. HIGIENE DEL PACIENTE CRÍTICO**

### **5.1. DEFINICIÓN**

La higiene con Digluconato de Clorhexidina(CHG) reduce la carga bacteriana de la piel de los pacientes, minimiza la transmisión de infecciones y contribuye a su reducción, también puede reducir la contaminación cruzada y así mismo reduce el riesgo de transmisión horizontal entre el personal sanitario y pacientes.

Para la descolonización de la piel sana en el paciente crítico contamos con varias presentaciones:

- Paquete de 7 toallitas con Clorhexidina 2%.

### **5.2. INDICACIONES**

- En cada uno de los paquetes viene especificado para qué parte del cuerpo ha de usarse cada toallita y es necesario usar todo el paquete completo.
- El orden a seguir es de arriba hacia abajo y de delante a atrás (la numeración de cada paso puede servir de guía).
- Se ha de evitar el uso de Clorhexidina 2% en cara, mucosas y conducto auditivo (se usará una compresa desechable con agua para la cara del paciente).
- Se pueden calentar los paquetes (antes de abrirlos) en el microondas para atemperarlos (800w durante 15''), o utilizarlos a temperatura ambiente.
- No hay que aclarar ni usar lociones o cremas corporales posteriormente. Las toallitas antisépticas contienen ingredientes hidratantes para la piel. Si se necesita hidratación adicional hay que utilizar lociones compatibles con Digluconato de Clorhexidina.
- No desechar por el inodoro (desechar en bolsas verdes/contenedor de residuos del paciente).
- En caso de que sobrasen toallitas, han de usarse para el mismo paciente en un plazo de 48 horas como máximo.
- No utilizar toallitas antisépticas en heridas abiertas, como úlceras por decúbito o quemaduras y en pieles irritadas o con pérdida de integridad severa.

### **5.3. PROCESO**

Todo procedimiento de cuidados de enfermería necesita la realización de una secuencia de pasos previos, que garantizan la calidad de la praxis.

- Reunir el material necesario.
- Realizar higiene de manos (lavado con agua y jabón/ solución hidroalcohólica y guantes según la actuación).

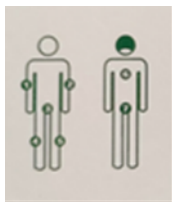
- Informar y explicar al paciente el procedimiento (si procede).
- Proporcionar intimidad, manteniendo la seguridad paciente-profesional.
- Evaluación de riesgo de úlceras por decúbito.
- Realizar el procedimiento específico.

#### 5.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Descripción del procedimiento para realizar la higiene con toallitas con Clorhexidina al 2%. Según la movilidad del paciente, también se puede alterar el orden de los pasos, siempre que se lave cada parte del cuerpo con una toallita nueva distinta.

- Explique al paciente la técnica que va a realizar.
- Antes de empezar, lávese las manos.
- Tenga en cuenta la privacidad del paciente. Colocar al paciente en posición supina.
- Lavar la cara con una compresa empapada en agua.
- Abrir el paquete tirando del cierre y comprobando la temperatura.
  - **Toallita 1:** lado derecho; brazo, hombro, mano, espacio entre los dedos, axila y parte derecha del pecho. Desechar toallita.
  - **Toallita 2:** lado izquierdo; brazo, hombro, mano, espacio entre los dedos, axila y parte izquierda del pecho. Desechar toallita.
  - **Toallita 3:** abdomen e ingles/perineo. Se lavará la zona con una toallita que posteriormente se desechará.
  - **Toallita 4:** lado izquierdo; pierna, pie y espacio entre los dedos. Lavar la pierna más próxima a nosotros desde el tobillo hasta la cadera, terminando por el pie. Desecharla al terminar.
  - **Toallita 5:** lado derecho; pierna, pie y espacio entre los dedos. Lavar la pierna más próxima a nosotros desde el tobillo hasta la cadera, terminando por el pie. Desecharla al terminar.
  - **Toallita 6:** cuello y espalda. Poner al paciente en decúbito lateral (preferiblemente hacia el lado del respirador) para lavar la espalda y desecharla al terminar. Aprovecharemos esta posición para realizar el cambio de sábanas de la cama.
  - **Toallita 7:** nalgas y glúteos. Lavar las nalgas y los glúteos.
- No aclarar ni secar la piel la loción se evapora tras pocos segundos y la piel queda seca.

- El aseo es el momento ideal para comprobar la integración de la piel del paciente.



Manoplas Clorhexidina 2%

Una vez realizado el aseo y aprovechando la lateralización del paciente aprovecharemos para cambiar las sábanas de la cama y para limpiar el colchón con una toallita libre de alcohol de rápida desinfección (Cleanisept© wipex maxi).

## 5.5. ESPECIFICACIONES

### *HIGIENE DE OJOS*

Para evitar edemas palpebrales y erosiones corneales hay que mantener una correcta higiene, limpieza y protección de los ojos, para ello irrigaremos el ojo con solución salina desde el ángulo interno hacia el ángulo externo y secaremos con una gasa.

En pacientes sedados además del lavado utilizaremos pomada conjuntival para mantener hidratada la mucosa ocular y realizaremos esta acción cada ocho horas o cuantas veces requiera, como puede ser el caso de pacientes en decúbito prono.

Es importante prestar especial atención en caso de retracción palpebral siendo necesario cerrar los ojos mediante esparadrapo hipoalérgico.

### *HIGIENE BUCAL*

Es importante mantener limpios, íntegros e hidratados los labios y mucosas para minimizar el riesgo de infecciones y lesiones en la boca, pero en el caso de pacientes con tubo orotraqueal, además prevenimos la neumonía asociada a la ventilación mecánica.

En pacientes con tubo orotraqueal esta técnica será realizada por dos personas, es importante comprobar el correcto inflado del balón de neumotaponamiento previo al lavado para evitar posibles aspiraciones del líquido de lavado bucal (según recomendaciones Neumonía Zero).

Para la realización del lavado bucal se utilizará Clorhexidina 0,12% sin diluir y se lavará la cavidad bucal impregnando dicha solución con un cepillo bucal con aspiración conectado a un sistema de vacío.

Una vez realizada esta operación se procederá a cambiar la fijación del tubo orotraqueal, cambiando el punto de apoyo de éste en la zona labial del paciente, comprobando a su vez la marca dental, vigilando posibles lesiones o ulceraciones por la presión del tubo en los labios. Una vez acaba la operación se volverá a comprobar el inflado del balón de neumotaponamiento.

En pacientes con traqueotomía se realizará la misma técnica de lavado bucal comprobando el balón de neumotaponamiento, en este caso de la cánula.

La higiene bucal se realiza cada ocho horas o cuantas veces se precise.

## **5.6. OBSERVACIONES**

1. Incidir en la prevención de las úlceras por decúbito, vigilando cualquier signo y aplicando correctamente las técnicas higiénicas de lavado, almohadillado y masaje de las zonas sometidas a presión prolongada.
2. Salvaguardar la intimidad del paciente en todo momento, este o no consciente, manteniéndolo cubierto con una sábana o toalla mientras se realiza el aseo.
3. Es importante vigilar la monitorización del paciente durante el aseo así como el tubo o cánula endotraqueal, el sondaje vesical, los drenajes que pueda tener y las vías endovenosas de perfusión así como cualquier otra característica que presente el paciente.

## **6. BIBLIOGRAFÍA**

1. Antiseptic - Bathing wipes gloves and compression stocking aids supplier [Internet]. Bathing wipes gloves and compression stocking aids supplier. 2021 [cited 23 February 2021]. Available from: <https://www.arion-group.com/brands/swash/antiseptic/>
2. García García-Saavedra M, Vicente García J. Higiene del Medio Hospitalario. Madrid: Paraninfo; 1997.
3. Hair care - Bathing wipes gloves and compression stocking aids supplier [Internet]. Bathing wipes gloves and compression stocking aids supplier. 2021 [cited 23 February 2021]. Available from: <https://www.arion-group.com/brands/swash/hair-care/>
4. [Internet]. Hospitaldejove.com. 2021 [cited 23 February 2021]. Available from: [https://www.hospitaldejove.com/archivos/enlaces\\_1437728273.pdf](https://www.hospitaldejove.com/archivos/enlaces_1437728273.pdf)
5. Salvadores Fuentes P, Sánchez Sanz E, Carmona Monge F. Enfermería en cuidados críticos. Madrid: Editorial Universitaria Ramón Areces; 2011.

7. ANEXOS

ANEXO I. Guía de actuaciones por turno para la aplicación de los cuidados básicos generales en el paciente crítico.

ACTUACIONES	FRECUENCIA	
	TURNO	HORARIO
<b>HIGIENE</b>		
Aseo general	D	C/ 24 h
Lavado boca	D/N	C/ 8 h
Lavado cabeza	D (Sab)	C/ semana
Afeitado	D	C/ 24 h
Hidratación piel	D/N	C/ 8 h
Corte uñas	D (Dom)	C/ semana
Lavado ojos:		
P. Consciente	D (AG)	C/ 24 h
P. Consciente con O <sub>2</sub>	D/N	C/ 8 h
P. Inconsciente	D/N	C/ 8 h
Prono	D/N	C/ 8 h
Lavado pabellón auditivo	D (AG)	C/ 24 h
<b>MOVILIZACIÓN</b>		
Cambios Posturales	D	10h/14h/18h
DS - DLD - DLI - DS	N	21h/24h/03h/06h
Colchón antiéscaras	D/N	Idem Cambios
50 - 74 Kg (1-2 p.)		
75 - 99 Kg (2-3 p.)		
100 - 124 Kg (4-5 p.)		
> 125 Kg (6-7 p.)		
Cambio bols as agua	D/N	Idem Cambios
Sillón / cama	D	Ver nota 2
<b>RESPIRATORIO</b>		
<b>Pacientes con TOT / Cánula traqueot.</b>		
Cambio filtro/codo	D/N (*)	C/ 12 h
Cambio venda TOT	D/N	C/ 8 h
Variación pto. Presión TOT	D/N	C/ 8 h
Lavado labios SF 0,9% y vaselina	D/N	C/ 8 h
Cambio gas as comis ura labial y nudo	D/N	C/ 8 h
Cambio tubuladuras	D (Lun)	C/ semana
Cura / fijación traquetomía		C/ 12 h
<b>Pacientes con mascarillas de O<sub>2</sub></b>		
Lavado labios con SF 0,9% SIN VASELINA	D/N	C/ 12 h

ACTUACIONES	FRECUENCIA	
	TURNO	HORARIO
<b>DRENAJES</b>		
Cambio drenaje	D/N	(*)
Cambio bols a	D/N	07-14-21h
Cura	D	C/ 24 h
<b>ELIMINACIÓN</b>		
Cambio S. Ves ical	P. Ord. Médica	
Cambio bols a	D/N	07 - 19 h
Cambio sistema completo	Si des conex. accidental Si cambio S. Ves ical	
Girar S. Ves ical	D (AG)	C/ 24 h
<b>NUTRICIONAL - METABÓLICO</b>		
<b>Sonda Nasogástrica</b>		
Cambio SNG	P. Ord. Médica	
Cambio fijación	D (AG)	C/ 24 h
Cambio pto. Apoyo	D (AG)	C/ 24 h
Cambio bols a	D/N	7-14-21 h
Cambio sít. Gotero	N (Con botella)	C/24 h
<b>GENERALES</b>		
Cambio zona manguito PA	D/N	C/ 12 h
Cambio dedo pulso oximetr	D/N	C/ 12 h
<b>LEYENDA</b>		
D: Día	(*): Cuantas veces requiera	
N: Noche		
AG: Aseo General		
S/P: Según protocolo		
SNG: Sonda nasogástrica		



# 2. VENTILACIÓN MECÁNICA





## ÍNDICE

1.	OXIGENOTERAPIA Y HUMIDIFICACIÓN.....	22
	OXIGENOTERAPIA .....	22
	HUMIDIFICACIÓN.....	22
2.	VENTILACIÓN MECÁNICA .....	28
	2.1. OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA .....	29
	2.2. INDICACIONES DE LA VM.....	29
	2.3. FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE UN VENTILADOR MECÁNICO .....	30
	2.4. PARÁMETROS EN VENTILACIÓN MECÁNICA .....	32
3.	MODALIDADES DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA.....	38
	3.1. SOPORTE VENTILATORIO ASISTIDO – CONTROLADO .....	39
	3.2. SOPORTE VENTILATORIO PARCIAL.....	40
4.	VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA .....	43
	INICIO DE LA VMNI.....	45
	MODALIDADES DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA .....	45
	COMPLICACIONES DE LA VMNI .....	46
	ALARMAS EN LA VMNI.....	47
5.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON VENTILACIÓN MECÁNICA	47
	VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL ENFERMO .....	47
	CUIDADOS GENERALES VENTILACIÓN MECÁNICA .....	47
	CUIDADOS ESPECÍFICOS .....	48
6.	MONITORIZACIÓN DE LA FUNCIÓN VENTILATORIA.....	52
	PULSIOXIMETRÍA.....	52
	MONITORIZACIÓN DE LA SVO <sub>2</sub> .....	52
	GASOMETRÍA ARTERIAL.....	52
	CAPNOGRAFÍA.....	54
7.	DESCONEXIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA .....	56
	OBJETIVOS.....	56
	CRITERIOS DE RETIRADA DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	56
	PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA.....	56
	MONITORIZACIÓN DURANTE EL DESTETE.....	57
	FRACASO EN LA RETIRADA DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.....	57
8.	CHEQUEO DEL VENTILADOR MECÁNICO .....	58
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	62



## 1. OXIGENOTERAPIA Y HUMIDIFICACIÓN

### OXIGENOTERAPIA

La oxigenoterapia es la administración de oxígeno a concentraciones superiores a las del aire ambiental (21%) con fines terapéuticos, dirigido a prevenir y tratar los síntomas y manifestaciones de la hipoxia.

Habitualmente se considera una cifra de presión parcial de oxígeno ( $PaO_2$ ) inferior a 60mmHg como referencia para tratar la hipoxemia mediante la administración de oxígeno. Sin embargo, se debe tener en cuenta la situación clínica, pues hay estados que se benefician de la oxigenoterapia con valores más altos, y otros estados en los que la corrección completa de la hipoxemia debe evitarse para mantener el estímulo ventilatorio.

### HUMIDIFICACIÓN

La humedad es la cantidad de vapor de agua contenido en un gas, que se modifica con los cambios de temperatura.

La ventilación con gas seco causa cambios anatomofisiológicos respiratorios en el paciente debido a la baja temperatura, baja humedad y la alteración de la mecánica pulmonar normal.

La deshidratación del tracto respiratorio origina daño epitelial especialmente en la tráquea y bronquios.

#### Humidificador activo

La humidificación excesiva del gas inspirado también tiene complicaciones.

Las alteraciones fisiológicas por exceso de humedad son la degeneración y adhesión de los cilios, el incremento del volumen de secreción y producción de atelectasias por la condensación de gotas de agua.



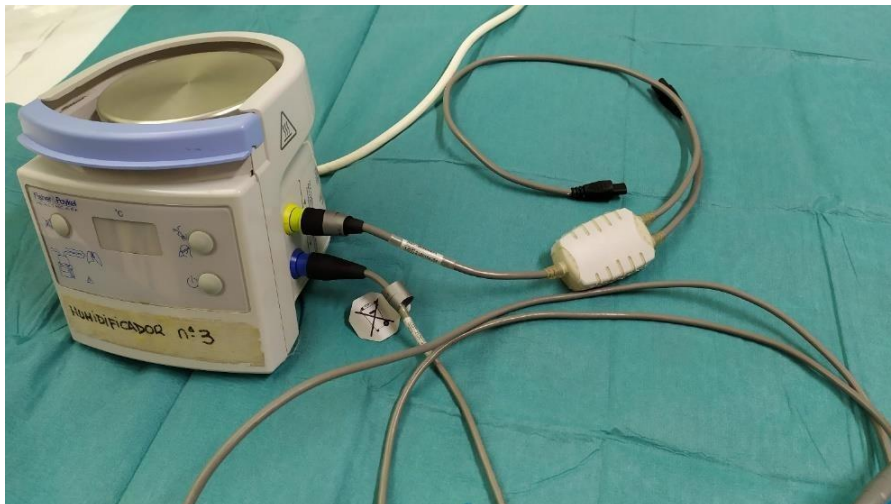
4. Material necesario para humidificación activa:

1. Humidificador activo
2. Cazoleta
3. Tubuladuras dobles para humidificador activo
4. Agua para inyección
5. Cable de humidificador



5. Montaje del humidificador:

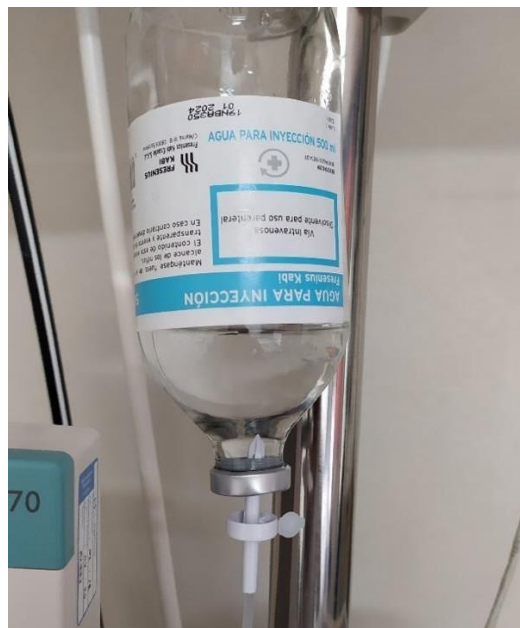
1. Insertar cada cable con su correspondiente color.



2. Colocar la cazoleta sobre el humidificador presionando hacia abajo la pestaña azul y deslizando hasta su correcto encaje.



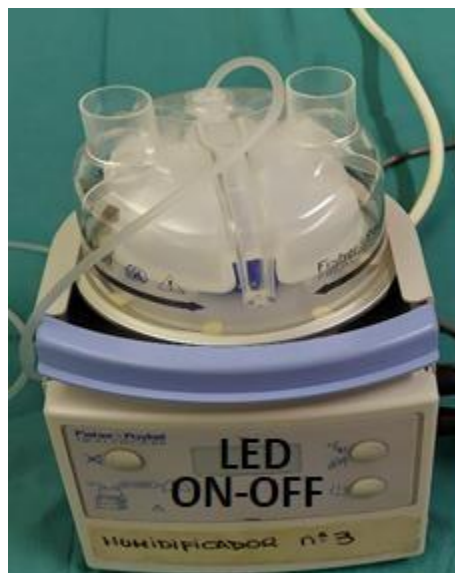
3. A continuación, insertar el extremo distal del sistema en la botella de agua para inyección y purgar el sistema hasta el llenado de la cazoleta.



4. Colocar los sensores de temperatura (1 y 2) del cable con cabezal azul en la tubuladura azul, encajando cada uno en su sitio.
5. Colocar los calentadores del cable con cabezal amarillo en la tubuladura azul (3) y blanca (4), encajando cada uno en su sitio.

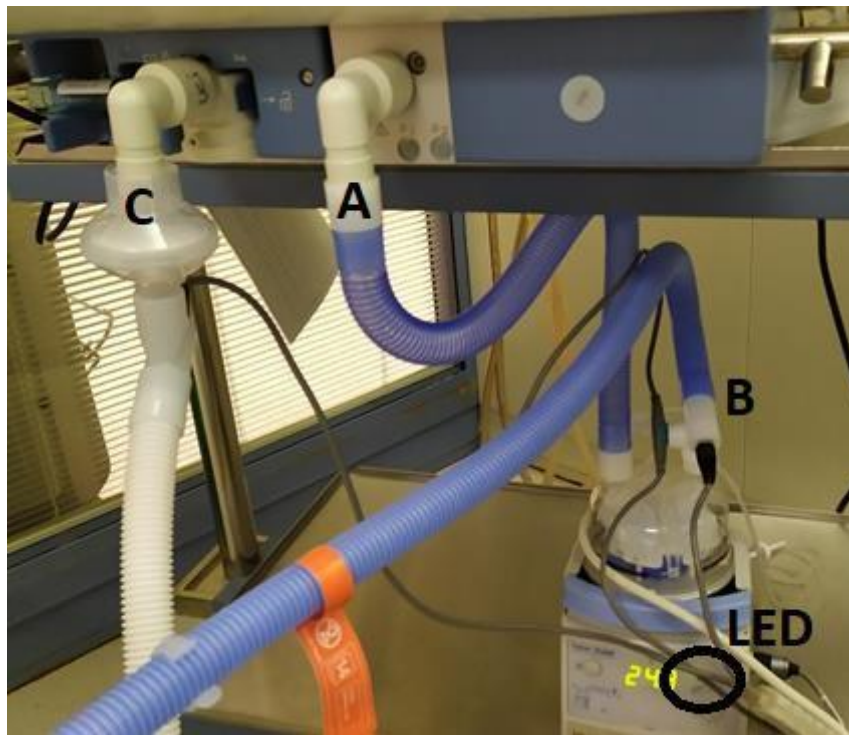


6. Por último, conectar a la red eléctrica, encender el humidificador y seleccionar el LED adecuadamente dependiendo de la modalidad respiratoria:
  - LED en tubo endotraqueal para ventilación mecánica invasiva y gafas nasales de alto flujo.
  - LED en mascarilla para ventilación mecánica no invasiva.



**Montaje de Ventilación Mecánica Invasiva o No Invasiva con humidificación activa:**

- A. Colocar la tubuladura azul de menor longitud en la rama inspiratoria.
- B. Colocar la tubuladura azul de mayor longitud en el humidificador.
- C. A la rama espiratoria irá conectado un filtro antihumedad y la tubuladura blanca.
- D. Ambas tubuladuras, blanca y azul de mayor longitud se conectarán al tubo endotraqueal o mascarilla para ventilación mecánica no invasiva mediante una pieza en Y.



### Gafas nasales de alto flujo

6. Material necesario:

1. Gafas nasales de alto flujo
2. Tubuladura simple
3. Dos alargaderas de oxígeno
4. Adaptador de oxígeno
5. Adaptador doble para las alargaderas
6. Rotámetros



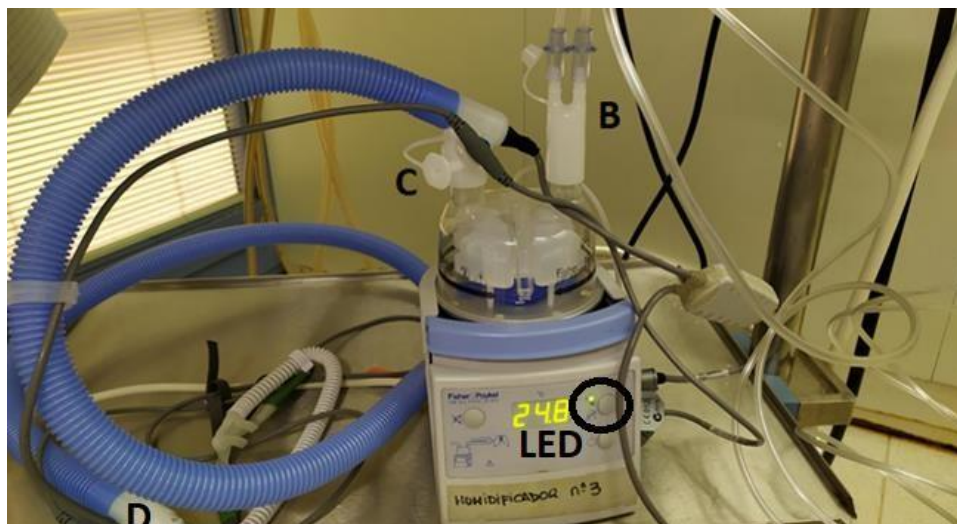
Para la colocación de las gafas nasales de alto flujo, el humidificador activo debe estar montado siguiendo los pasos anteriores, a excepción de la colocación de uno de los calentadores del cable, que quedará libre al no existir rama espiratoria.

7. Montaje gafas nasales de alto flujo:

- A. Conectar los rotámetros a la toma de oxígeno y aire de la ICU con las dos alargaderas.



- B. Conectar el adaptador doble a la cazoleta y las dos alargaderas al adaptador.  
C. Conectar la tubuladura a la cazoleta.  
D. Colocar en el extremo proximal de la tubuladura las gafas nasales de alto flujo.



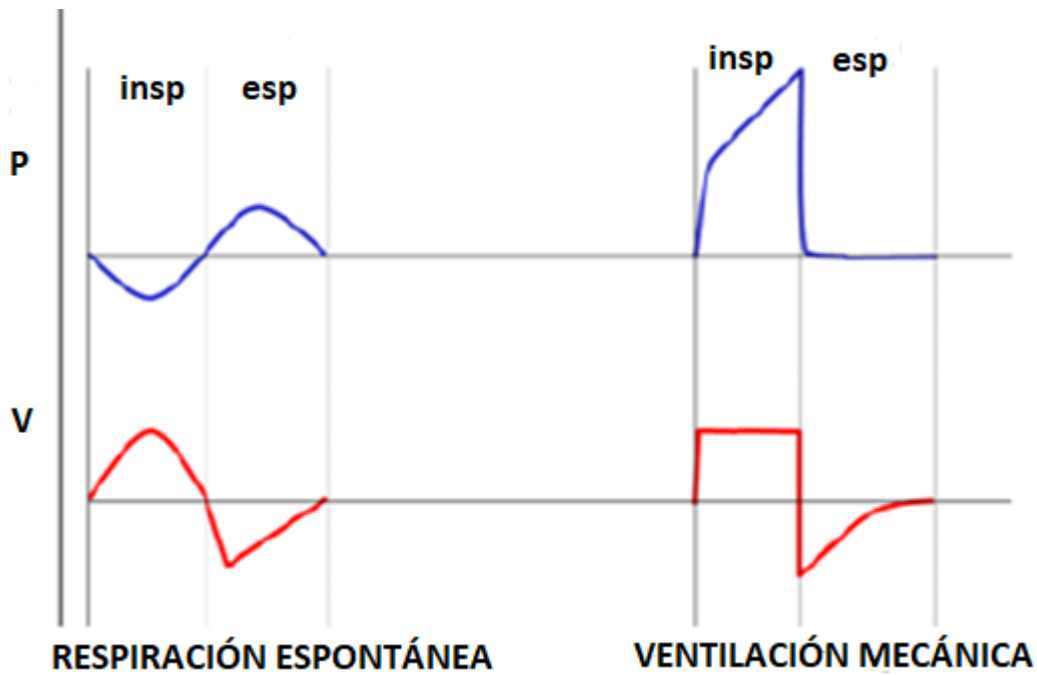
## 2. VENTILACIÓN MECÁNICA

La ventilación mecánica (VM) es una intervención terapéutica de sustitución temporal de la función ventilatoria.

El ventilador genera un gradiente de presión positiva intermitente entre la vía aérea y el alvéolo, originando así el desplazamiento de un volumen de gas.

En ventilación mecánica, la entrada de aire en la inspiración se produce como consecuencia de la presión positiva generada por el ventilador.

En el caso de la espiración, tanto en la respiración espontánea como en la ventilación mecánica, esta ocurre de forma pasiva.



La permeabilidad y el mantenimiento de la vía aérea es un aspecto básico en el soporte vital avanzado y, junto al soporte cardiocirculatorio, permitirá una supervivencia sin secuelas al paciente.

### 2.1. OBJETIVOS DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

8. Adecuar el intercambio gaseoso.
9. Reducir el trabajo respiratorio.
10. Incrementar el volumen pulmonar.
11. Mejorar la hipoxemia arterial.
12. Corregir la acidosis respiratoria.
13. Resolver o prevenir la aparición de atelectasias.
14. Permitir la sedación y el bloqueo neuromuscular.
15. Reducir la presión intracraneal (PIC).
16. Estabilizar la pared torácica.

### 2.2. INDICACIONES DE LA VM

- $PaO_2 < 70\text{mmHg}$  con  $FiO_2$  de 0,5.
- $PaCO_2 > 55\text{mmHg}$ .
- $FR > 35\text{rpm}$ .
- Capacidad vital  $< 15\text{ml/kg}$ .
- Fuerza inspiratoria  $\leq 25\text{cm H}_2\text{O}$ .

### 2.3. FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE UN VENTILADOR MECÁNICO

El ventilador mecánico es una fuente de gas a presión que es entregado a la vía aérea del enfermo originando o ayudando a la inspiración, favoreciendo el intercambio gaseoso y la insuflación alveolar.

#### ELEMENTOS BÁSICOS

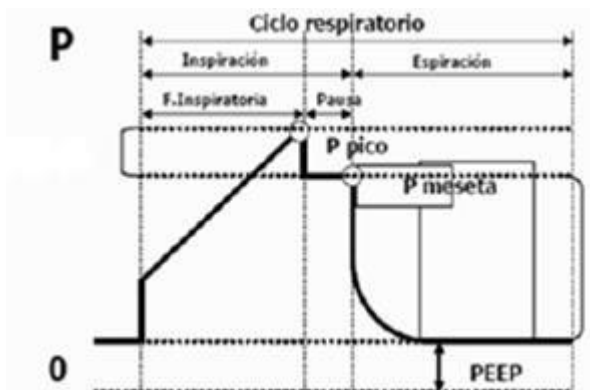
Un ventilador consta de varios elementos fundamentales:

- Panel de control: Es el elemento fundamental del ventilador, pues se encarga de controlar las características del ciclo ventilatorio: Modalidad ventilatoria, tiempos de inspiración y espiración, flujo, volumen, presiones...
- Fuente de gas: Comprende un sistema de entrada y mezcla de gases a la  $FiO_2$  programada. El mezclador nos permitirá utilizar una concentración de oxígeno comprendida entre 21-100% para el gas inspirado.
- Circuitos: La mezcla de gases comprimida será conducida hasta el paciente a través de la rama inspiratoria. Los circuitos inspiratorio y espiratorio se separan en el extremo distal por una pieza en Y que conecta ambas ramas con el TET o cánula de traqueotomía. Ambas ramas poseen válvulas que condicionarán la dirección del gas dependiendo de su apertura o cierre.
- Accesorios: Son dispositivos programables acústicos y/o luminosos que alertan de eventos relacionados con la presión, volumen, desconexión del paciente, hipoventilación o hiperventilación...

#### CICLO VENTILATORIO EN VENTILACIÓN MECÁNICA

Para un adecuado manejo de un ventilador, es necesario conocer los siguientes conceptos:

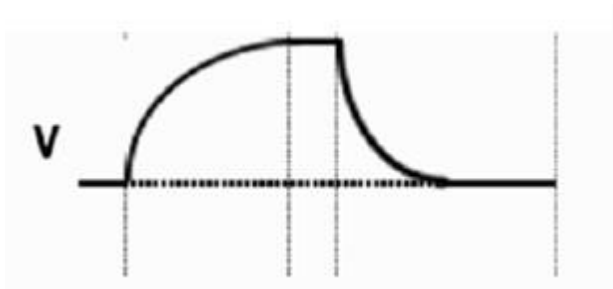
- Presión (P): Es la consecuencia de aplicar una fuerza sobre una superficie.



- **Flujo (F):** Es el movimiento del gas originado por el gradiente de presión.



- **Volumen (V):** Corresponde a la cantidad de gas movilizado.



Para ventilar con presión positiva, la presión que produzca el ventilador debe vencer unas resistencias que ofrece la estructura respiratoria. Al vencer las resistencias, se genera un gradiente de presión positiva desde el ventilador hacia los pulmones. Este gradiente determina un flujo inspiratorio (a mayor presión, mayor flujo) que es el responsable del volumen entregado en cada unidad de tiempo.

En el ciclo ventilatorio podemos distinguir **tres fases**:

- **Insuflación:** Primera fase del ciclo respiratorio. Corresponde al llenado de los pulmones por la mezcla de gases.  
El ventilador manda la mezcla con presión positiva, que genera la apertura de la válvula inspiratoria. La mezcla entra en los pulmones generando un gradiente de presión, hasta alcanzar el punto máximo de presión, que recibe el nombre de presión máxima o presión pico.
- **Meseta:** Segunda fase del ciclo respiratorio. Una vez que la mezcla de gases está dentro de los pulmones, para su correcta distribución por todos los alvéolos es necesario mantenerla durante un tiempo determinado. Este tiempo es lo que se conoce como pausa inspiratoria. La presión generada en la vía aérea en esta fase se denomina presión meseta y se corresponde con la presión alveolar.
- **Deflación:** Tercera fase del ciclo respiratorio. Se inicia con la apertura de la válvula espiratoria y, por tanto, con la salida del gas contenido en los pulmones. Es un proceso pasivo, que se produce por la retracción elástica del pulmón.

## 2.4. PARÁMETROS EN VENTILACIÓN MECÁNICA

### FRACCIÓN INSPIRADA DE OXÍGENO (FIO<sub>2</sub>)

Concentración de oxígeno que se va a entregar en el gas ventilatorio del paciente. Su valor oscila entre 21-100% y con frecuencia se utilizan valores de FiO<sub>2</sub> por encima del 60%.

### FRECUENCIA RESPIRATORIA

Con la programación de este parámetro, se asegura un mínimo de respiraciones al minuto. La frecuencia respiratoria se pauta siempre la basal (10-16 rpm en adultos), de manera convencional tenemos que intentar la normoventilación del paciente.

### VOLUMEN CORRIENTE O TIDAL

Volumen tidal (VT) o volumen corriente (VC) es la cantidad de gas que entra en el tórax del paciente en cada una de las ventilaciones.

Se calcula por peso ideal, no por peso real, son de 6-8 ml/ kg de peso ideal.

Hay tendencia de ir a límites inferiores, pues se ha demostrado que volúmenes más altos producen más iatrogenia en el pulmón.

### VOLUMEN MINUTO

El volumen minuto (VM) viene determinado por los dos parámetros anteriores →  $VM = FR \times VT$ . Sus valores normales oscilan entre 6-10 litros/minuto.

### RELACIÓN I:E

La relación I:E es un parámetro que determina el tiempo en una ventilación que utilizamos para la entrada de gas frente a la salida de gas.

En condiciones normales su valor corresponde a una relación I:E 1:2.

### TIEMPO DE PAUSA INSPIRATORIA

Es el tiempo que se añade al final de la inspiración con el fin de igualar las presiones en las diferentes unidades alveolares.

### TRIGGER

Es la sensibilidad del ventilador para iniciar la insuflación tras detectar esfuerzo inspiratorio del paciente.

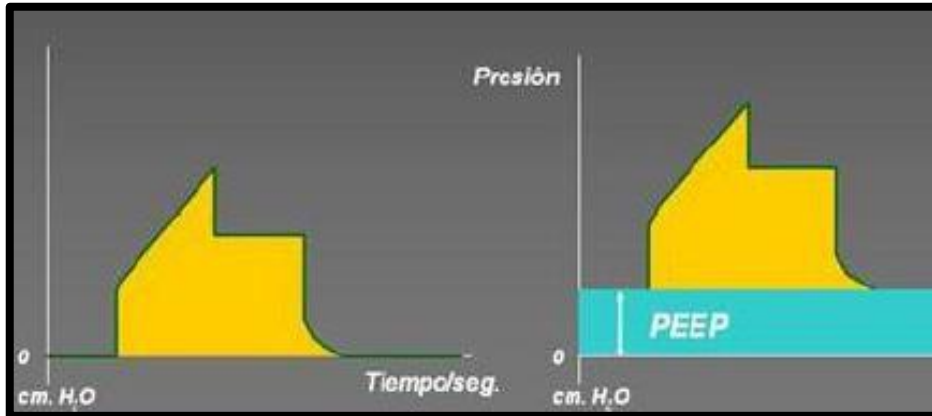
Su principal objetivo es regular el esfuerzo que ha de realizar el paciente para activar el mecanismo del ventilador y abrir la válvula inspiratoria, es decir, es la mínima presión negativa que el paciente debe efectuar para activar la asistencia del ventilador.



## PEEP

La PEEP es la presión positiva espiratoria final, consiste en mantener una presión, y por lo tanto un volumen al final de la espiración.

La PEEP óptima es la menor posible que permita una mayor PaO<sub>2</sub> con menor FiO<sub>2</sub> sin producir barotrauma (5-10 cm H<sub>2</sub>O).



### - Funciones de la PEEP:

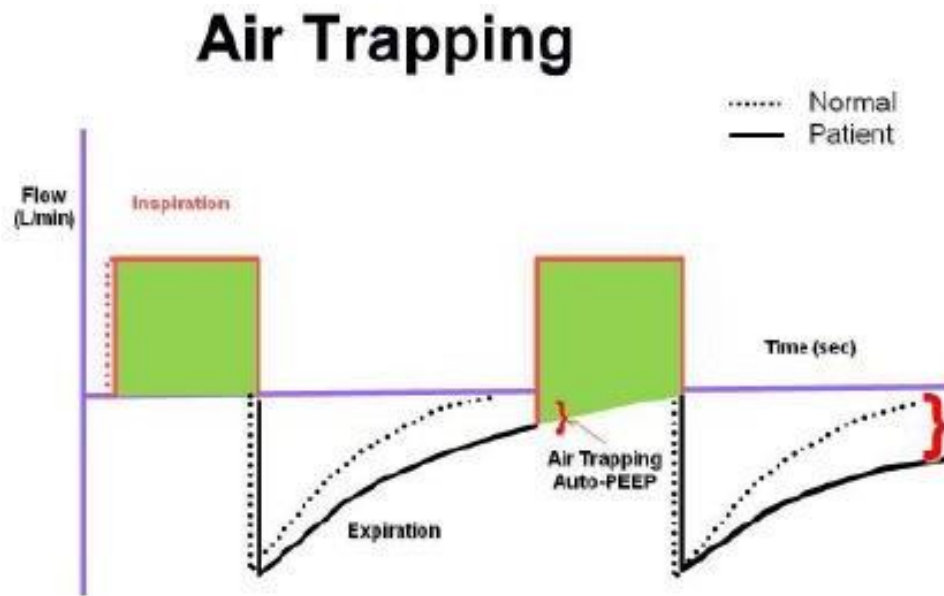
- Reclutar alvéolos impidiendo el colapso alveolar, previniendo o eliminando atelectasias.
- Mejora la PaO<sub>2</sub>.
- Aumenta la capacidad residual funcional y el volumen pulmonar.
- Reduce la necesidad de FiO<sub>2</sub>.
- Mejora la relación ventilación/perfusión.

### - Efectos negativos de la PEEP:

- Disminuye el gasto cardíaco (GC): La presión en el tórax afecta al mediastino y grandes vasos, por lo que disminuye el GC. Los cambios de PEEP deben ser progresivos por la alteración hemodinámica que producen, no modificando en un mismo tiempo  $\pm 2$  cm H<sub>2</sub>O de la PEEP.
- Disminuye la tensión arterial (TA).
- Aumenta la presión capilar pulmonar (PCP) y presión arterial pulmonar (PAP).
- Aumenta la presión venosa central (PVC): Se distiende la vena yugular por aumento de la presión retrógrada.
- Disminuye la diuresis: Por disminución del GC existe hipoperfusión del riñón.
- Aumenta la PIC.
- Aumenta riesgo de barotrauma por la existencia de más presión en el interior del tórax.

- **Autopeep o air trapping (atrapamiento aéreo):**

En cada espiración, se produce la salida de gas del ventilador, pero si esta salida no es completa, parte del gas quedará atrapado en los pulmones. Este aire atrapado en el interior del pulmón irá aumentando en cada ventilación, afectando a la presión intratorácica, que también irá en aumento.



○ **Efectos de la autopeep:**

- Aumenta el riesgo de barotrauma.
- Aumenta el trabajo respiratorio.
- Disminuye la fuerza y la eficiencia de los músculos respiratorios.
- Disminuye el retorno venoso.
- Hipotensión y bajo gasto cardiaco.

○ **Soluciones a la autopeep:**

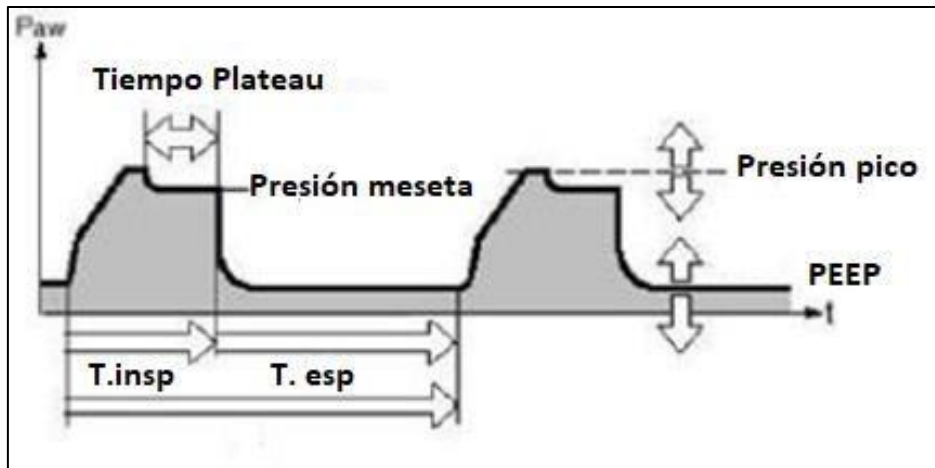
- Aumentar el tiempo de espiración modificando la relación I:E.
- Disminuyendo la FR, dejando más tiempo entre respiración y respiración para que el aire salga en la fase espiratoria.
- Disminuyendo el VT, lo que causará un aumento de la PaCO<sub>2</sub>, provocando una hipercapnia permisiva.
- Farmacológicamente con el uso de broncodilatadores.

**PRESIONES RESPIRATORIAS**

- **PICO o presión máxima:** Presión máxima del alvéolo que se alcanza al introducir gas en el tórax. Esta presión está definida por las resistencias de la vía aérea y el flujo inspiratorio.

- Debe ser menor de 40 – 45 cmH<sub>2</sub>O.

- **Meseta o plateau:** Es la presión alveolar justo antes de que se produzca la salida del gas en la fase espiratoria. En este periodo, el aire proporcionado al paciente se distribuye homogéneamente en función del retroceso elástico del pulmón y de la caja torácica. Se define según el volumen circulante, la PEEP total y la distensibilidad torácica y pulmonar.
  - o Debe ser menor de 30 – 35 cmH<sub>2</sub>O.



## FLUJO

El flujo inspiratorio es el volumen de gas que el ventilador es capaz de aportar al paciente en la unidad de tiempo.

El flujo corresponde a la velocidad en la que se entrega el aire, por tanto, la misma cantidad de aire provocará en el paciente efectos diferentes si se emplea un flujo alto o rápido o lento.



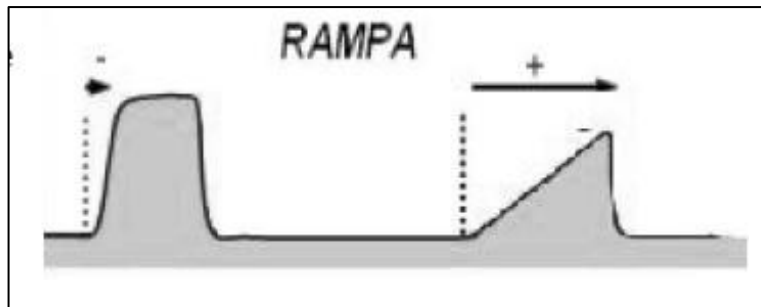
Está directamente relacionada con el tiempo inspiratorio. Un flujo alto disminuirá el tiempo inspiratorio y provocará un aumento de la presión pico al entregar el aire rápido. Además, provocará un flujo turbulento y la distribución del gas no será uniforme.

Sin embargo, un flujo bajo precisará de mayor tiempo inspiratorio y hará que disminuya la presión pico, pero también provocará un aumento de la presión meseta por provocar atrapamiento aéreo.

## RAMPA

La rampa es el tiempo de aumento de presión medida en segundos. Sirve para variar la intensidad del flujo en el comienzo de la inspiración. A mayor rampa, menor velocidad de entrada

del gas. A menor rampa, mayor velocidad de entrada y mayores presiones máximas. La rampa se programa en función de la distensibilidad del pulmón.



## RESISTENCIA

La resistencia aérea al flujo de aire está ocasionada por la fricción de las moléculas contra las paredes de la vía aérea. Depende del calibre de la vía aérea, de la naturaleza del flujo y del volumen pulmonar.

## COMPLIANZA O DISTENSIBILIDAD

La complianza o distensibilidad es la capacidad de expansión de los pulmones y el tórax.

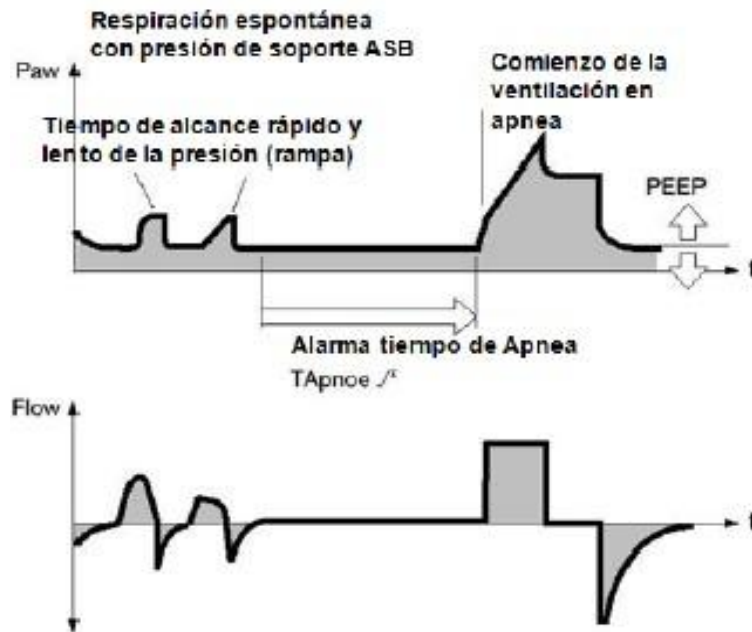
## ALARMAS

Son parámetros de seguridad que avisan mediante sonidos o destellos de las anomalías en el funcionamiento del ventilador. Deben ajustarse a un nivel adecuado para que puedan detectar fácilmente los sucesos, pero sin su repetida activación frente a situación de escasa importancia.

- **Alarmas de presión:** Aparecen cuando se supera el límite de presión inspiratoria máxima. Como medida de seguridad, los ventiladores cesan el flujo de gas.
  - o Presión pico elevada: Suele ir relacionada con presiones elevadas en la vía aérea, ya sea en la vía aérea del paciente (tráquea, bronquios) o la vía aérea artificial (TET, tubuladuras). Si salta esta alarma, habrá que comprobar que no haya ningún acodamiento de las tubuladuras o TET, que el paciente no está mordiendo el tubo y que no hay secreciones. Esta alarma también puede elevarse ante un esfuerzo ventilatorio del paciente, tos, desadaptación y broncoespasmo.
  - o Presión meseta elevada: Si el límite de la alarma se activa puede indicar que el volumen programado para el paciente es demasiado elevado dada su distensibilidad pulmonar.
  - o Presión baja en vías respiratorias: Se activa cuando se ha producido una desconexión o una fuga. Habrá que vigilar que no haya desconexión, que el neumotaponamiento está correctamente hinchado y que las tubuladuras están estancas.

- **Alarmas de volumen:** Aparecen cuando se supera o no se alcanza el volumen tidal o minuto espirado por el paciente.
  - Volumen tidal bajo: Si se activa en un modo regulador por presión puede indicar que la presión fijada se alcanza demasiado pronto y por tanto se introduce poco volumen. Esto puede producirse por tres factores: la presión fijada es demasiado baja, hay algún tipo de obstrucción o estrechamiento en la vía aérea o el paciente está desadaptado o tiene tos.
  - Volumen tidal alto: Puede indicar que la presión fijada es demasiado alta o la presión soporte es excesiva para las necesidades del paciente.
  - Volumen minuto alto/bajo: Si el paciente está siendo ventilado en un modo asistido como presión soporte, en el que él decide su frecuencia respiratoria, esta alarma puede indicar que está taquipneico o hiperventilado o bradipneico o hipoventilado. Es importante revisar el volumen tidal y la frecuencia respiratoria para ver dónde está el problema.
- **Alarmas de frecuencia respiratoria:** Apnea, frecuencia respiratoria alta o baja.
- **Otras alarmas:**
  - Obstrucción o alarma de tubo bloqueado: Indica que el aire no puede penetrar en la vía aérea, hay un bloqueo completo de la luz de la misma. Se debe actuar con urgencia ya que hay riesgo de hipoxia, se debe comprobar que no haya acodamiento de tubuladuras, que el paciente no esté mordiendo el tubo y sino realizar una aspiración para comprobar si hay secreciones. Si el ventilador continúa sin ciclar, se debe pasar a ventilación manual con bolsa mascarilla con reservorio.
  - Fuga: Si detecta un porcentaje elevado de pérdida de aire, se debe solucionar de forma urgente ya que se puede producir una hipoventilación o incluso apnea. Hay que revisar que no haya desconexión de tubuladuras, que el sistema no tenga fugas y la presión del neumotaponamiento (25 mmHg).

- **Ventilación en apnea:** Cuando el ventilador no detecta ninguna respiración por parte del paciente en un tiempo determinado, salta la alarma de apnea. Esta alarma se inicia con la finalidad de protección de un ciclado automáticamente en modo controlado, y con unos parámetros ajustados previamente en la alarma “ventilación en apnea”.



- **Alarmas técnicas:** De avería interna, de desconexión de la red, de fallo en el suministro de gas.

### 3. MODALIDADES DE VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA

Existen múltiples modos ventilatorios con nombres diferentes que pueden dar lugar a confusión, por eso, es importante conocer qué parámetros se manejan en cada modalidad ventilatoria, así como conocer cuál es la variable de control y cuál es la variable no controlada y a la que habrá que prestar más atención para evitar complicaciones.

Soporte ventilatorio asistido - controlado	Soporte ventilatorio parcial
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modalidad controlada por volumen</li> <li>• Modalidad controlada por presión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilación sincronizada mandatoria intermitente</li> <li>• Presión soporte</li> <li>• Ventilación con dos niveles de presión positiva</li> </ul>

### 3.1. SOPORTE VENTILATORIO ASISTIDO – CONTROLADO

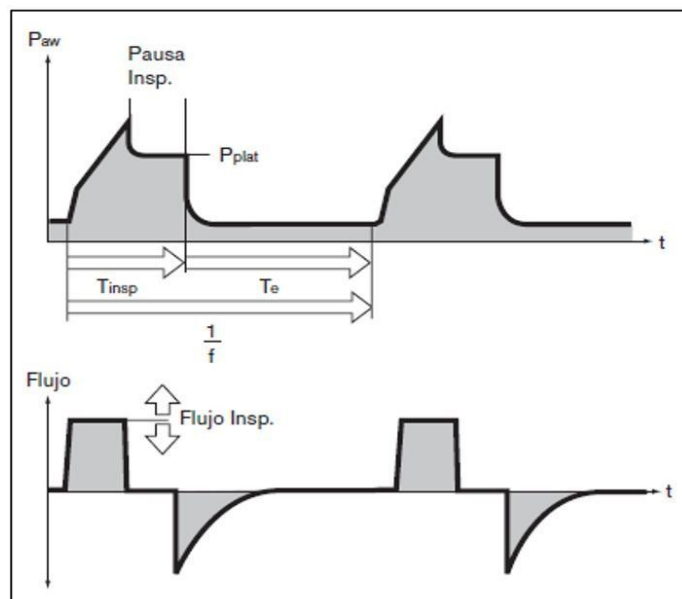
#### MODALIDAD ASISTIDA – CONTROLADA POR VOLUMEN

Es la modalidad asistida - controlada por volumen que permite detectar los esfuerzos inspiratorios del paciente, por medio del trigger. La variable de control es el volumen. Una vez alcanzado dicho volumen, el ventilador detiene la insuflación.

Controlado el volumen, se debe monitorizar la presión con el fin de reducir posibles complicaciones, ya que esta variable no es controlada y dependerá de la distensibilidad pulmonar. Por lo tanto, en estos pacientes es importante vigilar las alarmas de presión por el riesgo de barotrauma, siendo preciso limitar la presión máxima.

En esta forma de ventilación cada impulso respiratorio por parte del paciente es seguido por un ciclo respiratorio sincronizado por parte del ventilador.

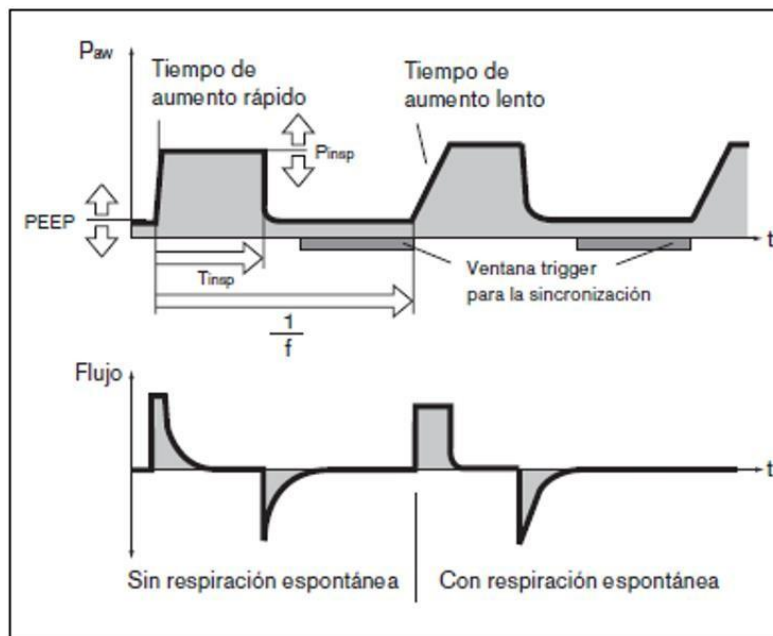
- **Ventajas:**
  - Garantiza un volumen minuto fijo.
  - Permite un reposo de la musculatura ventilatoria.
- **Inconvenientes:**
  - Barotrauma o volutrauma.
  - Necesidad de sedación.
  - Atrofia de la musculatura respiratoria.
- **Parámetros:**
  - Volumen tidal o corriente.
  - Tiempo inspiratorio.
  - Frecuencia respiratoria.
  - Flujo.
  - FiO<sub>2</sub>.
  - PEEP.
  - Trigger.



### MODALIDAD ASISTIDA – CONTROLADA POR PRESIÓN

Es una modalidad asistida – controlada por presión que permite al paciente activar el trigger. Cada esfuerzo respiratorio del paciente que se detecta inicia una embolada de inspiración sincronizada. De no existir esfuerzo del paciente, no existirán respiraciones espontáneas, y por lo tanto la modalidad se comportará de igual manera que una modalidad controlada por presión.

- Parámetros:
  - Presión inspiratoria.
  - Frecuencia respiratoria.
  - Tiempo inspiratorio.
  - PEEP.
  - FiO<sub>2</sub>.
  - Trigger.



### 3.2. SOPORTE VENTILATORIO PARCIAL

Cuando el objetivo es que el paciente participe en la ventilación y emplee su musculatura inspiratoria, se emplean modos asistidos en los que el paciente debe realizar un esfuerzo inspiratorio y el ventilador le asiste en cada ventilación.

#### VENTILACIÓN SINCRONIZADA MANDATORIA INTERMITENTE

Es una modalidad que permite al paciente activar el trigger y pasar a un modo asistido de presión soporte.

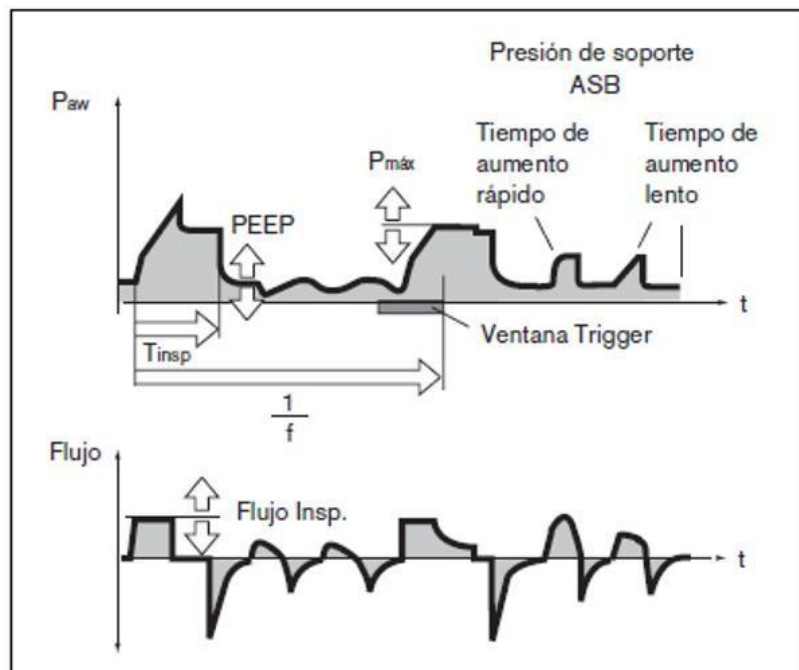
El objetivo de esta modalidad es permitir que el paciente realice respiraciones espontáneas intercaladas entre los ciclos controlados del ventilador.

Si el paciente hace esfuerzo inspiratorio, el ventilador le asiste como en el modo presión soporte, sincronizando el esfuerzo con la ventilación.

Si por el contrario no existe esfuerzo por parte del paciente, el ventilador inicia la ventilación controlada por volumen.

El volumen minuto de un paciente en SIMV dependerá de la frecuencia respiratoria (programada + espontánea), del volumen corriente pautado para las respiraciones controladas y del volumen de las ventilaciones asistidas; que a su vez dependerá de la presión soporte fijada y de las resistencias del sistema respiratorio del paciente.

- Parámetros:
  - o Volumen tidal o corriente.
  - o Frecuencia respiratoria.
  - o PEEP.
  - o  $FiO_2$ .
  - o Tiempo inspiratorio.
  - o Trigger.
  - o Presión soporte.

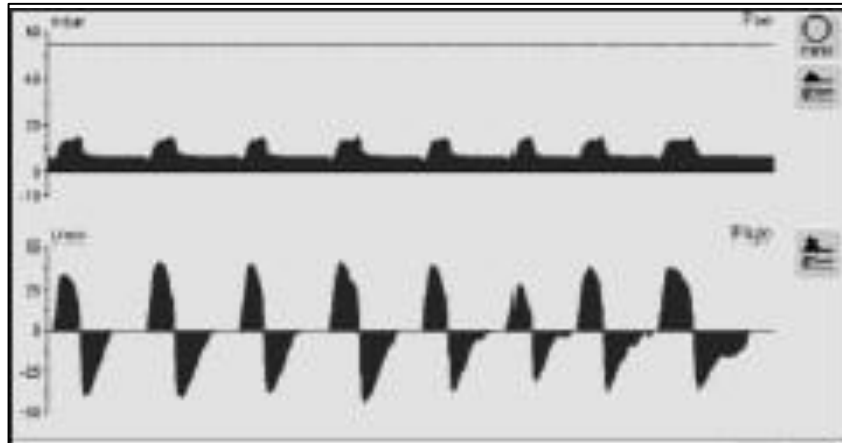


## PRESIÓN SOPORTE

Es una modalidad de respiración espontánea en la que se mantiene un nivel de presión positiva constante en la vía aérea, que cesa con el inicio de la espiración.

Esta limitado por una presión de soporte y ciclado por flujo, donde el volumen depende de la distensibilidad pulmonar y el estado de la vía aérea. Tampoco se controlará la frecuencia respiratoria, ya que en este modo es el paciente quien decide cuando iniciar la ventilación.

Por lo tanto, no podemos garantizar un volumen minuto determinado, ya que el volumen corriente y la frecuencia respiratoria dependerán de otros factores.

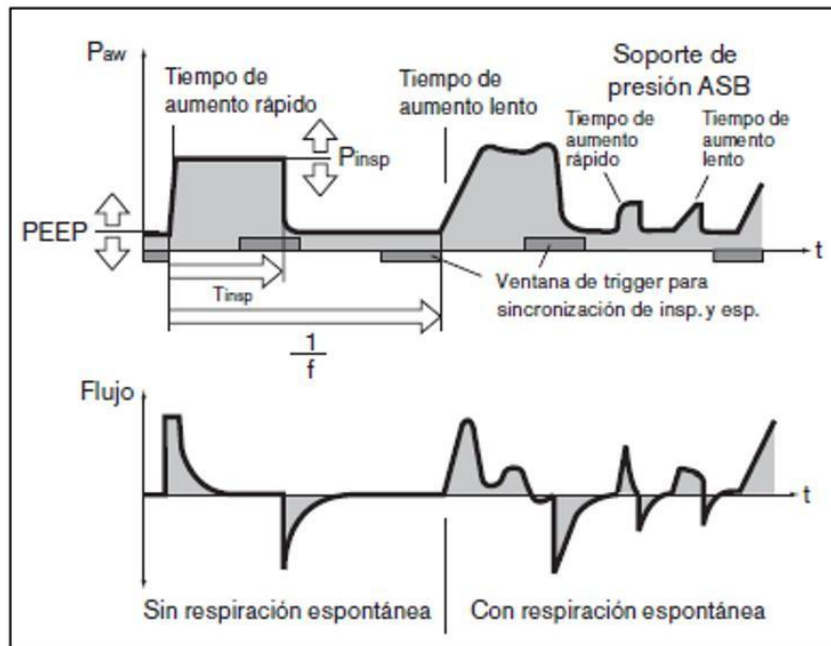


- Parámetros:
  - Presión soporte.
  - Trigger.
  - PEEP.
  - FiO<sub>2</sub>.
- Ventajas:
  - No requiere sedación.
  - Evita la atrofia muscular.
  - El paciente se adapta mejor a la ventilación mecánica.
  - Produce menos alteraciones hemodinámicas.
  - Permite el destete del paciente.
- Inconvenientes:
  - Requiere esfuerzo activo por parte del paciente.
  - No garantiza un volumen minuto constante ya que no se controla ni el volumen inspirado ni la frecuencia respiratoria.

## **VENTILACIÓN CON DOS NIVELES DE PRESIÓN POSITIVA**

Es una modalidad controlada por presión y ciclada por tiempo que permite en todo momento la libre respiración espontánea del paciente, con un nivel de presión soporte sobre la PEEP.

La variable de control es la presión inspiratoria. El ventilador solo introducirá aire hasta que se alcance dicha presión. El volumen que introducirá en cada inspiración no será constante y dependerá de las resistencias del sistema respiratorio.



- Parámetros:
  - Presión inspiratoria.
  - Presión soporte.
  - Frecuencia respiratoria.
  - Tiempo inspiratorio.
  - PEEP.
  - $FiO_2$ .
- Ventajas:
  - Disminuye el riesgo de barotrauma.
  - Mejora la distribución del gas.
  - Es más fisiológica.
- Inconvenientes:
  - No garantiza un volumen minuto determinado.

#### 4. VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) es un sistema de ventilación que pretende mejorar el patrón respiratorio del paciente sin colocarle un tubo endotraqueal, sino a través de una mascarilla que se ajusta a la nariz y boca del paciente.



Este tipo de ventilación mecánica mantiene funciones fisiológicas como la fonación, la expectoración y la deglución y evita las posibles complicaciones asociadas a la intubación, las propias de la ventilación mecánica invasiva y las derivadas de tener al paciente sedado.

Los objetivos de esta técnica es conseguir una ventilación suficiente que permita:

- Mejorar el intercambio gaseoso.
- Corregir la hipoventilación alveolar.
- Disminuir la fatiga muscular del paciente.
- Mejorar la función de los músculos respiratorios.

En cuanto a:

- Ventajas:
  - o Menor riesgo de infección (neumonía asociada a la ventilación mecánica).
  - o Disminuye el tiempo de ventilación mecánica y de ingreso en UCI.
  - o Menor sedación.
  - o Puede hablar e ingerir.
  - o Inicio y retirada de mascarilla de forma flexible
- Inconvenientes:
  - o Heridas por presión en la zona de la mascarilla.
  - o Distensión gástrica y aspiración.
  - o Retraso de la ventilación mecánica invasiva.
  - o Efectos de la presión positiva.
- Contraindicaciones: están directamente relacionadas con los criterios para incluir a un paciente en la VMNI.
  - o Bajo nivel de conciencia.
  - o Inestabilidad hemodinámica.
  - o No colaboración del paciente (agitación, confusión).
  - o Secreciones muy abundantes.
  - o Respiración paradójica toraco- abdominal.

- Vómitos.
- Traumatismo facial.
- Anomalías faciales.
- Parada cardiorrespiratoria

## INICIO DE LA VMNI

### - **Información de la técnica**

Para que la VMNI sea exitosa es importante la colaboración del paciente. Para que este colabore habrá que explicarle correctamente la técnica dejando que el paciente se familiarice con el material. Si el paciente no está informado es muy posible que la técnica fracase.

### - **Preparación del paciente**

La postura del paciente debe ser con el cabecero elevado, si es posible a 45°. Esta posición debe mantener durante el tiempo que esté con VMNI para optimizar el patrón respiratorio del paciente.

### - **Colocación de la mascarilla**

Lo ideal es que la mascarilla se fije entre dos personas para asegurar la simetría de las cinchas. Antes de colocar la mascarilla hay que asegurarse que la piel está limpia y seca, después se procederá a almohadillar las zonas de más presión para evitar lesiones. Después de estar colocada la mascarilla se fijará el arnés. Cuantos más puntos de fijación tiene el arnés menos lesiones cutáneas provocará ya que se distribuirá más la presión en la piel. La intensidad con la que se fijan las cinchas del arnés debe ser la suficiente para garantizar una buena fijación de la mascarilla, pero sin causar lesiones, pues unas cinchas muy apretadas no siempre es sinónimo de una buena sujeción de la mascarilla y además disminuye el confort del paciente pudiendo influir en su colaboración.

## MODALIDADES DE VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA

Hay dos modalidades principalmente para la VMNI:

### - **BIPAP (Biphasic Positive Airway Pressure)**

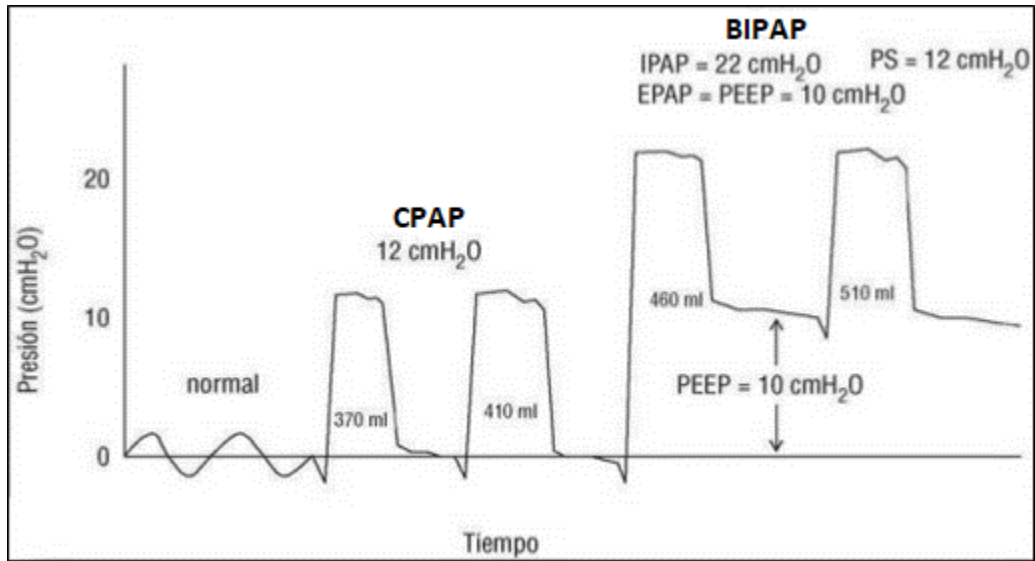
En el modo BIPAP se emplean dos niveles de presión:

- **IPAP**: Presión positiva durante la fase inspiratoria. Normalmente se fija entre 10-20 cm H<sub>2</sub>O.
- **EPAP**: Presión positiva durante la fase espiratoria. Suele fijarse entre 4-6 cm H<sub>2</sub>O.

La diferencia entre la IPAP y la EPAP corresponde a la presión soporte. El volumen corriente de cada ventilación vendrá determinado por la presión soporte resultante y las resistencias del sistema respiratorio del paciente.

- **CPAP (Continuous Positive Airway Pressure)**

Se emplea una presión positiva continua sobre la vía aérea. El volumen corriente que se moviliza en cada inspiración depende del paciente. Se emplea para la apnea del sueño y para patologías restrictivas agudas ya que aumenta la capacidad funcional residual.



**COMPLICACIONES DE LA VMNI**

- **Fugas**

Es una de las complicaciones más frecuentes. Cierta nivel de fuga es asumible y es compensada por el ventilador, pero debe vigilarse si aumenta para adaptar mejor la mascarilla o cambiar los parámetros del ventilador.

- **Lesiones cutáneas**

También es una complicación frecuente pero menor a las fugas. Si se realiza una buena prevención suelen evitarse. Aparte del almohadillado, otra estrategia para evitar lesiones cutáneas es el cambio de modelo de mascarilla para que se alternen las zonas de presión.

- **Desadaptación**

Es una complicación grave y es necesario detectarla a tiempo para evitar el empeoramiento del estado del paciente.

## ALARMAS EN LA VMNI

Las alarmas que hay que vigilar en VMNI son las de fuga y las de volumen. Hay que fijar la alarma de fuga de manera que nos avise cuando esta aumenta de manera peligrosa. En cuanto al volumen, es un parámetro que no vamos a poder controlar por lo que habrá que vigilar el volumen minuto y tidal que realiza el paciente para valorar la respuesta a la VMNI.

## 5. CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON VENTILACIÓN MECÁNICA

Los cuidados de enfermería en pacientes sometidos a ventilación mecánica tienen como fin proporcionar el máximo confort físico y psíquico del paciente, ayudar a la recuperación óptima de la salud, evitar complicaciones que pueden alargar la estancia en UCI y/o provocar secuelas irreversibles o la muerte del paciente.

### VALORACIÓN DE LA SITUACIÓN DEL ENFERMO

- Valoración del nivel de conciencia, identificando y diferenciando la normalidad de la aparición de alteraciones como somnolencia, intranquilidad, agitación, irritabilidad.
- Valoración hemodinámica y cardiocirculatoria.
- Valoración de la función respiratoria incluyendo auscultación de ruidos respiratorios, identificando la existencia de secreciones, broncoespasmo, análisis de la expansión torácica, humidificación, aspiración de secreciones, monitorización de parámetros ventilatorios...

### CUIDADOS GENERALES VENTILACIÓN MECÁNICA

- **Monitorización de las constantes vitales:**
  - Valorar cambios en la frecuencia cardíaca secundaria a episodios de hipoxemia o acidosis o incluso por estímulo vagal al intubar o aspirar secreciones.
  - Controlar la tensión arterial por posibles descensos al aumentar la presión intratorácica.
  - Controlar la temperatura, ya que aumentos de la temperatura provoca aumentos en las demandas de oxígeno.
  - Usar escalas para valorar el grado de sedación para lograr la sincronía ventilador-paciente.
  - Determinar la presencia o no de dolor a través de escalas y observando expresiones faciales, movimientos, indicadores fisiológicos...
  - Vigilar el color de la piel y relleno capilar.
  - Prevenir la aparición de complicaciones.

- Tener siempre preparado y a mano el material para utilizar en caso de emergencia (carro de parada, balón de ventilación con reservorio y mascarilla, sistema de aspiración...).

## **CUIDADOS ESPECÍFICOS**

### **- Ventilador**

- Conocer el funcionamiento del ventilador y las distintas modalidades aplicadas al paciente.
- Revisar el chequeo del aparato y comprobar la estanqueidad de las tubuladuras.
- Comprobar que están activadas las alarmas acústicas y luminosas del ventilador y ajustar los límites de alarma.
- Comprobar que la modalidad y los parámetros del ventilador son los pautados.
- Monitorizar los valores realizados por el paciente, como frecuencia respiratoria, presiones, volúmenes...
- Vigilar que las tubuladuras estén correctamente sujetas para evitar tracciones y desplazamientos del TOT o cánula de traqueostomía y así evitar lesiones por mal posicionamiento.

### **- Tubo orotraqueal o traqueostomía**

- Tras realizar la intubación, verificar mediante radiografía de tórax que está en la posición correcta. Anotar la marca donde se deja posicionado a nivel de la comisura labial.
- Fijar correctamente el tubo o cánula mediante venda o dispositivo específico.
- Vigilar que la presión del neumotaponamiento se mantenga correcta (25mmHg).
- Vigilar continuamente la correcta colocación del tubo o cánula.
- Tener precaución con la vía aérea artificial durante la movilización del paciente, vigilando que siempre se mantenga en la posición correcta.

### **- Higiene bucal**

- Realizar la higiene bucal al menos tres veces al día, o cuando sea necesario.
- Cambiar la fijación del dispositivo una vez por turno o cuando sea necesario.
- Valorar según el nivel de conciencia/sedación del paciente si es necesario o no el uso de Guedel o mordedor.
- Cambiar tras la higiene bucal la posición del TOT para prevenir UPP. Realizar los cambios posicionándolo en ambas comisuras y en la zona central de la boca.
- Valorar en cada higiene la mucosa oral para así poder prevenir la aparición de heridas y poder tratarlas de la manera más adecuada en caso de que aparezcan.
- En caso de tener cánula de traqueostomía realizar también la higiene de la estoma al menos tres veces al día, o cuando sea necesario.

- Realizar también lavado de ambas fosas nasales.

- **Secreciones bronquiales**

- Valorar la necesidad de aspirar secreciones bronquiales, observando cambios ventilatorios y en la mecánica respiratoria.
- Realizar la aspiración de secreciones solo cuando sea necesario, nunca de manera programada.
- Reevaluar al paciente para detectar la necesidad de aspiración para así prevenir un cúmulo de secreciones que produzcan alteraciones en la ventilación e infecciones.
- Valorar la cantidad, color, olor y fluidez de las secreciones en cada aspiración.
- Anotar el número de aspiraciones realizadas al paciente.
- Antes y después de cada aspiración aumentar la concentración de oxígeno proporcionada al paciente (hiperoxigenar).
- **ASPIRACIÓN DE SECRECIONES:** es el procedimiento mediante el cual se extraen las secreciones traqueobronquiales mediante la introducción de una sonda estéril por el tubo endotraqueal o cánula de traqueostomía, conectada a un sistema de vacío.
  - **Valoración de la necesidad de aspiración:** hay signos y síntomas indicativos de la necesidad de aspiración endotraqueal.
    - Secreciones visibles en el TET o cánula.
    - Sonidos respiratorios tubulares.
    - Disnea súbita.
    - Roncus a la auscultación en vía aérea superior.
    - Aumento de las presiones transtorácicas y caída del volumen minuto.
    - Caída de la saturación de oxígeno y aumento de la PCO<sub>2</sub>.

Es necesario valorar la necesidad de aspiración, pues la aspiración repetida, prolongada o excesiva puede ocasionar hipoxia, bradicardia o taquicardia por estimulación vagal, atelectasias, así como daño en la mucosa traqueal con hemorragia asociada.

- **Material necesario:**
  - Sondas de aspiración estériles.
  - Guantes estériles.
  - Aspirador conectado a toma de vacío.
  - Mascarilla.



▪ **Técnica de aspiración de secreciones:**

- Lavado de manos y colocación de guantes.
- Abrir la sonda de aspiración y conectar al sistema de aspiración.
- Colocarse un guante estéril en la mano que realizará la aspiración de secreciones, teniendo especial cuidado en no rozar la sonda ni el guante.
- Desconectar al paciente de la ventilación mecánica e insertar la sonda sin aspirar y retirar suavemente realizando movimientos rotatorios cerrando el orificio de la sonda de forma intermitente. Volver a conectar al paciente al ventilador.
- En caso de disponer de un sistema de aspiración cerrada se realizará con este sin necesidad de desconectar al paciente de la ventilación mecánica.
- Este proceso no debe exceder los 15 segundos.
- Desechar la sonda y limpiar y permeabilizar la conexión al aspirador

▪ **Complicaciones:**

- Bradicardia o taquicardia.
- Hipotensión o hipertensión arterial.
- Laringo y/o broncoespasmo.
- Edema por fricción continuada.
- Hemorragia.
- Dolor.
- Hipoxia.

- Ansiedad.
- Infección.
- **Control de neumonías asociadas a ventilación mecánica**
  - Realizar higiene de manos antes y después del contacto con el paciente y su entorno.
  - Realizar y mantener la correcta higiene de los equipos usados en la terapia respiratoria.
  - Realizar cambios de las tubuladuras cada 7 días en caso de humidificación pasiva y 15 días en caso de humidificación activa; filtros antibacterianos cada 24 horas o siempre que se manchen de secreciones.
  - Realizar una correcta higiene oral, al menos tres veces al día o cuando sea necesario, para evitar que las secreciones se acumulen en la orofaringe y se produzcan microaspiraciones.
- **Prevención de neumonías por broncoaspiración**
  - Colocar al paciente una sonda naso u orogástrica (SNG/SOG) para evacuar el contenido gástrico a una bolsa colectora.
  - Comprobar la correcta posición de la SNG/SOG.
  - Colocar y comprobar que el paciente está en una posición correcta, manteniendo la cabeza mínimo a 30° en relación al plano de la cama.
  - Comprobar periódicamente que la presión del neumotaponamiento es la correcta.
  - Mantener la vía aérea superior libre de secreciones.
- **Apoyo psicológico/confort del paciente**
  - En el primer contacto con el paciente nos presentaremos como su enfermera y le facilitaremos nuestro nombre, si procede.
  - Tratar al paciente con amabilidad y comprensión, usando lenguaje verbal y no verbal.
  - Explicarle al paciente todos los dispositivos a los que está conectado, técnicas que se le va a realizar y orientarle en tiempo y espacio.
  - Facilitar que el paciente se comunique y exprese cómo se siente o qué necesita, proporcionando medios de escritura o visuales.
  - En todo lo posible permitir que el paciente tome el control de todo lo que está en sus manos, para fomentar la independencia y así tener menos sensación de indefensión.
  - Facilitar y fomentar la comunicación del paciente con la familia.
  - Fomentar el contacto físico entre la familia y el personal sanitario con el paciente

## 6. MONITORIZACIÓN DE LA FUNCIÓN VENTILATORIA

### PULSIOXIMETRÍA

La pulsioximetría es una técnica de monitorización no invasiva, eficaz y sencilla que nos permite determinar la oxigenación de la sangre, a partir de las propiedades de absorción espectrofotométrica de los diferentes componentes sanguíneos.

Los valores normales de saturación de O<sub>2</sub> con oximetría pulsátil en el paciente adulto es de 95-100%.

#### - **Funciones del oxímetro**

Determinar los valores de saturación de la sangre arterial y monitorizar las tendencias en pacientes con alteraciones respiratorias, durante broncoscopias, fibrobroncoscopias, anestesia, ventilación mecánica, oxigenoterapia, supresión de la ventilación mecánica, monitor de transporte...

### MONITORIZACIÓN DE LA SVO<sub>2</sub>

La monitorización continua de la saturación de oxígeno en sangre venosa tiene como finalidad detectar la inestabilidad hemodinámica, la evaluación rápida de la respuesta a diferentes estrategias terapéuticas y reducir la necesidad de mediciones.

El sistema de monitorización de saturación de oxígeno en sangre venosa mixta consiste en un catéter de arteria pulmonar (catéter Swan- Ganz), que, junto a un módulo óptico, un CO-oxímetro y un microprocesador, permite determinar la capacidad del organismo de proporcionar el oxígeno necesario para los tejidos para cubrir las necesidades metabólicas.

#### - **Interpretación de resultados**

En adultos sanos, un porcentaje entre 60-80% de SvO<sub>2</sub> indica una perfusión adecuada del tejido. Los valores normales en pacientes con enfermedades graves varían considerablemente.

Los valores por encima del 80% aparecen en situaciones de oxigenación aumentada, reducción de la demanda de oxígeno o reducción de la extracción de O<sub>2</sub> por los pulmones.

Una disminución progresiva de la SvO<sub>2</sub> puede indicar una hemorragia, ya que disminuye el hematocrito y la hemoglobina, lo que altera la liberación de oxígeno en los tejidos.

### GASOMETRÍA ARTERIAL

La gasometría arterial constituye una técnica de uso diario en la UCI encaminada a valorar el intercambio de gases en los pulmones y el equilibrio ácido-base.

Las variables medidas directamente mediante gasometría arterial incluyen, presión parcial de oxígeno ( $\text{PaO}_2$ ), de dióxido de carbono ( $\text{PaCO}_2$ ) y pH.

- **Parámetros normales y terminología:**

- **pH:** Indica la acidez o alcalinidad de una muestra de sangre. Tiene un componente metabólico y otro respiratorio.
  - Rango de referencia del pH en el adulto: 7,35-7,45.
- **pO<sub>2</sub>:** Es la presión parcial de extracción del oxígeno de la sangre arterial. Refleja los cambios producidos en la pO<sub>2</sub> arterial, la concentración de oxígeno y la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno sobre la capacidad de la sangre arterial para suministrar oxígeno a los tejidos.
  - Rango de referencia de pO<sub>2</sub> en el adulto: 83-108mmHg.
- **pCO<sub>2</sub>:** Es la presión parcial de dióxido de carbono en la fase gaseosa en equilibrio con la sangre. Este parámetro valora el estado de ventilación pulmonar y participa en la regulación del pH sanguíneo.
  - Rango de referencia de pCO<sub>2</sub> en el adulto: 35-45mmHg.
- **HCO<sub>3</sub>:** Es la concentración de bicarbonato en el plasma de la muestra.
  - Rango de referencia en el adulto de la HCO<sub>3</sub>: 22-26mEq/l.
- **Exceso/ déficit de base:** Es la concentración de base en sangre total valorable con un ácido o una base fuerte hasta un pH de 7,4, PCO<sub>2</sub> de 40 mmHg y 37°C. El valor numérico del exceso o déficit de base representa la cantidad teórica de ácido o base que habría que administrar para corregir una desviación de pH.
  - Rango de referencia: +2mEq/l a -2mEq/l.
- **SO<sub>2</sub>:** Es la saturación de oxígeno. Indica el porcentaje de la hemoglobina oxigenada en relación con la cantidad de hemoglobina capaz de transportar oxígeno.
  - Rango de referencia de SO<sub>2</sub> en el adulto: 95-99%
- **Electrolitos:**
  - K<sup>+</sup>: 3,4-4,5 mmol/l.
  - Na<sup>+</sup>: 136-146 mmol/l.
  - Cl<sup>-</sup>: 98-106 mmol/l.
  - Ca<sub>2</sub><sup>+</sup>: 1,15-1,29 mmol/l

## CAPNOGRAFÍA

La capnografía es una técnica no invasiva que permite el análisis y la visualización de la concentración de CO<sub>2</sub> en el gas del interior de las tubuladuras en un paciente conectado a ventilación mecánica. El capnógrafo debe estar situado entre la pieza en Y de las tubuladuras y la humidificación pasiva.

La capnografía como técnica de monitorización no invasiva se basa en la medición del CO<sub>2</sub> espirado (EtCO<sub>2</sub>). Este procede del aire alveolar y de tres compartimentos de espacio muerto: el del ventilador, el anatómico y el funcional o alveolar.

Normalmente y en condiciones ideales la EtCO<sub>2</sub> se encuentra de 2 a 5 mmHg por debajo de la PCO<sub>2</sub>.

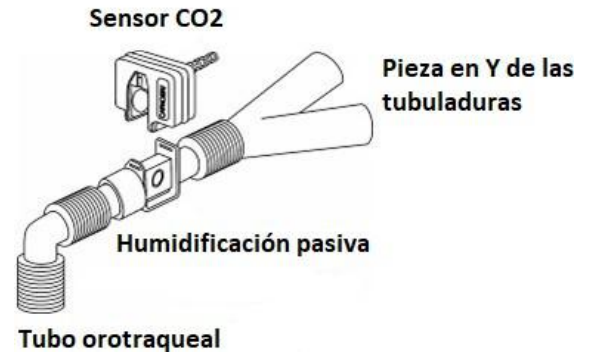
### - **Utilidades de la capnografía:**

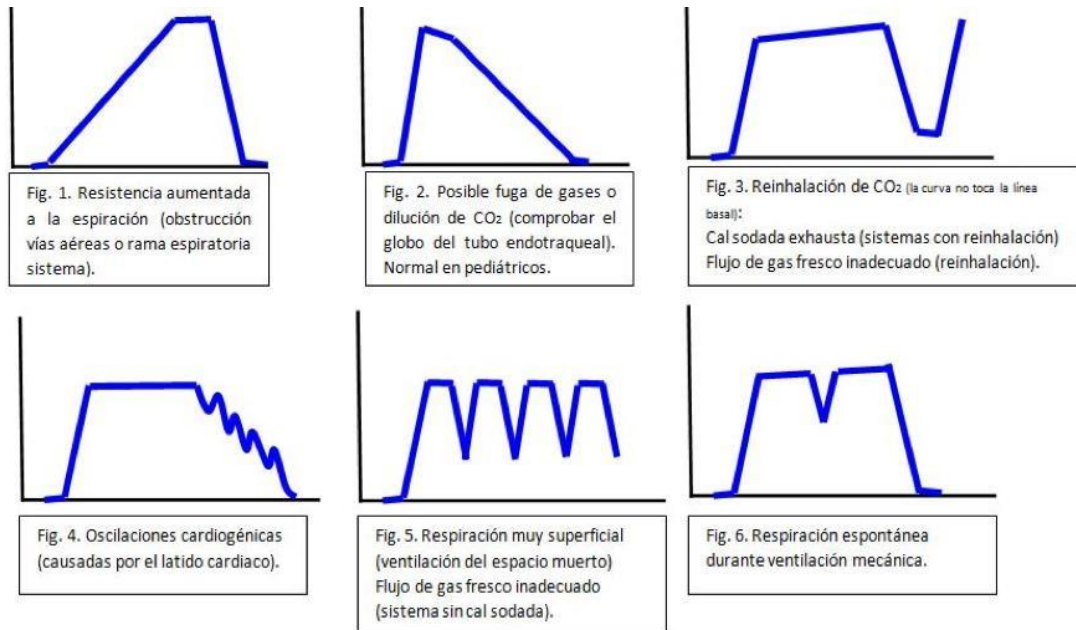
- Detectar desconexiones del ventilador.
- Detectar desplazamientos del TET hacia faringe o esófago.
- Avisa de la disminución en el flujo sanguíneo pulmonar (tromboembolismo pulmonar o shock cardiogénico).
- Detección de la apnea.
- Hipoventilación o hiperventilación.
- Monitorización en tratamientos de hiperventilación en pacientes con hipertensión intracraneal.

La estabilidad de la EtCO<sub>2</sub> y la correcta morfología del capnograma nos indican la estabilidad del enfermo a nivel respiratorio, cardiovascular y metabólico.

La onda capnográfica normal tiene las siguientes características:

- 1- Nivel basal igual a cero, que representa el comienzo de la espiración de gas libre de CO<sub>2</sub>, desde el espacio muerto anatómico.
- 2- Mezcla de gas proveniente de las vías aéreas superiores y alveolos.
- 3- Una meseta alveolar prácticamente plana que representa el gas proveniente de los alveolos.
- 4- Un punto de volumen corriente final diferente que refleja la concentración de CO<sub>2</sub> hallada en los alveolos.
- 5- Descenso rápido a medida que el paciente inspira gas desprovisto de CO<sub>2</sub>.





- **Causas frecuentes de variación del CO<sub>2</sub>:**

- Aumento de EtCO<sub>2</sub>:
  - Hipoventilación.
  - Aumento del metabolismo.
  - Aumento del gasto cardiaco.
  - Reinhalación de CO<sub>2</sub>.
- Disminución de EtCO<sub>2</sub>:
  - Hiperventilación.
  - Disminución del metabolismo.
  - Disminución del gasto cardiaco.
  - Embolismo pulmonar.
  - Fugas peritubo.
  - Ventilación del espacio muerto.
  - Atelectasia pulmonar.
- Ausencia de EtCO<sub>2</sub>:
  - Intubación esofágica.
  - Desconexión del sistema respiratorio.
  - Fugas peritubo.
  - Obstrucción completa de las vías aéreas o TET.
  - Parada respiratoria/cardiorespiratoria.
  - Calentamiento el capnógrafo.
  - Calibración del capnógrafo.

## 7. DESCONEXIÓN DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Uno de los objetivos de la sustitución de la ventilación es la recuperación de la respiración espontánea lo más precoz y en las mejores condiciones posibles.

La desconexión o destete, puede definirse como un proceso de adaptación progresiva del paciente entre la respiración artificial y la espontánea hasta lograr la independencia total que termina con la extubación y normalización de la vía aérea del paciente.

### OBJETIVOS

- Recuperar la ventilación espontánea.
- Reducir las complicaciones inherentes de la ventilación mecánica.
- Retirar el tubo endotraqueal.
- Aumentar el confort del paciente.

### CRITERIOS DE RETIRADA DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA

Para la retirada del ventilador, se deben cumplir una serie de criterios básicos:

- Resolución de la fase aguda de la enfermedad que originó la conexión a la ventilación mecánica.
- Estabilidad hemodinámica, sin perfusión de drogas vasopresoras o en dosis bajas.
- Adecuada oxigenación:  $PaO_2 > 150-200$ ;  $FiO_2 \leq 0,4-0,5$  y  $pH \geq 7,25$ .
- Capacidad para iniciar el esfuerzo inspiratorio y toser con fuerza.

### PRUEBA DE VENTILACIÓN ESPONTÁNEA

La prueba de ventilación espontánea debe acercarse lo máximo posible a la situación del paciente cuando este esté ventilando sin tubo, para pronosticar si será capaz de tolerar los cambios que induce la desconexión en la función cardiopulmonar.

Existen dos métodos clásicos de ventilación empleados en el destete:

- **Tubo en T (TT)**: El método más simple de desconexión. El TET es capaz de aumentar el trabajo respiratorio entre un 25-30% dependiendo del diámetro del tubo y del flujo inspiratorio. Por otro lado, el aumento de las presiones intratorácicas negativas al emplear el tubo T puede desencadenar una



insuficiencia cardíaca izquierda. La duración de la prueba antes de decidir la extubación varía entre 30-120 minutos.

- **Presión soporte:** La desconexión puede también llevarse a cabo con diversos grados de soporte inspiratorio y/o espiratorio. El uso de un soporte permite mantener al paciente conectado al respirador, disminuye la necesidad de los cuidados de enfermería y reduce el trabajo inspiratorio impuesto por el tubo usando niveles bajos de presión de alrededor de 5-8 cm H<sub>2</sub>O. En esta situación la presión soporte se reduce progresivamente 2-4 cm H<sub>2</sub>O, al menos 2 veces al día si el paciente lo tolera, hasta que se alcanza una presión inspiratoria de 5-8 cm H<sub>2</sub>O tras lo cual se procede a la extubación.

### **MONITORIZACIÓN DURANTE EL DESTETE**

Durante el procedimiento está indicado monitorizar:

- Nivel de consciencia.
- Frecuencia cardíaca y respiratoria.
- Patrón ventilatorio.
- Presión arterial.
- Temperatura.
- Saturación de oxígeno.
- Y realizar monitorización suplementaria de gases arteriales, curvas de flujo, volumen, presión en vías aéreas.

### **FRACASO EN LA RETIRADA DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA**

El fracaso en la retirada de la ventilación mecánica tiene causas diversas, por lo que se ha integrado el Índice CROP, capaz de evaluar múltiples factores, lo que le aporta mayor capacidad predictiva.

- **Criterios de intolerancia**
  - **Criterios de gasometría arterial:** Diminución de la Saturación O<sub>2</sub> < 90% y pH < 7,3.
  - **Criterios hemodinámicos:** Aumento de la presión arterial > 20mmHg sobre la basal, aumento de la FC > 140lpm y/o arritmias graves.
  - **Criterios neurológicos:** Disminución de nivel de consciencia, agitación.
  - **Criterios respiratorios:** FR > 35rpm, signos clínicos de aumento de trabajo respiratorio, asimetría torácica.

## 8. CHEQUEO DEL VENTILADOR MECÁNICO

La realización del chequeo del ventilador es imprescindible para el correcto funcionamiento de este. El chequeo funcional del aparato consta de la comprobación aparato y de la comprobación de la hermeticidad.

Dentro del marco de este autochequeo del aparato se ejecutan las siguientes funciones:

- Chequeo de los elementos del equipo.
- Verificación de la alarma acústica.
- Comprobación de la válvula de espiración.
- Comprobación de la válvula de conmutación de aire-O<sub>2</sub>.
- Verificación de la válvula de seguridad.
- Comprobación de los displays.
- Calibración del sensor de flujo.
- Calibración del sensor de O<sub>2</sub>.
- Calibración del sensor de CO<sub>2</sub> (opcional).
- Verificación de la hermeticidad del sistema de tubuladuras.
- Determinación de la complianza del sistema de tubuladuras.

Los resultados de verificación determinados durante este chequeo del aparato, así como los valores de calibración de los sensores continúan almacenados en la memoria, también estando desconectado el aparato, hasta que se realice una nueva calibración

### ANTES DE LA REALIZACIÓN DEL CHEQUEO:

- Colocar el sensor de flujo y válvula de espiración o unidad del paciente correctamente.

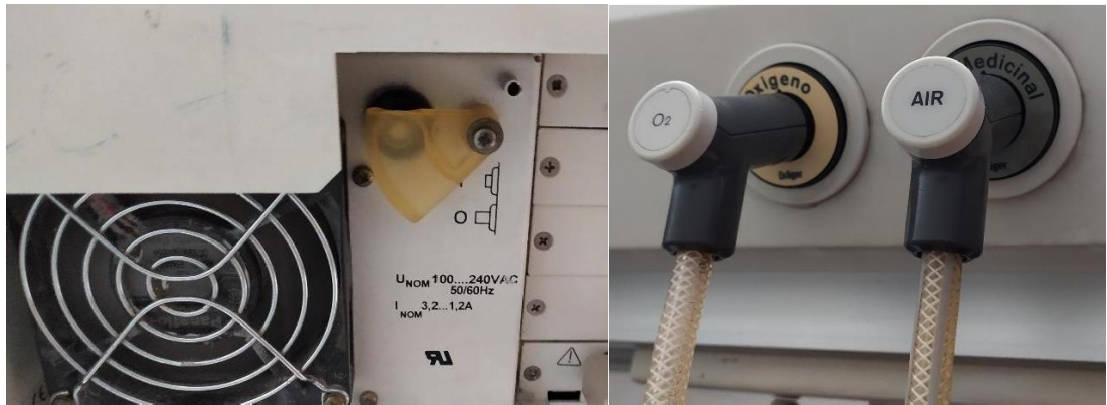




- Tener preparado el pulmón con las tubuladuras conectadas a la rama inspiratoria y espiratoria.

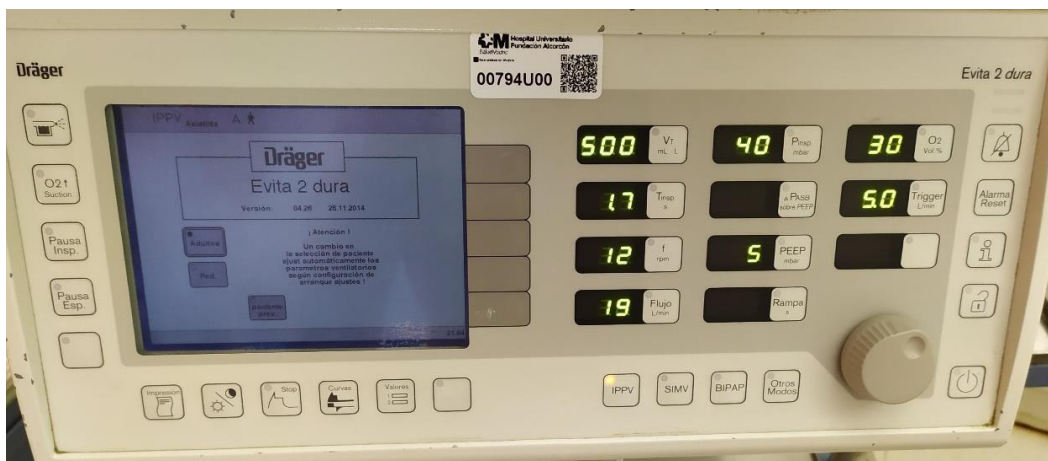


- Encender el equipo previamente enchufado a la red y con las tomas de oxígeno y vacío conectadas.

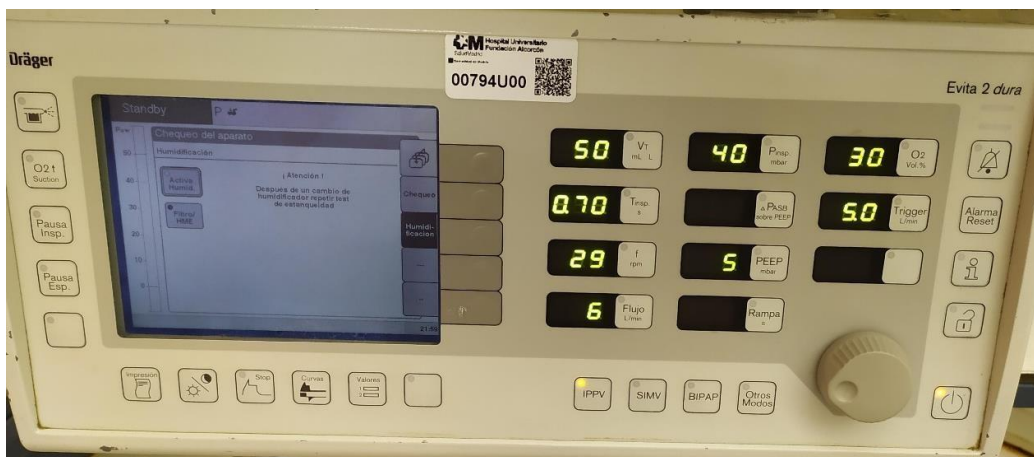


### REALIZACIÓN DEL CHEQUEO:

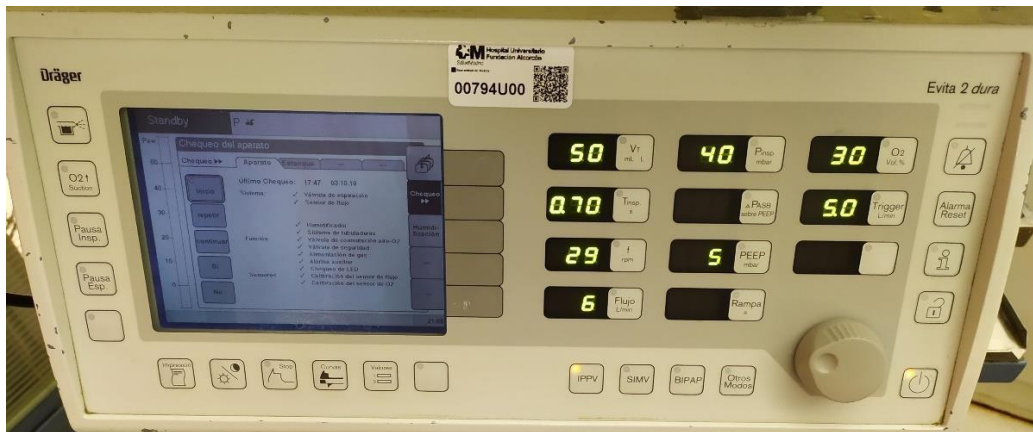
- Una vez encendido el aparato, dejar en Standby.



- Acceder a “Chequeo” y “Humidificación” y comprobar que está seleccionado “Filtro/HME”.



- Iniciar el chequeo paso a paso según las indicaciones del aparato.



\*En caso de resultados defectuosos, “repetir” hasta obtener un resultado correcto.

### EJECUCIÓN DE LA PRUEBA DE ESTANQUEIDAD:

Realizar la estanqueidad de las tubuladuras según las instrucciones del aparato.



\*Si las tubuladuras son modificadas después del chequeo del aparato o se cambia el modo de humidificación o el modo de paciente, la verificación de la hermeticidad debe ser repetida antes del uso.

### HUMIDIFICACIÓN ACTIVA:

En caso de colocar la humidificación activa, habrá que cambiar la opción en “Humidificación”, pudiendo únicamente realizar esta acción con el aparato en Standby.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Benito Vales S, Ramos Gómez LA. Fundamentos de la ventilación mecánica. Barcelona: Marge Médica Books; 2012.
2. Chiappero G, Villarejo F. Ventilación Mecánica. Libro del Comité de Neumología Crítica de la SATI. Editorial Médica Panamericana. Madrid 2005.
3. Badia M et al. Complicaciones graves en la intubación orotraqueal en cuidados intensivos: estudio observacional y análisis de factores de riesgo. Med Intensiva. 2015; 39:26-33 - Vol. 39 Núm.1.
4. Manual de uso del ventilador EVITA 2 DURA *Dräger*.
5. Manual de uso del ventilador EVITA 4 *Dräger*.
6. Manual de uso del ventilador EVITA XL *Dräger*.
7. Garnero AJ, Abbona H et al. Modos controlados por presión versus volumen en la ventilación mecánica invasiva. Med. Intensiva. 2013; 37(4): 292-8.
8. Esteban A, Martín C. Manual de cuidados intensivos para enfermería. Springer–Verlag Ibérica 2000.
9. Gallardo JM. Cuidados del paciente en ventilación mecánica. Ed. MASSON. 2003.
10. Raurell Torredá M. Impacto de los cuidados de enfermería en la incidencia de neumonía asociada a la ventilación mecánica invasiva. Enferm Intensiva. 2011; 22(1): 31-38.
11. Díaz E, Lorente L, Valles J, Rello J. Neumonía asociada a la ventilación mecánica. Med Intensiva. 2010; 34(5): 318-324.
12. Villar M, Pelicano S, Peces G et al. Ventilación mecánica y traqueotomía. Protocolo de destete de ventilación mecánica y decanulación de la Unidad de Cuidados Respiratorios Intermedios de la Fundación Jiménez Díaz. Revista de Patología Respiratoria. Elsevier 2011; 14(3).
13. Ramos F. Desconexión Ventilación Mecánica. Hospital Universitario La Fe, 2007 Valencia.
14. Frutos-Vivar F, Esteban A. Grupo de Trabajo de Insuficiencia Respiratoria Aguda de la SEMICYUC. Desconexión de la ventilación mecánica. ¿Por qué seguimos buscando métodos alternativos? Med Intensiva, 37 (2013): 605-615.



# 3. ESPECIFICACIONES NUEVOS RESPIRADORES INCORPORADOS A LA UNIDAD





## ÍNDICE

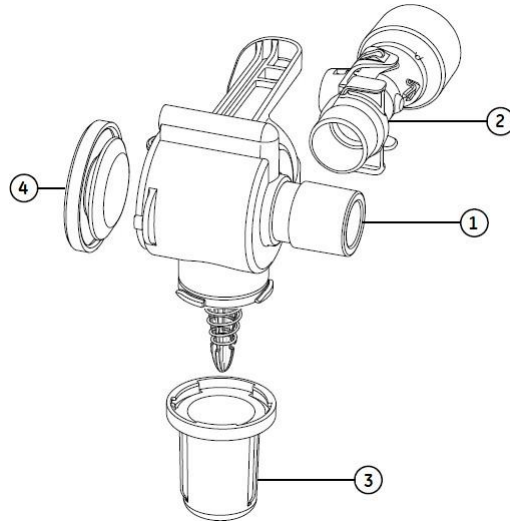
1.	CARESCAPE.....	68
	VÁLVULA ESPIRATORIA .....	68
	MONTAJE .....	68
	CONSIDERACIONES .....	69
	LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN .....	69
	GUARDIÁN RAMAL INSPIRATORIO .....	70
	KIT NEBULIZACIÓN .....	71
2.	HAMILTON (C1 – C3).....	74
	HAMILTON C1 – C3.....	74
	CONEXIÓN DEL HUMIDIFICADOR .....	74
	MONTAJE .....	74
3.	MINDRAY.....	78
	MONTAJE .....	79



## 1. CARESCAPE

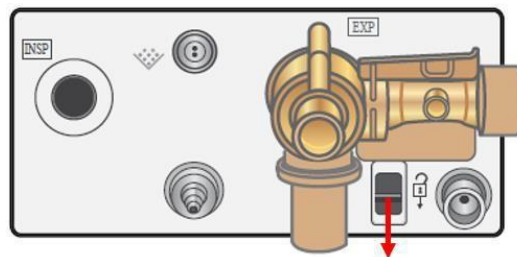
### VÁLVULA ESPIRATORIA

El conjunto de la válvula espiratoria está formado por: la **carcasa** (1), el **sensor de flujo espiratorio** (2), la **trampa de agua** (3) y el **diafragma** (4). Asegúrese que siempre están colocadas estas cuatro piezas.



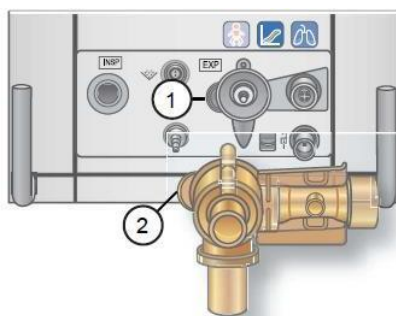
### MONTAJE

Para **quitar la válvula**, baje el seguro como se muestra en la imagen y tire de la válvula con un ligero giro hacia la izquierda.

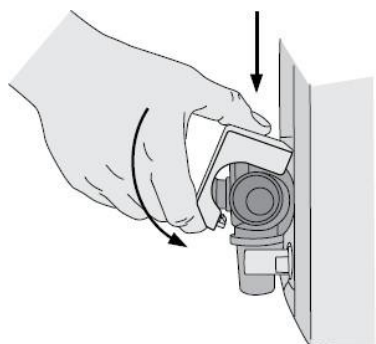


En caso de que sea necesario, puede cambiar el sensor de flujo y la trampa de agua sin desmontar la válvula al completo.

Para **conectar la válvula**, coloque la lengüeta (2) en el surco (1) y presione la válvula para encajarla en su sitio. Cuando oiga clic, tire de la válvula hacia afuera con cuidado para asegurarse que ha quedado bien fija.



Para realizar cualquier cambio de la válvula espiratoria quite y después vuelva a colocar la **tapa calefactada** como se muestra en la imagen.



Esta tapa **evita la condensación** en la válvula espiratoria.

### CONSIDERACIONES

- **Colocar un filtro** bacteriano/vírico entre la tubuladura y la válvula espiratoria. No es necesario colocar un filtro en el ramal inspiratorio.
- Vacíe la **trampa de agua** de la válvula espiratoria siempre que sea necesario. Para ello desenrosque la trampa de agua directamente, no es necesario el desmontaje completo de la válvula espiratoria.
- **Examine los componentes** por si están dañados y sustitúyalos según sea necesario.

### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

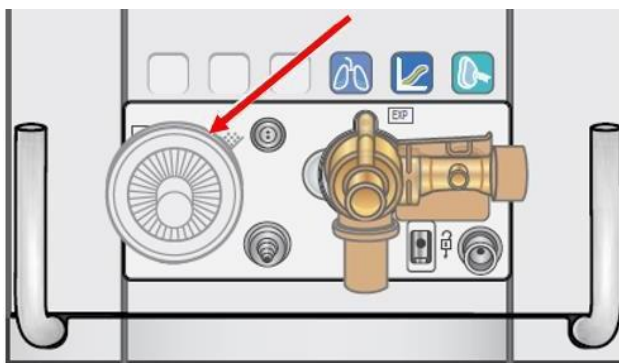
- **Válvula espiratoria desechable** (color azul): NO reutilizable, uso por paciente.
- **Válvula espiratoria reutilizable** (color naranja): Duración de 12 meses o 50 ciclos de limpieza. Reposición entre pacientes.
- Realizar el despiece de la válvula espiratoria en las cuatro piezas ya mencionadas.

- Sumerja completamente los componentes en la solución de desinfección apropiada conforme a los protocolos actuales del hospital y a las directrices del fabricante del agente desinfectante.
- Deje lo componentes al aire en la sala para que se enfríen.
- No utilizar aire comprimido o a chorro para secar los componentes.
- No utilice abrasivos, herramientas puntiagudas u otros métodos que puedan dañar los componentes.

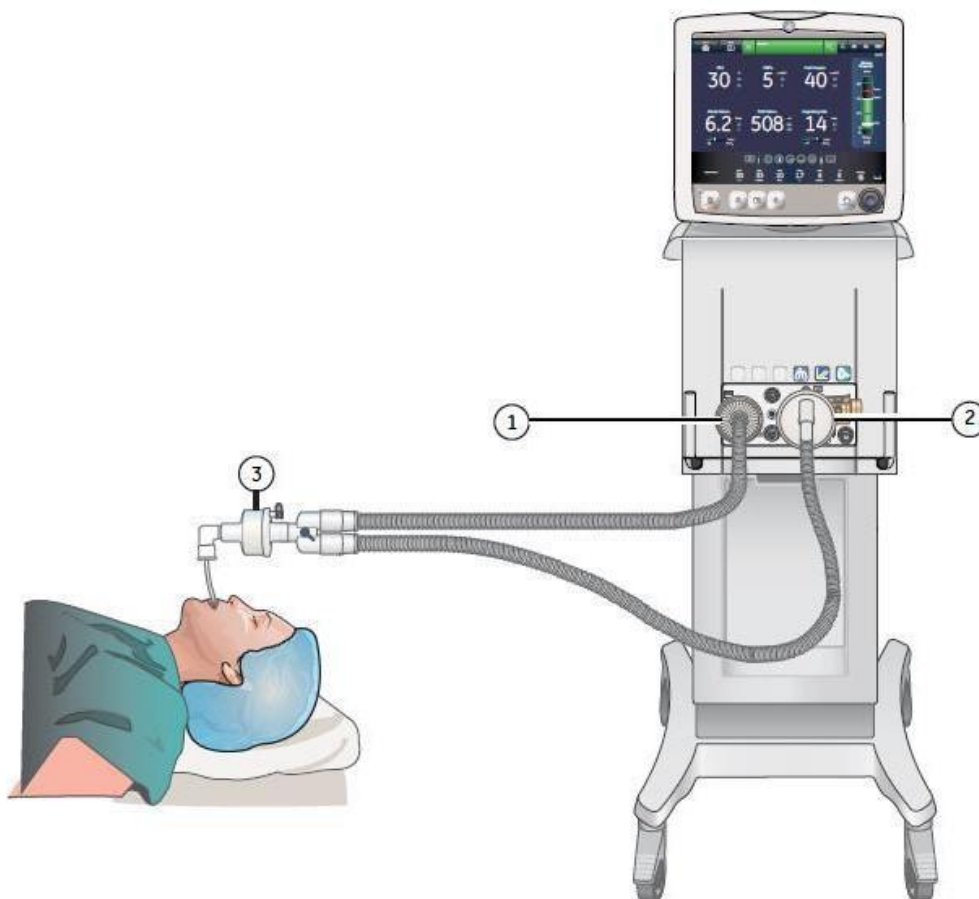
### GUARDIÁN RAMAL INSPIRATORIO

Es necesario utilizar el guardián en todo momento durante la ventilación. No se puede limpiar, su función es evitar que el gas de paciente contamine la trayectoria del gas inspiratorio.

**No tiene que cambiarse entre pacientes. Cambio cada 3 meses** excepto protocolo de aislamiento

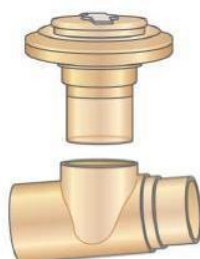


A continuación, se muestra el montaje completo del circuito con el **guardián inspiratorio (1)**, **filtro bacteriano/vírico en ramal espiratorio (2)** e **intercambiador de calor-humedad con filtro HME/HMEF en boca de paciente (3)**:



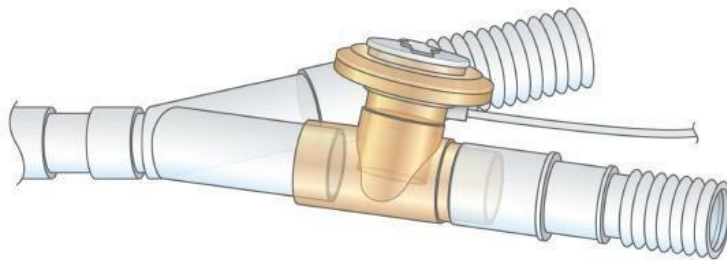
### KIT NEBULIZACIÓN

CARESCAPE R860 permite utilizar el sistema nebulizador Aeroneb de Aerogen.

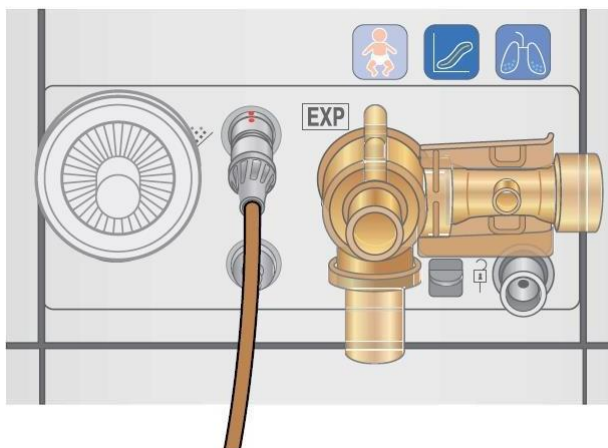


#### Montaje del kit de nebulización:

- Conecte el nebulizador al adaptador en T presionándolo con firmeza.
- Inserte el conjunto en la **rama inspiratoria** del circuito respiratorio, antes de la pieza en Y de paciente. Si la tubuladura no permite esa colocación se pondrá tras el guardián inspiratorio (a la salida del ramal inspiratorio, proximal al ventilar).



- En caso de no disponer de nebulizadores desechables, se recomienda su posicionamiento entra la pieza en Y de la tubuladura y el tubo endotraqueal.
- Acople el **cable de nebulización** en su conexión del ventilador como se muestra, de forma que coincidan los puntos rojos



### Consideraciones

- **No utilice ningún filtro o intercambiador de calor-humedad** entre el nebulizador y la vía aérea del paciente mientras se nebuliza. Mantenga el filtro del **ramal espiratorio** colocado para proteger el sensor de flujo.
- Mantenga siempre el nebulizador en **posición vertical** mientras se encuentre en el circuito de paciente.
- **Examine los componentes** por si están dañados y sustitúyalos según sea necesario.

### Limpieza y desinfección

- **Aeroneb Solo:** desechable, uso en un único paciente.
- **Aeroneb Pro:** reutilizable. Duración de 26 ciclos de limpieza. Reposición entre pacientes.
- Desmonte el nebulizador y los componentes. Asegúrese que no quedan restos de medicación en el dispositivo.

- Limpie los componentes con agua templada (40°C) y detergente líquido suave. Aclárelos bien y déjelos secar al aire.
- Sumerja completamente los componentes en la solución de desinfección apropiada conforme a los protocolos actuales del hospital y a las directrices del fabricante del agente desinfectante.
- Deje los componentes al aire en la sala para que se enfríen.
- Utilice solo equipos adecuados y validados específicamente para esterilizar componentes de nebulizadores.
- No utilice herramientas abrasivas o afiladas para limpiar la unidad del nebulizador.

	Válvula Espiratoria	Sensor de flujo	Nebulizador	Filtros de la pantalla y entrada de aire del compresor	Superficies externas
Solución de detergente suave	X	X	X	X	X
Alcohol etílico	X	X	X		X
Solución clorada	X				X
Sporox II	X	X	X		
Cidex Plus	X	X	X		
Cidex OPA	X	X	X		
Paños Sani-Cloth o Protex					X
Lavador automático	X		X		
Autoclave a 121° o 134°	X	X	X		

## 2. HAMILTON (C1 – C3)

### HAMILTON C1 – C3



### CONEXIÓN DEL HUMIDIFICADOR



### MONTAJE

- Coloque la válvula en el puerto espiratorio y asegúrese que está recta, gire en el sentido de las agujas del reloj hasta que encaje,
- Para evitar la contaminación del paciente y/o respirador se aconseja colocar un filtro bacteriano entre circuito y puerto inspiratorio
- También se aconseja colocar un filtro humectante entre el circuito y el puerto espiratorio, para lo cual se debería poner una alargadera, ya que de otra forma no quedaría lo suficientemente apretado.
- Para el montaje del humidificador se seguirán los mismos pasos que en otros respiradores:



- o Ponga una botella de agua estéril para el circuito (se recomienda que esté a una altura de 0.5m)

- Encaje la cámara del humidificador en el soporte. Coloque la rama más corta (azul en nuestro caso) al puerto inspiratorio y el tubo espiratorio (blanco) al puerto espiratorio
- Inserte la línea de agua en la botella estéril
- Asegúrese de que todos los conectores eléctricos coinciden con los elementos de conexión del humidificador.
- Inserte el sensor de flujo en la pieza en y del circuito respiratorio.
- Conecte los tubos azules y transparentes a los puertos de conexión del sensor de flujo del respirador
- La  $t^a$  se mide en la pieza en y mediante la sonda de  $t^a$  integrada en la rama espiratoria
- Si usa un conjunto de circuito coaxial con sensor de flujo proximal primero conecte la rama insp al puerto insp y posteriormente la rama extensible a la válvula esp
- Finalmente conecte los tubos azules y transparentes a los puertos de conexión del sensor de flujo.







### 3. MINDRAY



## MONTAJE

Para introducir la unidad de paciente del bloque insp. hay que introducirla haciendo coincidir la marca blanca que tiene con el candado abierto que aparece dibujado en el respirador:



Presionamos hacia adentro y giramos en sentido horario hasta el candado abierto:



Con el bloque espiratorio se repite lo anterior:





## Mindray SV300: Montaje Alto flujo

### Material

1. Tubuladuras de Alto flujo: "Azul, única y estrecha"
2. Tubuladura corta azul
3. Agua de inhalación
4. Interfase: gafas, dispositivo traqueostomía o TOT, ventimask o traqueomask

### Parámetros en AF:

Flujo (máximo 60 l) y FiO2



Conexión de salida inspiratoria del respirador a rama corta azul



4



## 4. PROTOCOLO DE PRONACIÓN





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	86
1.1.	CONTRAINDICACIONES DEL DECÚBITO PRONO.....	89
1.2.	SEDACIÓN Y RELAJACIÓN MUSCULAR .....	89
2.	PALABRAS CLAVE .....	89
3.	DEFINICIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS .....	90
	DEFINICIÓN .....	90
	ALCANCE.....	90
	OBJETIVOS.....	90
4.	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES .....	90
	RECURSOS HUMANOS .....	90
	RECURSOS MATERIALES.....	91
5.	DEFINICIÓN E INDICACIONES DE LA TÉCNICA.....	91
	DEFINICIÓN .....	91
	INDICACIONES.....	91
6.	PROCESO.....	92
6.1.	PROTOCOLO DE ACTUACIÓN MANIOBRA DE PRONACIÓN .....	92
6.2.	RETORNO DEL PACIENTE A DECÚBITO SUPINO .....	104
6.3.	INFORMACIÓN A FAMILIARES Y/O ALLEGADOS.....	104
6.4.	ACTUACIÓN SOBRE PACIENTE EN DECÚBITO PRONO EN SITUACIÓN DE PARADA CARDIORESPIRATORIA (PCR).....	104
7.	OBSERVACIONES .....	105
8.	REGISTROS .....	105
9.	EVALUACIÓN E INDICADORES .....	108
10.	ACTUALIZACIÓN.....	108
11.	BIBLIOGRAFÍA .....	108
12.	ANEXOS.....	111
	ANEXO I. ANEXO DE FOTOS (DISPOSITIVOS).....	112
	ANEXO II. FOTOS DONDE SE MUESTRA LA COLOCACIÓN DE LAS ALMOHADAS EN EL PACIENTE EN LA POSICIÓN DE DP .....	115
	ANEXO III. FOTOS DONDE SE MUESTRAN LAS POSICIONES INCORRECTAS QUE PUEDEN OCASIONAR LESIÓN DEL PLEXO BRAQUIAL Y ESTRÉS SOBRE ELEMENTOS CAPSULO-LIGAMENTOSOS DEL HOMBRO Y DE EEII.....	119
	ANEXO IV. DECLARACIÓN DE INTERESES .....	120
13.	VIDEO EXPLICATIVO DP.....	121
	ACCESO AL VIDEO EXPLICATIVO DEL DECÚBITO PRONO A TRAVÉS DEL SIGUIENTE QR.....	121



## 1. INTRODUCCIÓN

Se ha demostrado en diversos estudios que la colocación precoz en decúbito prono (DP) mejora la supervivencia de los pacientes afectados por neumonía producida tanto por enfermedad por coronavirus (Covid – 19) (3) como por otros procesos (4,5,6,7,8).

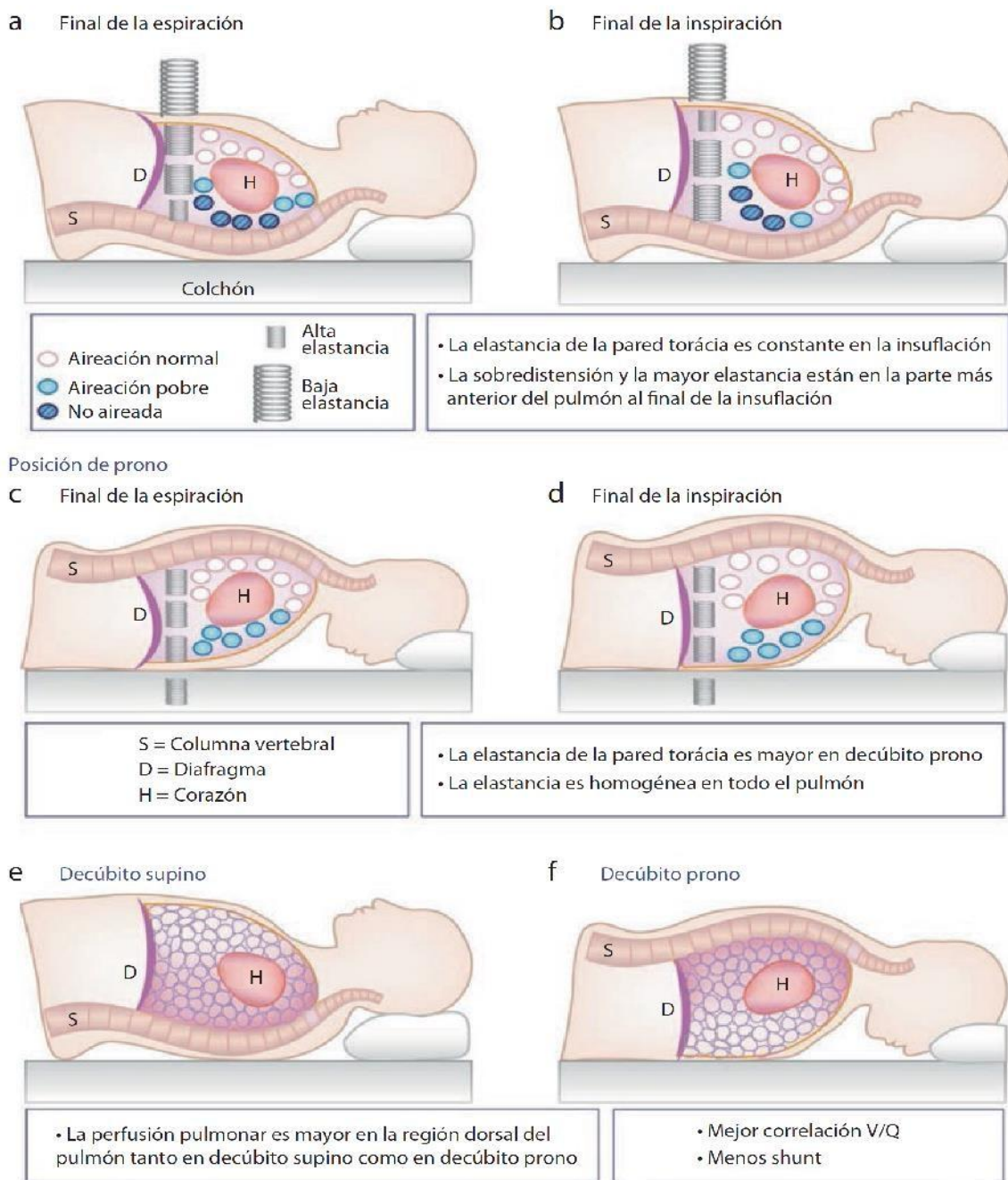
Los pacientes graves presentan una hipoxemia amenazante para la vida, una disminución de la distensibilidad pulmonar y una disminución del volumen pulmonar (9,10)

De manera general, en estudios (11,12) sobre los efectos del decúbito prono en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) se han demostrado una serie de efectos beneficiosos que se podrían resumir de la siguiente manera:

- a) Oxigenación: el mecanismo principal en la mejora de la oxigenación en el paciente en decúbito prono es la reducción del shunt (13). Esto puede ser debido bien a una mejor perfusión de áreas ventiladas, o bien a una mejor ventilación en áreas perfundidas, siendo este segundo mecanismo el predominante (ya que el flujo sanguíneo predomina en las regiones dorsales también en decúbito prono). La ventilación de regiones pulmonares dorsales se ha observado en estudios tanto en animales como en humanos con SDRA. En esta posición, se produce un reclutamiento pulmonar de alveolos en posiciones dorsales (15) que continúan recibiendo el mayor aporte del flujo sanguíneo (reclutamiento funcional) que produce una importante mejoría en la oxigenación (16).
- b) Mecánica respiratoria: en decúbito prono se produce un incremento de la complianza de la pared torácica, debido en parte a un incremento de presión abdominal.
- c) Protección del pulmón de la lesión pulmonar inducida por ventilación mecánica (VILI): diferentes trabajos en los que han realizado Tomografía axial computerizada (TAC) pulmonar a pacientes con SDRA han puesto de manifiesto que el decúbito prono no solo promueve el reclutamiento pulmonar sino que también reduce la hiperinsuflación. Sin embargo, para minimizar el atelectrauma, solo es eficaz el empleo de una PEEP en decúbito prono. Así mismo, la concentración pulmonar de citoquinas proinflamatorias se vio reducida en los pacientes con SDRA en posición de decúbito prono frente a la posición de supino. El mecanismo por el cual el decúbito prono reduce la VILI parece ser debido a una mejor distribución del volumen tidal, produciendo una tensión más homogénea, y minimizando la compresión del pulmón por su propio peso y el del corazón.
- d) Cambios en la motilidad del diafragma: el uso del decúbito prono podría aumentar la ventilación de los campos dependientes en decúbito supino (DS). Efectivamente, en DP la excursión diafragmática se produce principalmente en las regiones más dorsales (11),

favoreciendo la ventilación de estas zonas y contribuyendo a mejorar las relaciones ventilación pulmonar / perfusión sanguínea (V/Q).

- e) Efecto en el drenaje de secreciones respiratorias: en DP se ha descrito un aumento del drenaje de secreciones respiratorias por el efecto de la gravedad en esta posición, en los pacientes con neumonía COVID parece haber una situación hipersecretora por lo que la aspiración de secreciones sobre todos después del cambio a prono es especialmente importante para que no fracase la maniobra.



Por tanto, una maniobra de decúbito prono precoz:

17. Mejora la oxigenación, mejora la mecánica pulmonar, preserva la hemodinámica y protege contra la lesión pulmonar asociada a la ventilación mecánica (1)(2).

La ventilación en decúbito prono durante el SDRA ha sido estudiada en ocho ensayos clínicos randomizados, cinco de los cuales fueron ensayos de gran tamaño.

En los últimos meta-análisis publicados se vio una reducción de la mortalidad en el seno de una ventilación mecánica protectora cuando la duración del prono era superior a 12 horas y no en las sesiones más cortas de prono y cuando se realizaba en los pacientes con SDRA moderado o grave pero no en los pacientes menos hipoxémicos.

En el estudio PROSEVA que se realizó en 27 Unidades de Cuidados Intensivos se demostró una disminución de la mortalidad en pacientes con SDRA con una relación, Presión parcial de oxígeno / Fracción inspiratoria de oxígeno ( $pO_2/FiO_2$ ) < 150mmHg cuando se asociaba a una Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP) de al menos 5 mmHg, una  $FiO_2$  superior al 0.6 y un Volumen corriente de 6 ml/kg de peso. La media de sesiones en este estudio era de 4 y la duración media de 17 horas. El decúbito prono se mantenía incluso en ausencia de mejoría en la oxigenación ya que si se observaban mejorías en la mecánica pulmonar.

El decúbito prono es barato y fácil de realizar, para aumentar la seguridad del procedimiento es aconsejable que cada Unidad tenga un protocolo y un entrenamiento específico de los equipos que vayan a realizarlo.

La recomendación general en nuestro hospital es que se utilice la ventilación en decúbito prono en pacientes que presenten SDRA con una relación  $pO_2/FiO_2$  < 150 en sesiones de un mínimo de 16 horas consecutivas.

**Se establecen los siguientes criterios para dejar de realizar sesiones de ventilación en prono:**

18. Mejoría de la oxigenación mantenida, que se define como una relación  $pO_2/FiO_2$  > 150 con una PEEP inferior a 10 y una  $FiO_2$  inferior a 0.6, que se mantenga en posición de decúbito supino durante al menos 6 horas seguidas.
19. Un descenso de la relación  $pO_2/FiO_2$  mayor del 20% con respecto a la relación en supino durante al menos dos sesiones consecutivas.
20. Complicaciones que obliguen a la inmediata interrupción como extubación accidental, desaturación mantenida por debajo de los valores en supino, parada cardiaca o cualquier otra razón que haga decidir al clínico parar la maniobra.

### **1.1. CONTRAINDICACIONES DEL DECÚBITO PRONO**

Entre las contraindicaciones absolutas al DP se incluyen las fracturas de columna o de pelvis.

Hay otras circunstancias clínicas en las que, por prudencia, no se ha utilizado el DP y que podrían considerarse contraindicaciones no probadas, ya que no está demostrado que tengan un efecto perjudicial. Entre ellas cabe destacar la hipertensión intracraneal por encima de 25 mmHg a pesar de un tratamiento adecuado (en los pacientes en coma por afección del sistema nervioso central, el DP debería hacerse sin lateralizaciones de cabeza para no comprimir la vena yugular), la esternotomía o laparotomía recientes que requieran curas específicas y el embarazo a partir del segundo trimestre de gestación.

El uso de técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) o de drenajes pleurales, Tubo de Tórax (TT), no contraindica la maniobra.

La inestabilidad hemodinámica que requiera el uso de vasopresores tampoco es una contraindicación.

### **1.2. SEDACIÓN Y RELAJACIÓN MUSCULAR**

Estos pacientes precisan sedación profunda y es aconsejable utilizar un monitor para medición del Índice bispectral (BIS), para asegurar un buen nivel de sedación y evitar el exceso de sedantes.

Aunque no es obligatorio y se puede en pacientes con sedación profunda y bien adaptados a la ventilación mecánica realizar el cambio a decúbito prono sin bloqueantes neuromusculares, es recomendable usar estos fármacos durante las primeras 48 horas de tratamiento, el fármaco de elección es el cisatracurio (inicial bolo de 0,15 mg/kg y después perfusión continua de 0.06-0.12 mg/kg/hora).

El tratamiento con bloqueantes neuromusculares se debería intentar retirar pasadas estas 48 horas aunque se mantengan las maniobras de decúbito prono pero pueden ser necesario mantenerlos durante más tiempo si aparecen asincronía que impiden los objetivos de la ventilación protectora.

Durante la maniobra de pronación es aconsejable profundizar la sedación con un bolo del fármaco que se esté utilizando en el paciente y administrar además un bolo de analgesia, habitualmente fentanilo 0,5-0,75 mg. En pacientes en los que se observe alguna asincronía a pesar de la perfusión de bloqueantes neuromusculares (cisatracurio) es recomendable administrar también un bolo de 0,15 mg/Kg antes del prono.

## **2. PALABRAS CLAVE**

Enfermería, Síndrome de Distrés Respiratorio del Adulto, Decúbito prono.

### **3. DEFINICIÓN, ALCANCE Y OBJETIVOS**

#### **DEFINICIÓN**

Protocolo de actuación para la técnica de la pronación del paciente sometido a ventilación mecánica invasiva y establecimiento de un plan de cuidados de enfermería con especial interés en el mantenimiento postural del paciente en DP.

#### **ALCANCE**

Definir la población diana o grupo de pacientes al que se intenta aplicar el protocolo, procedimiento o guía de práctica clínica, los usuarios diana, es decir, los grupos profesionales a quienes les atañe.

21. Pacientes críticos de las Unidades de Cuidados Intensivos (UCIs) afectados de Síndrome de Distrés Respiratorio del adulto (SDRA) sometidos a Ventilación Mecánica Invasiva (VMI).
22. Pacientes graves sometidos a VMI, que presentan una hipoxemia amenazante para la vida, una disminución de la distensibilidad pulmonar y una disminución del volumen pulmonar.

Equipo multidisciplinar de Cuidados Intensivos:

23. Médico Intensivista
24. Enfermera
25. Fisioterapeuta
26. TCAE
27. Celador

#### **OBJETIVOS**

28. Mejorar la oxigenación, mejorar la mecánica pulmonar, preservar la hemodinámica y proteger contra la lesión pulmonar asociada a ventilación mecánica.
29. Prevenir las retiradas accidentales de vías, drenajes y otros accesos comunes al paciente crítico.
30. Prevenir lesiones por presión, asociadas a la técnica.
31. Prevenir lesiones neuromusculares y articulares, asociadas a la realización de la técnica y al mantenimiento de la postura.

### **4. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES**

#### **RECURSOS HUMANOS**

Médicos, enfermeras, fisioterapeutas, técnicos en cuidados auxiliares de enfermería (TCAE), celadores.

La enfermera, la TCAE y el celador del paciente siempre estarán presentes en la movilización. El grupo constará mínimo de cinco personas con un máximo de siete, dependiendo esto sobre todo del peso corporal del paciente.

Por encima de un IMC de 30 (Obesidad de Tipo I) necesitaríamos a siete personas para realizar el posicionamiento preservando así la seguridad del paciente en el giro y del personal que lo llevará a cabo.

La enfermera del paciente decidirá de que personas constará el resto del equipo en función de la gravedad y los dispositivos que porte el paciente y además distribuirá sus funciones.

Los celadores y fisioterapeutas (según disponibilidad en la unidad) se colocarán del lado hacia donde se va a iniciar la maniobra (si el paciente se va a movilizar hacia el lado derecho estos se colocarán en el lado derecho y viceversa). En el otro lado de la cama se colocarán la auxiliar y la enfermera para recibir al paciente, la enfermera se colocará de cintura para arriba para apoyar al médico en el giro y ayudará al control de la vía central y la auxiliar deberá colocarse de cintura para abajo y llevará el control de la SV y colocación de sábanas limpias durante el giro.

En el caso de que el paciente sea portador de TTs, máquina para TCRR u otros drenajes entonces se requerirá a otra enfermera que se posicionará de cintura para abajo para el control de dichos dispositivos.

## **RECURSOS MATERIALES**

Resucitador manual (ambú) y válvula de PEEP, filtros bacterianos/virales, sistema de aspiración cerrado, venda de gasa para fijación del tubo orotraqueal (TOT), gasas, 2 tapones de sonda nasogástrica (SNG), tapones para las perfusiones de la vía central. Electrodo de recambios. 4 almohadas gruesas, almohadilla para cabeza, ácidos grasos hiperoxigenados en solución tópica, crema lubricante de ojos, ampollas de suero fisiológico, esparadrapo de papel. Ropa de cama (sábana bajera, encimera y otra sábana doblada que haga de entremetida), empapadores y toallitas de aseo. Válvula de Heimlich en caso de que el paciente tuviese Tubo de tórax (TT).

## **5. DEFINICIÓN E INDICACIONES DE LA TÉCNICA**

### **DEFINICIÓN**

Se trata de una maniobra que realizada de forma protocolizada, posiciona al paciente crítico sometido a ventilación mecánica invasiva desde la posición de Decúbito Supino a Decúbito Prono.

### **INDICACIONES**

El decúbito prono es una estrategia capaz de mejorar la oxigenación arterial en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) tratados con ventilación mecánica y PEEP.

## 6. PROCESO

### 6.1. PROTOCOLO DE ACTUACIÓN MANIOBRA DE PRONACIÓN

El presente protocolo se basa en diferentes guías de práctica clínica <sup>(17, 18, 19, 20,21)</sup> y en nuestra propia experiencia.

Por supuesto, la técnica y la metodología deberán adaptarse SIEMPRE a las características del paciente y del equipo de pronación CONSIGUIENDO QUE ESTA MANIOBRA SEA LO MAS SEGURA POSIBLE DURANTE TODOS LOS MOVIMIENTOS.

La técnica elegida en este protocolo de colocación en DP es la técnica abierta, que permite el acceso completo al paciente y la visualización de todos los dispositivos al realizar el giro (ejemplo: Técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR), tubo de tórax (TT)... ) y una actuación rápida si se precisa.

El presente protocolo abarca todos los cuidados que implica un paciente pronado en una UCI, por eso además de describir la maniobra de pronación, se aborda el mantenimiento postural y los cuidados posteriores, teniendo en cuenta que dichos pacientes pueden llegar a mantenerse en DP hasta 48H seguidas.

En la **MANIOBRA DE PRONACIÓN** hay que distinguir **tres fases**:

- Preparación: Check-list del box y del paciente.
- Procedimiento: Inicio de la maniobra y colocación en DP.
- Cuidados de enfermería inmediatos tras el giro.

En los **cuidados posteriores**, hay que distinguir **dos fases**:

- Cuidados del paciente pronado: Mantenimiento de la postura.
- Retorno del paciente a decúbito supino.

Actuación sobre paciente en DP en situación de parada cardiorrespiratoria (PCR).

#### Preparación: Check-list del box y del paciente

- **Material General (lo tendremos preparado antes de iniciar la maniobra):**

Resucitador manual (ambú) y válvula de PEEP, filtros bacterianos/virales, sistema de aspiración cerrado, venda de gasa para fijación del tubo orotraqueal (TOT), gasas, 2 tapones de sonda nasogástrica (SNG), tapones para las perfusiones de la vía central. Electrodo de recambios. 4 almohadas gruesas, almohadilla para cabeza (ver *foto 1 y 2*). Ácidos grasos hiperoxigenados en solución tópica, crema lubricante de ojos, ampollas de suero fisiológico, esparadrapo de papel. Ropa de cama (sábana bajera, encimera y otra sábana doblada que haga de entremetida),

empapadores y toallitas de aseo. Válvula de Heimlich en caso de que el paciente tuviese Tubo de tórax (TT) (confirmado con médico a cargo del paciente) (*Foto 3*).

- **Check-list box:**

1) Filtros bacterianos/virales (foto 4):

En caso de pacientes que precisen aislamiento respiratorio estricto con puerta cerrada (Gripe A, Covid 19, tuberculosis activa...) preparar, además: Filtro bacteriano/viral para ambú (*foto 5*), tubuladuras de inicio con dos filtros bacterianos/virales colocados en rama inspiratoria y espiratoria (*foto 6*) teniendo en cuenta que el filtro de la rama espiratoria no debe tener propiedades de humidificación.

2) Comprobar el ambú:

- Correcto montaje y funcionamiento.
- Conectado a fuente de O<sub>2</sub>.
- Por encima de 5 cmH<sub>2</sub>O de peep en el respirador colocar válvula de peep en ambú (*foto 7*)
- Filtro bacteriano/viral (en caso de aislamiento). (*foto 5*).

3) Comprobar el funcionamiento correcto de la aspiración de pared.

4) Preparar ropa de cama:

- 3 sábanas bajas, una de ellas a modo de entremetida (tener en cuenta que los PLIEGUES de esta última queden colocados hacia la cabecera del paciente y no hacia las extremidades inferiores (EEII) para evitar que dichos pliegues permanezcan en contacto con las rodillas del paciente (*foto 8*).
- 4 almohadas gordas.
- 2 empapadores.
- 2 Almohadillas para la cabeza. (*Foto 1 y 2*).

5) Liberar la zona del cabecero para que el personal que se haga cargo del TOT lo pueda realizar cómodamente.

- **Check-list paciente:**

1) Valorar la necesidad de la realización de una **Radiografía de tórax** antes de iniciar maniobra DP.

2) Si antes de realizar la maniobra a DP se necesita un cambio de cama para colocar al paciente sobre una superficie dinámica, la primera maniobra que se realizará será el cambio de cama y posteriormente se colocará sobre la nueva superficie al paciente en DP.

3) Sonda Nasogástrica (SNG):

- Comprobar y anotar en la gráfica la marca de colocación de la SNG para valorar que no se mueva durante la maniobra.
  - Cambiar la fijación de la SNG de la nariz al TOT para evitar que el apósito por humedad y por las secreciones se suelte fácilmente. Vigilar la fijación con cada cambio de cabeza para evitar que haga decúbito.
  - Pinzar la SNG (si es posible media hora antes de la pronación, se suspenderá la nutrición enteral (NE), se lavará la SNG y se dejará a bolsa para favorecer el vaciado gástrico y evitar el reflujo).
  - La maniobra se realizará con la SNG pinzada y lavada, una vez finalizada la maniobra se comprobará numeración de la SNG y se reiniciará la dieta.
- 4) Sonda vesical (SV): Queda de forma opcional pinzar la SV con el tapón y fijarla a la parte interna de la pierna. Si no se va a pinzar, revisar la conexión con el urinómetro y colocarlo a lo largo de las EEII, a los pies de la cama.
- Se recomienda pinzar la sonda vesical con tapón, cuando además de esta, tenemos colocado en vía femoral un catéter venoso central, para perfusiones o para técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR), haciendo así la técnica más segura.
- 5) Cuidado de los **ojos**:
- Limpiar, lubricar y asegurar el cierre total de los párpados para evitar la aparición de úlceras corneales, si hiciese falta cerrar párpado **EXCLUSIVAMENTE** con esparadrapo de papel hipoalergénico.
  - Antes del cierre del párpado comprobar tamaño y contracción pupilar y anotar.
- 6) Higiene de la **boca** y control del **tubo orotraqueal (TOT)**:
- Aspirar las de secreciones bucales y realizar la higiene bucal según protocolo.
  - Sonda de aspiración cerrada: Se recomienda colocar en aquellos pacientes con peep elevada, que haya que aspirar frecuentemente o que necesiten sesiones de reclutamiento alveolar. Para realizar la maniobra con más seguridad se podría durante la misma retirar parte de este sistema a la hora de realizar el giro (Foto 9 y 10). Aunque no todos los modelos lo permiten.
  - Aspirar las secreciones bronquiales si fuera preciso y valorar a su vez que no exista obstrucción al paso de la sonda por el TOT.
  - Comprobar el número del TOT y la marca de la comisura y anotar en gráfica.

- Cambiar la venda de fijación del TOT si fuera preciso. En DP, NUNCA se cambiará la venda del TOT, por riesgo de desplazamiento de este o de una posible extubación.
  - Retirar la alargadera del neumotaponamiento continuo del TOT si tuviese y dejar inflado el balón del mismo entre 25-30mmHG. Si el neumotaponamiento fuera manual comprobar inflado antes del lavado bucal y del posicionamiento en prono.
  - Retirar la alargadera de la aspiración subglótica si tuviese
  - Asegurar que haya holgura suficiente de las tubuladuras del respirador para realizar la maniobra.
- 7) **Vía central y máquina para TCRR:** En este punto partiremos de dos premisas que casi siempre se cumplen:
- **Primera:** Movilizar al paciente sin desconectar las perfusiones de la vía central.
  - **Segunda:** Realizar la maniobra con la máquina para TCRR en modo funcionamiento, sin necesidad de recircularlo.

Pero remarcaremos algunas situaciones donde estas premisas pueden **NO** cumplirse.

- **Caso 1º** Vía central de acceso femoral (**SIN** perfusiones con drogas vasoactivas) y en lado contralateral (yugular, subclavia o femoral) catéter Shaldon, con conexión a TCRR: en este caso se dará prioridad a la continuidad de la TCRR, no retornando la sangre, suspendiendo las perfusiones (sueros, sedación y relajación) y controlando al paciente con bolos de sedación/ relajación, según indicación de su médico.
- **Caso 2º** Vía central de acceso femoral (**CON** perfusiones con drogas vasoactivas) y en lado contralateral catéter Shaldon con conexión a TCRR: en este caso se dará prioridad a la vía central, dejando todas las perfusiones conectadas, retornando y recirculando la sangre en la máquina de TCRR.
- **Caso 3º** Vía central de acceso femoral (**CON o SIN** perfusiones con drogas vasoactivas) y catéter Shaldon de acceso yugular, subclavia o femoral del mismo lado con conexión a TCRR: en este caso realizaremos la maniobra sin desconectar nada, realizando el giro del paciente hacia el lado de la vía y la máquina de TCRR.

Máquina de TCRR: Para realizar la maniobra con la máquina de TCRR tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para movilizar la máquina de TCRR, en modo funcionamiento y poder acercarlo a la cama dándole holgura a las líneas sin que nos de alarmas de balance, se pulsará la tecla “Cambio de bolsas” hasta que se termine de movilizar la máquina de TCRR.
  - El giro se priorizará hacia el lado la máquina de TCRR, quedando SIEMPRE las líneas por encima del paciente.
  - Durante el posicionamiento en DP se aconseja disminuir la demanda del mismo bajando puntualmente y **SOLO** mientras dure la maniobra el flujo de sangre a 100ml/h y la reinfusión post-filtro a 1000ml/h evitando alarmas innecesarias de presiones negativas o positivas en relación con el catéter. Esto solo se hará, si el filtro está anticoagulado con heparina. Si estuviese anticoagulado con Citrato, **NO se modificará ningún parámetro** (porque los flujos de sangre que se manejan ya son más bajos).
  - En el caso de que haya que recircularlo es preciso que las tendencias de las presiones permanezcan estables, sin estar demasiado elevadas y que no indique coagulación temprana del filtro. Si fuese así, se retornará y volverá a iniciar un nuevo filtro cuando se termine de realizar la maniobra.
  - Proteger la piel de la zona donde se apoya el catéter y las pinzas de clamp con apósito de espuma o compresas.
- 8) Desconectar la **monitorización arterial invasiva** en caso de monitorización de la arteria radial y retirar los cables.
  - 9) Retirar el sistema de medición del gasto cardíaco por análisis del contorno de la onda de pulso (**PiCCO**) (si lo tuviese), incluyendo la conexión a la arteria femoral y a la vía central (foto 11 y 12).
  - 10) **BIS**: Una vez comprobado y anotado el nivel de sedación retirar los cables.
  - 11) **Drenajes y vías**: Vaciar los drenajes y pinzarlos. Realizar todas las curas, cambios de apósitos y fijación de drenajes y vías que sean pertinentes. Proteger la piel de la zona donde se vaya a apoyar un catéter o una vía con compresas o apósito de espuma para que la presión producida por las llaves de tres pasos o las pinzas de clamp no dañen esa zona.
  - 12) Si el paciente tuviese un tubo de tórax que no se pudiese pinzar y que dificultase la maniobra, podríamos plantearnos usar la válvula de Heimlich (foto 13 y 14), para así disminuir las líneas a controlar en la movilización del paciente y poder retirar, el sistema de drenaje torácico con sello de agua (Pleur-evac®) durante la maniobra.

**Será siempre el médico el que valore el drenaje torácico y la importancia de la fuga de aire y si se puede pinzar o colocar válvula de Heimlich**, ya que, en casos de fistulas de alto débito la válvula puede ser insuficiente. Esta valoración se hará siempre con cada una de las movilizaciones del paciente de DP a DS y viceversa.

- 13) **Aplicar ácidos grasos hiperoxigenados solución tópica**, en todas las zonas de apoyo (lóbulo de la oreja, frente, pómulos, mentón, mamas, abdomen, rodillas, empeines y dedos de las EEII). En piel sana no utilizaremos de manera protocolizada apósitos de protección.
- 14) Tener a mano electrodos para la monitorización del electrocardiograma del paciente tras la pronación.
- 15) Valorar la necesidad de administrar sedación en bolo previo a la maniobra, según indicación médica.
- 16) Si se considera: **Pre-oxigenación con FiO2 al 100%, desde el respirador.**

#### **Procedimiento: inicio de la maniobra y colocación en DP**

La enfermera responsable del paciente debe ejecutar el papel de liderazgo y tomar decisiones como, hacia qué lado girar al paciente, explicar y comunicar al resto del personal la maniobra, así como distribuir las funciones del mismo.

Tener preparados todos los puntos anteriormente descritos en el Check-list.

1. Si fuese necesario realizar el aseo del paciente y preparar las sábanas, almohadas y empapadores cerca de la cama del paciente.
2. Nº de personal y colocación: Hacer valoración individualizada para cada paciente, pero teniendo en cuenta las siguientes premisas:
  - La enfermera a cargo del paciente debe indicar la colocación del personal, dependiendo de los dispositivos, drenajes y accesos del mismo. Si la persona a cargo del TOT fuese esta misma, deberá entrar otra enfermera para hacerse cargo de la vía central y apoyar a su compañera al giro. Si el paciente fuera portador de otros dispositivos como TT, máquina para TCRR u otros drenajes necesitaríamos una tercera enfermera para el control de dichos dispositivos.
  - Mínimo cinco personas, máximo siete, dependiendo sobre todo del peso corporal del paciente:
    - Por encima de un IMC de 30 necesitaríamos a siete personas para realizar el posicionamiento preservando así la seguridad del paciente en el giro y del personal que lo llevará a cabo.

- Los celadores y fisioterapeutas (según disponibilidad en la unidad) se deben colocar del lado hacia donde se va a iniciar la maniobra (si el paciente se va a movilizar hacia el lado derecho estos deben colocar en el lado derecho y viceversa).
  - En el otro lado de la cama se colocarán la auxiliar y la enfermera para recibir al paciente, la enfermera se colocará de cintura para arriba para apoyar al médico en el giro y ayudará al control de la vía central y la auxiliar deberá colocarse de cintura para abajo y llevará el control de la SV, limpieza de superficie del colchón y colocación de sábanas limpias durante el giro con ayuda de la enfermera.
  - En el caso de que el paciente sea portador de arteria radial o femoral, vía central femoral, TTs, máquina para TCRR u otros drenajes que necesiten un control de cintura para abajo entonces se requerirá a otra enfermera que se posicionará de cintura para abajo para el control de dichos dispositivos.
3. Las líneas de los distintos drenajes (drenajes quirúrgicos, SV) que no se han podido desconectar se llevarán a los pies de la cama y se colocarán entre las EEII del paciente para poder realizar el giro. El TT se colgará a los pies de la cama. La máquina de TCRR permanecerá en el lateral de la cama y se acercará durante la movilización para facilitar el giro.
  4. Tener en cuenta siempre que el respirador y las tubuladuras se puedan acercar lo máximo al paciente, para que, de este modo, no nos dificulte el giro y tengamos la holgura suficiente.
  5. Durante la pronación **SOLO** se va a girar con el pulsioxímetro que estará colocado SIEMPRE en la mano que queda por encima a la hora de realizar el giro y la mano que queda por debajo, colocar SIEMPRE con la palma hacia arriba y debajo del glúteo (**unión palma-glúteo**) para evitar una posible luxación de hombro). El resto de los dispositivos de monitorización permanecerán desconectados.
  6. Retirar los electrodos del paciente.
  7. Colocar la cama horizontal, bajar cabecero y accionar la presión máxima en el colchón.
  8. La maniobra se realizará en **cuatro movimientos**:
    - Movilizar el paciente con la sábana bajera hacia la esquina superior del lado hacia dónde vamos a realizar el giro. Colocar la sábana bajera limpia y entremetida en la zona liberada del colchón teniendo en cuenta que el borde superior de la entremetida tiene que quedar a nivel de los hombros del paciente una vez pronado.

- Colocar al paciente completamente en decúbito lateral apoyando su espalda sobre nosotros (es importante que quede completamente lateral, sobre todo si se trata de un paciente con IMC elevado, ya que, de lo contrario, al girarle sobre la cama, parte del cuerpo quedaría fuera de ella). Recordar en este movimiento la colocación palma-glúteo de la mano que queda por debajo.
- Finalizar la maniobra colocando al paciente lentamente en DP sin perder en ningún momento la monitorización con el pulsioxímetro. En este momento se retoma la monitorización del ECG y se valora estabilidad hemodinámica.
- Colocar almohadas en cintura escapular, pélvica y EEII (a este punto le dedicaremos una explicación más exhaustiva una vez finalizada la colocación del paciente).

### *Cuidados de enfermería inmediatos tras el giro del paciente*

1. Colocar nuevamente todas las perfusiones retiradas.
2. Reiniciar toda la monitorización suspendida: arteria radial, sistema PiCCO, BIS.
3. Vigilar la curva de ventilación mecánica (VM) y las presiones del respirador por si necesitase aspirar secreciones, valorar que la sonda de aspiración se introduce sin problemas en el TOT. Conectar aspiración subglótica y neumotaponamiento continuo en el TOT.
4. Programar los parámetros del hemofiltro como estaban inicialmente.
5. Conectar de nuevo la sonda vesical (si la hubiésemos retirado) y todos los drenajes.
6. Reiniciar Nutrición Enteral.
7. Terminar de realizar el aseo si fuese necesario.
8. Revisar todas las zonas en las que puedan producirse lesiones por presión: apoyo de drenajes, catéteres..., especialmente la colocación de la sonda vesical y zona perineal sobre todo en hombres (por posible lesión por presión, de dicha sonda sobre los genitales) y las coanas (es frecuente que la SNG adquiera otra posición en DP y haya que rectificar su fijación para evitar un decúbito).
9. Revisar la correcta colocación de los párpados para evitar úlceras corneales (sobre todo del párpado que queda apoyado sobre la cama) y todas las zonas de apoyo (punto 11 del Check-list paciente) donde hemos aplicado ácidos grasos hiperoxigenados, en busca de arrugas de las sábanas o mala colocación de la zona.
10. Estirar la entremetida evitando arrugas y comprobar que la postura final del paciente sea óptima.
11. Colocar la cama en **ANTITRENDELEMBURG** para disminuir el edema facial y evitar el reflujo gastroesofágico.
12. Realizar gasometría si estuviese indicada.

13. Bajar FiO<sub>2</sub> si estuviese indicado.
14. Adecuar las alarmas de monitorización a la nueva situación del paciente.

### *Cuidados del paciente en decúbito prono, mantenimiento de la postura*

El cuidado postural del paciente pronado busca evitar los efectos no deseados del mantenimiento de la postura, la inmovilidad y de la presión constante sobre los puntos de apoyo. Para ello, las actuaciones propuestas son:

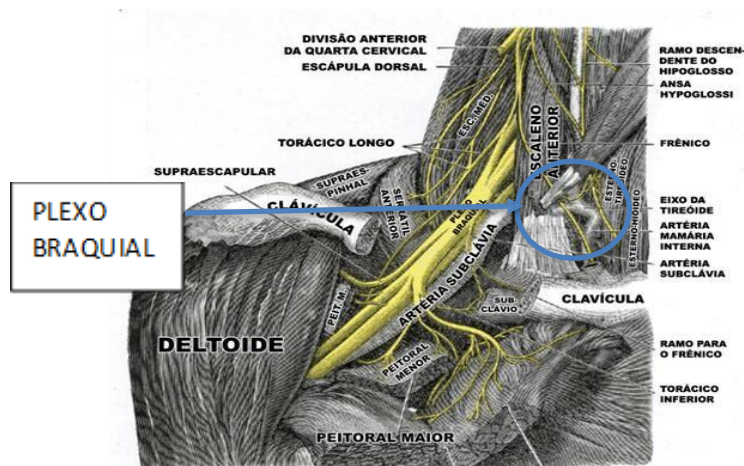
1. Cambios posturales de las extremidades superiores coordinados con el giro de la cabeza, cada 3 - 4 horas, así como cambios de posición de los puntos de presión cada 3 – 4 horas. Si no tolerase los cambios de cabeza se tendrán en cuenta las movilizaciones de las EESS de manera aislada sin movilizar la cabeza.  
Para realizar los giros de cabeza con mayor seguridad se desconectará momentáneamente la aspiración subglótica, el neumatoponamiento continuo, la NE y el BIS. Una vez realizado los cambios se conectará todo de nuevo.
2. Colocar las articulaciones en posición de confort y mantener una correcta alineación corporal. Evitar las posturas forzadas y las posiciones incorrectas que se detallan posteriormente, con el fin de evitar complicaciones traumáticas.
3. Vigilar y prevenir las lesiones por presión aplicando ácidos grasos en todas las zonas de apoyo. Estas zonas se revisarán SIEMPRE con cada cambio de cabeza.
4. Realizar higiene ocular con cada cambio de cabeza aplicando pomada lubricante oftálmica y oclusión si es preciso.
5. Vigilar el estado respiratorio y aspirar las secreciones orofaríngeas frecuentemente. Vigilar una posible aparición de Nutrición enteral (NE) en boca que podría implicar una movilización de la SNG, la no tolerancia a la dieta o reflujo gástrico. Si es así, parar la NE y colocar la SNG a bolsa, avisar al médico responsable. Mantener limpia la boca, la nariz y los ojos.
6. Mantener las sábanas y las almohadas estiradas.
7. En aquellos pacientes en los que el DP se prolongue hasta 48H se realizará la higiene personal por la mañana coincidiendo con los otros pacientes críticos. Se aprovechará un cambio de posición de cabeza, lateralizando al paciente hacia el mismo lado al que está mirando. Se aseará primero ese hemicuerpo, valorando la piel, cambiando los empapadores y la sábana entremetida. Posteriormente se realizará el giro de cabeza para lateralizar y asear el otro hemicuerpo.

### *Finalidad de las almohadas en el DP*

La correcta colocación de las almohadas tiene **tres objetivos**:

1. Una postura en DP lo más anatómica posible.

2. Dejar la zona facial liberada para acceder fácilmente al TOT y a la cavidad bucal y evitar su obstrucción.
3. Evitar lesiones del plexo braquial y complicaciones articulares.



El **plexo braquial** está formado por una red de raíces nerviosas (de C4 a T1) que parten del cuello y que se entrelazan formando los nervios que controlan el movimiento de los brazos y la innervación sensitiva de los mismos. Estos nervios periféricos se pueden lesionar por distintos motivos como compresiones o tracciones bruscas propias de traumatismos complejos (accidentes de tráfico...), o bien **por compresiones o tracciones menos intensa pero mantenidas en el tiempo**.

Una complicación descrita al colocar a los pacientes en DP que no es habitual pero que puede ser devastadora es la lesión de dicho plexo braquial <sup>(22, 23)</sup> especialmente la neuropatía del nervio cubital (35) producida por una tracción mantenida sobre el mismo. Dicha tracción se produce, fundamentalmente mediante una extensión, abducción y rotación externa del hombro (Fernandez 2021) siendo la primera el parámetro más determinante <sup>(24)</sup> y el que vamos a controlar con la correcta colocación de las EESS <sup>(25)</sup>.

Además, las posiciones forzadas de las articulaciones pueden provocar lesiones de elementos cápsulo-ligamentosos, tales como el pie equino o el hombro doloroso / capsulitis retractoril.

#### **Acciones a seguir para evitar lesiones:**

- Posicionar las almohadas adecuadamente.
- Respetar la alineación corporal de la cabeza con respecto al tronco evitando las **INCLINACIONES LATERALES** y situando la columna cervical en **POSICIÓN NEUTRA DE FLEXOEXTENSIÓN**.
- Correcta colocación de la cabeza en relación con las EESS.
- Revisar la historia clínica del paciente por si hubiese algún antecedente que nos impida llegar a la posición final.

- Evitar posturas forzadas y movimientos bruscos.

### **Posicionamiento correcto:**

#### **1. Posicionamiento de las almohadas:**

- **Almohada pélvica** (foto 15 y 16):
  - Protege la columna lumbar del hiperextensión.
  - Alivia el peso de la articulación coxo-femoral.
  - Junto con la almohada de la cintura escapular libera el abdomen y mejora la mecánica pulmonar.
  - En los hombres su colocación será ligeramente más baja hacia la zona perineal para liberar dicha zona y evitar lesiones por compresión en la zona de los genitales teniendo en cuenta también el apoyo de la sonda vesical en los testículos.
- **Almohada de la cintura escapular** (foto 15 y 16):
  - Evita una complicación poco frecuente pero conocida que es la necrosis del pezón.
  - Junto con la **almohadilla de la cabeza** proporciona estabilidad a la columna cervical.
- **Almohadas pretibiales** (foto 17):
  - Evitan la hiperextensión de la rodilla proporcionando una ligera flexión de 20-30°.
  - Disminuyen la presión sobre la rótula.
  - Evitan el contacto de los dedos sobre el colchón.
  - Evitan el pie equino.
- **Almohadilla de cabeza** (foto 18):
  - Evita la presión ocular y permite la revisión de la correcta colocación y cierre de los párpados.
  - Permite liberar el TOT y acceder fácilmente a la boca para posibles aspiraciones.

#### **2. Posicionamiento de la cabeza en relación con el tronco:**

- **Evitar las inclinaciones laterales:**
  - La cabeza puede mirar indistintamente hacia la EESS que sube o a la que queda colocada lateral al cuerpo, pero lo importante es que esté alineada con respecto al tronco. Como se ve en las siguientes fotografías (19,20 y 21). Una inclinación lateral de la cabeza puede contribuir a aumentar la tracción del plexo braquial contralateral,

especialmente si el miembro superior se coloca en excesiva extensión y rotación externa (32).

- **Columna cervical en posición neutra de flexo-extensión:**
  - La almohadilla de la cabeza junto con la almohada escapular le proporciona estabilidad a la columna cervical. Para ello el occipucio tiene que quedar a la misma altura que las escápulas (como indican las líneas discontinuas en las fotos 22 y 23).

### 3. Posicionamiento de la cabeza en relación con las EESS (fotos 24, 25, 26 y 27):

- Un brazo se colocará al lado de la cabeza con el codo flexionado 90°, palma de la mano hacia abajo y dedos en extensión no estricta.
- El otro brazo se situará a lo largo del cuerpo al lado de la cadera en rotación interna con el codo y hombros flexionados entre 20-30°, palma de la mano hacia arriba y dedos en extensión no estricta.
- Los hombros de ambas EESS tienen que permanecer posicionados sobre la almohada escapular.
- El codo y la mano de ambas EESS descansarán sobre el plano del colchón y es **MUY** importante que el codo esté en un plano inferior al hombro. De esta manera nos aseguramos que la articulación del hombro (glenohumeral) esté posicionada en ligera flexión, evitando así la extensión perjudicial antes mencionada.
- Las manos deben de permanecer abiertas, descansando sobre el colchón

### 4. Revisión de la Historia Clínica:

- Revisar la Historia clínica en busca de antecedentes que nos impidan la colocación deseada (rigideces articulares, patologías inflamatorias, intervenciones quirúrgicas...).
- Valorar otras posiciones de EESS si la premisa mencionada en el punto anterior se cumpliera (fotos 28,29, 30 y 31).
- Se podría optar por realizar (estando el paciente en DP) un DLI o DLD para intentar liberar la zona facial en aquellos pacientes en los que no se consiga el giro lateral de la de cabeza (foto).

### 5. Posturas forzadas y movimientos bruscos.

- Pueden provocar lesiones del plexo braquial y estrés sobre elementos capsulo-ligamentosos del hombro y EEII. Repasar los siguientes puntos:
  - Extensión y abducción forzada (ver foto 32). Dicha posición mantenida es la responsable de la lesión del plexo braquial, más concretamente del nervio cubital.
  - Excesiva extensión del hombro (ver foto 33).
  - Excesiva flexión del hombro derecho (ver foto 34).

- Excesiva abducción y rotación interna del hombro (ver foto 35).
- Estas tres últimas posiciones mantenidas del miembro superior son responsables del hombro doloroso residual tan frecuente en estos pacientes.
- Pies forzados en equino (ver foto 36).

## **6.2. RETORNO DEL PACIENTE A DECÚBITO SUPINO**

Pasos a seguir:

1. Aprovechar el retorno a DS para realizar el aseo del paciente (normalmente en la unidad la maniobra se realiza por las mañanas).
2. Llevar a cabo el check-list del paciente al igual que antes de pronarle, para desconectar todo lo que no sea necesario y realizar la maniobra de manera segura.
3. El acceso a la zona bucal y al TOT es complicado en la posición de DP, por eso cuando al paciente se le retorne a DS, es importante hacer una valoración exhaustiva de esta zona y aprovechar para valorar la cavidad bucal, realizar la higiene, cambiar la venda del TOT y localizar posibles lesiones bucales internas (paladar, lengua.) por posicionamiento del tubo.
4. Realizar radiografía de tórax, si está indicado.
5. Dejar preparado rápidamente al paciente para un posible retorno a DP por una posible desaturación brusca.
6. Si es posible y el paciente permanece estable, aprovechar el posicionamiento en DS del paciente para que la familia o allegados realicen la visita. Recordar la información a la familia y las complicaciones explicadas en el punto 6.1.6.

## **6.3. INFORMACIÓN A FAMILIARES Y/O ALLEGADOS**

Informar a la familia del contexto en que se encuentra el paciente y su estado, atendiendo a su incertidumbre, tristezas, expectativas, temores, desconocimiento de la enfermedad y procedimientos de la Unidad (32). En el caso concreto de la técnica de DP, se debe informar de los cambios en el aspecto físico que se producen, debido principalmente al edema facial, por el impacto visual que puede ocasionar. La información honesta y amplia es una necesidad prioritaria, que incrementa la satisfacción de los familiares y reduce la ansiedad, lo cual tiene un efecto positivo para el paciente (33).

## **6.4. ACTUACIÓN SOBRE PACIENTE EN DECÚBITO PRONO EN SITUACIÓN DE PARADA CARDIORESPIRATORIA (PCR)**

En una situación de PCR en un paciente en DP con indicación de reanimación cardiopulmonar retornaremos rápidamente a DS para el inicio de las maniobras.

Si el paciente solo es portador de una vía central (yugular o subclavia) y arteria radial, se desconectará la arteria radial y SIEMPRE se iniciará el giro hacia el lado que mira la cara para evitar un giro de cabeza y realizar la maniobra lo más rápido posible.

En las demás situaciones la enfermera a cargo del paciente decidirá que líneas se podrán suspender para hacer la maniobra lo más segura y rápida posible.

### 7. OBSERVACIONES

Puede contener información adicional necesaria para la comprensión del protocolo, procedimiento, guía de práctica clínica. Debe incluir una relación explícita entre cada una de las recomendaciones y las evidencias en las que se basan las mismas.

### 8. REGISTROS

#### 1. CHECK-LIST DEL BOX.

	Recursos Técnicos y humanos/ Checklist Box		
		Si	No
Ambú	Válvula de peep		
	Conexión a O2		
	Filtro vírico/bacteriano		
Respirador	Filtros en ramas insp/esp		
	Sist aspiración cerrada		
	Pneumo continuo o manual		
	Aspiración subglótica		
	Gasas y venda gasa TOT		
	Humidificador		
SNG	Tapones de SNG		
	Apósito de fijación		
	Bolsa de drenaje		
Vía central	Tapones vías		
	Apósito de fijación		
Cuidado Ocular	Gasas		
	SF 0,9%		
	Pomada lubricante		
	Esparadrapo papel		
Tubo Torax	Válvula de Heimlich		
	Pinzas de clampaje		
	Conexión Universal		
	Apósito de fijación		
Hemofiltro	500 ml de SF 0,9%		
	Sistema macro de infusión		
	Tapones vía		
	Apósito fijación		
Drenajes	Apósito fijación		
Ropa de cama	Sábanas bajas x 3		
	Almohadas x 4		
	Empapadores x 4		
	Apoyo cabeza		
Cama	Superficie dinámica		
	Acción subir/bajar		
	Antitrendelemburg		
	Retirar Cabecero		
Monitorización	Electrodos		
	Bis		
Varios	Acidos grasos hiperoxigenad		
	Crema de hidratación		
	Toallitas de aseo		
Recursos Humanos	Ajustados a peso/talla paciente		
	5 o 7 personas		
	Médico x 1		
	Enfermera x 1 o 2		
	TCAe x 1 o 2		
	Apoyos x 1 o 2		

2. CHECK-LIST DEL PACIENTE.

Checklist paciente/ Preparación antes del inicio de la maniobra			
	Valorar cambio de cama a superficie dinámica	SI	No
SNG	Nº marca y anotar		
	Reforzar fijación		
	Poner a bolsa antes de la maniobra ( vaciamiento gástrico)		
	Lavar y pinzar		
S/V	Elegir opción según protocolo:		
	Opción 1ª: Colocación entre las EEII.		
	Opción 2ª: Pinzar y fijar al muslo.		
Cuidado Ocular	Tamaño y contracción pupilar y anotar		
	Limpia		
	Lubricar		
Cuidados orofaríngeos y del TOT	Cerrar párpados		
	Acercar el respirador al paciente		
	Colocar sonda de aspiración cerrada		
	Comprobar aspiración de pared		
	Aspirar secreciones bucales		
	Aspirar secreciones TOT		
	Nº y marca del TOT y anotar		
	Cambiar venda del TOT		
	Desconectar pneumo continuo		
	Desconectar aspiración subglótica		
Vía central	Elegir opción según protocolo:		
	Opción 1ª: No suspender perfusiones		
	Opción 2ª: Suspender perfusiones		
	Preparar bolos de sedoanalgesia y relajación según OM		
Hemofiltro	Elegir opción según protocolo:		
	Opción 1ª: a) Realizar maniobra con Hemofiltro. b) Acercar líneas al paciente. c) Anticoagulación Con Heparina: . Bajar flujo de sangre a 100 ml/h. . Bajar reinfusión post-filtro a 1000ml/h.		
	d) Si hay que movilizar el filtro para acercarlo al paciente utilizar la tecla opción " Cambio de Bolsas". <b>EN ANTICOAGULACION CON CITRATO NUNCA SE MODIFICAN LOS FLUJOS.</b>		
	Opción 2ª: a) Recircular hemofiltro.		
Monitorización	Desconectar monitorización arterial		
	Desconectar sistema Picco		
	Desconectar Bis		
Drenajes	Vaciar y pinzar		
	Cura, cambiar apósitos y fijar a piel		
	Proteger la piel del contacto con el drenaje		
Tubo de Torax	Elegir opción según protocolo y según Orden Médica:		
	Opción 1ª: - Retirar aspiración de pared y girar con pleureback - Colocación de pleureback a los pies de la cama		
	Opción 2ª: Valorar pinzar drenaje y retirar pleureback.		
	Opción 3ª: Valorar colocación válvula de Heimlich (ver protocolo)		
Piel	Proteger la piel del contacto con el drenaje		
	Realizar aseo		
	Aplicar ácidos grasos en zonas de apoyo		
	Hidratar la piel		
Varios	Valorar cambiar apósitos de curas		
	Valorar RX Torax antes de realizar la maniobra		
	Explicar maniobra y posiciones alrededor del paciente		
	Retirar cables del ECG ( menor tiempo posible sin monitorización)		
	Preoxigenar al 100%		
	Bajar cabecero y accionar presión máxima		

3. CHECK-LIST CUIDADOS DE ENFERMERIA INMEDIATOS TRAS EL GIRO.

<b>Checklist post-prono: Cuidados de enfermería inmediatos tras el giro</b>			
		<b>SI</b>	<b>NO</b>
<b>Vía central</b>	Reiniciar todas las perfusiones suspendidas		
<b>Monitorización</b>	Reiniciar monitorización arterial		
	Reiniciar monitorización Picco		
	Reiniciar BIS		
<b>Cavidad Bucal y TOT</b>	Vigilar curva Ventilación mecánica		
	Vigilar presiones del respirador		
	Reiniciar pneumo continuo		
	Reiniciar aspiración subglótica		
	Valorar aspiración secreciones orofaríngeas		
	Valorar aspiración secreciones por TOT		
	Bajar FIO2 si estuviera indicado		
	Realizar gasometría si estuviera indicada		
<b>Sonda vesical</b>	Conectar Sonda Vesical		
<b>Drenajes</b>	Conectar drenajes		
<b>Tubo torax</b>	Conectar y reiniciar aspiración de pleureback		
<b>SNG</b>	Comprobar N° y fijación/Reiniciar Nutrición Enteral		
<b>Piel</b>	Finalizar aseo si estuviera indicado		
	Revisar todas las zonas de apoyo: <b>Especial atención: zona genital en hombres</b>		
	Revisar un cierre ocular correcto		
	Estirar sábanas/ Evitar arrugas		
<b>Varios</b>	Colocar cama en Antitrendelemburg		
	Retirar presión máxima		
	Adecuar las alarmas del BOX a la nueva situación		

## 9. EVALUACIÓN E INDICADORES

Nombre del indicador	LESIONES POR PRESIÓN EN ENFERMOS EN DECÚBITO PRONO
Dimensión	Seguridad
Justificación	La posición prona ha demostrado asociarse a una mejor supervivencia en comparación con la posición supina en enfermos con SDRA. Sin embargo, existe una mayor frecuencia de úlceras por presión (UPP) en enfermos en decúbito prono
Fórmula	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de casos de UPP en enfermos con SDRA en prono}}{\text{n}^\circ \text{ de días totales de VMI en enfermos con SDRA en prono}} \times 1000$
Población	Todos los días de VMI en enfermos en los que se emplea el decúbito prono en el <u>SDRA durante</u> el período de estudio.
Tipo	Proceso
Estándar	< 15 casos con UPP por 1000 días en VMI

Nombre del indicador	RETIRADA ACCIDENTAL DEL TUBO ENDOTRAQUEAL (TET) POR MANIOBRAS
Dimensión	Seguridad
Justificación	La extubación no programada se asocia a una alta tasa de reintubaciones y un aumento del riesgo de neumonía nosocomial y de muerte.
Fórmula	$\frac{\text{n}^\circ \text{ de extubaciones debidas a maniobras}}{\text{n}^\circ \text{ total de días de TET}} \times 1000$
Explicación de términos	<b>Extubación por maniobras:</b> retirada accidental (no programada) del TET debida a maniobras por parte del personal sanitario (por ej, cambios posturales, colocación en decúbito prono, traslados o procedimientos para pruebas diagnósticas o terapéuticas, aseo, etc)
Población	Todos los días de intubación de enfermos que requieren VMI a través de tubo endotraqueal, durante el período de revisión.
Tipo	Resultado
Fuente de datos	Documentación clínica. Sistema de información clínica
Estándar	< 3 extubaciones por maniobras por 1000 días de TET

## 10. ACTUALIZACIÓN

Este protocolo, procedimiento, guía de práctica clínica será evaluado para su revisión en 3 años, o antes, si se dispone de nueva evidencia.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

1. Beitler JR, Guérin C, Ayzac L, Mancebo J, Bates DM, Malhotra A, Talmor D. PEEP titration during prone positioning for acute respiratory distress syndrome.. Crit Care 2015; 19(1):436
2. Guérin C, Reignier J, Richard JJ. Prone positioning in Severe Acute Respiratory Distress Syndrome.. N Engl J Med 2013; 368(23):2159-68

3. Pan C, et al. Body positioning may affect lung recruitability in COVID-19-related AARDS Am J Respir Crit Care Med. 2020;doi:10.1164/rccm.202003-0527LE.
4. Gattinoni L, Taccone P, Carlesso E, Marino JJ. Prone position on acute respiratory distress syndrome. Rationale, indications and limita. Am J Respir Crit Care Med 2013; 188(11):1286-93
5. Mitchell DA, Seckel MA. Acute respiratory distress syndrome and prone positioning. Adv Crit Care 2018; 29(4):415-25
6. Fan E, Del Sorbo L, Goligher EC, Hodgson CL. An official American Thoracic Society/European Society of Intensive Care Medicine/Society of Critical Care Medicine Clinical Practice Guideline: Mecanical ventilation in adult patients with acute respiratory distress syndrome 2017; 195(9):1253-63
7. Drahnak DM, Custer N. Prone positioning of patients with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Nurs 2015; 35(6):29-37
8. Munshi L, Del Sorbo, L, Adhikari NK, Hodgson CL. Prone position for acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. Ann Am Thorac Soc 2017; 14(4):280-87
9. Ware LM. Patophysiology of acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. Semin Respir Crit Care 2006; 27(4):337-49
10. Sweeney RM, McAuley DF. Acute respiratory distress syndrome. Lancet 2016; 388:2416-30
11. Jozwiak M, Teboul JL, Ángel N, Persichini R, Silva Se, Chemla D, Richard C, Monnet X. Beneficial hemodynamic effects of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome. Am J Respir Crit Care Med 2013; 188(12):1428-33
12. Robin A, Kelly W. Prone ventilation - it's time. Anesth Intensive Care 1999; 27:194-201
13. Lee DL, Chiang HT, Lin SL, Ger LP. Prone-position ventilation induces sustained improvements un oxigenation in patients with acute respiratory distress syndrome Who have a large shunt. Crit Care Med 2002; 30(7):1446-52
14. Protti A, Chiumello D, Cressoni M, Carlessa E. Relationship between gas exchange response to prone position and lung recruitability during acute respiratory failure. Int Care Med 2009; 35(6):1011-7
15. Reutershan J, Schmitt A, Dietz K, Unertl K, Fretschner R. Alveolar recruitment during prone position: time matters. Clin Sci 2006; 110:655-63

16. Pelosii P, Brazzi L, Gattinoni L. Prone position in acute respiratory distress syndrome. *Eur Respir J* 2002; 20:1017-28
17. Ball C, Adams J, Boyce S, Robinson P. Clinical guidelines for the use of the prone position in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Crit Care Nurs* 2001; 17:94-104
18. Rowe C. Development o clinical guidelines for prone positioning in critically ill adults. *Nurs Crit Care* 2004; 9(2):50-7
19. Real-Lopez L, Enrique-Arias C. El decúbito prono en el Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo del Adulto: cuidados de enfermería. *Enferm Intensiva* 2002; 13(4):146-54
20. Dirkes S, Dickinson S, Harvey R. Prone positioning. Is it safe and effective?. *Crit Care Nurs* 2012; 35(1):64-75
21. De Oliveira VM, Weschenfelder ME, Deponti G, Condesa R. Good practices for prone positioning at the bedside: Construction of a care protocol. *Rev Assoc Mes Bras* 2016; 62(3):287-93
22. Goettler CE, Pryor JP, Reilly PM. Brachial plexopathy after prone positioning. *Crit Care* 2002; 6(6):540-2
23. Erdem Y, Neyişçi Ç, Bilekli AM. Brachial plexus injury: An unusual devastating complication during hospitalization in intensive care unit. *Eklemler Hastalıkları Cerrahisi* 2019; 30(3):329-32
24. Shacklock M. Neurodynamics. *Physiotherapy* 1995; 81(1):9-16
25. Jackson L, Keats AS. Mechanism of brachial plexus palsy following anesthesia. *Anesthesiology* 1965; 26(2):191-194
26. Estudio PROSEVA Guerin C, Reignier J, Richard JC, Beuret P, Gacouin A, Boulain T, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2013;368(23):2159–68
27. Meta análisis: Munshi L, Del Sorbo L, Adhikari NKJ, Hodgson CL, Wunsch H, Meade MO, et al. Prone position for acute respiratory distress syndrome. A systematic review and meta-analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(Supplement\_4):S280–8.
28. Gattinoni L, Caironi P, Cressoni M, Chiumello D, Ranieri VM, Quintel M, et al. Lung recruitment in patients with the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2006;354(17):1775–86.
29. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, Ayzac L, Girard R, Beuret P, et al. Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2004;292(19):2379–87.

30. Mancebo J, Fernandez R, Blanch L, Rialp G, Gordo F, Ferrer M, et al. A multicenter trial of prolonged prone ventilation in severe acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006;173(11):1233–9.
31. Taccone P, Pesenti A, Latini R, Polli F, Vagginelli F, Mietto C, et al. Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2009;302(18):1977–84.
32. Brevis I, Silva P. Creencias, Sentimientos e Incertidumbre frente a la enfermedad en familiares de pacientes ingresados a UCI. *Revista chilena de medicina intensiva.* 2011; VOL 26(1): 27-34
33. Regaira-Martínez E, Garcia-Vivar C. El proceso de información a los familiares en las unidades de cuidados intensivos: una revisión narrativa. *Enferm Intensiva.* 2021;32(1):18–36.
34. Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Indicadores de calidad del enfermo crítico. Actualización 2017 [Internet]. 2017. pp. 65–70. Disponible en: [https://seeiuc.org/wp-content/uploads/2017/10/INDICADORESDECALIDAD2017\\_SEMICYUC.pdf](https://seeiuc.org/wp-content/uploads/2017/10/INDICADORESDECALIDAD2017_SEMICYUC.pdf).
35. Caroline Miller, MSc, BSc(Hons), Joel O’Sullivan, MSc, BSc(Hons), Jack Jeffrey, BSc(Hons), Dominic Power. Brachial Plexus Neuropathies During the COVID-19 Pandemic: A Retrospective Case Series of 15 Patients in Critical Care. *APTA (American Physical Therapy Association)* 2021; 101:1-8.

## 12. ANEXOS

Se incluirá en los anexos cualquier elemento o instrumento que pueda facilitar la comprensión o la aplicabilidad del protocolo:

- Algoritmos de actuación,
- Cuestionarios,
- Hojas de valoración,
- Material de apoyo,
- Imágenes, etc.

**ANEXO I. ANEXO DE FOTOS (DISPOSITIVOS)**



Foto 1: Almohadillas de gel para la cabeza.



Foto 2: Paquetes de esponjas sin el plástico que las envuelve.



Foto 3: Válvula de Heimlich.



Foto 4: Filtros bacterianos/virales.



Foto 5: Filtro de aislamiento para ambú.



Foto 6: Filtros de aislamiento en rama inspiratoria (humidificado)/espiratoria (no humidificado)

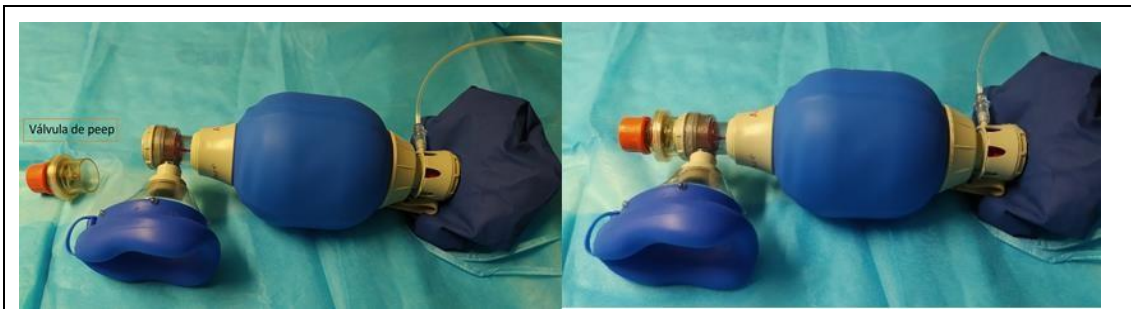


Foto 7: Ambú sin válvula de peep. Ambú con válvula de peep.



Foto 8: pliegues de la sábana entremetida mal colocados (a) y bien colocados (b).



Foto 9: Conexión de sonda de aspiración cerrada al TOT y tapones para su desconexión.



Foto 10: Desconexión de la sonda con colocación de tapones.



Foto 11: Conexión del sistema PICCO a la arteria femoral (Retirar con los giros).



Foto 12: Conexión del sistema PICCO a la vía central (Retirar con los giros).



Foto 13: Material necesario para colocar la válvula de Heimlich en el TT.



Foto 14: Válvula de Heimlich colocada: Recordar que hay que despinzar el TT una vez colocada la válvula.

**ANEXO II. FOTOS DONDE SE MUESTRA LA COLOCACIÓN DE LAS ALMOHADAS EN EL PACIENTE EN LA POSICIÓN DE DP**



Foto 15: La colocación de las **almohadas en cintura escapular y pelvis** ayuda a liberar el abdomen y favorecer la respiración.



Foto 16: En hombres hay que colocar la **almohada pélvica** más baja para evitar la lesión por compresión de la zona perineal y vigilar la posición de la sonda vesical en relación con los genitales para evitar LPP.



Foto 17: **Almohadas pretibiales.** Proporcionan flexión de 20-30° en ambas rodillas. Evitan el pie equino.



Foto 18: **Almohadilla de la cabeza.** Permite el acceso al TOT y a la cavidad bucal.



Foto 19



Foto 20

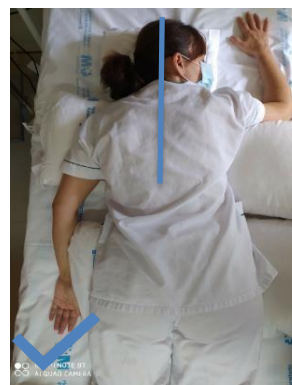


Foto 21

---

Foto 19, 20 y 21: Inclinación **lateral del cuello** frente a la que sería la posición correcta o posición neutra: en las dos primeras fotos la cabeza y el tronco no están alineados, hay una inclinación lateral del cuello por lo tanto la colocación no sería la correcta, sin embargo, en la foto 21: tronco y cabeza se alinean en el plano frontal, esta sería la posición correcta.

---



Foto 22



Foto 23

---

Foto 22 y 23: **Posición neutra de flexo-extensión**, el occipucio queda a la misma altura que las escápulas (como se muestra en las líneas discontinuas).

---



Foto 24



Foto 25

---

Foto 24 y 25: **Correcta colocación del brazo cercano a la cabeza:** La cabeza puede mirar indistintamente hacia la ES que sube o a la que queda COLOCADA a lo largo del cuerpo, pero teniendo en cuenta que el hombro debe estar en el plano de la almohada (línea discontinua) y el codo (flexionado unos 90 grados) debe descansar junto a la mano en el plano del colchón (línea continua). De esta manera, evitamos una excesiva extensión y rotación externa de hombro.

---



Foto 26: Colocación del codo en plano inferior al hombro y mano en plano del colchón.



Foto 27: Colocación del brazo por debajo de la segunda almohada, **NO** por encima.

---

Foto 26 y 27: **Correcto posicionamiento del brazo a lo largo del cuerpo:** El hombro debe descansar sobre el plano de la almohada, mientras **el codo y la mano deben descansar sobre el plano del colchón** (podemos colocar el brazo por debajo de la segunda almohada como se ve en la imagen, de esta manera se evita la excesiva extensión de hombro).



Foto 28: Colocación de los brazos, ambos hacia abajo por debajo de la segunda almohada.



Foto 29: Apoyo de la cabeza con ambos brazos elevados.



Foto 30: Ambos brazos elevados.



Foto 31: Ambos brazos hacia arriba recordando la colocación del hombro con respecto al codo y la mano.

---

Fotos 28, 29, 30 y 31: **Otras posibles colocaciones de EESS** si una vez revisada la Historia Clínica, no se pudiera colocar al paciente de la manera habitual por problemas de rigideces articulares, patologías inflamatorias...).

**ANEXO III. FOTOS DONDE SE MUESTRAN LAS POSICIONES INCORRECTAS QUE PUEDEN OCASIONAR LESIÓN DEL PLEXO BRAQUIAL Y ESTRÉS SOBRE ELEMENTOS CAPSULO-LIGAMENTOSOS DEL HOMBRO Y DE EEII**

---



Foto 32: Incorrecta colocación del brazo.

**Extensión y abducción forzada del hombro.** El codo y la mano están a la misma altura que el hombro. Esto produce una tracción excesiva y continua del plexo braquial.



Foto 33: Incorrecta colocación del brazo. **Excesiva extensión del hombro.** El codo se encuentra a la misma altura o más elevado que el hombro



Foto 34: Posicionamiento incorrecto del brazo. **Excesiva flexión del hombro derecho.**



Foto 35: Posición incorrecta del brazo. **Excesiva abducción y rotación interna del hombro.** El codo está demasiado separado del cuerpo y descansa sobre el plano de la almohada.

---



Foto 36: **Incorrecto** posicionamiento de los pies. Se debe evitar colocar la almohada debajo de los empeines, ya que favorece la flexión plantar mantenida de tobillos y, por tanto, la aparición del **pie equino**.

---

#### **ANEXO IV. DECLARACIÓN DE INTERESES**

Los autores (Anexo III) del Grupo de trabajo del Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Declaran que:

[X] No poseen ningún interés directo o indirecto en la industria farmacéutica o en otras organizaciones que puedan interferir con la elaboración/desarrollo del protocolo “Decúbito Prono en el Paciente Crítico” que realiza este grupo de trabajo.

Asimismo, se compromete a declarar los intereses que pueda adquirir en un futuro que puedan representar cualquier interferencia elaboración/desarrollo del procedimiento/protocolo que realiza este grupo de trabajo.

### **13. VIDEO EXPLICATIVO DP**

**ACCESO AL VIDEO EXPLICATIVO DEL DECÚBITO PRONO A TRAVÉS DEL SIGUIENTE QR**



# 5. ACTUACIÓN DE ENFERMERÍA EN LA SALA DE MARCAPASOS: CUIDADOS AL PACIENTE CON MTT





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	126
2.	HISTORIA .....	126
3.	DEFINICIÓN .....	126
4.	ANATOMÍA CARDÍACA .....	127
5.	ELECTROCARDIOGRAFÍA CARDÍACA .....	128
6.	MODALIDADES DEL MARCAPASOS .....	130
	MARCAPASOS TRANSITORIOS .....	130
	MARCAPASOS DEFINITIVOS .....	132
7.	INDICACIONES PARA LA INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO 132	
8.	GUÍAS CLÍNICAS UTILIZADAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE MTT .....	133
9.	¿QUÉ CONOCIMIENTOS PREVIOS DEBEMOS DE TENER ANTES DE LA INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO? .....	134
	9.1. COMPONENTES DE UN MTT .....	134
	9.2. CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL MANEJO ADECUADO DEL MTT .....	135
	9.3. ¿QUÉ NECESITAREMOS PARA LA INSERCIÓN DE UN MTT? .....	136
10.	INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO .....	137
	10.1. PROCEDIMIENTO .....	137
	10.2. TÉCNICAS DE COLOCACIÓN .....	138
	10.3. COMPLICACIONES .....	140
11.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA .....	141
12.	CÓDIGO DE LAS 5 LETRAS .....	141
13.	ANEXOS .....	142
14.	MONTAJE PETACA DE MARCAPASOS QR .....	143



## 1. INTRODUCCIÓN

Las bradicardias son trastornos del ritmo cardiaco caracterizados por el enlentecimiento del mismo y, al ser la frecuencia cardiaca uno de los determinantes del gasto cardiaco, pueden ocasionar una reducción del mismo generando síntomas graves (hipotensión, mareos, síncope), que pueden llegar a la parada cardiaca por asistolia.

La estimulación cardiaca temporal es una técnica eficaz en el tratamiento de dichas bradiarritmias, permitiendo alcanzar una frecuencia cardiaca adecuada, a través de un electrocateter situado en el miocardio el cual estará conectado a un generador externo, responsable de la despolarización miocárdica y, por tanto, la contracción cardiaca.

Aunque existen diferentes modalidades de estimulación cardiaca temporal (transcutánea, transesofágica), la **transvenosa** es la más utilizada.

Hoy en día el empleo de dicha técnica es habitual en las Unidades de cuidados Intensivos, así como las Unidades Coronarias, por ello el conocimiento sobre los tipos, técnicas e indicaciones es de vital importancia para el personal sanitario.

## 2. HISTORIA

La posibilidad de estimular eléctricamente el corazón se conoce desde los comienzos del siglo XX, no obstante el verdadero nacimiento de la estimulación temporal no se produjo hasta 1952, año en el que Paul M. Zoll realizó la primera estimulación cardiaca transcutánea.

Durante los años 60 esta técnica fue desplazada por el desarrollo de la estimulación endocardiaca transvenosa que fue descrita por primera vez por Furman y Robinson, quienes consiguieron progresar un electrocatéter a través de una vena, el cual conectaron a un marcapasos externo.

En la década de los 80, el desarrollo técnico de los parches transcutáneos y las modificaciones de la onda eléctrica (estimulación bifásica) mejoraron su eficacia y tolerancia, siendo este tipo de estimulación el más indicado en situaciones de emergencias.

## 3. DEFINICIÓN

Los marcapasos son dispositivos eléctricos capaces de suministrar impulsos intermitentes a una frecuencia determinada, con un potencial suficiente como para producir la despolarización artificial de las células cardiacas y la posterior contracción ventricular. El objetivo final del marcapasos cardiaco es mejorar el gasto cardiaco.

Sin duda que para el adecuado entendimiento del uso e inserción del marcapasos, necesitaremos de un breve recordatorio básico acerca de la anatomía y fisiología cardiovascular.

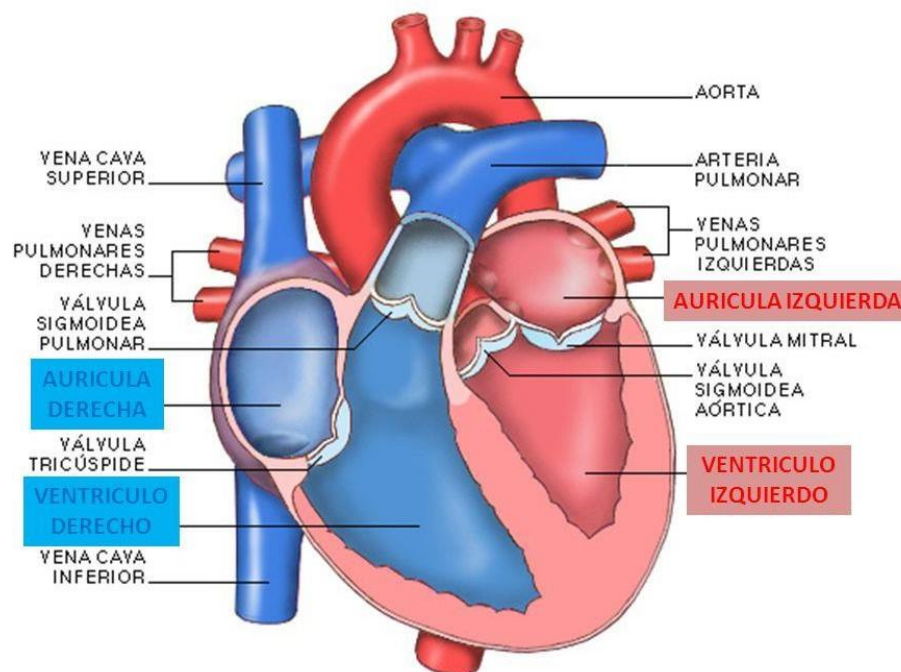
#### 4. ANATOMÍA CARDÍACA

El corazón es un músculo hueco que circunscribe cavidades a través de las cuales circula la sangre. Cuando se distiende (diástole), el corazón atrae hacia sí la sangre que circula en las venas y cuando se contrae (sístole) expulsa la sangre hacia las arterias: aorta y pulmonar. Está formado por el miocardio, tapizado interiormente por el endocardio y exteriormente por el epicardio.

Se observan cuatro válvulas que controlan el flujo de la sangre dentro del mismo:

- **Aurículo-ventriculares (AV):** tricúspide (tres valvas: septal, anterior y posterior) que separa la aurícula derecha del ventrículo derecho; mitral o bicúspide (dos valvas) que separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo.
- **Sigmoideas o semilunares:** pulmonar que separa el ventrículo derecho de la arteria pulmonar; y aórtica que separa el ventrículo izquierdo de la aorta.

El ciclo cardíaco es el período de tiempo que tarda en realizarse una contracción y relajación completa del corazón. Su duración es de aproximadamente 0'8 segundos. La sístole es la contracción de los ventrículos, que expulsan la sangre, se abren las válvulas semilunares y se cierran las aurículo-ventriculares. Dura aproximadamente 0'3 segundos. La diástole es el período de relajación, se cierran las válvulas semilunares y se abren las aurículo-ventriculares, por lo que pasa sangre de las aurículas a los ventrículos. Para que este miocardio posea un poder de contracción, y se puedan formar los latidos, es necesario un correcto sistema conductor eléctrico de los mismos.



Cuando hablamos de la colocación de un marcapasos transvenosos, nos referimos a la inserción de un **electrocatéter** a través de un acceso venoso central, para así acceder al ventrículo derecho y su ápex o punta, desde donde debería desencadenarse la despolarización inducida por el marcapasos.

Teniendo en cuenta que los accesos venosos centrales desembocan en las cavidades derechas del corazón, vamos a tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- En la **aurícula derecha** se vierten tres lechos: vena cava superior; vena cava inferior (además de ser un sitio de ingreso del electrocatéter, cuando uno ingresa el Electrocatéter por vena cava superior puede dirigirse anómalamente hacia la misma; y seno coronario (desembocadura del sistema venoso coronario; también puede dar lugar a una posición anómala de inserción del electrocatéter).
- La **válvula tricúspide** a veces es sitio difícil de sortear por el Electrocatéter antes de pasar al ventrículo derecho.
- El **ventrículo derecho** tiene paredes muy finas (ya que el sistema arterial pulmonar, por lo que no posee gran masa miocárdica). Esto es de interés ya que puede dar lugar a la perforación de la pared libre del Ventrículo derecho. El electrocatéter debe posicionarse en punta de VD.

A su vez, el ventrículo derecho descarga en la arteria pulmonar, por lo que este puede suponer también un sitio de inserción anómalo del electrocatéter.

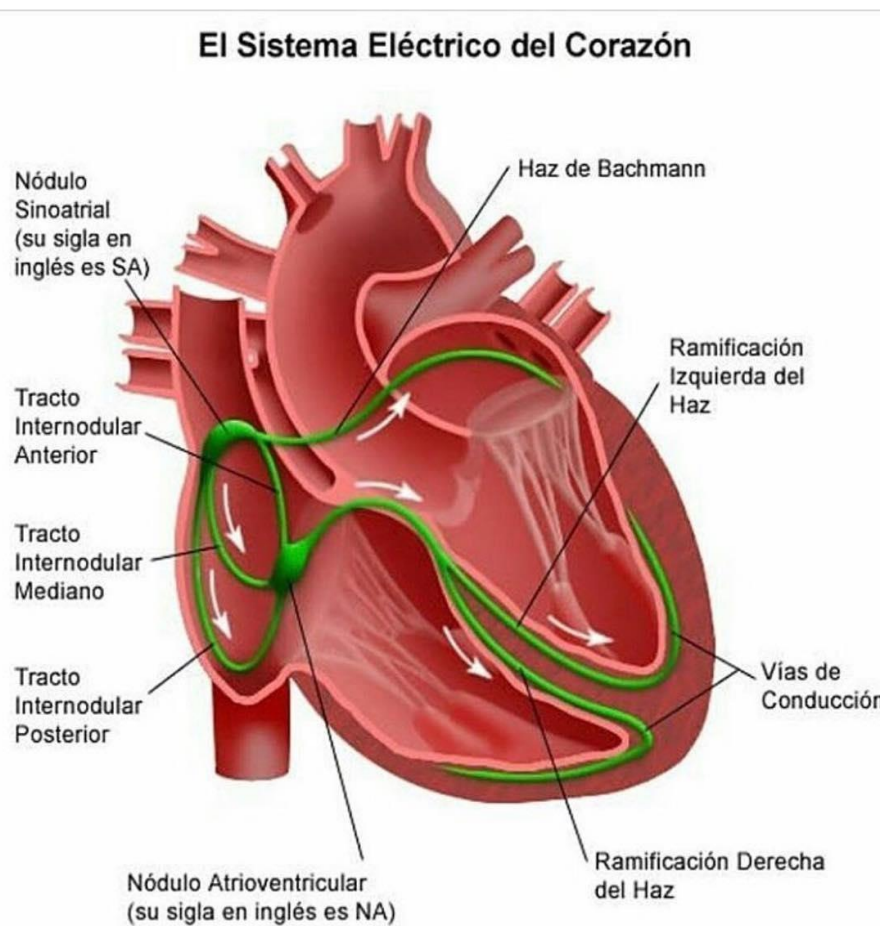
Otros datos de interés a tener en cuenta:

- El ventrículo derecho se separa del ventrículo izquierdo por medio del septum o tabique interventricular; el mismo puede ser perforado por el Electrocatéter.
- El corazón se encuentra rodeado por un saco o cubierta que se denomina pericardio. Si se perfora el ventrículo derecho por el electrocatéter puede acumularse sangre en el pericardio, dando lugar a un hemopericardio, que en el peor de los casos podría desembocar en un taponamiento cardiaco.
- El corazón descansa en el diafragma. En el caso de perforarse el ventrículo derecho y el catéter superar el pericardio, puede inducirse estimulación del diafragma y esto produce clínicamente HIPO.

## 5. ELECTROCARDIOGRAFÍA CARDÍACA

La principal función del sistema cardionector es generar y transmitir el impulso eléctrico a todas las células cardíacas, de esta manera conseguiremos impulsos de manera rítmica, produciendo la contracción periódica del músculo cardíaco.

El corazón tiene un marcapasos natural, denominado nódulo sinusal, nódulo de Keith y Flack o nódulo sinoauricular (SA). Está situado en la pared posterolateral superior de la aurícula derecha, en la desembocadura de la vena cava superior. Desde aquí se genera el impulso eléctrico y posee la capacidad de ser el centro que mayor número de despolarizaciones por minuto puede realizar, entre 60 y 100 veces por minuto, para estimular el latido (contracción). Cuando el nódulo SA envía los impulsos eléctricos estos pasan primero por las aurículas y a continuación pasa al nódulo aurículo-ventricular, que se encuentra situado en la base del tabique interauricular. Desde este último nódulo se envía el impulso a través de una vía de conducción denominada Haz de Hiss. El Haz de Hiss se divide en rama derecha y rama izquierda, cada rama propaga el estímulo a cada uno de los ventrículos. La rama izquierda se divide a su vez en dos fascículos, anterior y posterior. Finalmente, el Haz de Hiss se divide en pequeños fascículos, las redes de Purkinje, que llevan el estímulo de manera casi sincrónica hasta las células musculares de los ventrículos, permitiendo que estos se contraigan prácticamente a la vez.



Cada paso en la conducción eléctrica del corazón está representado por un trazado electrocardiográfico concreto. En un electrocardiograma normal encontraremos:

- **Onda P:** indica despolarización de las aurículas, generalmente es positiva, simétrica y redondeada. La repolarización (onda T auricular) queda eclipsada por el complejo QRS.
- **Complejo QRS:** indica despolarización de los ventrículos. La primera que encontramos es la Q, que tiene valores negativos (no siempre aparece); la onda R sigue a la Q y es positiva; la onda S es cualquier onda negativa que sigue a la R.
- **Onda T:** representa la repolarización de los ventrículos, es positiva en la mayoría de las derivaciones.
- **Intervalo PR:** es el tiempo transcurrido entre el inicio de la onda P y el inicio del complejo QRS.
- **Segmento PR:** representa el período de tiempo entre la onda P y el complejo QRS.
- **Segmento ST:** es la distancia entre el complejo QRS y la onda T desde el punto donde termina el QRS (punto J).
- **Intervalo QT:** tiempo desde el principio del QRS hasta el final de la onda T.
- **Onda U:** a veces se ve tras la T, se relaciona con la repolarización tardía de los ventrículos.

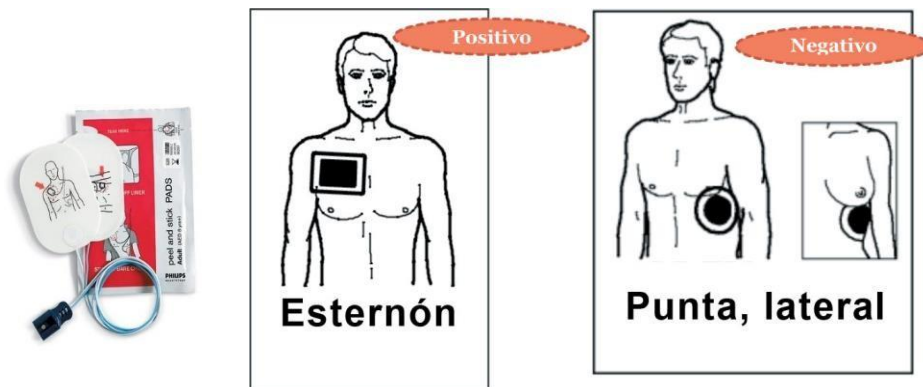
Las alteraciones del sistema de conducción cursan habitualmente con bradicardia (<60 lpm), ya sea debido a una depresión del automatismo sinusal, o por el bloqueo de la conducción a nivel del sistema His-Purkinje cuya manifestación más frecuente es el bloqueo A-V, con el consecuente deterioro hemodinámico del paciente. En estos casos la instauración de un marcapasos temporal supone el “gold estándar” del tratamiento para el paciente.

## 6. MODALIDADES DEL MARCAPASOS

### MARCAPASOS TRANSITORIOS

- **Transcutáneos (externos)**

Consta de 2 parches: 1 positivo, que se debe ubicar en la región subclavicular derecha o en la espalda (en niños más pequeños), y otro negativo, que se debe poner en la región del ápex cardiaco. Estimula casi siempre el ventrículo derecho (VD). Su gran ventaja es la rapidez y facilidad de emplazamiento, por lo que es recomendable en situaciones de emergencia si no se dispone de adiestramiento en la canalización de las vías, y su inconveniente es que necesita salidas de hasta 40-80 mV y con frecuencia produce estimulación muscular, es doloroso e incómodo para el paciente, por lo que requiere analgesia y sedación, lo que limita el tiempo recomendable para este tipo de estimulación.

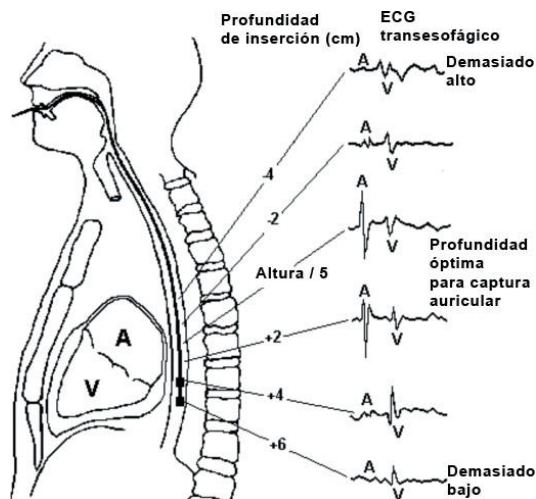


- **Endocavitarios (transvenosos)**

Consiste en la inserción de un electrocáteter a través de una vena central hasta colocar, con la ayuda de fluoroscopia, su extremo distal en la cámara cardiaca que se pretende estimular, en la mayoría de los casos en el ventrículo derecho (VD). Este electrocáteter se conectará a un generador de impulsos. Es la técnica de elección por su mayor fiabilidad, duración y tolerancia por parte del paciente.

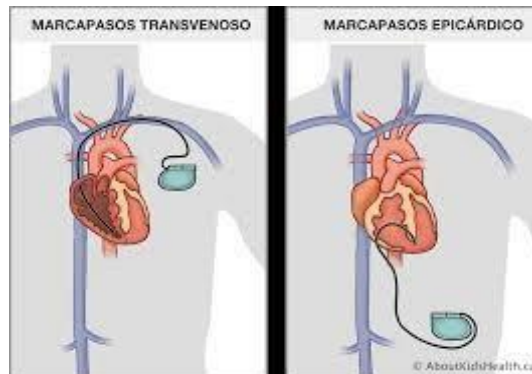
- **Transeoófágicos:**

Consiste en la estimulación cardiaca a través de un electrodo introducido por la boca o la nariz del paciente hasta la región esofágica más próxima a la aurícula derecha. La estimulación del VD desde la cámara gástrica es mucho más difícil e inconstante. La longitud del electrodo que debe ser introducido se calcula como la talla en cm/5 aproximadamente. Esta técnica es útil en el diagnóstico de arritmias cardiacas no distinguibles adecuadamente por electrocardiograma de superficie y para el tratamiento de bradiarritmias por disfunción sinusal (nunca bloqueos auriculo-ventriculares [BAV]) y taquiarritmias mediante sobreestimulación, lo que la hace útil en el tratamiento de arritmias postoperatorias. Su inconveniente es que necesita salidas de estimulación altas (> 20 mV).



- **Epicárdicos:**

Colocados durante la cirugía cardiaca. El cirujano implanta 2 electrodos epicárdicos auriculares y 2 ventriculares que tuneliza hasta la superficie cutánea (a la derecha los auriculares y a la izquierda los ventriculares) para el tratamiento y diagnóstico tanto de las taquiarritmias como de las bradiarritmias supra y ventriculares. Cuando llevan varios días implantados, es frecuente que los electrodos den problemas de captura y detección, lo que hace necesario su recambio por unos definitivos, si el paciente lo precisa.



**MARCAPASOS DEFINITIVOS**

El electrocatéter se inserta por medios quirúrgicos en el VD utilizando la vía intravenosa y se coloca en el endocardio. Este catéter se une a un generador de impulsos eléctricos, sellado y accionado por baterías, que se inserta en la pared torácica, bajo la fascia pectoral.

**7. INDICACIONES PARA LA INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO**

Las indicaciones de un MTT se clasifican según la urgencia, sin embargo, no existe una clara evidencia, salvo en el síncope, la parada cardiaca o la inestabilidad hemodinámica, secundaria a bradicardias o taquicardias.

Es frecuente que esta situación se produzca en el seno de un infarto agudo de miocardio (IAM). Habitualmente, cuando aparece algún tipo de BAV en el contexto de un IAM de localización inferior suele tener un escape suprahisiano, asociado a buen pronóstico y respuesta a fármacos cronotropos positivos. Sin embargo, en el IAM anterior, la aparición de bloqueos indica mal pronóstico por el grado de bloqueo cardiaco, que en este caso se asocia a escapes ventriculares con morfología de bloqueo de rama.

Actualmente, y gracias a la revascularización coronaria precoz, estos casos suelen ser menos frecuentes, por la rápida restauración del flujo coronario.

Fuera del ámbito del IAM, cuando un paciente presenta una bradicardia sintomática, el MTT se implantará en función de la tolerancia clínica y hemodinámica, según la estabilidad del ritmo

de escape ventricular, cuando la frecuencia cardiaca sea inferior a 40 lpm y el resto de las medidas conservadoras, como el marcapasos transcutáneo, hayan fracasado. Siempre hay que individualizar la indicación del MTT en función de la clínica y la evolución del proceso patológico que ha llevado a la arritmia.

## 8. GUÍAS CLÍNICAS UTILIZADAS PARA LA IMPLANTACIÓN DE MTT

Tras revisar las distintas guías de las diferentes sociedades científicas, presentamos una síntesis, a modo de recomendación, para la implantación de MPT. Las únicas que establecen grado de recomendación son las del SCACEST de la AHA en 2004 <sup>(13)</sup>, y tan solo en el seno del IAM, mientras que el resto no lo mencionan.

### Nos podemos encontrar diferentes escenarios:

- Situaciones que dan lugar a una bradicardia sintomática debidas a una causa reversible en el tiempo y que no requerirán MPD:
  - Tras cirugía cardiaca pueden aparecer lesiones del NS, NAV o sistema His-Purkinje. En estas circunstancias, y con idea de mantener una buena estabilidad hemodinámica, se considera beneficiosa la implantación de marcapasos bicamerales provisionales.
  - Tras una cirugía de revascularización coronaria, el daño del NS o NAV suele ser reversible. Sin embargo, las lesiones del NAV o del sistema His-Purkinje después de una cirugía de recambio valvular suelen ser permanentes y requerir finalmente un MPD.
  - Distintos tipos de miocarditis (enfermedad de Lyme).
  - El trasplante cardiaco se suele asociar con la afectación reversible del NS.
  - La contusión cardiaca en el seno de un traumatismo torácico tiene riesgo de BAV.
  - Alteraciones electrolíticas, metabólicas, intoxicaciones o efectos secundarios de distintos medicamentos.
  - Ante la presencia de bloqueo de rama izquierda y la posible afectación de la rama derecha en la inserción de un catéter de una arteria pulmonar.
  - Para la finalización y prevención de taquicardias supraventriculares y ventriculares recurrentes, como la taquicardia ventricular polimorfa asociada al intervalo QT prolongado, así como taquicardias ventriculares o fibrilaciones ventriculares asociadas a bradicardia, refractarias al tratamiento conservador.
- Recomendaciones en el seno de un IAM:
  - Asistolia

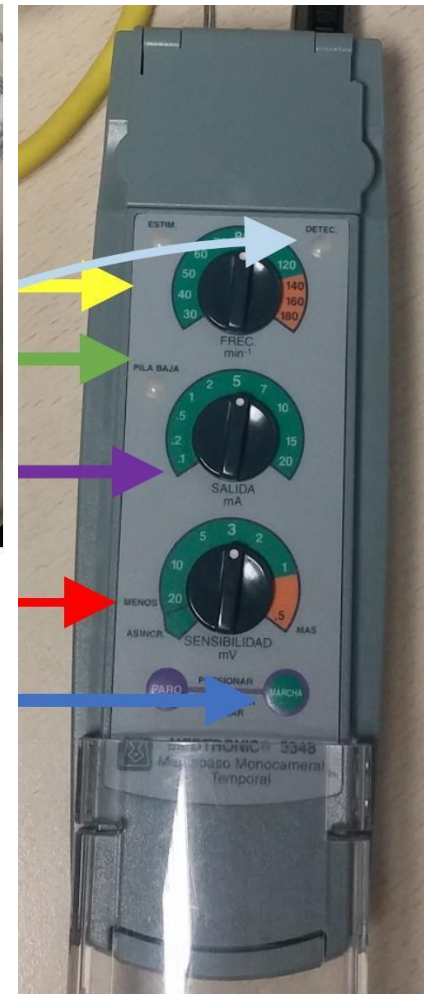
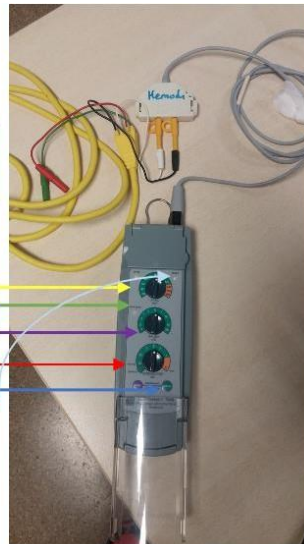
- Bradicardia sinusal sintomática: sólo si pausas sinusales > 3-4 seg
- (\* FC < 40 lpm, y signos de compromiso hemodinámico)
- Bloqueo AV completo o Mobitz tipo II (con signos de compromiso hemodinámico)
- En bradicardias sintomáticas de origen degenerativo, sin respuesta a fármacos, que casi con seguridad requieran la implantación de MPD, el MTT debe implantarse si existe:
  - Disfunción del NS.
  - BAV de segundo y tercer grado.
- Como norma general debemos evitar, o prestar gran atención en la implantación de un MTT:
  - Ante la presencia de síntomas leves, intermitentes o bien tolerados, independientemente de la alteración primaria del sistema de conducción.
  - Durante la implantación de una prótesis tricuspídea o un infarto de ventrículo derecho, ya que puede llegar a ser difícil producir captura ventricular.
  - En situaciones de coagulopatía, en las cuales será conveniente, para minimizar el riesgo de sangrado, la administración de plaquetas y complejos protrombínicos.

## 9. ¿QUÉ CONOCIMIENTOS PREVIOS DEBEMOS DE TENER ANTES DE LA INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO?

### 9.1. COMPONENTES DE UN MTT

- **Generador de impulsos eléctricos:** sistema capaz de producir impulsos eléctricos destinados a estimular el corazón. Está formado a su vez por un circuito eléctrico y una batería. El utilizado en nuestra unidad va a ser el monocameral.

- Interruptor de encendido (Marcha)
- Battery test: luz que indica la carga de la batería
- Rate/pm o control de la FC: Se mide en lpm; Su escala oscila entre 30-180 lpm. Programar una FC que mantenga un gasto cardiaco adecuado.
- Amplitud (salida): cantidad de energía necesaria para provocar la despolarización miocárdica. Se mide en mA.
- Sensibilidad: capacidad del marcapasos de detectar el latido intrínseco del paciente. Se mide en mV.
- Medidor de pasos o dial: registra los estímulos enviados al corazón e indica el funcionamiento del marcapasos



- **Electrocatéter:**

Elemento conductor capaz de transmitir los impulsos liberados por el generador para poder estimular al corazón. El Electrocatéter consiste en un cable flexible, de 100 cm. de longitud, en su punta consta de dos polos: + o proximal encargado de realizar el estímulo eléctrico y a 2 cm. de este, el polo - o distal (sensado). Este cable contiene en cada de centímetro de marcas que sirven para estimar la profundidad del catéter en el corazón, pudiendo decir que el ápex del VD se encuentra aproximadamente entre los 35 y 40 cm.



**9.2. CONCEPTOS BÁSICOS PARA EL MANEJO ADECUADO DEL MTT**

- Amplitud (output o salida): cantidad de energía necesaria para provocar la despolarización miocárdica. Su unidad de medida son volts (V) o miliamperios (mA). Inicialmente se programa una cantidad suficiente de energía (mA) para provocar la captura ventricular, verificándolo mediante la aparición en el electrocardiograma de

una “espícula” seguida de un complejo QRS, posteriormente se va disminuyendo progresivamente la amplitud de corriente hasta perder la captura (desaparece la espícula), la mínima cantidad de energía necesaria para estimular el ventrículo corresponde al Umbral de estimulación. La amplitud se programa mínimo al doble del valor del umbral.

- **Sensibilidad:** Capacidad del marcapasos para detectar el latido intrínseco del paciente. Se mide en miliVolts (mV). Cuanto “más sensible” es el marcapasos, más detecta. Ello implica que puede detectar registros que en realidad NO son latido (SOBRESENSADO), se deberá subir el Umbral de sensibilidad. Pero cuanto “menos sensible” es el marcapasos, menos detecta. Ello implica que podría no detectar los latidos propios del paciente (INFRASENSADO), debiéndose entonces bajar el Umbral de sensibilidad.

**Sensibilidad**

Capacidad para detectar (sensar) un latido intrínseco del corazón (QRS)  
 → Si no detecta QRS, el MTT generará impulsos a la FC programada

**9.3. ¿QUÉ NECESITAREMOS PARA LA INSERCIÓN DE UN MTT?**

**Material Quirúrgico**

- Batas y guantes estériles, mascarillas y gorros
- Sábanas, paños cerrados y fenestrados estériles
- Gasas, jeringas (10 ml), aguja de cargar e IM
- Solución antiséptica (clorhexidina acuosa al 2%/ clorhexidina alcohólica)
- Hojas de bisturí, sutura con aguja recta
- Batea, apósitos y rasuradora
- Electrodo para monitorización
- Electrocatéter (6Fr) (con o sin balón)
- Introductor (6Fr) venoso central

**Aparatos**

- Equipo radiológico (aparato de escopia). Mesa radiotransparente
- Desfibrilador con monitor electrocardiográfico
- Carro de PCR
- Marcapasos provisional (generador)

**Medicación**

- Anestésico local (mepivacaína 2%)

- Medicación en caso de complicaciones: cronotropos (+), antiarrítmicos, vasopresores

### **Radiológicos**

- Delantales plomados para todos los miembros del equipo presente en la intervención



### **Recursos humanos**

- Un médico
- Una enfermera
- Un auxiliar de enfermería

## **10. INSERCIÓN DEL MARCAPASOS TRANSVENOSO**

### **10.1. PROCEDIMIENTO**

La colocación del MTT es una técnica de urgencias, en la que interviene un equipo multidisciplinar formado por un médico, una enfermera y un auxiliar de enfermería.

#### Vías de inserción:

El lugar ideal de estimulación es el ápex del VD, por lo que el acceso deberá ser una vía central (VVC). Las vías más utilizadas son las venas femorales, yugular interna, yugular externa, subclavia y antecubital.

La elección de la vía de inserción del electrocatéter se basa principalmente en la experiencia del equipo médico. En la gran mayoría de los hospitales, la vena de elección para la inserción del electrocatéter es la femoral ya que es una vía con mínimos riesgos y de fácil acceso.

Sin embargo, en otros hospitales son más partidarios de acceder vía subclavia, ya que se trata de un vaso de gran calibre que no sufre colapso venoso durante el shock y permite el libre movimiento del enfermo.

## 10.2. TÉCNICAS DE COLOCACIÓN

Previo al implante de marcapasos transitorio, hay que hacer hincapié en la importancia del consentimiento informado, no como herramienta legal, sino como un elemento que sirva de ayuda en la relación enfermera-médico-paciente, de manera que este último pueda expresar sus dudas sobre el procedimiento, así como sus temores al respecto. A pesar de tratarse de una técnica de urgencias, la importancia en la correcta preparación del paciente es fundamental por parte del equipo de enfermería para minimizar así las complicaciones derivadas de la misma.

El paciente llegará a la sala de marcapasos (ubicada a la salida de la UCC), donde se comprobará el estado general del mismo, y se revisará su historia clínica con la intención de comprobar posibles alergias, antecedentes de interés o valores analíticos. Después de habernos presentado debidamente, colocaremos al paciente en decúbito supino sobre la mesa de quirófano para realizar una adecuada monitorización de las constantes vitales. Al tratarse de un procedimiento con alto riesgo de realizar arritmias cardíacas, dispondremos de un monitor con registro electrocardiográfico continuo, así como del carro de parada. Dispondremos de un acceso venoso necesario para administrar sueroterapia y otro tipo de fármacos.

A continuación, procederemos a la inserción del introductor, escogiendo cualquiera de las vías de acceso anteriormente descritas, para posteriormente pasar el electrocatéter, responsable de conducir el estímulo eléctrico, el cual quedará insertado en el ventrículo derecho.

**A continuación, se describen las diferentes modalidades de inserción del MTT:**

- **Inserción con control de escopia:**
  - Infiltración de anestésico.
  - Canalización de VVC con introductor (6Fr).
  - Avance del electrocatéter (6Fr) a través del introductor hasta VD.
  - Obtención de buena posición radiológica través de la escopia.
  - Se conecta el electrocatéter al generador de impulsos eléctricos.
  - Se comprueba que el electrodo está en buena posición mediante el umbral de estimulación.
  - Se fija el electrodo al introductor con la sutura, asegurando su posición.
- **Inserción con control electrocardiográfico:**
  - Se conecta el polo negativo (distal, negro) a la derivación V1.
  - Se avanza el electrodo con registro continuo por ECG.
  - En el papel de registro se observa actividad auricular y posteriormente actividad ventricular.
  - Se fija el electrodo al introductor con sutura, asegurando su posición.

- Cuando el electrocatéter se encuentra con la punta del VD, se registra en el ECG lo que se denomina onda de lesión, lo cual nos indica la correcta posición del catéter. Si encendemos el generador del marcapasos obtendremos un complejo QRS  $>0,12$  seg, con morfología de BCRI.



Onda de lesión VD

Cuando el electrocatéter se encuentra con la punta del VD, se registra en el ECG lo que se denomina onda de lesión, lo cuál nos indica la correcta posición del catéter. Si encendemos el generador del marcapasos obtendremos un complejo QRS  $>0,12$  seg, con morfología de BCRI.

- **Inserción sin escopia, ni electrocardiograma:**

- Se introduce el electrocatéter hasta la AD, unos 15-20 cm aproximadamente.
- Se conecta el electrocatéter al generador y se pone en marcha a una FC superior al ritmo de escape del paciente y una amplitud alta.
- Se infla el balón distal del electrocatéter.
- Se avanza el electrocatéter hasta observar por el monitor que el marcapasos está capturando en VD.
- Se desinfla el balón.
- Se comprueba que el electrocatéter está en buena posición mediante el umbral de estimulación.
- Se fija el electrocatéter al introductor con sutura, asegurando su situación.

Independientemente de la técnica de inserción del MCP, una vez finalizada la técnica, se realizará un RX de tórax para observar la posición del catéter y detectar complicaciones relacionadas con la inserción. Se registrará la captura ventricular y morfología mediante un ECG. Si el cable está en posición adecuada (ápex del VD), el patrón de estimulación es de bloqueo de rama izquierda del Has de His con eje eléctrico izquierdo.

### 10.3. COMPLICACIONES

- **Durante la inserción del MTT:**
  - Punción arterial. Mayor incidencia en caso de punción en la vena yugular. Retirar catéter y comprimir manualmente hasta que cese hemorragia
  - Neumotórax/Hemotórax: suele ser consecuencia de la punción del vértice pulmonar. La evidencia más precoz es la aspiración de aire/ o sangre al efectuar la punción. Se produce con mayor frecuencia ante la canalización de la vena subclavia. Ante sospecha del mismo, confirmar con Rx de tórax
  - Perforación de la pared del VD: poco frecuente. Se puede reconocer por la posición del cable fuera de la silueta cardíaca en la radiografía de tórax, por la aparición de estimulación diafragmática, o cambios electrocardiográficos. En la exploración, en ocasiones, se aprecia roce pericárdico y en el EKG puede observarse un cambio en la morfología y el eje del QRS estimulado, aumento del umbral e incluso pérdida de captura ventricular y fallos de la detección. Taponamiento cardíaco.
  - Estimulación diafragmática: aparición de hipo en el paciente.
  - Arritmias: se relaciona con las maniobras de entrada del catéter en cavidades derechas, de ahí la importancia de la monitorización electrocardiográfica.
- **Durante el tiempo de permanencia del MTT:** El tiempo de permanencia del MTT deberá ser el mínimo posible, precisamente para evitar la aparición de complicaciones. No obstante el tiempo medio de permanencia es de 3 a 4 días.
  - Desplazamiento del electrocatéter que puede dar lugar a:
    - **Fallo de captura:** la espícula del MTT no va seguida de un complejo QRS. Agotamiento de batería del generador; requerimiento de más mA; Desplazamiento del electrocatéter.
    - **Fallo del sensado:** el MTT no detecta y descarga haciendo caso omiso de la FC intrínseca del paciente: Infrasensado, sobresensado o mal posicionamiento del electrocatéter.
  - Infección: es la complicación más frecuente, relacionada con la inserción de catéteres venosos centrales. Desarrollo de bacteriemias. Suelen ser más frecuentes cuando la cateterización se hace por vía femoral. Cuidados de enfermería.
  - Trombosis venosa: formación de trombo en la pared de una vena por la presencia del electrocatéter en la luz del vaso. Complicaciones TEP.
- **Derivadas del funcionamiento inadecuado del MTT:**
  - Agotamiento de la batería, generador o electrocatéter defectuoso.

- Mala conexión del electrocatéter al generador.
- Error en la sensibilidad.

## 11. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

### Antes y durante la inserción del MTT:

- El/la enfermero/a es el encargado de preparar el material y medicación para la inserción del electrocatéter.
- Una vez presentado el personal, el/la enfermero/a valorará el grado de conocimientos que el paciente tiene sobre la técnica que se le va a realizar.
- Vigilar las constantes vitales del paciente durante el procedimiento, pudiéndonos anticipar ante posibles complicaciones.
- Garantizar la máxima asepsia durante el procedimiento
- Tras finalizar la técnica, asegurar la posición del electrocatéter, fijándolo a la piel del mismo mediante apósitos y vendaje.

### Durante el tiempo de permanencia del MTT:

- Prevención de infecciones: control diario de punto de inserción. Aparición de signos de infección: enrojecimiento, edema, dolor o hemorragia anormal. Realizar la cura del mismo mediante técnica estéril.
- Vigilar que el paciente se mantenga inmovilizado (en la medida de lo posible), para evitar movilizaciones inadecuadas del electrocatéter. Movilización del paciente en bloque.
- Vigilar el registro EKG del paciente, pudiendo detectar posibles complicaciones.
- Comprobar diariamente los parámetros del MCP (FC, umbral de estimulación) y comprobar la batería, así como las correctas conexiones.

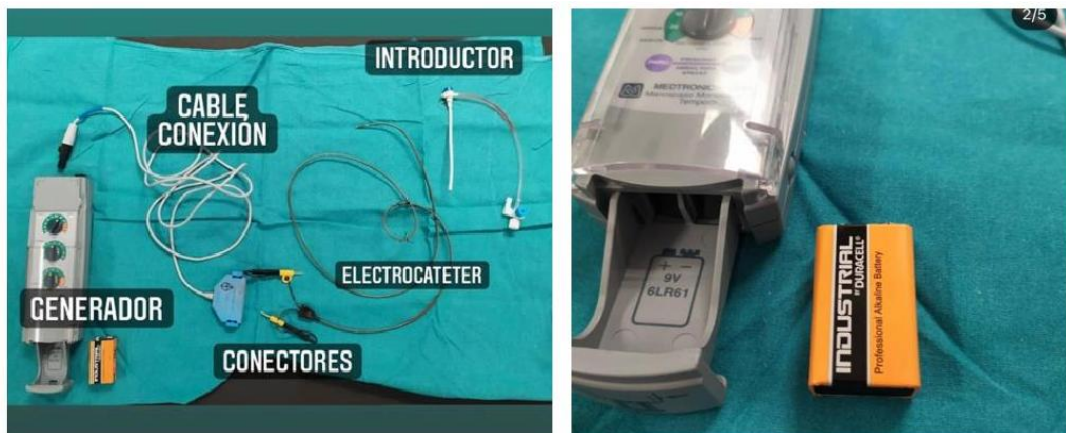
## 12. CÓDIGO DE LAS 5 LETRAS

Código universal que nos permita conocer qué tipo de marcapasos lleva implantado el paciente, atendiendo al modo de estimulación y programación.

- **1ª letra:** cámara estimulada: 0=ninguna, A=aurícula, V= ventrículo, D=ambas.
- **2ª letra:** cámara detectada/sensada: 0= ninguna, A= aurícula, V= ventrículo, D=ambas.
- **3ª letra:** tipo de respuesta del generador a la actividad eléctrica detectada: 0= ninguna, I= inhibida, T= triggered (disparado), D= dual (T+I).
- **4ª letra:** nos indica si el generador posee la función de ser autorregulable en frecuencia, es decir, si posee un biosensor que regula la frecuencia de estimulación entre el límite inferior y superior de frecuencia, que programemos según parámetros fisiológicos del paciente, como son la actividad física o la respiración. O= no la posee, R= si la posee.

- **5ª letra:** indica si existe estimulación en más de un sitio en la aurícula, en el ventrículo o en ambas. 0= ninguna, A= aurícula, V= ventrículo, D= ambas.

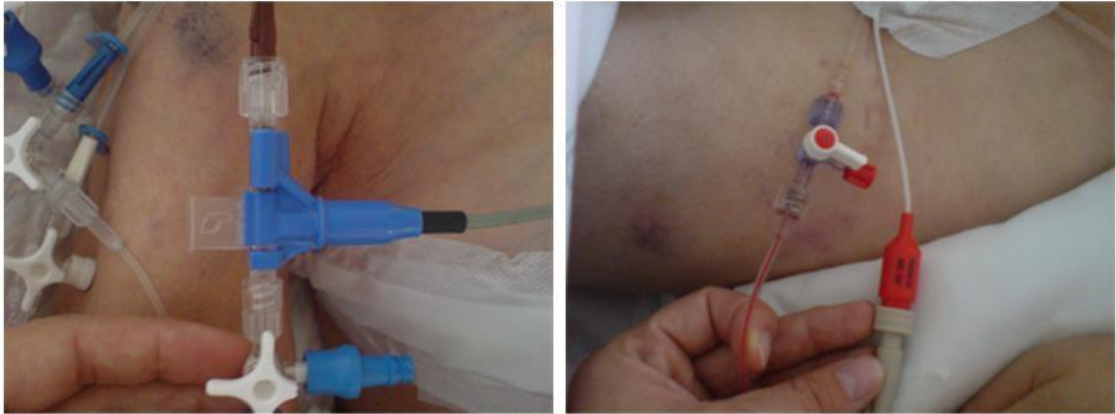
### 13. ANEXOS



#### 14. MONTAJE PETACA DE MARCAPASOS QR



## 6. SISTEMA PICCO



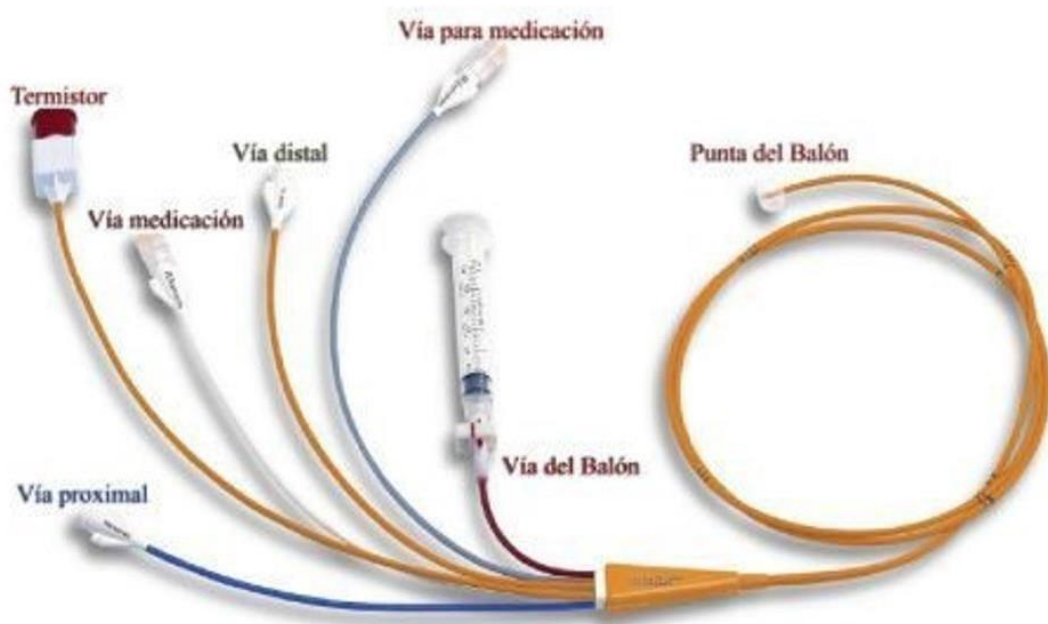


**1. ACCESO A SESIÓN FORMATIVA A TRAVÉS DEL QR**





## 7. CATÉTER SWAN- GANZ





## ÍNDICE

1. DEFINICIÓN DEL CATÉTER SWAN-GANZ.....	152
2. INDICACIONES.....	153
3. MATERIAL NECESARIO PARA LA INSERCIÓN .....	153
4. PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN DEL CATÉTER.....	153
5. PARÁMETROS HEMODINÁMICOS.....	157
6. MEDICIÓN DE LA PCP.....	157
7. MEDICIÓN DEL GASTO CARDIACO .....	159
8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA .....	161
9. LIMITACIONES DEL CATÉTER SG.....	162
10. QR SWAN-GANZ.....	163

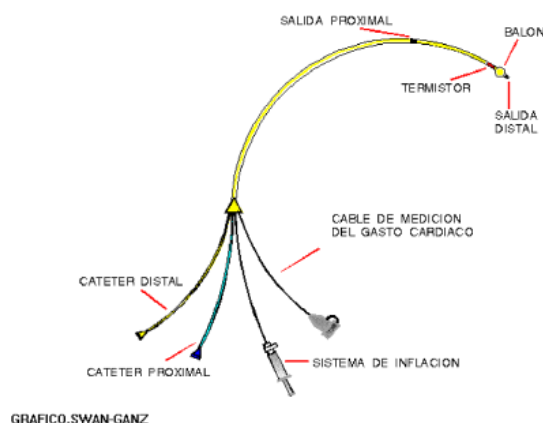


## 1. DEFINICIÓN DEL CATÉTER SWAN-GANZ

El catéter Swan-Ganz es un catéter que se introduce vía venosa (yugular o subclavia generalmente; también femoral) atravesando las cavidades de derechas del corazón (aurícula derecha, válvula tricúspide, ventrículo derecho, válvula pulmonar, arteria pulmonar hasta el enclavamiento en una de sus ramas), hasta la colocación de su extremo distal en arteria pulmonar. Se utiliza para monitorizar la función cardiovascular en pacientes críticos y para valorar la respuesta al tratamiento médico iniciado. Dicho catéter permite obtener, de forma directa, parámetros como la PVC (presión venosa central), PAP (presión en arteria pulmonar), PCP (presión capilar pulmonar) o de enclavamiento, GC (gasto cardiaco) y temperatura central.

El catéter Swan-Ganz está compuesto de:

- **Luz distal (amarilla):** llega a la punta del catéter, queda situada en arteria pulmonar. Permite la medición de la PAP y de la PCP o de enclavamiento mediante el inflado del balón. No se debe administrar sueroterapia ni medicación por esta luz.
- **Luz proximal (azul):** localizada a 30cm de la punta del catéter, queda situada en aurícula derecha. Permite la medición de la PVC. Es la luz por la que se inyecta el suero frío para medir GC. Se puede administrar medicación.
- **Luz del balón (rosa):** situada a 1,5 cm de la punta del catéter. Consta de un balón de látex que se llena con 1-1.5cc de aire. Una vez inflado, facilita la adecuada colocación del SG durante su inserción y el enclavamiento en arteria pulmonar para medir PCP.
- **Sensor de temperatura (termistor):** localizado a 3cm de la punta del catéter, concretamente, en arteria pulmonar. Registra los cambios de temperatura de la sangre al inyectar el bolo de suero frío por la luz proximal, para así determinar el GC.



## 2. INDICACIONES

Hoy en día, la principal indicación del catéter Swan-Ganz se resumen a situaciones de shock cardiogénico. También puede utilizarse en los siguientes casos, aunque actualmente en dichas situaciones se opta por la menor invasividad y exactitud del sistema PiCCO.

- Edema agudo de pulmón
- Hipertensión pulmonar
- Taponamiento cardiaco
- IAM, insuficiencia mitral, insuficiencia cardiaca, embolismo...

## 3. MATERIAL NECESARIO PARA LA INSERCIÓN

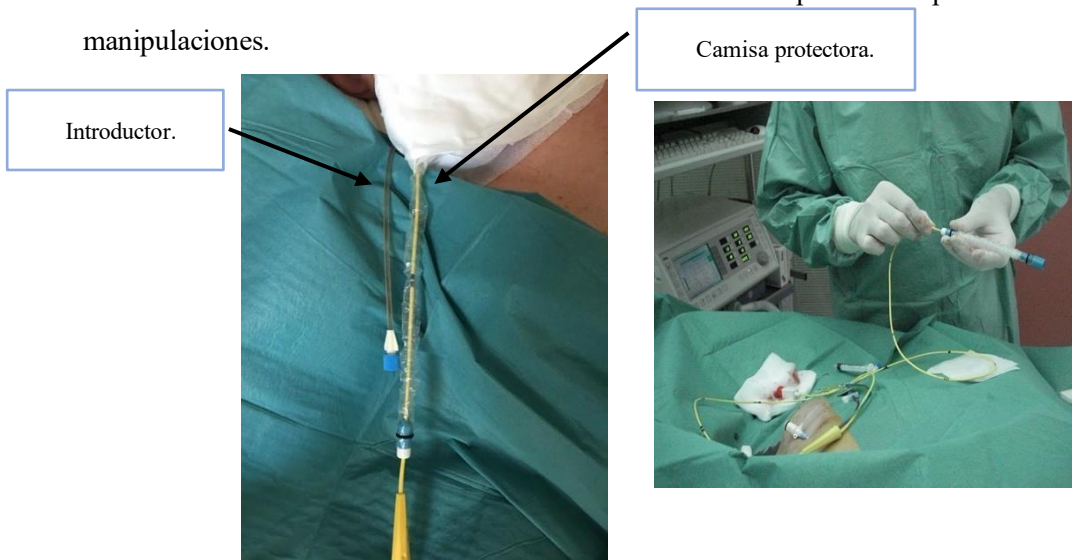
- Catéter Swan-Ganz
- Introdutor (debe ser una medida más grande que el catéter SG)
- Camisa para futuras manipulaciones del catéter SG.
- Monitor para el registro de presiones
- Ladrón para conseguir tres tomas de presión
- Cables de presión
- Dos transductores
- Presurizador + surco
- Módulo de GC + cables de GC + línea de jeringa de GC + suero frío para realizar la medición del GC
- Medidas de asepsia y material estéril para la fijación del catéter, guantes, gasas, anestésico local, EPI (equipo de protección individual)

## 4. PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN DEL CATÉTER

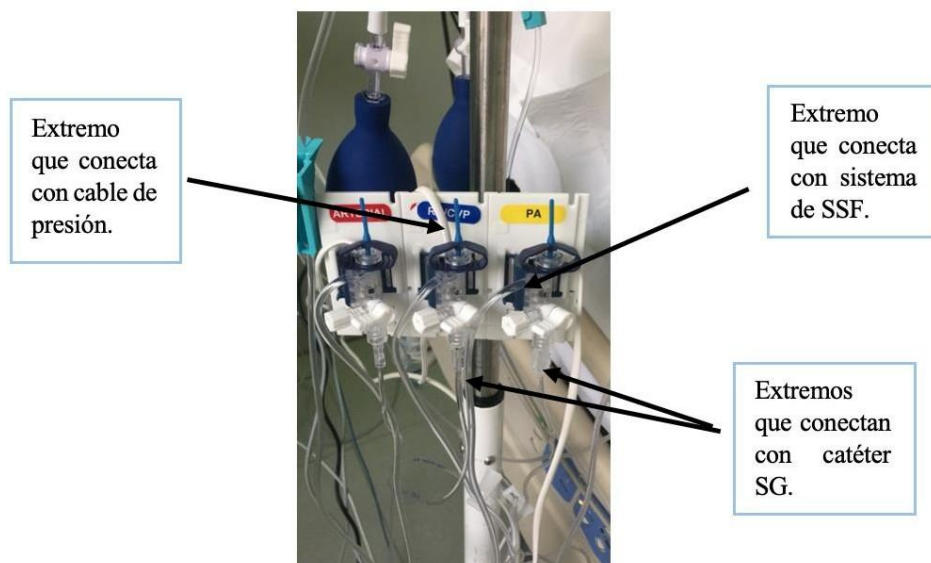
Pasos a seguir:

1. El paciente debe estar monitorizado. En la mayoría de situaciones, se encontrará con vía arteria canalizada para medición de PAI (presión arterial invasiva).
2. Se coloca al paciente en DS (decúbito supino) o ligero Trendelenburg, con la cabeza girada hacia el lado opuesto al de la punción.
3. Los profesionales que van a intervenir en el procedimiento deben realizar higiene de manos siguiendo los pasos recomendados por la OMS (Organización Mundial de la Salud), colocación del equipo y preparación del campo estéril. Se coloca en el monitor del box del paciente, un ladrón para conseguir tres tomas de presión (cada una irá destinada a medir PA, PVC, PAP).

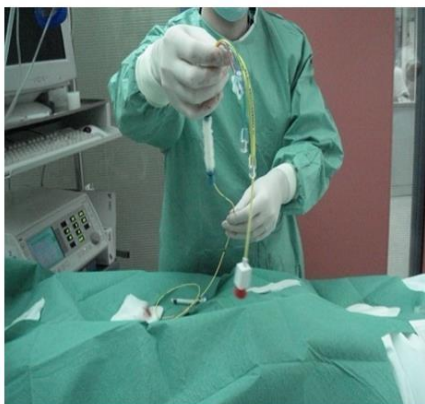
4. La canalización del catéter Swan Ganz, la lleva a cabo el médico de forma estéril. Primero, se canaliza el introductor (debe ser de una medida más grande que el SG) por técnica de Seldinger, generalmente en región yugular o subclavia.
5. Una vez canalizado el introductor, el profesional de Enfermería debe facilitar al médico el catéter SG. El facultativo coloca la camisa protectora para futuras manipulaciones.



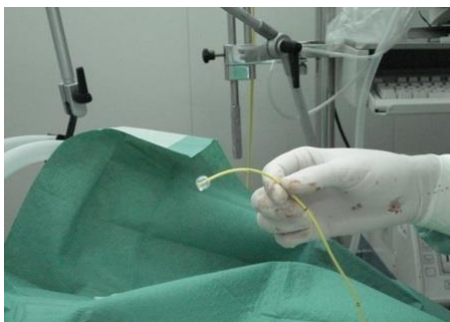
6. Al mismo tiempo, la enfermera sitúa los transductores en la regleta de presiones que quedará ubicada a la altura del eje flebostático del paciente. Por guía de colores, el amarillo es para la PAP (luz distal) y el azul para la PVC (luz proximal). Estos transductores van conectados cada uno, por un extremo, a un cable de presión que irá enlazado al monitor (se activará cuando se precise la medición de la presión), por otro al catéter SG y, por otro, a un sistema de suero con presurizador para realizar el purgado de los sistemas.



7. El médico (está estéril) acerca los extremos de las luces proximal y distal del catéter a la enfermera (no está estéril) para conectarlas a los sistemas de presión y finalizar el purgado de las luces.



8. El médico comprueba el correcto inflado del balón.



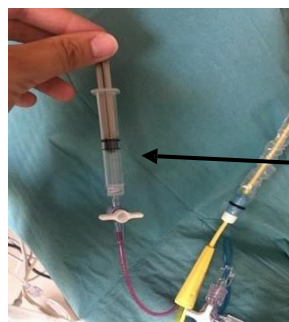
9. Se procede a la canalización del catéter SG a través del introductor. Una vez se atraviesa el introductor con el SG (medida que equivale en el catéter SG en torno a 1,5-2 rayas introducidas), se procede al inflado del balón con 0.5-1.5cc de aire para facilitar el avance del catéter por las cavidades cardíacas derechas.
10. Es el momento de conectar la luz distal al monitor mediante el cable de presión, abrir la línea de PAP en el monitor y hacerle el 0. La curva obtenida en la pantalla, es aquella cuya morfología va a servir de guía sobre la ubicación del catéter SG en el corazón. Habrá que ir optimizando la curva.
11. Durante todo el procedimiento, es importante observar las posibles arritmias en el monitor.
12. Cuando se ha introducido en torno a 20cm del catéter, debe aparecer la primera curva de presión, la PVC (presión venosa central). El catéter se encuentra, en este momento, en aurícula derecha.
13. En torno a los 30cm introducidos, el catéter atraviesa la válvula tricúspide y debe estar ubicado en el ventrículo derecho. En este momento, se observa una curva con TAS (tensión arterial sistólica) muy altas y TAD (tensión arterial diastólica) muy bajas. Esta es la presión ventricular.

14. Si a partir de este punto, no se empieza a observar el cambio de curva de ventrículo a curva de arteria pulmonar, hay que retirar levemente el catéter porque es posible que se esté acodando.

En torno a los 40cm, el catéter atraviesa válvula pulmonar y ya está el SG en arteria pulmonar. Se observa una curva con TAS altas y TAD más altas que las de ventrículo derecho.

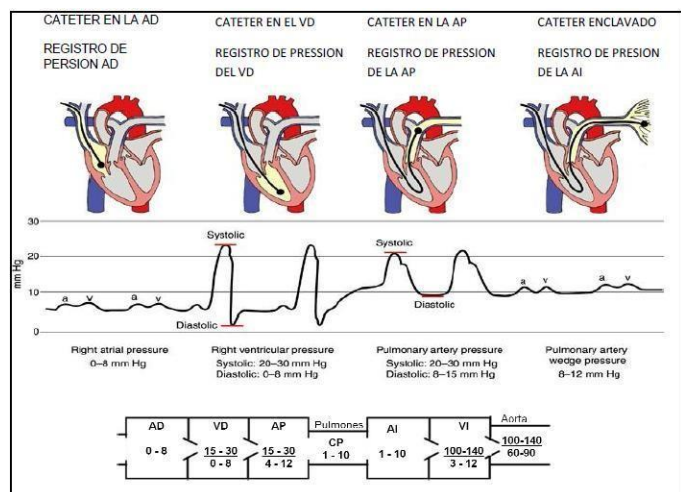
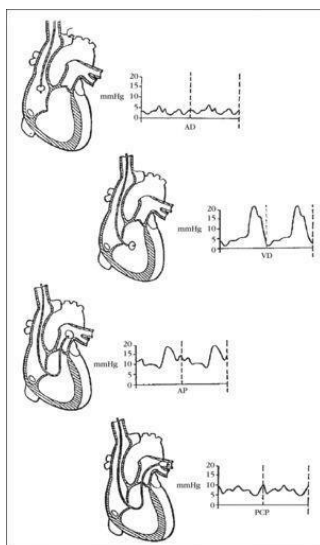
15. Con el avance del catéter, se alcanza la presión capilar pulmonar o de enclavamiento. Gráficamente se observará un aplanamiento en la curva de la PAP, surgiendo una onda de morfología similar a la PVC.

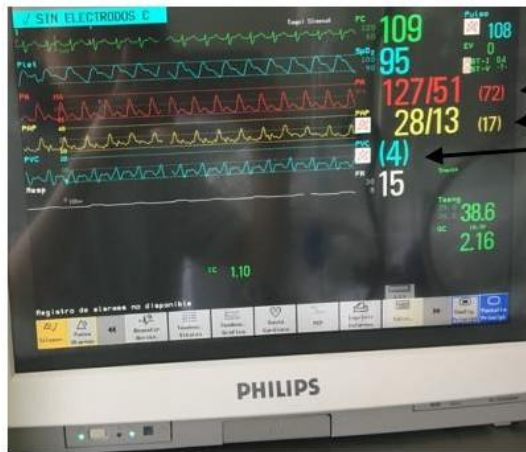
16. En este punto, se debe desinflar el balón de aire y cerrar la llave de la jeringa (para evitar el inflado accidental). Así, en el monitor debe reaparecer la morfología de la curva de PAP, lo que indica la correcta ubicación final del catéter (el catéter al desinflar el balón, se retira solo y queda localizado en arteria pulmonar). Si no reaparece, se debe retirar manualmente el catéter hasta que aparezca curva de PAP.



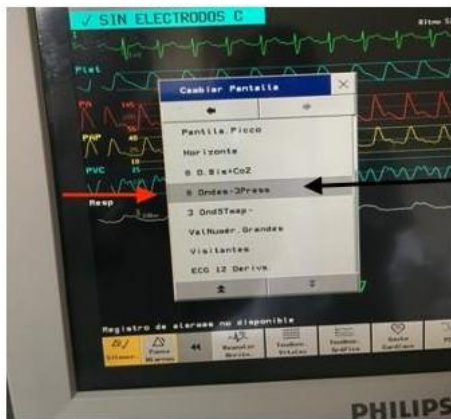
Balón desinflado con llave cerrada.

17. Al finalizar el procedimiento de inserción, se realiza placa de tórax de control.
18. Es importante conectar la luz proximal al monitor mediante el cable de presión, abrir PVC en el monitor y realizar el 0 en la luz proximal. De esta manera, se podrá medir de forma continua tanto PAP como PVC.





PRESIÓN ARTERIAL INVASIVA.  
PRESIÓN ARTERIA PULMONAR.  
PRESIÓN VENOSA CENTRAL.



Seleccionar en el monitor la pantalla señalada, que permitirá observar todas las curvas de presiones.

## 5. PARÁMETROS HEMODINÁMICOS

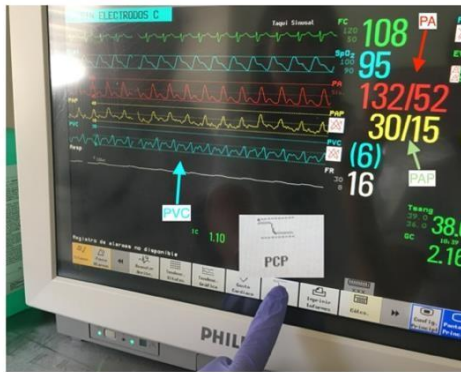
Una vez explicado el procedimiento de inserción del catéter SWAN-GANZ, es importante recordar, los valores normales de los parámetros hemodinámicos que se obtienen con el catéter.

- **PVC:** se registra de forma continua a través de la vía proximal del catéter, indica la presión en la aurícula derecha. Valores normales 2-6mmHg.
- **PVD:** se obtiene por la luz distal, durante la inserción del catéter, cuando se encuentra ubicado en el ventrículo derecho. Valores normales: PVDSistólica (15-25 mmHg y PVDDiastólica (0-5mmHg).
- **PAP:** se registra, de forma continua, a través de la luz distal. Valores normales: PAPS (15-30mmHg) y PAPD (8-15mmHg).
- **PCP:** se registra a través de la luz distal, mediante el inflado del balón. Valores normales: 6-12mmHg, es espiración.

## 6. MEDICIÓN DE LA PCP

Para la medición de la PCP hay que tener en cuenta varios aspectos:

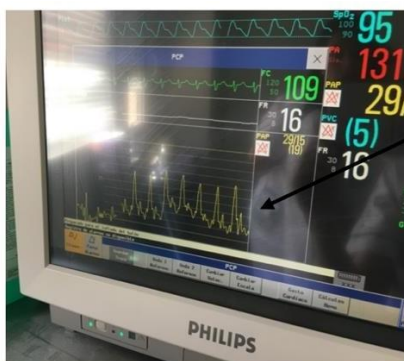
- En el monitor, seleccionar “medición PCP”.



- Para iniciar la medición, el monitor indicará el momento de inflado t desinflado del balón.



- En primer lugar, se observa una curva de PAP antes de inflar el balón. Cuando el monitor indique el momento de inflado del balón y esto se realice, se observará un aplanamiento de la curva por enclavamiento del catéter. En este momento, cuando se observe la morfología de la curva aplanada, se debe pulsar el botón “Guardar Traza”. El monitor congelará una onda en la que se refleje un trazo de la curva de presión junto con la de respiración del paciente.

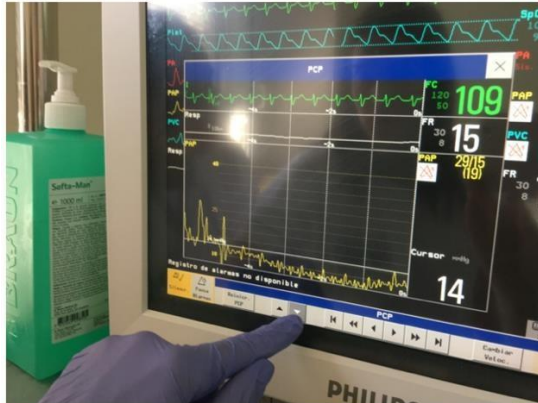


Curva de PAP previo al inflado del balón.

En el monitor se indica que es el momento de inflar el balón. Se observa el aplanamiento de la curva.



- Tras esto, se pulsará el botón **“Editar PCP”** para conseguir el valor exacto de la PCP. Con un cursor, disponible en el monitor, se deberá seleccionar el punto en el que se haga coincidir el pico diastólico de la presión con el final de la espiración del paciente (todo esto suponiendo que el paciente está conectado a VM, en respiración espontánea sería el pico sistólico). Esto es importante a la hora de conseguir un valor exacto de la PCP, pues el final de la espiración, es el punto que menos se ve influenciado por las presiones intratorácicas respiratorias. Después, pulsar el botón **“Guardar PCP”**, que permite almacenar el valor exacto obtenido en la medición.



- El inflado del balón debe realizarse con la mínima cantidad necesaria para que nos registre curva de PCP.
- No se debe medir la PCP de forma continua.

**INTERPRETACIÓN PCP:** En estas condiciones de inflado de balón, desaparece el flujo de sangre coronario hasta este nivel, por lo que la presión que se registre reflejará la transmisión de presión hacia la aurícula izquierda. La PCP nos da idea de la efectividad del corazón izquierdo.

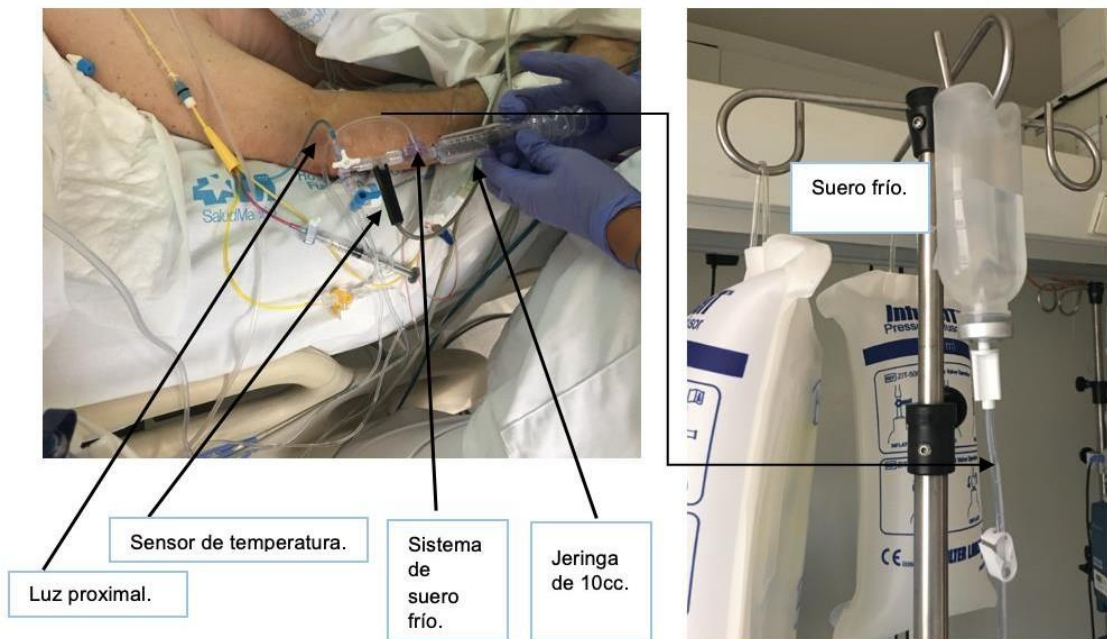
## 7. MEDICIÓN DEL GASTO CARDIACO

El GC es la cantidad de sangre que el corazón puede bombear en un minuto. Valor normal 4-7litros/min.

La medición del GC con el catéter SG se realiza mediante el método de termodilución transcardíaca. Permite calcular el GC por el análisis de la curva de termodilución, utilizando la ecuación de Stewart -Hamilton. Se inyecta un bolo de, en este caso, 10cc de suero frío en bolo por la luz proximal del catéter. El líquido se mezcla con la sangre produciendo un cambio de temperatura sanguínea que es detectado mediante un termistor, situado en el extremo distal del catéter. El termistor determina este cambio de temperatura y permite el cálculo electrónico del GC.

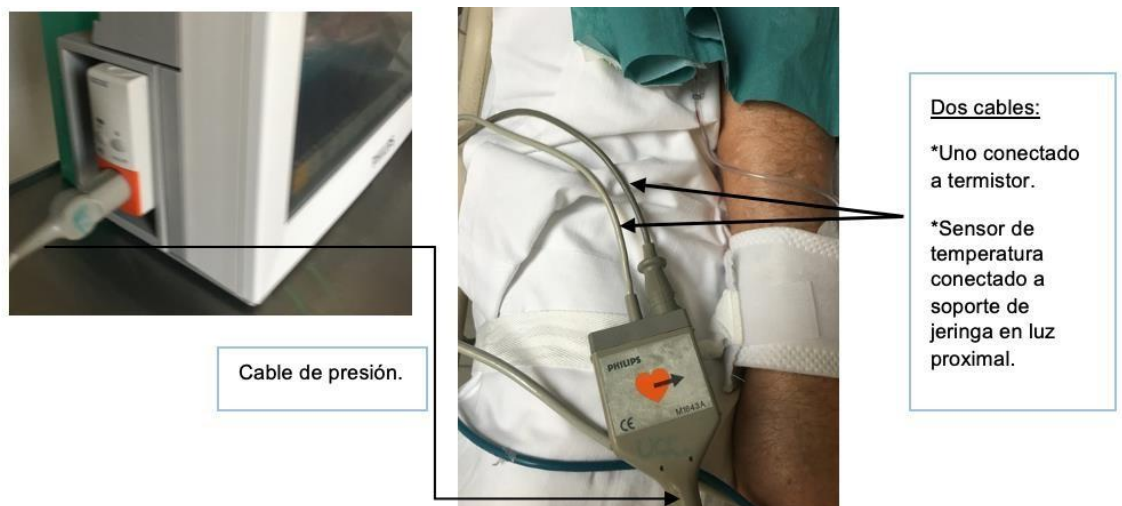
Para proceder a la medición, es necesario un dispositivo que lleva incorporado una jeringa de 10cc conectada a un sistema de suero frío, que permitirá llevar a cabo la termodilución; estableciendo la diferencia de temperatura entre la sangre (detectada por el termistor) y el suero

frío (detectada por el sensor de temperatura que se conecta al dispositivo de jeringa en la luz proximal).



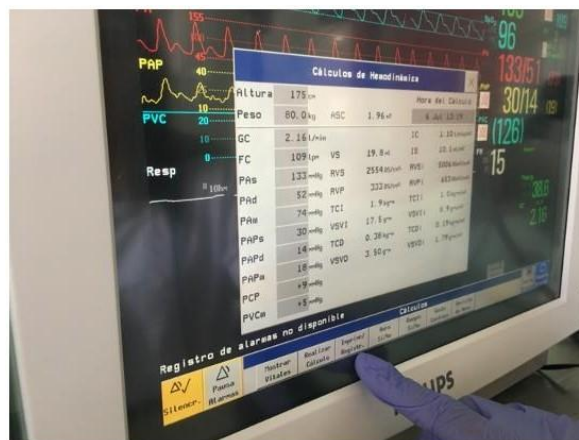
Para llevar a cabo la medición:

1. Colocar en el monitor el módulo del GC. Del dispositivo del GC salen dos cables, uno de ellos va conectado a la luz del catéter SG, que lleva el termistor; el restante, ese l sensor de temperatura que irá conectado al soporte de la jeringa que, a su vez, irá enlazado a la luz proximal.



2. Posición del paciente en decúbito supino.
3. Purgado de la línea del suero para extraer el suero frío en la jeringa. La medición se hace con 10cc.

4. Se pulsa en el monitor **GC** para iniciar la medición. Te indica “inyecte ahora”. Se procede a infundir, justo en ese momento, los 10cc de suero frío contenidos en la jeringa. Duración de 2-4seg.
5. Hacer entre dos y tres mediciones. De estas, seleccionar las más similares. El monitor realizará una media. Importante pulsar la tecla “**Guardar GC**”.
6. Tras esto, se procede a realizar los cálculos hemodinámicos (tecla “**Cálculos Hemo**” en el monitor). Será necesario añadir las mediciones que se han realizado previamente, la PVC y la PCP (si no se guardado previamente al hacer la medición). Si no tiene arteria invasiva canalizada, también hay que añadir la presión arterial no invasiva. Pinchar en “**Realizar Cálculo**” para finalizar el proceso e imprimir el registro si es necesario



## 8. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- Prevenir infecciones, actuando en todo momento con la máxima asepsia/esterilidad en la inserción, manejo y retirada del catéter.
- Mantener la permeabilidad del catéter.
- Cuidados del balón:
  - o Inflar el balón únicamente para la medición de la PCP y, una vez se obtenga el valor, volver a desinflar y cerrar la llave de tres pasos.
  - o Inflar el balón con la mínima cantidad de aire para conseguir curva de PCP.
  - o Valorar la posible rotura del balón si al desinflar este, el aire no vuelve a la jeringa.
  - o No inyectar aire si sale sangre por la luz del balón.
- No infundir medicación por la luz distal.
- Vigilar, de forma continua, la morfología de las ondas y atender a posibles complicaciones: curva amortiguada, ausencia de ondas (revisar equipo), ausencia de PCP (descartar rotura del balón, catéter retirado de su ubicación, aire insuficiente para

el inflado), onda de enclavamiento continua (descartar balón inflado o catéter muy avanzado).

- Anotar las presiones registradas y valorar modificaciones.
- Mantener los transductores a la altura del eje flebotático del paciente y realizar la calibración periódica de las presiones.

Diagnósticos de Enfermería y complicaciones potenciales:

- **Complicaciones potenciales:**
  - o Arritmias. Extrasístoles auriculares y ventriculares en inserción.
  - o Infarto pulmonar. El catéter se reblandece y se alarga, progresando hacia ramas más finas de la arteria pulmonar.
  - o Rotura de arteria pulmonar debido a que el balón permanece inflado en una arteria pulmonar de pequeño calibre.
  - o Embolia gaseosa.
  - o Neumotórax, hemotórax durante la inserción.
- **Diagnósticos de Enfermería:**
  - o Riesgo de infección m/p procedimientos invasivos.
  - o Riesgo de sangrado m/p procedimientos invasivos.
  - o Riesgo de respuesta alérgica al látex m/p composición del material.

## 9. LIMITACIONES DEL CATÉTER SG

A pesar de la utilidad del catéter SG, en los últimos años, su aplicación se ha sometido a un intenso debate debido a:

- Por un lado, la publicación de diversos estudios que han demostrado que el uso del catéter SG en pacientes críticos está asociado a una mayor morbimortalidad. (Estudio Connors et al, estudio multicéntrico no aleatorizado y retrospectivo y metanálisis).

Este debate está centrado, fundamentalmente, en las complicaciones potenciales del catéter.

Es evidente que, como cualquier técnica invasiva, supone una serie de riesgos. Pero, se ha demostrado, que los riesgos derivados de la inserción no difieren de los posibles ocasionados tras la inserción de una vía central.

El catéter SG está asociado con un mayor riesgo de bacteriemia y fenómenos trombóticos durante su uso prolongado; además de un mayor riesgo de arritmias durante su inserción.

- Por otro lado, al desarrollo de nuevas tecnologías menos invasivas, más exactas y que permiten la medición de parámetros de GC continuo como el sistema PICCO.

Pese a todo esto, a día de hoy, no existe ningún mecanismo de monitorización hemodinámica excelente: poco invasivo, continuo, fiable, cómodo para el paciente y personal, con mínimos efectos secundarios... Y aún se sigue considerando como GOLD STANDARD la termodilución intermitente de la arteria pulmonar, es decir, el catéter Swan-Ganz.

Por tanto, lo que es importante es conocer y comprender las ventajas y limitaciones de toda la tecnología disponible, para así poder elegir la más adecuada para el paciente.

Como conclusión, destacar que el catéter SG nos ayuda a cuantificar el estado hemodinámico del paciente en un momento concreto y así, poder tomar decisiones terapéuticas.

## 10. QR SWAN-GANZ

### PREPARACIÓN DE MATERIAL DEL SWAN-GANZ



### MONTAJE DEL CATÉTER SWAN- GANZ



### SESIÓN CATÉTER SWAN-GANZ



### CURVAS SWAN-GANZ



# 8. HEMODIALFILTRACIÓN VENO-VENOSA CONTINUA (HDFVVC)



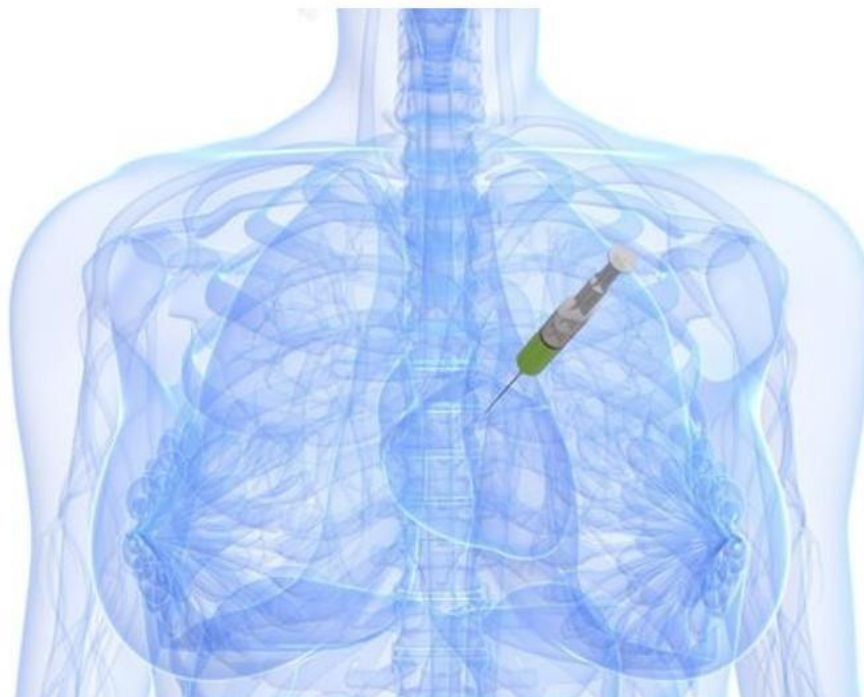


**1. ACCESO A SESIÓN FORMATIVA A TRAVÉS DEL QR**





## 9. PERICARDIOCENTESIS





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	172
2.	ANATOMÍA DEL PERICARDIO .....	172
3.	FISIOLOGÍA DEL PERICARDIO.....	173
4.	DERRAME PERICÁRDICO .....	173
4.1.	ETIOLOGÍA DEL DERRAME PERICÁRDICO .....	173
5.	TAPONAMIENTO CARDIACO .....	174
5.1.	HALLAZGOS FÍSICOS.....	174
6.	ELECTROCARDIOGRAMA.....	175
7.	PERICARDIOCENTESIS .....	175
7.1.	TÉCNICA QUIRÚRGICA .....	177
7.2.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA .....	178
7.3.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA DURANTE EL PROCEDIMIENTO .....	178
7.4.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA TRAS EL PROCEDIMIENTO .....	179
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	179



## 1. INTRODUCCIÓN

La pericardiocentesis es un procedimiento que se realiza para extraer líquido del saco pericárdico con fines diagnósticos y/o terapéuticos a través de la punción pericárdica; corrigiendo así la inestabilidad hemodinámica debido a la disminución del volumen sistólico y a la compresión extrínseca de las cavidades del corazón.

### Indicaciones:

- Procedimiento de emergencia en pacientes con taponamiento cardiaco y compromiso hemodinámico
- Derrame pericárdico sintomático estable hemodinámicamente que no responde a manejo médico.
- Derrame pericárdico de pequeño tamaño con sospecha de etiología bacteriana o neoplásica.
- Derrame pericárdico crónico (>3 meses) y de gran tamaño (>20 mm en Eco).

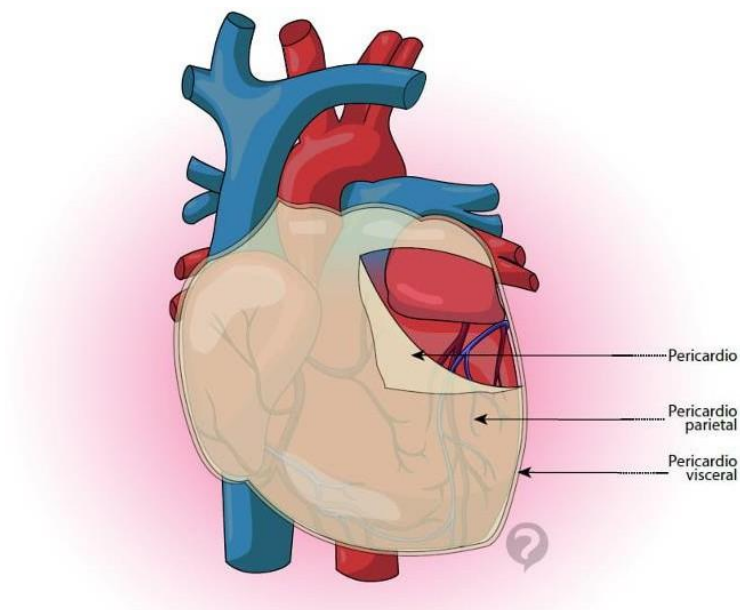
### Contraindicaciones:

- Contraindicaciones absolutas: no existen.
- Contraindicaciones relativas:
  - o Disección aórtica
  - o Rotura miocárdica
  - o Derrame pericárdico traumático
  - o Coagulopatías
  - o Terapia antitrombótica (1)

## 2. ANATOMÍA DEL PERICARDIO

El pericardio es un saco cerrado que rodea al corazón y los primeros centímetros de los grandes vasos diferenciándose dos partes:

- **Pericardio visceral:** es una capa mesotelial muy adherente al epicardio y vasos coronarios, que se extiende sobre la superficie del corazón y el inicio de los grandes vasos, replegándose sobre sí mismo en la aorta ascendente y la arteria pulmonar en su cara anterior y alrededor de las venas pulmonares en su cara posterior.
- **Pericardio parietal o fibroso:** capa externa de tejido conectivo, tiene mayor elasticidad, su base se ubica sobre el diafragma estando unida al centro tendinoso del mismo por el ligamento pericardiofrénico.



### 3. FISIOLÓGÍA DEL PERICARDIO

Es una cavidad virtual. No hay líquido medible, en condiciones normales puede haber hasta 50 ml, se desconoce su función pero se cree que puede tener un papel de protección de infecciones por contigüidad, para evitar dilataciones súbitas durante ejercicio vigoroso, hipervolemia o sobrecarga de volumen aguda inducida por insuficiencia mitral o insuficiencia aórtica aguda para promover interacción fisiológica entre ambos ventrículos., etc.

### 4. DERRAME PERICÁRDICO

Compresión aguda o crónica del corazón por acumulación de líquido/fluido en la cavidad pericárdica que impide el llenado ventricular y disminuye el gasto cardiaco. Una complicación posible del derrame pericárdico es el taponamiento cardiaco. El cual se considerará por un acumulo superior a 50 ml de líquido. Hay varios factores que afectaran, aparte de la cantidad de líquido acumulado, en la presión intrapericárdica como: la elasticidad de éste, el flujo de acumulación de líquido, la edad, enfermedades pericárdicas crónicas previas, neoplasias pericárdicas, etc.

#### 4.1. ETIOLOGÍA DEL DERRAME PERICÁRDICO

Las causas pueden clasificarse, ordenadas por su frecuencia, en tres:

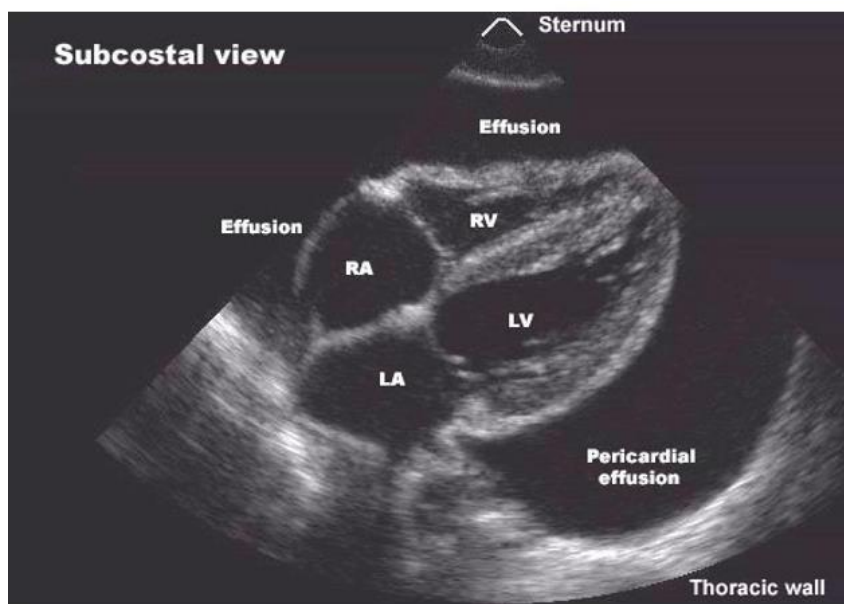
- Pericarditis aguda benigna (viral) si el paciente es joven (12%).
- Pericarditis tumoral, generalmente metastásica, de tumores de pulmón en varones, mama en mujeres y linfáticos o leucemias en ambos sexos (38%).
- Post-quirúrgica, si se sometió a cirugía cardiaca.

Otras causas:

- Pericarditis isquémica, secundaria a IAM (relacionado con uso de fibrinolíticos, rotura cardiaca...) (5%).
- Complicación mecánica de catéter (5%), complicaciones infecciosas (5%).
- Pericarditis post-irradiación, si el paciente recibió radioterapia en el último año (6%).
- Pericarditis urémica, si el paciente está en diálisis (6%).

## 5. TAPONAMIENTO CARDIACO

En condiciones normales la presión intrapericárdica y la presión intrapleurales son la misma, ligeramente negativa en la inspiración y positiva en la espiración. Basalmente, la presión venosa central es ligeramente superior a la intrapericárdica, lo que permite que el gradiente venoso intracardiaco se mantenga. Si comienza a acumularse el líquido en el pericardio, aumentará la presión intrapericárdica haciendo que la presión telediastólica ventricular y auricular derecha e izquierda aumente, aumentando la presión venosa para mantener el gradiente en límites aceptables. Esto hace que haya un descenso selectivo del llenado ventricular izquierdo, y del volumen latido en inspiración, hasta tal punto que puede llegar a verse un reverso del gradiente entre venas pulmonares y aurícula izquierda en la fase de la respiración. Todo esto cursará con: aumento de la presión venosa, aumento de la presión telediastólica derecha e izquierda, tendencia a la igualación de presiones auriculares derecha e izquierda con diferencias inferiores a 5 mm e hipotensión exagerada en inspiración y taquicardia.



### 5.1. HALLAZGOS FÍSICOS

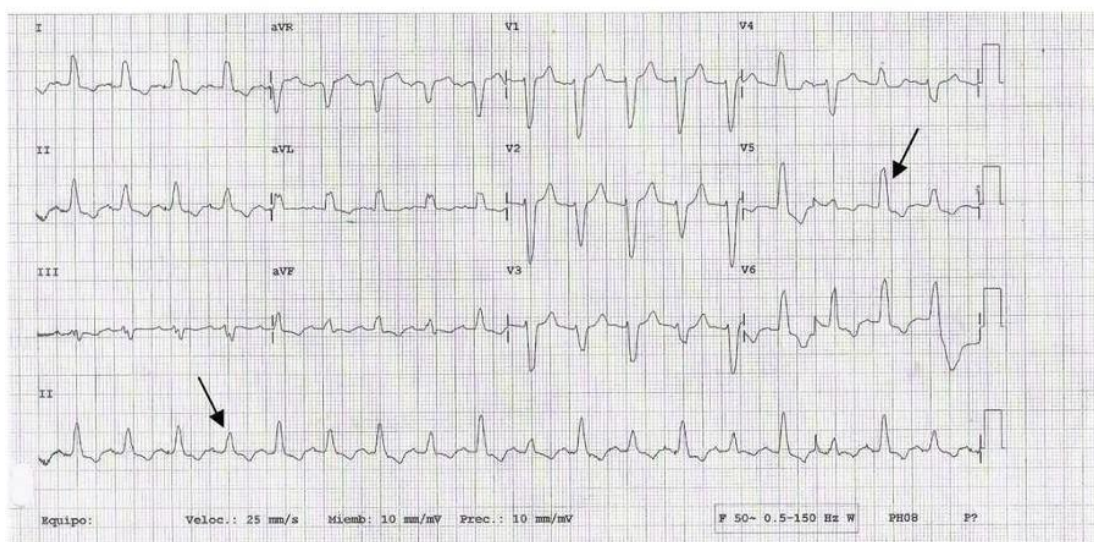
- Triada de Beck: distensión yugular, ruidos cardíacos velados, hipotensión.
- Disnea

- Taquicardia
- Pulso paradójico
- Signo de Kussmaul

## 6. ELECTROCARDIOGRAMA

Puede ser normal o con cambios de pericarditis aguda (inversión de T, ascenso cóncavo hacia arriba o descenso del ST, etc.), pero lo que casi siempre encontraremos será taquicardia con frecuencias superiores a 100 lpm y muy frecuentemente superior a 120 lpm. También encontraremos alternancia eléctrica, es decir cambios en el QRS.

- Taquicardia sinusal
- Alternancia eléctrica
- Bajo voltaje de complejo QRS



Semergen. 2012;38:400-4

## 7. PERICARDIOCENTESIS

La realización de la técnica puede ser a ciegas (No se deben utilizar procedimientos a ciegas para evitar el riesgo de laceración del corazón u otros órganos, excepto en situaciones muy raras que ponen en peligro la vida de inmediato. Se puede llevar a cabo a pie de cama o en la sala de hemodinámica, esto dependerá de la estabilidad del paciente, la comodidad del operador y la disponibilidad de dispositivos de imagen. (2)

Para la realización de la técnica en los últimos años para hacerla más segura, se usa control electrocardiográfico, utilizando una pinza conectada a una derivación monopolar del ECG y el Ecógrafo. El paciente se colocará en decúbito supino con una inclinación de 30 grados sobre la horizontal y sin rotación oblicua generalmente.

La técnica consiste en introducir la aguja por vía subxifoidea, con una inclinación de 30 grados y dirigida hacia el hombro accediendo al pericardio. Se profundizará hasta que salga líquido o haya arritmias ventriculares o se vea ascenso del ST en la derivación monopolar.

Básicamente consiste en buscar, mediante distintas proyecciones ecocardiográficas, el punto donde haya más líquidos y evitar corazón, hígado y pulmón. La primera localización que se buscare será la subxifoidea, pero si esto no es posible, la punción se realizara en la cara anterior de hemitoráx izquierdo y se rastreara desde el borde esternal izquierdo hasta la línea media clavicular.

Esta técnica se hará de forma totalmente aséptica, tras lavar la zona con solución acuosa de clorhexidina 2% y cubrir al paciente con paños estériles. El médico procederá a administrar anestésico local sobre la piel y tejido subcutáneo de la zona elegida, profundizará con una aguja aspirando hasta que obtenga líquido pericárdico, en ese momento dejará de profundizar e introducirá a través de la aguja, una guía flexible en J cuya longitud dependerá de si sólo se quiere evacuar el líquido sin drenaje, en cuyo caso puede ser corta, o servirá de guía para colocar finalmente el catéter, tras esto se hará una incisión con bisturí en el sitio de punción para facilitar el paso del dilatador. Se procederá a pasar a través de la guía el dilatador para permitir el paso del catéter. Una vez dentro, y sin que se retire la guía, se retirará el dilatador y meteremos el catéter, se volverá a aspirar para comprobar que estamos en el espacio pericárdico, teniendo que salir líquido serohemático. Si solo queremos evacuar el derrame y coger muestra, no es necesario dejar el catéter ya que se podrá evacuar por dicho introductor una vez retirada la guía, pero si deseamos dejar drenaje continuo continuaremos el procedimiento. Aprovechando la guía se introducirá el catéter, se deslizará este hacia el espacio pericárdico vigilando la ausencia de arritmias ventriculares. Una vez introducido, debe comprobarse con ecocardiografía. Tras esto se retirará la guía, se fijara con técnica estándar a la piel mediante seda y se conectara al drenaje continuo.

Debemos de tener en cuenta de que si el contenido es sanguinolento nos puede plantear dudas sobre si estamos en espacio pericárdico o ventrículo derecho. La mejor forma de comprobar será conectar el catéter a una capsula de presión y ver el trazado, siendo diferente en una posición u otra u otro método más sencillo será comprobar si se coagula rápidamente la sangre, ya que la sangre intravascular se coagulará rápidamente y la sangre intrapericárdica no lo hará por lo general. (3)

Las complicaciones más comunes incluyen arritmias, punción de la arteria coronaria o de la cámara cardíaca, hemotórax, neumotórax, neumopericardio y lesión hepática.

## 7.1. TÉCNICA QUIRÚRGICA

Material quirúrgico:

- Guantes estériles. Gasas estériles. Paños estériles
- Aguja intramuscular (IM), subcutánea (SC).
- Jeringas de 5,10, 50 ml
- Llaves de 3 vías
- Anestésico local
- Bisturí
- Aguja de punción
- Set de pericardiocentesis
- Guía de suficiente longitud, flexible y en J
- Catéter
- Seda para fijación
- Tubos de muestra (si es necesario)
- Bolsa para drenaje.
- Tubo de conexión para la válvula.
- Electrocardiógrafo, electrodos. Ecocardiógrafo.
- Carro de reanimación, desfibrilador





## 7.2. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- Informar al paciente de la técnica a realizar, indicación, riesgo y complicaciones; esto nos permite disminuir su ansiedad y facilitar su colaboración.
- El paciente permanecerá en ayunas al menos cuatro horas antes de la realización de la técnica.
- Conocer el estado hemodinámico del paciente FC, TA, Sat O<sub>2</sub>, PVC, T<sup>a</sup>.
- Comprobar alergias del paciente a fármacos, antisépticos, látex...
- Conocer la toma de medicación anticoagulante y/o antiagregante, su modificación y/o retirada una vez valorado riesgo/beneficio.
- Comprobar que el paciente ha dado el consentimiento escrito para el procedimiento.
- Comprobar que el paciente tiene canalizada una vía de 18 G o 16 G.
- Indicarle que ha de permanecer sin moverse y respirar lentamente durante la técnica, para evitar lesionar órganos vitales.
- Preparar y tener a mano medicación de emergencia, carro de paradas y desfibrilador revisados para su correcto funcionamiento

## 7.3. CUIDADOS DE ENFERMERÍA DURANTE EL PROCEDIMIENTO

- Comunicación constante con el paciente, para que verbalice cualquier síntoma.
- Ayudar en la colocación del paciente en la posición adecuada: decúbito supino o Semi-Fowler.
- Controlar la esterilidad del campo quirúrgico y del material necesario.
- Monitorización hemodinámica: ECG, FC, TA, SatO<sub>2</sub>.
- Vigilancia y control del registro ECG durante todo el procedimiento y comunicación con rapidez de la aparición de signos y síntomas adversos.

- Colaboración con el facultativo durante la realización de la técnica y recogida de muestras.

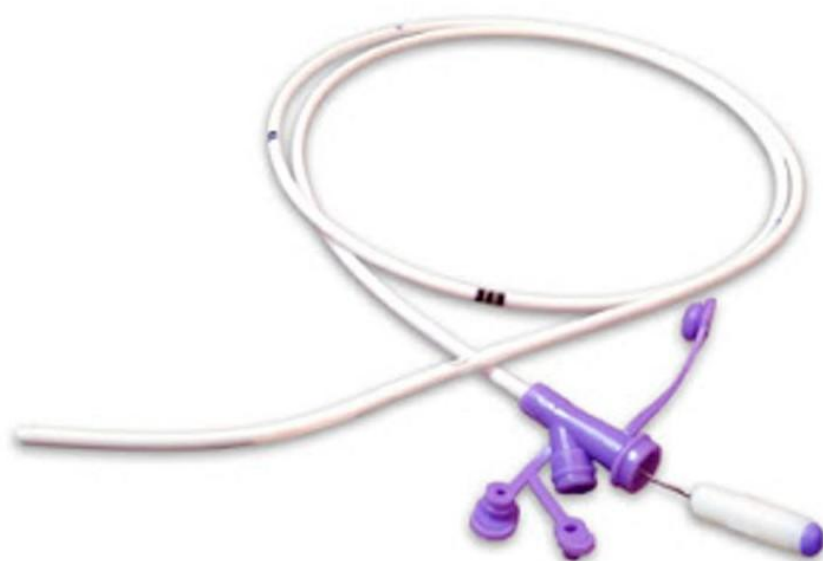
#### **7.4. CUIDADOS DE ENFERMERÍA TRAS EL PROCEDIMIENTO**

- Valorar la respuesta del paciente al procedimiento.
- Control de constantes vitales: FC, TA, SatO<sub>2</sub>, T<sup>a</sup> y patrón respiratorio. Vigilar la aparición de arritmias.
- Control del drenaje pericárdico, anotando la cantidad extraída y las características del líquido (seroso, serohemático, hemático, purulento, etc.). Comprobar la permeabilidad del catéter.
- Informar al médico de cualquier evento o complicación.
- Administrar analgesia y antibióticos según prescripción médica.
- Cura del punto de inserción según protocolo o necesidad.
- Mantener la bolsa de drenaje por debajo del nivel del paciente, si hay que movilizarlo para realizar la higiene clampar vacío o cerrar la llave de tres vías para evitar reflujo inverso.
- La retirada de catéter una vez dada por finalizada la evacuación, se realizará por orden médica, habitualmente si el débito es menor a 75ml.

#### **8. BIBLIOGRAFÍA**

1. Pericardiocentesis Indications and Complications: A Retrospective Observational Study in a Tertiary Care Hospital in Karachi, Pakistan – Pubmed.
2. Pericardiocentesis. Daniel A. Willner<sup>1</sup>, Shamai A. Grossman<sup>2</sup>.
3. Procedimientos técnicos en urgencias y emergencias. A. Quesada, J.M. Rabanal. Volumen 1.

## 10. SONDA NASOYEYUNAL





## ÍNDICE

1.	DESCRIPCIÓN DE LA SONDA .....	184
2.	OBJETIVO .....	185
3.	INDICACIONES DE LA SNY .....	185
4.	MATERIAL NECESARIO.....	185
5.	PROCEDIMIENTO.....	186
6.	INICIO DE NUTRICIÓN.....	190
7.	ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS.....	190
8.	CUIDADOS Y MANTENIMIENTO.....	190
	EXTREMO GÁSTRICO .....	190
	EXTREMO YEYUNAL.....	190
9.	BIBLIOGRAFÍA .....	192



## COLOCACIÓN DE SONDA NASOYEYUNAL POR PASO ESPONTÁNEO O “A CIEGAS”

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA SONDA

Las sondas nasoyeyunales son sondas de nutrición enteral flexibles con conectores enterales específicos ENFit.

Nosotros disponemos de la sonda nasoyeyunal StayPut de doble luz con 9FR/18 FR y 165 cm/120 cm de longitud, fiador y extremo distal en forma de antena para su colocación endoscópica.

El cuerpo de la sonda está fabricado con poliuretano radio-opaco y con un recubrimiento HYDROMER en el extremo distal para facilitar su inserción.



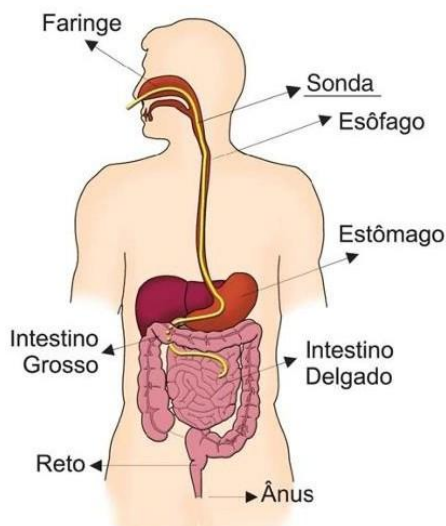
El primer tramo de la sonda (colocación transpilórica) mide 40 cm, el tramo gástrico tiene una marca externa cada 5 cm para comprobar la correcta inserción en el tracto digestivo.

La doble luz permite la nutrición a nivel yeyunal y la aspiración y/o descompresión gástrica simultáneamente cuando es necesario.



## 2. OBJETIVO

El principal objetivo para la colocación de una SNY es la administración de nutrientes directamente en el tracto intestinal, siempre y cuando el paciente conserve su peristaltismo intacto.



## 3. INDICACIONES DE LA SNY

Las principales indicaciones de la nutrición intrayeyunal son:

- Riesgo de aspiración pulmonar en patologías que cursen con alteraciones en el nivel de consciencia, intolerancia o contraindicaciones para la elevación de la cabecera de la cama a 45° y reflujo gastroesofágico.
- Íleo o retraso en el vaciamiento gástrico, los cuales parecen asociarse a un aumento en el riesgo de broncoaspiración.
- Fístulas gastroesofágicas, en las cuales se producen pérdidas importantes de nutrientes.
- En pancreatitis.
- Náuseas y vómitos incoercibles, bien secundarios a quimioterapia o fármacos.
- Simultáneamente a la nutrición yeyunal debe realizarse descompresión gástrica.

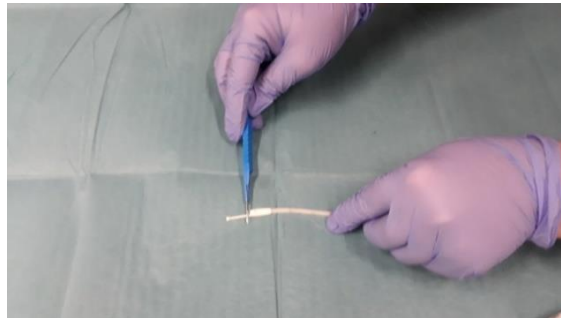
## 4. MATERIAL NECESARIO

**Medicación:** 10 mg de Metoclopramida y 250 mg de Eritromicina

- Sonda nasoyeyunal StayPut 9/18 FR
- Batea con agua estéril
- Paño estéril
- Bisturí o Tijeras
- Guantes desechables



6. Corte “la antena” del extremo distal de la sonda. Esta operación se realiza en este método de colocación para que la antena del extremo distal de la sonda no nos dificulte su colocación.

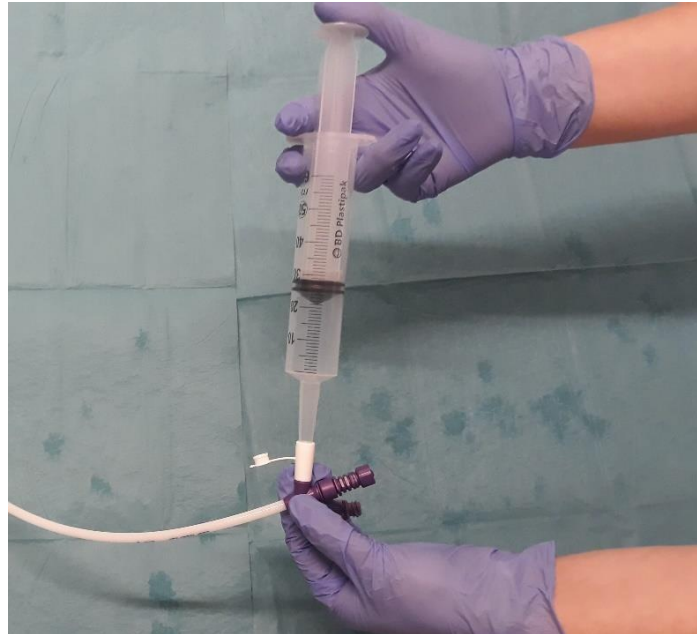


7. Activar el recubrimiento HIDROMER en la sonda nasoyeyunal introduciéndola en agua estéril durante al menos 5 segundos.
8. Extraiga el fiador de la sonda y lubríquelo. Vuelva a introducir el fiador y lubrique la sonda. Esto se realiza para evitar el desplazamiento de la sonda al retirar el fiador.

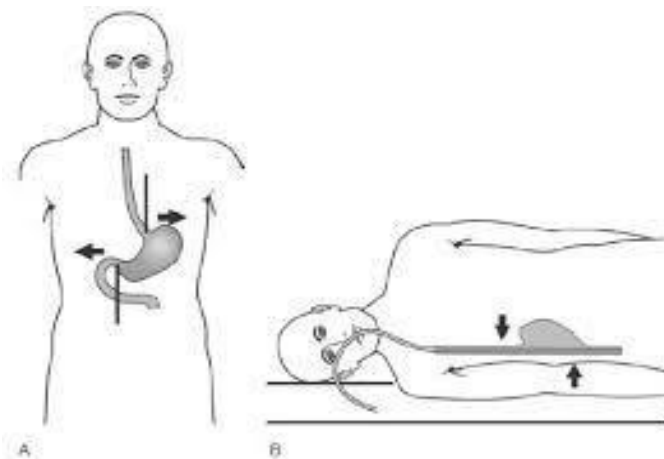


9. Lubrique la punta de la sonda y la fosa nasal donde vamos a introducirla para evitar posibles lesiones de la mucosa nasal y facilitar su paso.

10. Introduzca la sonda a través de la nariz (con el fiador colocado) y hágala avanzar por esófago hacia estómago inicialmente hasta la marca 30cm.
11. Insufle aire por la luz gástrica y compruebe por auscultación la correcta progresión de entrada en la cámara gástrica.



12. A continuación, si la situación del paciente lo permite, colocarlo en decúbito lateral derecho para alinear el esófago con el píloro favoreciendo que los movimientos peristálticos impulsen la sonda a través del píloro.



13. Seguidamente introducir 500cc de aire por luz gástrica, para tratar de abrir el píloro y así facilitar el paso de la sonda a duodeno.

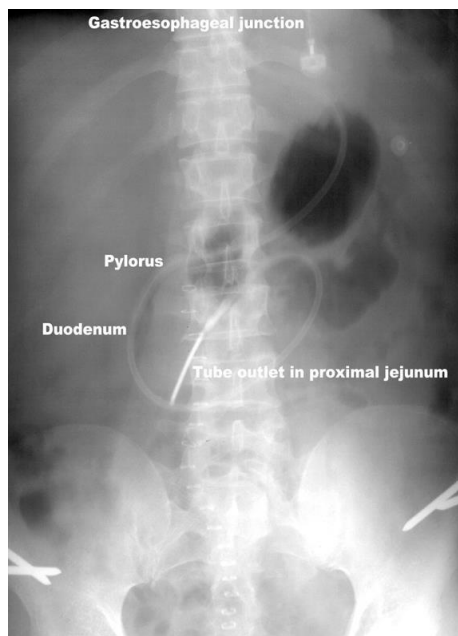
14. Introducir la SNY sin forzar la entrada y aprovechando los movimientos peristálticos para evitar que se acode y retorne a la cámara gástrica, si la sonda retrocede es que existe algún obstáculo (píloro o duodeno), en este caso, retirar un poco la sonda y volver a introducir girando.
15. Seguir introduciendo hasta la marca 60/70 y retirar el fiador.
16. Opcionalmente se puede obtener una muestra de contenido a través de la luz yeyunal para comprobar el pH intestinal (5-7).

**Test de pH:**

PH gástrico: 1-3 ácido

PH intestinal: 5-7 alcalino

17. Realice una radiografía toraco-abdominal para comprobar la correcta colocación de la sonda. En la radiografía vemos la correcta colocación de los dos extremos: el gástrico en cámara gástrica y el yeyunal más allá del ligamento de Treitz. Sabrá que ha pasado a duodeno cuando se sitúa a la derecha de la 1<sup>a</sup>-2<sup>a</sup> vértebra lumbar y que ha pasado a yeyuno cuando tras recorrer la porción descendente, horizontal y ascendente de duodeno, pasa al lado izquierdo de la columna (esto nos indica generalmente que ha pasado el ángulo duodeno yeyunal).



18. Fije la sonda y marque con rotulador su posición en las coanas nasales además de apuntar a cuantos cm se encuentra en la gráfica de enfermería.
19. Conectar el extremo gástrico a la bolsa de descompresión, dejándola lo mas en declive posible.

## 6. INICIO DE NUTRICIÓN

- No administrar dieta hasta que no se confirme la correcta colocación de la sonda.
- Iniciar la nutrición por el extremo yeyunal y siempre mediante infusión continua.
- Incorporar al paciente 30-45° en posición semifowler.
- Cuando se recupere la motilidad gástrica y no haya contraindicación, pasaremos la nutrición enteral al extremo gástrico convencional, pero mantendremos la permeabilidad de la luz yeyunal con pauta de lavados hasta asegurar la tolerancia gástrica.

## 7. ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

- Los fármacos deben administrarse por el extremo gástrico (si no existe contraindicación), después de administrar medicación, cerraremos el conector de la sonda durante dos horas.
- No se recomienda la administración de fármacos por el extremo yeyunal por riesgo de obstrucción de la sonda y desconocer su absorción a este nivel.

## 8. CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

### EXTREMO GÁSTRICO:

- Limpieza diaria de la parte externa de la sonda con una gasa humedecida con agua tibia y jabón, aclarar y secar.
- Comprobar diariamente la correcta posición de la sonda.
- Infundir, al menos una vez al día, 50 o 100 ml de agua para evitar su obstrucción.
- Controlar el residuo gástrico. En caso de vómitos, regurgitaciones o presencia de dieta a nivel gástrico realizar nuevo control radiológico para verificar el posicionamiento de la sonda.
- El débito por el extremo gástrico puede aumentar hasta 3000 ml al día, considerándolo normal sobre todo en los primeros días siempre que no tenga aspecto hemático o fecaloideo.

### EXTREMO YEYUNAL:

- Administrar 50ml de agua cada 4/6hrs por la luz yeyunal, administremos o no nutrición.
- Realizar lavados tras la administración de cualquier sustancia, especialmente si se ha administrado contraste para control radiológico, hasta asegurar la permeabilidad.
- No reintroducir la guía en caso de obstrucción.

En la nariz	Irritación debida a la presión de la sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La posición de la sonda de forma que no presione sobre el mismo punto.</li> <li>- Aplicar una solución antiséptica o lavar la zona con agua jabonosa.</li> <li>- Cambiar el esparadrapo o apósito cada día.</li> <li>- En caso de enrojecimiento intenso o lesión, cambiar la sonda de fosa nasal.</li> </ul>
Obstrucción de la sonda	Lavados insuficientes, dieta acumulada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pasar agua tibia por extremo yeyunal con jeringas de diferente capacidad.</li> <li>- Rutina de lavados con 50 ml de agua cada 4-6 horas para asegurar permeabilidad y después de cada manipulación de la dieta.</li> <li>- No reintroducir fiador.</li> <li>- Sustituir la sonda si el problema no se soluciona.</li> </ul>
Náuseas y vómitos	Posición incorrecta del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Colocar al paciente en 30-45°.</li> </ul>
	Drenaje insuficiente gástrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aspiración extremo gástrico.</li> <li>- Lavados con 50 –100 ml para asegurar permeabilidad (excepto contraindicación).</li> <li>- Dejar extremo de la bolsa lo más declive posible.</li> </ul>
Salida de nutrición por extremo gástrico	Migración de la sonda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver donde está fijada la sonda respecto la marca de la nariz y a días previos.</li> <li>- Detener dieta hasta asegurar correcta colocación (Rx).</li> <li>- Si hay migración: recolocación.</li> <li>- Si no hay migración: descartar posibles complicaciones gastrointestinales.</li> <li>- Si no existen, disminuir la infusión de dieta a la mitad y aumentar procinéticos.</li> </ul>
Extracción de la sonda	Accidental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si la sonda está en correctas condiciones, recolocar; si no, sustituir por una nueva.</li> </ul>

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Gómez F, Zaragoza R, Rubio A, Margaix L, Ferrando L. Colocación y cuidados de la sonda Naso yeyunal. *Enfermería integral: Revista científica del Colegio Oficial de Enfermería de Valencia*, ISSN 0214-0128, Nº. 94, 2011, págs. 14-20
2. <https://www.rccc.eu/ppc/guias/SNY/SNY.htm> Protocolo de colocación de la sonda nasoyeyunal. Hospital de Manacor. 2016
3. Puiggròs C, Molinos R, Ortiz MD, et al. Experience in Bedside Placement, Clinical Validity, and Cost-Efficacy of a Self-Propelled Nasojejunal Feeding Tube. *Nutr Clin Pract*. 2015;30(6):815–823. doi:10.1177/0884533615592954
4. Sun JK, Wang X, Yuan ST. A novel method of blind bedside placement of post pyloric tubes. *Crit Care*. 2018;22(1):62. Published 2018 Mar 9. doi:10.1186/s13054-018-1986-0
5. Joubert C, Tiengou LE, Hourmand-Ollivier I, Dao MT, Piquet MA. Feasibility of self-propelling nasojejunal feeding tube in patients with acute pancreatitis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2008;32(6):622–624. doi:10.1177/0148607108322396
6. Powers J, Chance R, Bortenschlager L, et al. Bedside placement of small-bowel feeding tubes in the intensive care unit. *Crit Care Nurse*. 2003;23(1):16–24.
7. Gokhale A, Kantoor S, Prakash S, Manhas Y, Chandwani J, Mahmoud AE. Bedside placement of small-bowel feeding tube in Intensive Care Unit for enteral nutrition. *Indian J Crit Care Med*. 2016;20(6):357–360. doi:10.4103/0972-5229.183909
8. Griffith DP 1, McNally AT, Battey CH, Forte SS, Cacciatore AM, Szeszycki EE, Bergman GF, Furr CE, Murphy FB, Galloway JR, Ziegler TR. Intravenous erythromycin facilitates the placement of postpyloric feeding tubes in critical adults by the bed: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Crit Care Med*. 2003 enero; 31 (1): 39-44.
9. Montejo JC, Grau T, Acosta J, et al. Multicenter, prospective, randomized, single-blind study comparing the efficacy and gastrointestinal complications of early jejunal feeding with early gastric feeding in critically ill patients. *Crit Care Med*. 2002;30(4):796–800. doi:10.1097/00003246-200204000-00013
10. Tiancha H, Jiyong J, Min Y. How to Promote Bedside Placement of the Postpyloric Feeding Tube: A Network Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2015;39(5):521–530. doi:10.1177/0148607114546166

11. Lee AJ, Eve R, Bennett MJ. Evaluation of a technique for blind placement of post-pyloric feeding tubes in intensive care: application in patients with gastric ileus. *Intensive Care Med.* 2006;32(4):553–556. doi:10.1007/s00134-006-0095-8
12. Garnacho Montero J., García de Lorenzo y Mateos A., Ordóñez González F. J.. Soporte nutricional en la pancreatitis aguda. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2005 Jun ; ( Suppl 2 ): 25-27. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112005000500007&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112005000500007&lng=es)

# 11. SONDA SENGSTAKEN- BLAKEMORE





## ÍNDICE

1.	CONCEPTO.....	198
2.	OBJETIVO.....	198
3.	INDICACIONES.....	198
4.	CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES.....	198
5.	DESCRIPCIÓN DE LA Sonda SENGSTAKEN- BLAKEMORE.....	199
6.	REALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.....	200
6.1.	CUIDADOS PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA Sonda.....	200
6.2.	MATERIAL.....	200
6.3.	TÉCNICA.....	201
7.	CUIDADOS DE ENFERMERÍA.....	204
8.	COMPLICACIONES.....	205
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	205



## 1. CONCEPTO

La Sonda Sengstaken Blakemore (SB) se coloca en situaciones de urgencia. Están diseñadas para pasar a través de la nariz o boca y hacer hemostasia por compresión directa con balón doble sobre las varices esofágicas y el fundus gástrico.



## 2. OBJETIVO

Control de la hemorragia digestiva. Esta se obtiene en el 90% de los casos.

## 3. INDICACIONES

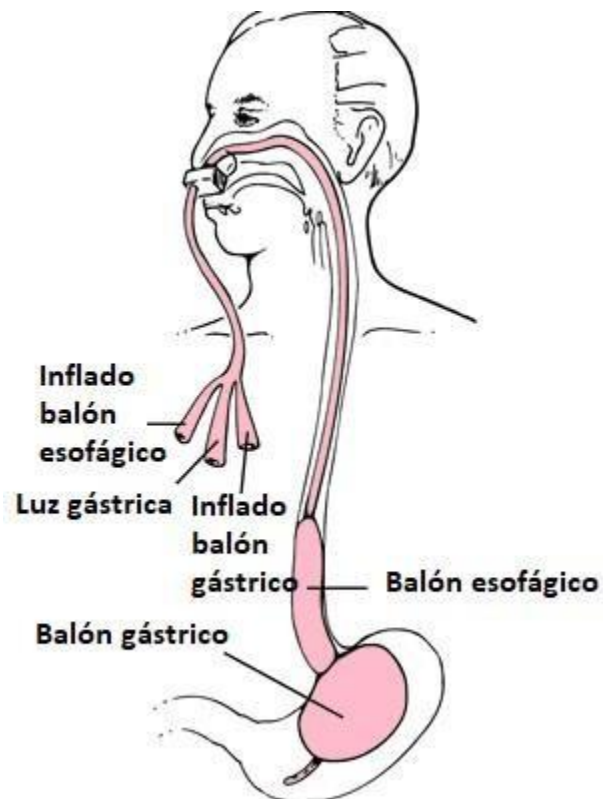
Hemorragia digestiva alta masiva y no controlada con sospecha de ser secundaria a varices esofágicas o fúndicas.

## 4. CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES

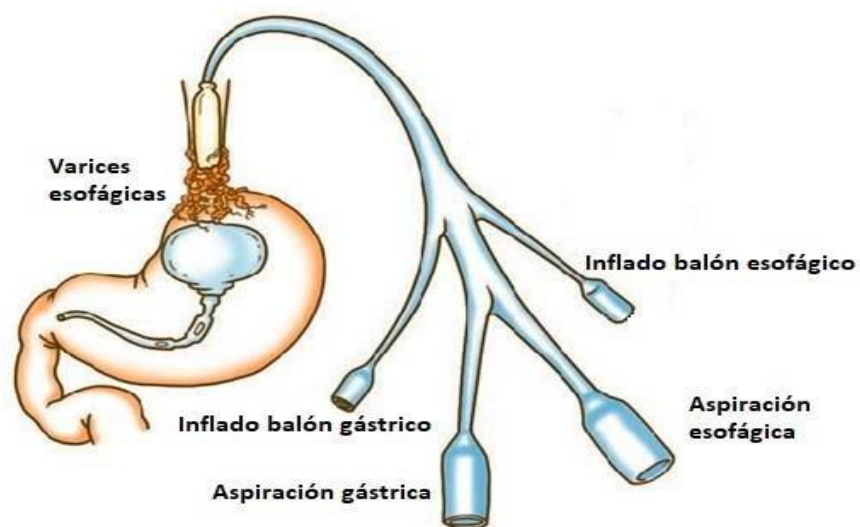
- Pacientes con cirugía esofágica reciente o estenosis esofágica.
- En pacientes obnubilados, somnolientos o comatosos es preferible intubación orotraqueal (IOT) previa.
- Descartar la existencia de fracturas y malformaciones cráneo-faciales que impidan o desaconsejen la inserción de la sonda por la nariz.
- Alergia al látex.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA SONDA SENGSTAKEN-BLAKEMORE

La sonda SB tiene tres luces y dos balones de látex, una luz para el lavado o aspiración gástrica y las otras dos luces están comunicadas con dos balones uno gástrico y otro esofágico.



Existen sondas SB con 4 luces, destinada la cuarta luz para aspiración del contenido esofágico.



## **6. REALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

### **6.1. CUIDADOS PREVIOS A LA COLOCACIÓN DE LA SONDA**

- El paciente debe estar monitorizado.
- Control de la vía aérea, IOT si precisa para evitar riesgo de bronco-aspiración.
- Se recomienda vaciamiento de contenido gástrico, mediante sonda nasogástrica u oro-gástrica y posteriormente retirar.
- Comprobar la permeabilidad de las fosas nasales.

### **6.2. MATERIAL**

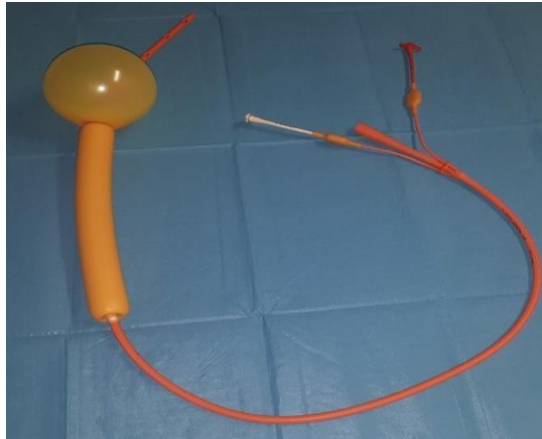
- Sonda Sengstaken-Blakemore.(1a)
- Sonda nasogástrica tipo Levin. (1b)
- Guantes, mascarilla. (2)
- Gasas, compresas. (3)
- Lubricante anestésico hidrosoluble.(4)
- Apósito para sujeción de sonda. (5)
- Jeringas para insuflar los balones.(6a)
- Jeringa de 50cc para comprobar la posición. (6b)
- Llave de 3 pasos. (7)
- Empapadores. (8)
- Bolsa de recolección. (9)
- Manómetro. (10)
- Clamps para las luces de los balones (pinzas mosquitos). (11)
- Fonendoscopio. (12)
- Peso para tracción. (13)
- Tira de gasa o venda para conectar el peso para traccionar.(14)
- Pie de goteo con base sólida para colocar el peso.



### 6.3. TÉCNICA

- Información al paciente de la técnica y tranquilizar según nivel de conciencia.
- Colocar al paciente en posición de Fowler o sentado a 45°. Si no es posible, en decúbito lateral derecho o izquierdo.
- Si el paciente está inestable hemodinámicamente se dejará en decúbito supino con la cabeza levantada.
- Lavado de manos y colocación de guantes.
- Introducir sonda Levin para vaciado gástrico previa medición de longitud mediante técnica de Hansen.
- Preparar sonda Sengstaken Blakemore:
  - o Comprobar la integridad de los balones inflando con aire.

- Medir la longitud de la sonda que será introducida mediante la técnica Hansen. Lubricar bien la sonda en su extremo (5-10cm).

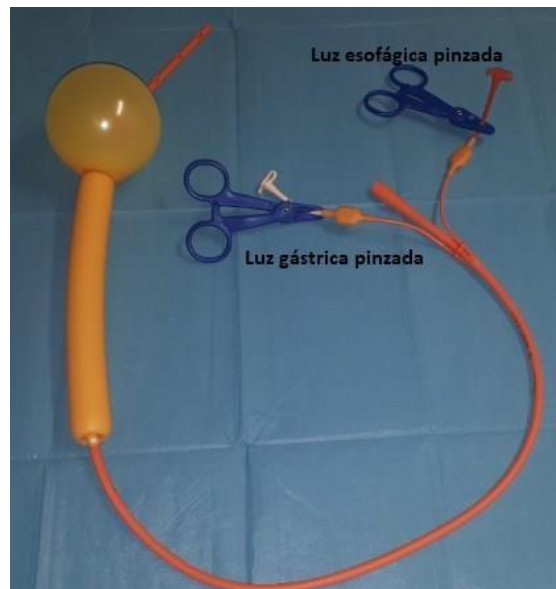


- Anestésiar la faringe con xilocaina en aerosol si precisa.
- Introducir la sonda con rapidez y presión firme ayudándose de los movimientos deglutorios si el paciente colabora, siempre con los globos deshinchados y bien lubricados.
- Se introduce la sonda hasta la marca 50cm (en adulto normal en este punto se localiza el estómago).
- Comprobamos que está bien situada en estómago aspirando con jeringa de 50cc contenido gástrico y/o inyectar por luz gástrica 20cc de aire, auscultando con el fonendoscopio el estómago del paciente, se escuchará un ruido de borboteo a medida que sale el aire por la sonda, sino sale nada o no se oye nada se retirará la sonda y se introducirá de nuevo.

- Si al introducir la sonda SB hay dificultad, retirar 1-2cm y reintroducir sin forzar.
- Inflar lentamente el balón gástrico (50-100 ml de aire).
- Si no hay dolor inflar entre 200-300 ml de aire y dejar pinzado la luz del balón gástrico.

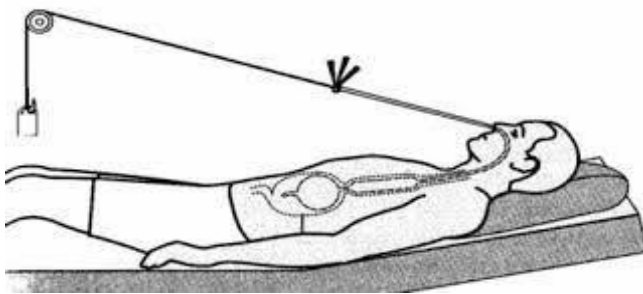


- Retirar sonda hasta que el balón gástrico quede apoyado en el cardias (la posición será correcta si se nota resistencia elástica cuando se tira levemente de la sonda).
- Fijar la sonda a la nariz con apósito de sujeción.
- Si precisa se infla el balón esofágico 35-40mmHg (50 ml de aire) y pinzar luz esofágica.





- Hacer tracción por medio de una polea o contrapeso 250-500 gr.



- Hacer radiografía de abdomen para su comprobación.

## 7. CUIDADOS DE ENFERMERÍA

- Colocar al paciente en posición cómoda.
- Control estricto del paciente y signos vitales.
- Vigilar tracción de la sonda, fugas de los balones y desplazamientos.
- Realizar lavados gástricos para mantener la sonda permeable.

- Comprobar la presión de los balones (un exceso de presión puede provocar molestias y, en ocasiones úlceras de la mucosa).
- Comprobar la situación del punto de marcado a la salida del orificio nasal.
- Desinflar el balón esofágico 30 minutos cada 12h para evitar necrosis de la mucosa esofágica.
- La duración de la compresión de las varices tiene que determinarse en función del estado del paciente, si no hay hemorragia desinflar a las 24h el balón esofágico, y si a las 36-48h sigue sin sangrado deshinchar el balón gástrico sin retirar la sonda SB.
- Si a las 24h siguientes continua sin hemorragia retirar la sonda SB.
- Los balones siempre se hinchan con aire, nunca con agua u otra solución, ya que el peso deforma el balón y la tracción no se produce de forma uniforme en las varices que convergen.
- Precaución al retirar la sonda SB puede producir sangrado.

## 8. COMPLICACIONES

- Dolor torácico.
- Obstrucción de la vía aérea por desplazamiento del balón hacia arriba.
- Dificultad en su inserción.
- Salida de la sonda SB, asociada por lo general a tracciones excesivas y deficiencias en el llenado del balón gástrico.
- Déficit del control de la hemorragia.
- Neumonía por aspiración bronquial. Se podría disminuir el riesgo colocando una sonda adicional paralela a la SB si esta no tuviera una cuarta vía.
- Rotura esofágica.
- Ulceraciones esofágicas y gástricas debido a las presiones de los balones.
- Mediastinitis.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Herrero Alarcón A, González Gómez IC. Técnicas y procedimiento de enfermería II. Edición 2019. DAE editorial.
2. Pérez Pérez L, Villa Campos Z, Domínguez Campos M. Cuidados de Enfermería en la colocación de la sonda. Revista Médica Electrónica Portales Médicos (revista en internet). Octubre 2017. Disponible en: <https://www.revistaportalesmedicos.com/revista-medica/colocacion-sonda-sengstaken-blakemorecuidados-enfermeria/>

3. Tapia Jurado J. Manual de procedimientos médico- quirúrgicos para el médico en general. Editorial Alfil.
4. Franchi-Teixeira AR et al. Aspectos técnicos de utilización de la sonda SengstakenBlakemore. Perspectivas Médicas [Internet]. 2008; 19(1): 42-46.
5. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243217737011>.
6. Bañares R, Ripoll C. Varices esofágicas. Revista española de enfermería digestiva. Diciembre 2004; 96(12): 876-876.
7. Casado Martin M, Navarro Jarabo JM. Hemorragia por varices esofagogástricas. RAPD online (revista en internet). Octubre 2012. Disponible en: <https://www.sapd.es/revista/2012/35/5/04>.
8. BalanzóTintoré J. Hemorragia digestiva alta: En: Tratamiento de las enfermedades gastroenterológicas. 2 ed. Madrid, 2006. Disponible en: <http://www.manualgastro.es/>
9. Vera Merchancano RV, Jiménez Cano D, Durán González E, García López D. Complicación inusual de la sonda de Sengstaken- Blakemore. Revista española de anestesiología y reanimación. 2016; 63 (5): 309



# 12. SOPORTE VITAL AVANZADO





## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	212
2.	SOPORTE VITAL BÁSICO .....	212
3.	RITMOS DESFIBRILABLES (FV/TV <sub>sp</sub> ) .....	213
	TRATAMIENTO DE LOS RITMOS DESFIBRILABLES (FV/TVSP).....	213
	FV/TV <sub>sp</sub> MONITORIZADA Y PRESENCIADA POR TESTIGOS EN SITUACIONES ESPECÍFICAS .....	215
4.	RITMOS NO DESFIBRILABLES (AESP Y ASISTOLIA).....	215
	TRATAMIENTO DE LA AESP Y ASISTOLIA .....	215
5.	CAUSAS REVERSIBLES .....	217
6.	FÁRMACOS Y FLUIDOS.....	218
	SECUENCIA RÁPIDA DE INTUBACIÓN: FÁRMACOS .....	220
7.	BIBLIOGRAFÍA .....	221



## 1. INTRODUCCIÓN

Los ritmos cardiacos asociados a parada cardiaca se dividen en dos grupos:

- Ritmos desfibrilables: fibrilación ventricular (FV) y taquicardia ventricular sin pulso (TVsp).
- Ritmos no desfibrilables: asistolia y actividad eléctrica sin pulso (AESP).

La diferencia principal en el tratamiento de estos dos grupos de arritmias es la necesidad de intentar la desfibrilación en los pacientes con FV/TVsp. Las acciones subsecuentes son comunes en ambos grupos e incluyen compresiones torácicas, manejo de la vía aérea y ventilación, accesos venosos, administración de adrenalina y la identificación y corrección de los factores reversibles

El algoritmo de SVA (*figura 1*) es un abordaje estandarizado para el manejo de la parada cardiaca. Este tiene la ventaja de hacer que el tratamiento se realice de forma objetiva y sin discusiones prolongadas. Permite que cada miembro del equipo de resucitación se adelante y prepare para la siguiente etapa en el tratamiento del paciente, aumentando la eficacia del equipo.

Las intervenciones que contribuyen de manera incuestionable a mejorar la supervivencia tras una parada cardiaca son el inicio precoz y eficaz por testigos, compresiones torácicas ininterrumpidas de alta calidad y la desfibrilación precoz en caso de FV/ TVsp.

El uso de adrenalina ha demostrado que aumenta la recuperación de la circulación espontánea (RCE), pero ninguno de los fármacos utilizados en la resucitación o las intervenciones avanzadas para el manejo de la vía aérea han demostrado un aumento en la supervivencia al alta hospitalaria tras la parada cardiaca. Por eso, a pesar de que los fármacos y la vía aérea avanzada sigan incluidas en las intervenciones de SVA, son de importancia secundarias en comparación a las compresiones torácicas ininterrumpidas de alta calidad y a la desfibrilación precoz.

## 2. SOPORTE VITAL BÁSICO

Los puntos clave para realizar un soporte vital avanzado de calidad, comienzan por un soporte vital básico con los siguientes puntos clave:

- Al detectar una situación de PCR, una persona comienza la RCP mientras otros llaman al equipo de resucitación y consiguen el equipamiento de resucitación y un desfibrilador. Si solo está presente un miembro del personal, esto significará dejar solo al paciente.
- Dar 30 compresiones torácicas seguidas de 2 ventilaciones con bolsa autoinflable (paciente no intubado)
- Comprimir hasta una profundidad de aproximadamente 5 cm pero no más de 6 cm.
- Compresiones torácicas a una frecuencia de 100 - 120/min.
- Dejar que el tórax se reexpanda completamente tras cada compresión.

- Minimizar las interrupciones entre compresiones y asegurar compresiones de alta calidad.
- Intentar cambio del reanimador que hace las compresiones torácicas cada 2 minutos.
- Mantener la vía aérea y ventilar los pulmones con el equipamiento más apropiado que se tenga a mano inmediatamente. Uso de cánula orofaríngea.
- Utilizar un tiempo inspiratorio de 1 segundo y administrar suficiente volumen para producir una elevación normal del tórax. Añadir O<sub>2</sub> suplementario tan pronto como sea posible
- Si el paciente está intubado, se puede desconectar y ventilar con bolsa autoinflable, o bien mantener conectado al ventilador y aumentar la FiO<sub>2</sub> a 1, mientras las compresiones se mantienen de forma ininterrumpida a una frecuencia de 100 - 120/min, y las ventilaciones a 10 ventilaciones min aproximadamente
- Cuando llegue el desfibrilador, aplicar los parches autoadhesivos de desfibrilación al paciente mientras se continúa con las compresiones torácicas y luego brevemente analizar el ritmo. Si no se dispone de parches de desfibrilación autoadhesivos, utilizar las palas. Hacer una pausa breve para valorar el ritmo cardíaco.
- Designar a una persona como la responsable de la transferencia de información al líder del equipo de resucitación.

### **3. RITMOS DESFIBRILABLES (FV/TVsp)**

El primer ritmo monitorizado en aproximadamente el 20% de las paradas cardíacas es FV/TVsp, tanto en el hospital como fuera de él. La FV/TVsp también puede llegar a ocurrir en algún momento durante la resucitación en aproximadamente 25% de las paradas cardíacas con un ritmo inicial documentado de asistolia o AESP.

#### **TRATAMIENTO DE LOS RITMOS DESFIBRILABLES (FV/TVSP)**

1. Confirme la parada cardíaca: compruebe la presencia de signos de vida o, si está entrenado, compruebe la respiración y presentación de pulso al mismo tiempo.
2. Llame al equipo de resucitación.
3. Realice compresiones torácicas ininterrumpidas mientras se aplican los parches autoadhesivos para la desfibrilación y monitorización (uno debajo de la clavícula derecha y el otro en la posición de V6 en la línea axilar media).
4. Planifique las acciones antes de detener la RCP para análisis del ritmo y comuníquelo al equipo.
5. Detenga las compresiones torácicas, no más de 2 seg, para analizar el ritmo. Reinicie las compresiones torácicas inmediatamente.

6. Confirme FV/TVsp. Si duda obtenga un trazado de ritmo; la persona designada seleccionará la energía apropiada en el desfibrilador (150-200 j bifásico para la primera carga y 150-360 J para descargas subsecuentes) y presionará el botón de carga.
7. Mientras el desfibrilador se está cargando, advierta a todos los reanimadores, excepto al que esté realizando las compresiones torácicas, que se alejen del paciente y retiren cualquier dispositivo de administración de O<sub>2</sub>. Asegúrese de que el reanimador que esté realizando las compresiones torácicas sea el único que esté tocando al paciente.
8. Cuando el desfibrilador esté cargado, dígame al reanimador que esté realizando las compresiones que se aleje; cuando esté despejado, administre la descarga.
9. Sin revalorar el ritmo o buscar el pulso, reinicie inmediatamente la RCP usando una relación de compresiones:ventilaciones de 30:2, comenzando con las compresiones.
10. Continúe la RCP durante 2 minutos; el líder del equipo preparará al equipo para la siguiente pausa de la RCP.
11. Haga una breve pausa para comprobar el monitor.
12. Si FV/TVsp repita los pasos 6-8 previos y administre una segunda descarga
13. Si la FV/TVsp persiste, repita los pasos 6-8 previos y administre la tercera descarga. Sin revalorar el ritmo o buscar el pulso, reinicie la RCP (30:2) inmediatamente después de la descarga, comenzando con las compresiones torácicas.
14. Si se ha logrado obtener un acceso IV/IO, durante los siguientes 2 minutos de RCP administre adrenalina 1 mg y amiodarona 300 mg.
15. El uso de la capnografía puede permitir detectar la RCE sin detener las compresiones torácicas y puede ser empleado como una forma de evitar la administración de adrenalina después de haber logrado la RCE. Si sospecha la RCE durante la RCP, retrase la administración de adrenalina. Administre la adrenalina si la parada cardiaca es confirmada en el siguiente análisis de ritmo.
16. Administre dosis subsiguientes de adrenalina 1 mg IV después de descargas alternas (p. ej. En la práctica, esto será cada 2 ciclos del algoritmo).
17. Se debe minimizar el intervalo entre las pausas de las compresiones y la administración de la descarga e idealmente no debería exceder los 5 seg.

Si hay signos de vida durante la RCP (movimientos voluntarios, respiración normal o tos) o si existe un aumento significativo en el ETCO<sub>2</sub>, compruebe el monitor.

**Si durante el análisis del ritmo se evidencia una actividad eléctrica organizada compatible con gasto cardiaco, busque evidencia de RCE:**

- Analice el pulso central y el registro de ETCO<sub>2</sub> si está disponible.
- Si hay evidencia de RCE, inicie los cuidados post resucitación.

- Si no existen signos de RCE, continúe la RCP y cambie al algoritmo de ritmos no desfibrilables.

**Si durante el análisis del ritmo se confirma la asistolia, continúe con RCP y cambie al algoritmo de ritmos no desfibrilables.**

#### **FV/TV<sub>sp</sub> MONITORIZADA Y PRESENCIADA POR TESTIGOS EN SITUACIONES ESPECÍFICAS**

Si un paciente está monitorizado y presenta una parada cardiaca presenciada por un testigo en el área de cuidados críticos, sala de cateterismo, unidad coronaria, urgencias, y tiene a su disposición un desfibrilador, o el paciente está conectado a un desfibrilador manual:

- Confirme la parada cardiaca y grite solicitando ayuda.
- Si el ritmo inicial es FV/TV<sub>sp</sub> administre hasta 3 descargas sucesivas (en tanda).
- Rápidamente analice el ritmo y, si procede, la presencia de RCE después de cada descarga.

Inicie compresiones torácicas y continúe con la RCP durante 2 minutos si la tercera descarga no es exitosa. Con respecto al algoritmo de SVA, estas tres descargas rápidas consecutivas se cuentan como la primera descarga.

#### **4. RITMOS NO DESFIBRILABLES (AESP Y ASISTOLIA)**

La AESP se define como una actividad eléctrica cardiaca organizada en ausencia de pulso palpable. Estos pacientes a menudo tienen algunas contracciones miocárdicas, pero son muy débiles como para producir un pulso detectable o tensión arterial. La AESP puede ser causada por condiciones reversibles que pueden ser tratadas (ver más adelante). La supervivencia después de una parada cardiaca por asistolia o AESP es improbable a menos que se encuentre y trate de forma rápida y efectiva una causa reversible.

Asistolia es la ausencia de actividad eléctrica en el trazado de ECG. Durante la RCP asegúrese de que los parches del ECG estén adheridos al tórax y que se haya seleccionado el modo de monitorización correcto. Asegúrese de que la amplitud sea la correcta. Cuando se realice el diagnóstico de asistolia compruebe la presencia de ondas p en el ECG porque en este caso la parada ventricular puede ser tratada efectivamente con un marcapasos cardiaco. Es muy improbable lograr una estimulación con marcapasos en una asistolia verdadera.

#### **TRATAMIENTO DE LA AESP Y ASISTOLIA**

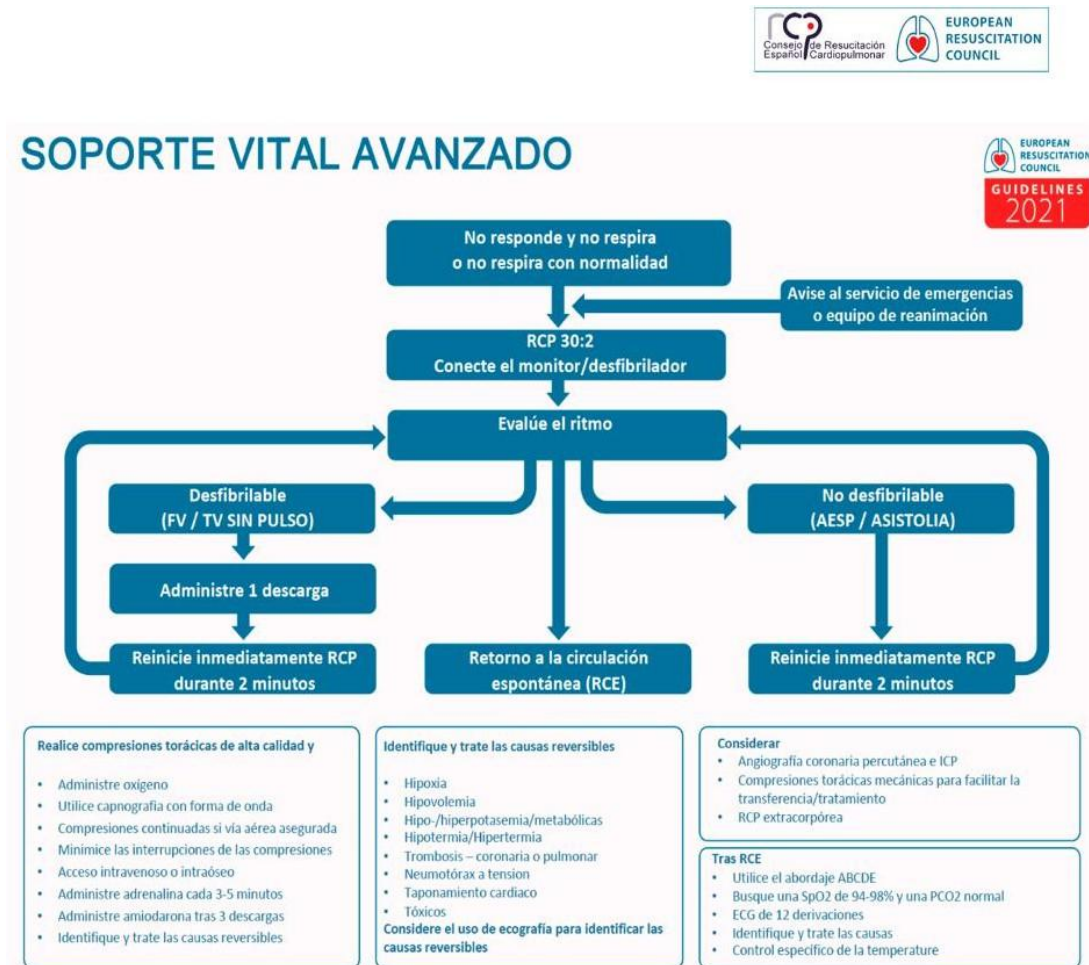
1. Inicie la RCP 30:2
2. Si observa una asistolia, sin detener la RCP, compruebe que todas las derivaciones estén conectadas adecuadamente.

3. Cuando se consiga una vía aérea avanzada, continúe con las compresiones torácicas sin realizar pausas durante la ventilación.
4. Administre adrenalina 1 mg tan pronto como tenga un acceso venoso o intraóseo y repita cada ciclo de RCP alterno (p.ej. cada 3-5 minutos).
5. Tras 2 minutos de RCP, vuelva a comprobar el ritmo. Si persiste la asistolia, reinicie la RCP inmediatamente.
6. Si existe un ritmo organizado, intente palpar el pulso.
7. Si hay pulso y/o signos de vida, inicie los cuidados postresucitación.
8. Si no hay pulso y/o no hay signos de vida (AESP):
  - Continúe RCP.
  - Reevalúe el ritmo cada 2 minutos y actúe en consecuencia.
  - Administre las próximas dosis de adrenalina 1 mg IV cada 3-5 minutos (durante ciclos alternos de RCP de 2 min).
  - Si FV/TVsp al comprobar el ritmo, cambie el protocolo de SVA según los ritmos desfibrilables.
9. Si asistolia o ritmo agónico al comprobar el ritmo:
  - Continúe RCP.
  - Reevalúe el ritmo cada 2 minutos y actúe en consecuencia.
  - Administre las próximas dosis de adrenalina 1 mg IV cada 3-5 minutos (durante ciclos alternos de RCP de 2 min).

Cuando se realice el diagnóstico de asistolia, busque cuidadosamente en el ECG la presencia de ondas P, porque esto podría responder a la estimulación con marcapasos.

El intervalo entre las pausas de las compresiones y la administración de la descarga debe ser minimizado e idealmente no debería exceder los 5 seg. Interrupciones más prolongadas reducen las probabilidades de lograr la recuperación de circulación espontánea.

Figura 1. Algoritmo Soporte Vital Avanzado



## 5. CAUSAS REVERSIBLES

Durante la parada cardiaca se deben considerar aquellas potenciales causas o factores agravantes para los cuales existen tratamientos específicos. Para facilitar su memorización, se dividen según su letra inicial (H o T).

### LAS 4 HS:

- **Hipoxia:** minimice el riesgo de hipoxia, asegurando que ambos pulmones estén siendo ventilados adecuadamente con O<sub>2</sub> al 100%. Asegúrese de que exista una adecuada elevación de ambos hemitórax y la presencia bilateral de sonidos respiratorios.
- **Hipovolemia:** la AESP causada por hipovolemia se debe generalmente a hemorragia grave. La evidencia de hemorragia puede ser obvia (p.ej. trauma) y oculta (p.ej. hemorragia digestiva o rotura de aneurisma aórtico). El volumen intravascular deberá ser reestablecido rápidamente con fluidos o sangre, junto con cirugía de urgencia para detener la hemorragia.

- **Hiperpotasemia**, hipopotasemia, hipoglucemia, hipocalcemia, acidosis y otras alteraciones metabólicas son detectadas por análisis bioquímicos o sugeridas por la historia clínica del paciente (p.ej. insuficiencia renal). Un ECG de 12 derivaciones puede mostrar características sugestivas. La administración de cloruro de calcio intravenoso está indicada en presencia de hiperpotasemia, hipocalcemia y sobredosis de bloqueantes de los canales de calcio.
- **Hipotermia**: se deberá sospechar en cualquier incidente de ahogamiento.

**LAS 4 TS:**

- **Neumotórax a tensión**: puede ser la causa primaria de una AESP y puede ser secundario a intentos de canalización de vías centrales. El diagnóstico es clínico. Descomprima rápidamente por toracotomía o toracocentesis con aguja y luego coloque un drenaje torácico.
- **Taponamiento cardíaco**: es difícil de diagnosticar, los signos típicos como la ingurgitación yugular e hipotensión no pueden ser valorados durante la parada cardíaca. La parada cardíaca tras un trauma penetrante de tórax o tras cirugía cardíaca deben inducir alta sospecha de taponamiento. La pericardiocentesis con aguja o toracotomía de resucitación deberían ser consideradas en estos casos.
- **Tóxicos**: en ausencia de una historia clínica específica de ingesta accidental o deliberada, la intoxicación por sustancias terapéuticas o tóxicas puede ser difícil de detectar, pero en algunos casos puede ser evidenciada posteriormente a través de los análisis de laboratorio. Los antídotos específicos deben ser utilizados donde estén disponibles, pero es más frecuente que el tratamiento requerido sea de soporte.
- **Tromboembolismo**: la casusa más frecuente de obstrucción circulatoria tromboembólica o mecánica es el embolismo pulmonar masivo. Si se piensa en un embolismo pulmonar como causa de la parada cardíaca, considere administrar inmediatamente un fármaco fibrinolítico. Se ha reportado supervivencia y buena recuperación neurológica en casos que requirieron ECP durante más de 60 minutos tras fibrinólisis por embolismo pulmonar agudo. Si se administra un fármaco fibrinolítico en estas circunstancias, considere realizar RCP durante al menos 60-90 min antes de terminar con los intentos de resucitación.

**6. FÁRMACOS Y FLUIDOS**

Fármaco	Desfibrilable (FV/ TVsp)	No desfibrilable (AESP/Asistolia)
<b>Adrenalina</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 1 mg IV en bolo IV</li> <li>- Administrar tras 3ª descarga si se obtiene acceso IV/ IO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 1 mg IV</li> <li>- Administrar en cuanto se obtenga acceso IV/ IO</li> <li>- Repetir c/3-5 min (ciclos alternos)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repetir c/3-5 min (ciclos alternos)</li> <li>- Administrar sin interrumpir compresiones torácicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Administrar sin interrumpir compresiones torácicas</li> </ul>
<b>Amiodarona</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 300 mg en bolo IV</li> <li>- Administrar tras 3ª descarga si se obtiene acceso IV/ IO</li> <li>- Dosis adicional de 150 mg tras la 5ª descarga si persiste la FV/ TVsp</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No indicada</li> </ul>
<b>Lidocaína</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda si no se dispone de amiodarona</li> <li>- Dosis: 100 mg (1-1,5 mg/kg)</li> <li>- Administrar tras 3ª descarga si se obtiene acceso IV/ IO</li> <li>- Dosis adicional de 50 mg si fuese necesario</li> <li>- Dosis total no exceder de 3 mg/kg durante la primera hora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No indicada</li> </ul>
<b>Magnesio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 2 gr IV vía periférica</li> <li>- Se puede repetir tras 10-15 min</li> <li>- Indicado en TV, torsade de pointes o intoxicación por digoxina asociada a hipomagnesemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 2 gr IV vía periférica</li> <li>- Se puede repetir tras 10-15 min</li> <li>- Indicado en taquicardia supraventricular o intoxicación por digoxina asociada a hipomagnesemia</li> </ul>
<b>Calcio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No indicado</li> </ul>	<p>Dosis: 10 ml de cloruro de calcio al 10% IV</p>
<b>Bicarbonato sódico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dosis: 50 mmol (50 ml de una solución al 8,4 %) IV</li> <li>- No se recomienda su uso rutinario</li> <li>- Considere el bicarbonato sódico en ritmos desfibrilables y no desfibrilables en :                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Parada cardíaca asociada a hiperpotasemia</li> <li>o Sobredosis por tricíclicos</li> </ul> </li> <li>- Repita la dosis si fuera necesario, pero utilice el análisis del equilibrio ácido-base para guiar el tratamiento</li> <li>- No administrar soluciones de calcio y bicarbonato sódico de forma simultánea por la misma vía. Tampoco con adrenalina.</li> </ul>	
<b>Fluidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ante la sospecha de hipovolemia, infunda fluidos rápidamente.</li> <li>- Utilice cloruro sódico al 0,9%</li> </ul>	

	- Evite la dextrosa
<b>Trombolíticos</b>	- Tenecteplasa 500-600 mcg/kg IV en bolo - Alteplasa (r-tPA) 6 mg/kg IV en bolo

**SECUENCIA RÁPIDA DE INTUBACIÓN: FÁRMACOS**

	<b>Fármaco / Presentación</b>	<b>Dosis</b>	<b>Forma de dilución</b>
Opioides	Fentanilo 3ml/ 150 mcg	1 a 3 mcg/kg	Sin diluir (1ml = 50 mcg)
Inductor/ Hipnótico	Etomidato 10 ml 20 mg	0.1-0.3 mg/kg	Sin diluir (1 ml = 2 mg)
	Midazolam 5 ml/ 5 mg 3ml/ 15mg	0.1-0.3 mg/kg	Sin diluir (1 ml = 1 mg) (1 ml = 5 mg)
	Propofol 1% - 20 ml/ 200 mg 2% - 20 ml/ 400 mg	1-2 mg/kg	Sin diluir 1 ml = 10 mg (1%) 1 ml = 20 mg (2%)
	Ketamina 10 ml/ 500 mg	1-2 mg/kg	2-3 ml = 100-150mg + 8-7 SSF (1ml = 10-15 mg)
Relajante muscular	Rocuronio 5 ml/ 50 mg	1 mg/kg	Sin diluir (1ml= 10 mg)
	Succinilcolina 2 ml/ 100 mg	1 mg/kg	Sin diluir (1 ml= 50 mg)

**Fuente:** MIVA. Manejo Integral de la Vía Aérea. Fármacos usados en la inducción de secuencia rápida de intubación. Facebook. 30/09/2020

<https://www.facebook.com/cursomiva/photos/1558930750961734>

**HIPNÓTICO + PARALIZANTE NEUROMUSCULAR +/- OPIÁCEO**

Fármaco	Inducción	Mantenimiento	Inicio Acción	Duración	Forma de dilución (SRI)
<b>Midazolam</b> 3 ml / 15 mg	0,1 - 0,3 mg/kg	0,05 - 0.4 mg/kg/h	3 - 5 minutos	15 - 30 minutos	2 ml = 10 mg + 8 ml SSF (1ml : 1 mg)
<b>Fármaco</b>	<b>Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Propofol</b> 1% - 20 ml/200mg 2% - 20 ml/400 mg	1 - 2 mg/kg	1 - 5 mg/kg/h	15 - 45 segundos	5 - 8 minutos	Sin diluir 1 ml = 10 mg (1%) 1 ml = 20 mg (2%)
<b>Fármaco</b>	<b>Dosis Inducción</b>	<b>Anestesia Disociativa</b>	<b>Inicio Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Ketamina</b> 10 ml / 500 mg	1 - 2 mg/kg	0,5 mg/kg	45 - 60 segundos	30 - 60 segundos	2 - 3 ml = 100 - 150 mg + 7 - 8 ml SSF (1ml :10 - 15 mg)
<b>Fármaco</b>	<b>Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Etomidato</b> 10 ml / 20 mg	0,1 - 0,3 mg/kg	No se recomienda	15 - 45 segundos	3 - 12 minutos	Sin diluir (1 ml = 2 mg)
<b>Fármaco</b>	<b>Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio de Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Dexmedetomidina</b> 2, 4, 10 ml 200, 400, 1000 mcg	1 mcg/kg	0,2 - 0,7 mcg/kg/ hora	15 - 45 segundos	3 - 12 minutos	1 ml (amp. 200 mcg) + 9 SSF (1 ml : 10 mcg)
<b>Fármaco</b>	<b>Dosis Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio de Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Remifentanilo</b> 1, 2, 5 mg en polvo	1 mcg/kg	0,5 - 1 mcg/kg/min (Dil. Máx. 50mcg/ml)	1 - 3 minutos	3 - 10 minutos	1 mg (1000mcg) 1 mg + 10 SSF = 10ml/1000mcg Diluir 1ml + 9SSF = 10ml/100mcg
<b>Fármaco</b>	<b>Dosis Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Fentanilo</b> 3 ml / 150 mcg	1 - 3 mcg/kg	1 - 5 mcg/kg/h	2 - 3 minutos	30 - 60 minutos	3 ml + 12 ml SSF (1 ml =10 mcg)
<b>Fármaco</b>	<b>Dosis Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Rocuronio</b> 5 ml / 50 mg	1 mg/kg	0.3 - 0.6 mg/kg/h	45 - 60 segundos	50 minutos	Sin diluir (1 ml = 10 mg)
<b>Fármaco</b>	<b>Dosis Inducción</b>	<b>Mantenimiento</b>	<b>Inicio de Acción</b>	<b>Duración</b>	<b>Forma de dilución (SRI)</b>
<b>Succinilcolina</b> 2 ml / 100 mg	1 mg/kg	10 - 100 mcg/kg/min	30 - 45 segundos	5 - 10 minutos	Sin diluir (1 ml = 50 mg)

**7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Monsieurs KG, Nolan JP, Bossaert LL, Greif R, Maconochie IK, Nikolaou NI, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 1 Executive Summary. Resuscitation. 2015 Oct; 95:1-80
2. Soar J, Nolan JP, Bottiger BW, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 3 Adult Advanced Life Support. Resuscitation. 2015 Oct;95:100-47
3. Truhlar A, Deakin CD, Soar J, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015 Section 4 Cardiac Arrest in Special Circumstances. Resuscitation. 2015 Oct;95:148-201

4. European Resuscitation Council. Soporte Vital Avanzado: Advanced Life Support Spanish translation Edición 7, Capítulo 6 Algoritmo de Soporte Vital Avanzado 85-106 ISBN: 9789492543226
5. G.D. Perkins, et al., European Resuscitation Council Guidelines 2021: Executive summary, Resuscitation (2021) Traducción oficial al castellano del Consejo Español de RCP (CERCP)
6. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.003>



# **13. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**





## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	228
CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS .....	228
2. SEGURIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS .....	229
3. CUIDADOS EN LA ADMINISTRACIÓN A TRAVÉS DE DISTINAS VÍAS .....	231
4. INTERACCIONES E INCOMPATIBILIDADES .....	238
5. MANEJO FARMACOLÓGICO DE LA HEMODINÁMICA EN LA UCI .....	240
6. FÁRMACOS INTRAVENOSOS DE USO COMÚN EN LA UCI .....	244
7. BIBLIOGRAFÍA .....	305



## 1. INTRODUCCIÓN

### **CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS EN LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS**

La unidad de cuidados intensivos (UCI) alberga a pacientes con patologías graves que requieren tratamientos complejos, precisando procedimientos y técnicas específicas, y en consecuencia un alto grado de conocimientos al personal que trabaja dichos servicios. Este colectivo precisa mantener una formación continuada dada la cada vez mayor complejidad e innovación, suponiendo un desafío diario para su trabajo.

El paciente crítico posee una especial situación de vulnerabilidad. Con frecuencia experimenta disfunciones orgánicas, soporta intensas respuestas metabólicas, es sometido a intervenciones terapéuticas agresivas, y requiere de la administración de múltiples fármacos que necesitan prescribirse de forma individualizada, buscando las dosis correctas y el tipo de interacciones posibles, presentando muchos de los medicamentos un estrecho margen terapéutico y potencial tóxico. En el contexto de la unidad de cuidados críticos además es frecuente la **manipulación de medicamentos considerados de alto riesgo**, entendiendo estos como aquellos fármacos que tienen más probabilidad de generar daños graves en el paciente cuando se utilizan de forma incorrecta, lo cual hace que se requiera una especial atención en su manejo.

Estas características especiales, hacen que la farmacocinética y la farmacodinamia de los medicamentos prescritos, se puedan ver alteradas en muchas ocasiones en el caso de estos pacientes.

Se entiende por farmacocinética a los procesos que se ve un fármaco al pasar por el organismo, siendo estos absorción, distribución, metabolismo y eliminación.

Por otra parte, la farmacodinamia comprende los efectos bioquímicos y fisiológicos de los fármacos y su efecto sobre el organismo.

**Los parámetros que definen la farmacocinética y la farmacodinamia pueden verse afectados debido al estado de salud del paciente crítico, que puede experimentar alteraciones significativas de su metabolismo, órganos y tejidos.**

Así por ejemplo, como consecuencia de alteraciones orgánicas, puede haber una alteración de la eliminación del fármaco como puede suceder en presencia de insuficiencia renal o hepática, alteración en el proceso de distribución como en casos de pacientes sépticos o quemados, en ocasiones pudiendo precisar la medición de niveles de los medicamentos administrados, ya que en algunos no se aprecia respuesta clínica observable si no se acompaña de datos analíticos, con el objetivo de individualizar la dosis según valores de concentración plasmática.

El personal de enfermería es el que más tiempo en presencia física permanece al lado del paciente en este tipo de unidades, además de ser la principal figura sanitaria que se encarga del manejo y la administración de medicamentos, por lo que su implicación en la seguridad y el manejo de estos es fundamental. Además su intervención juega un papel relevante en la detección de errores de medicación.

Dadas las características previamente descritas, y sabiendo el riesgo al que se expone al paciente, al administrar un alto número de fármacos, así como el riesgo de estos, se requiere de un especial cuidado, precisando adoptar **estrategias generales de reducción de riesgos**, que tienen una alta importancia en estas unidades.

Estrategias que han demostrado tener éxito engloban entre otras la normalización de la medicación, prescripción asistida electrónicamente, tecnología de código de barras, bombas de infusión intravenosa y tablas de compatibilidad de medicamentos.

A pesar de implementar dichas estrategias para promover la seguridad, si se ocasionaran errores en el proceso de administración de medicación, se debe poner de manifiesto el error antes de que alcance al paciente, y si este ha alcanzado al paciente actuar de la mejor manera para que el error cause el menor daño posible.

## **2. SEGURIDAD EN LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS**

Medicamento se define como toda sustancia o combinación de sustancias que posee propiedades para el tratamiento o prevención de enfermedades en seres humanos, o que pueda usarse o administrarse en estos con el objetivo de restaurar, corregir o modificar las funciones fisiológicas ejerciendo una función farmacológica, inmunológica o metabólica o de establecer un diagnóstico médico.

La actividad enfermera destinada a la administración de medicamentos es un proceso complejo que requiere de un conocimiento que abarca el estadio clínico del paciente, la adecuada interpretación de la prescripción médica y la evaluación de su idoneidad, el conocimiento del nombre genérico y comercial del medicamento, su presentación, concentración de la aplicación, dosis terapéutica, vida media, metabolismo y forma de eliminación, las posibles interacciones, los requerimientos de concentración, y su seguimiento de resultados terapéuticos, momento que deberá destinar a vigilar la aparición de reacciones adversas así como saber actuar en consecuencia. En todo momento, la enfermería deberá llevar un registro adecuado de la actividad.

**El objetivo general de administración de medicamentos debe ir encaminado a realizar una correcta administración medicamentosa, prevenir errores en la farmacoterapia, establecer pautas de administración segura, y registrar dicha actividad.**

Siempre que se vaya a administrar un medicamento se deberán tomar las precauciones generales, que deberán incluir conocer las alergias, intolerancias y reacciones medicamentosas que pueda tener cada paciente, informar al paciente si su estado neurológico lo permite, sobre la medicación que está recibiendo, y si resulta conveniente, preguntar por la medicación habitual del paciente si se precisase.

Para la administración de medicamentos existen las siguientes 5 reglas generales ampliamente aceptadas y reconocidas, que sirven como guía para garantizar la seguridad en el proceso:

- 1- Medicamento correcto
- 2- Paciente correcto
- 3- Dosis correcta
- 4- Vía correcta
- 5- Hora correcta

**1 - Medicamento correcto:**

Durante la comprobación de este primer paso, el personal de enfermería deberá identificar el medicamento antes de su preparación y administración, comprobar la fecha de caducidad del mismo y desechar cualquier fórmula medicamentosa que no esté debidamente identificada. Debemos interpretar la prescripción médica así como comprobar su idoneidad.

**2 - Paciente correcto:**

Se deberá comprobar siempre la identificación del paciente antes de la administración de cualquier fármaco.

**3 - Dosis correcta:**

Se deberá asegurar que la dosis que se va a administrar concuerda con la dosis prescrita por el facultativo.

**4 - Vía correcta:**

Identificar la correcta vía de administración, y administrar debidamente en cada caso, consultando ante casos de duda.

**5 - Hora correcta:**

Poner especial atención en aquellos fármacos que exijan un intervalo de dosificación estricto.

Al terminar se debe registrar y firmar la actividad realizada. En caso de no administrarlo se deberá registrar debidamente el motivo en el apartado de incidencias si procede.

Se realizará un seguimiento en el paciente del efecto esperado del fármaco. Para saber si un tratamiento determinado está ejerciendo su acción, el personal de enfermería debe tener conocimientos, habilidades y experiencia adecuados, además de conocer el fármaco.

**Siempre que se administren 2 o más fármacos pueden ocurrir interacciones farmacológicas. El riesgo de interacciones medicamentosas y reacciones adversas aumenta con el número de fármacos administrados.**

### 3. CUIDADOS EN LA ADMINISTRACIÓN A TRAVÉS DE DISTINAS VÍAS

Existen distintas vías de administración de fármacos, entre las que destacan principalmente dos, vía enteral y vía parenteral, entre las más frecuentemente utilizadas, aunque es reconocido el uso predominante de la vía parenteral como vía de elección para dicha actividad en el paciente crítico.

A continuación se resumen las particularidades de las vías de administración más comúnmente utilizadas.

#### - Vía Enteral

Se considera **enteral** la administración de fármacos a lo largo del tracto gastrointestinal de las personas, destacando la administración por vía oral, sublingual y rectal.

#### **Via oral (VO)**

Es la vía de administración más natural, fácil de usar y de menor coste. El medicamento es introducido a través de la boca y actúa y es absorbido por el tracto digestivo o bien en algún tramo de este para pasar al torrente sanguíneo.

Es una vía fácil y cómoda de utilizar en pacientes conscientes y sin contraindicaciones, como tal no se puede utilizar en pacientes inconscientes o con alteración del tracto digestivo (vómitos, obstrucción intestinal...). Tampoco es apta para emplearse como vía para emergencias debido a la tardía aparición del efecto medicamentoso. Así mismo puede producir irritación gástrica. **Algunos fármacos pueden ver alterado su efecto terapéutico debido a la interacción que puedan tener con las comidas o al PH gástrico, debiendo poner especial atención en la forma de administrar los mismos.** Además, su ingesta y absorción a nivel del tracto digestivo somete al fármaco al denominado “primer paso hepático” haciendo que el principio activo se traslade a la circulación sistémica a través de un circuito venoso menor que pasa por el hígado antes de llegar al corazón, lo cual puede metabolizar este y disminuir la biodisponibilidad del mismo.

Dentro de la vía oral, una de sus más importantes variantes de esta vía es la vía sublingual.

### **Vía sublingual**

El medicamento se administra bajo la lengua, habitualmente utilizando fórmulas farmacéuticas en forma de comprimidos o aerosoles. El paso a la circulación sistémica es muy rápido a causa de la alta vascularización que posee esta región. Al no absorberse a través del tracto gastrointestinal no se produce el paso hepático del fármaco por lo que este no es metabolizado, permitiendo tener una mayor cantidad del fármaco disponible en el torrente sanguíneo, y en consecuencia efecto más intenso.

Puede ser una vía adecuada para situaciones urgentes, como en el tratamiento de la angina de pecho (nitratos), crisis hipertensivas (beta-bloqueantes), dolor intenso (opiáceos) y ataques de ansiedad (benzodiazepinas).

Se define **fórmula farmacéutica** la forma de acondicionamiento de un fármaco que permite su administración por una vía que resulte eficaz para conseguir el efecto deseado.

Para la vía enteral existen principalmente dos tipos de fórmulas farmacéuticas principales: las cápsulas y los comprimidos.

Los fármacos que se presentan en cápsulas presentan una cubierta compuesta por gelatina, en cuyo interior se alberga en principio activo, permitiendo proteger este de la luz, humedad, evitar olores o sabores desagradables y evitar la irritación del tracto gastrointestinal en algunas de sus partes.

Los comprimidos se obtienen de la mezcla de un principio activo más excipiente, siendo el excipiente una sustancia inerte que acompaña el principio activo para darle forma y cohesión, y garantizar una adecuada biodisponibilidad. Entre estos existe mucha variedad entre la que podemos distinguir comprimidos recubiertos, efervescentes, bucodispersables, sublinguales o grageas.

Se pueden utilizar fórmulas farmacéuticas líquidas orales, tales como los jarabes elixires y suspensiones.

Así mismo existen medicamentos de administración oral que poseen fórmulas farmacéuticas de liberación modificada, las cuales se definen como la aplicación de un proceso tecnológico a una sustancia química definida para modificar su interacción con el medio con el fin de controlar el lugar, momento, duración, o magnitud de su acción.

**Se debe tener en cuenta que, en la administración de fármacos por vía oral, los comprimidos no ranurados no deberán partirse, y las fórmulas farmacéuticas de liberación modificada deben tragarse enteras y no triturarse masticarse ni diluir ya que el fármaco está diseñado para liberarse de una forma específica.**

Por otro lado, se debe tener precaución en la administración de jarabes y elixires ya que estos pueden contener azúcar, o alcohol, y administrar los jarabes en último lugar, así como agitar antes de administrar para homogeneizar el contenido.

### **Vía rectal**

Es otra vía de administración enteral aunque no es de uso frecuente, pero se debe considerar que la administración de fármacos a través de esta vía puede dar lugar a una absorción muy variable, según donde se administre el fármaco. Se utiliza en pacientes que presentan vómitos, en niños que rechazan la vía oral o en pacientes con alteración de la deglución. Se debe tener precaución en si se utiliza por el riesgo de estimular el nervio vago, estimulación que puede producir arritmias. La posición adecuada para la administración por esta vía es la posición de Sims.

### - **Vía Parenteral:**

Permite el acceso de los medicamentos al torrente sanguíneo sin pasar por el aparato digestivo. Se diferencia entre vía intravascular, es decir aquella que permite depositar directamente el fármaco en el lecho vascular, destacando la vía intravenosa, y vía extravascular, que a su vez agrupa el resto de las vías parenterales, entre las cuales, las más frecuentemente utilizadas son la subcutánea e intramuscular.

#### o **Vías extravasculares**

**Vía subcutánea (SC):** se busca depositar el fármaco a nivel subdérmico, donde el plexo arteriovenoso lo absorbe y traslada a la circulación, mediante la inoculación a través de una aguja subcutánea. La absorción varía dependiendo de la vascularización de la región en la que este se inocular.

El ángulo de punción puede oscilar entre los 45° y 90°, dependiendo del tejido subcutáneo. Este tejido permite la inyección de un volumen entre 0,5 y 2 ml. Las principales zonas de elección para dicha vía son la mitad superior externa del brazo, mitad superior externa del muslo, cara anterior del abdomen, zona escapular, región superior de la cresta ilíaca, y región superior y lateral del glúteo. Se debe evitar puncionar en zonas que presenten lesión o alteración de los tejidos (edema, inflamación...)

Siempre deberemos considerar rotar las zonas de punción en tratamientos prolongados para evitar atrofia de la grasa subcutánea, así como la formación de abscesos.

Los dos fármacos administrados con frecuencia en la UCI a través de esta vía son la insulina y la heparina.

**Vía intramuscular (IM):** para la administración de medicamentos a través de esta vía, se emplea un músculo estriado para la inoculación de un fármaco. El tejido muscular se encuentra

altamente vascularizado, por lo que permite la rápida absorción medicamentosa, permitiendo inocular entre 3 y 5 ml de contenido. El dolor en el lugar de inyección puede llegar a ser molesto por distintos motivos, una cantidad excesiva de líquido inoculado, o el tipo de fármaco y disolvente utilizados pueden ser causantes de irritación y dolor local. Su idoneidad para la administración de determinados medicamentos, varía siendo utilizada en pacientes no colaboradores, o que no permiten el uso de la vía enteral, sin contraindicaciones para su uso.

Las zonas más habituales de inyección de la vía IM son el área dorsoglútea (en mayores de 3 años) en cuadrante superior externo, recto femoral, vasto externo, región deltoidea (a evitar cantidades superiores a 1 ml por dolor dada la delgadez de la capa muscular).

Para elegir el lugar de inyección se tendrá en cuenta la situación del paciente, propósito de la inyección, técnica y cantidad de fármaco a administrar.

Siempre debemos aspirar para asegurarnos de que no estamos en un vaso sanguíneo, y de comprobar que nos encontramos dentro de uno, se retirará la aguja cambiando la zona de inyección. La inyección debe ser lenta, pudiendo administrarse soluciones oleosas, acuosas, suspensiones o emulsiones.

Esta vía no es utilizada en el contexto del paciente crítico, al estar contraindicada en aquellos pacientes que presenten coagulopatía, vasculopatía, alteración de la perfusión tisular (edemas, shock), u oclusiones periféricas, por lo que dadas las características de estos pacientes está en desuso.

#### ○ **Vías intravasculares:**

##### **Vía intravenosa (IV):**

Consiste en depositar el medicamento en el lecho sanguíneo de un vaso venoso, hecho que permite una distribución sistémica inmediata, y por lo tanto unos efectos terapéuticos asociados, en muchas ocasiones observables, así como un mayor control del efecto del medicamento. Al igual que esto supone una enorme ventaja, el uso de la vía intravenosa presenta desventajas y efectos indeseados asociados, como pueden ser la trombosis, flebitis, sepsis, embolias, extravasación, irritación o la anafilaxia, debiendo el personal enfermero ser conocedores de las desventajas y eventos adversos que pueden derivar del uso de esta vía, y monitorizar los signos y síntomas relacionados con estas potenciales complicaciones.

El tratamiento intravenoso es un área muy importante dentro del trabajo de enfermería, que requiere poseer conocimientos y habilidades en el manejo de sistemas de infusión y factores de goteo, cálculo de velocidad de la infusión, mezcla de fármacos, diluciones, regulación del equipamiento de administración intravenosa, cuidados y mantenimiento del acceso venoso y evaluación del efecto del tratamiento.

Para realizar la administración de fármacos a través de vía intravenosa se requiere de un acceso venoso, existiendo principalmente dos vías, las de acceso periférico, y las de acceso central.

La vía IV periférica es la más frecuente. Para su inserción se utilizan las venas de las extremidades superiores, en detrimento de otras, como las venas de los pies o piernas utilizándose estas como último recurso por su elevado riesgo de generar trombos. Las vías periféricas soportan una osmolaridad inferior a 800 mOsm/l, las osmolaridades mayores se asocian a dolor y flebitis en el lugar de inyección. La velocidad de esta vía dependerá del tipo de catéter venoso, pero para la administración rápida y gran cantidad de volumen se requerirán catéteres de gran calibre para garantizar un flujo adecuado de mililitros por minuto (en cada catéter se especifica el flujo máximo que permite).

La vía IV central se utiliza en pacientes que requieren un tratamiento intravenoso intensivo y prolongado, con soluciones de alta osmolaridad, o características no compatibles o inadecuadas para administrar a través de una vía IV periférica, disponiendo en muchas ocasiones de múltiples luces que permiten la administración de fluidoterapia, iones y medicamentos al torrente sanguíneo del paciente.

Existen distintas formas de administración del medicamento en el lecho vascular, y dependiendo de las características que posea este y de los efectos deseados, puede administrarse en inyección IV directa, IV intermitente, o IV continua.

**En UCI, la vía más común de administración de medicamentos es la intravenosa, alternando las distintas formas de administración intravenosa descritas.**

#### **Administración IV directa o Bolo**

La administración IV directa se utiliza para la administración de fármacos mediante jeringa de forma directa al lecho vascular venoso del paciente o a través del punto de inyección. Se puede realizar la administración intravenosa rápida (menor de 3 minutos, pudiendo ser de tan sólo de unos pocos segundos) o intravenosa lenta (entre 3 y 5 minutos) que variará según la ficha técnica y el fármaco, con el fin de evitar concentraciones tóxicas.

La administración de cualquier medicación de forma intermitente requerirá medidas de asepsia, precisando desinfectar el puerto de inyección de la vía y lavado para garantizar la permeabilidad de la misma, antes de administrar cualquier medicamento. Se procederá a lavar la vía siempre tras administrar cualquier bolo.

Algunos fármacos que así lo indique su ficha técnica pueden requerir diluirse en una cantidad de diluyente pequeña (10 - 20 ml) para su administración en bolo, con el fin de evitar picos tóxicos o hipersomolaridad dentro del vaso sanguíneo, entre otras posibles complicaciones.

**Se deben evitar administrar bolos a través de luces con perfusiones continuas de fármacos vasoactivos u otros para evitar administrar bolos de medicación no deseados, así como evitar periodos ventana de los mismos.**

#### **Administración IV intermitente**

Se utiliza para la administración de medicamentos a través de bombas de infusión o disueltos en sueros de pequeño volumen (habitualmente 50 - 100 ml), lo cual, entre otros, permite disminuir su toxicidad, o establecer un tiempo de administración adecuado en cada caso. La duración de la administración depende de cada medicamento y oscila entre los 15 minutos y varias horas, dependiendo de la estabilidad y de la toxicidad entre otros factores relacionados.

Se debe procurar la adecuación de la concentración del medicamento según el volumen de cada suero, garantizar la compatibilidad de medicamento y diluyente, y su adecuada conservación con el fin de optimizar la eficacia.

**Se deberá considerar la pertinencia de la administración de fármacos según el tipo de vía a través de la cual se están administrando, teniendo en cuenta su capacidad irritante según su tonicidad y osmolaridad.** Por ejemplo, la administración de bicarbonato se deberá valorar la vía a través de la cual se está administrando, teniendo en cuenta la distinta osmolaridad que presentan sus principales presentaciones farmacológicas. El bicarbonato 1 molar posee una osmolaridad muy elevada (2000 mOsm/L), por lo que preferiblemente deberá administrarse a través de una vía venosa central, mientras que el bicarbonato ½ molar tiene una osmolaridad inferior (330 mOsm/L), y su administración IV por vía periférica posiblemente produzca menos complicaciones que la administración de Bicarbonato 1 molar.

**Se deberá elegir el sistema de infusión adecuado al tipo de perfusión que se está administrando para preservar sus propiedades del medicamento ante el riesgo de que este pierda su efecto terapéutico si no se respetan sus pautas de conservación (sistemas opacos para la administración de medicación fotosensible, sistemas con filtro...) y se realizará el cambio del mismo según la pertinencia específica, protocolos, y guías clínicas.**

Se deberá respetar el tiempo de perfusión necesario en el caso de cada fármaco.

Los medicamentos liofilizados deberán disolverse con su disolvente.

#### **Administración IV continua**

La administración del medicamento se realiza de manera continua a través de sistemas de infusión, como bombas volumétricas que garantizan un flujo continuo. A través de esta forma de administración **se permite mantener unos niveles constantes del fármaco en sangre**, y modificar la respuesta terapéutica en el paciente de forma inmediata.

Los flujos de perfusión prescritos habitualmente pretenden una dosis concreta del fármaco para generar una respuesta terapéutica. La modificación del flujo siempre se hará bajo la prescripción del facultativo, y los cambios deben ser paulatinos, para observar la respuesta que tiene el paciente ante el incremento o bajada de dosis, sin suspender de forma abrupta, a excepción de que así se indique, o precise.

Se deberá considerar el cambio de sistemas dependiendo del fármaco o solución infundidos, teniendo en cuenta las recomendaciones de las guías clínicas para el manejo de terapia intravenosa.

Se deberá consultar la bibliografía y las incompatibilidades antes de administrar dos medicamentos de forma simultánea, dado el frecuente uso de perfusiones continuas de forma concomitante a través de la misma luz, en el contexto de UCI.

Con el fin de minimizar el riesgo de errores de medicación, la preparación y administración intravenosa continua de fármacos suele estandarizarse y protocolizarse. Su protocolización, como sucede en la práctica habitual en la UCI, permite estandarizar concentraciones, y limitar las posibilidades de error en la preparación de perfusiones.

La administración de fármacos vasoactivos requerirá siempre de monitorización hemodinámica estrecha, recogiendo al menos información sobre frecuencia cardíaca, electrocardiograma continuo, tensión arterial, y pulsioximetría entre otras. Dependiendo de la situación del paciente puede ser necesario el uso de monitorización hemodinámica invasiva.

#### - **Otras vías**

##### **Vía inhalatoria**

Consiste en la administración de un medicamento, que es tratado mediante presurización y micronización de partículas persiguiendo la finalidad de depositarse en el tracto respiratorio. Al inhalar estas partículas, se transportan a través del aire inspirado para alcanzar la mucosa, pudiendo alcanzar en algunos casos hasta los alveolos pulmonares, dependiendo del tamaño de las partículas. Se considera una vía de administración rápida, y se emplea en tratamientos relacionados con el aparato respiratorio mayoritariamente.

Su efecto puede ser local o sistémico. Entre las desventajas del uso de esta vía debemos considerar que requiere de una técnica y manejo de los dispositivos que puede ser difícil, dando lugar a una utilización errónea de estos. La presentación de los dispositivos que contienen el medicamento es muy variable y pueden aparecer efectos adversos locales relacionados con el fármaco, como la candidiasis, tos o afonía, o efectos sistémicos no deseados.

Habitualmente las presentaciones del fármaco se suelen dar en forma de aerosoles, nebulizaciones o inhalaciones en polvo seco.

#### 4. INTERACCIONES E INCOMPATIBILIDADES

Se distinguen 3 tipos de interacciones medicamentosas: fisicoquímicas, farmacocinéticas y farmacodinámicas.

Las fisicoquímicas son aquellas que ocurren en aquellos procesos involucrados en la fabricación del medicamento que posteriormente afectan a la liberación del principio activo.

Las interacciones farmacocinéticas afectan a los distintos procesos farmacocinéticos, a saber, de absorción, distribución, metabolización y eliminación, siendo poco predecible su magnitud debido a la variabilidad de cada individuo.

Las interacciones farmacodinámicas aparecen cuando el efecto de un medicamento es modificado por otro ya presente en el organismo, por acción sobre los receptores farmacológicos, y son interacciones que resultan más fáciles de predecir.

Las interacciones farmacodinámicas pueden potenciar o inhibir el efecto terapéutico de los fármacos combinados, pudiendo ser beneficiosos o perjudiciales en cada caso.

Los antibióticos son fármacos de uso muy habitual en UCI, que pueden dar lugar a importantes interacciones farmacológicas entre ellos y con otros fármacos. Por ello será necesario administrar cada antibiótico con su sistema de perfusión individual, respetar los tiempos de administración y lavar la vía al finalizar su perfusión y antes de la administración de cualquier otro fármaco por la misma.

La asociación de antibióticos con otros medicamentos puede desencadenar múltiples interacciones, pudiendo originar alteraciones hemodinámicas, metabólicas, etc. Por ejemplo, los macrólidos (eritromicina, claritromicina) asociados a otros fármacos, como las quinolonas (ciprofloxacino, levofloxacino...), pueden provocar alargamiento del intervalo QT, la asociación de los aminoglucósidos (amikacina, gentamicina...) con la furosemida puede originar mayor ototoxicidad, o en combinación con AINES, vancomicina, anfotericina b y medios de contraste pueden aumentar su nefrotoxicidad. En la unidad de cuidados intensivos, debido al alto número de fármacos intravenosos administrados, en la mayoría de las ocasiones a través de una misma luz de la vía IV del paciente, se requiere conocer la compatibilidad y estabilidad de los fármacos que se administran con el fin de preservar su efecto terapéutico, así como evitar reacciones adversas que pudieran derivar de la administración de fármacos incompatibles.

Compatibilidad y estabilidad son dos condiciones fundamentales en la seguridad de administración de fármacos.

Se entiende incompatibilidad como una serie de fenómenos físico químicos (PH, concentración...) que modifican el estado original de la sustancia, e inestabilidad como reacciones químicas irreversibles e incontroladas que generan un nuevo producto.

A veces las incompatibilidades se manifiestan de forma visible, en forma de precipitados o cambios de color, aunque no siempre esto sucede así, habiendo reacciones que no producen cambios visibles de la sustancia, pero sí de su composición química.

Es necesario conocer las principales combinaciones que pueden originar problemas de compatibilidad. Estas principalmente están ligadas a las características químicas del fármaco, destacando el PH, dado que soluciones con distinto PH pueden afectar directamente a la estabilidad del principio activo. Por tanto se deben evitar mezclar perfusiones de medicación con PH distinto dada la interacción y el cambio que conlleva la mezcla de soluciones con distintas características químicas.

La mayoría de fármacos son estables con un PH entre 4 y 8, pudiendo los valores extremos producir precipitaciones. Se debe considerar así mismo el PH del diluyente; el suero glucosado tiene un PH bajo (3 - 5), frente al suero fisiológico, más próximo a al PH neutro.

Algunos fármacos de uso frecuente en UCI presentan valores de PH variables, lo cual limita su administración conjunta, debiendo limitarse a la administración con aquellos que sean compatibles.

PH ácido < 7	PH 7	PH básico > 7
Atropina	Albúmina	Bicarbonato
Adrenalina	Digoxina	Furosemida
Dopamina	Diacepam	Fenitoína
Dobutamina	Ranitidina	Omeprazol
Fentanilo		Propofol
Flumacenilo		Insulina
Haloperidol		Heparina
Midazolam		
Morfina		
Nitroglicerina		
Noradrenalina		

Otros factores relacionados con la compatibilidad de los fármacos son la **presencia de adyuvantes en la fórmula farmacéutica, la temperatura o la luminosidad, que son factores potenciadores de reacciones**. Por norma general **los medicamentos que no se estén usando deberán resguardarse de la luz en su envoltorio original a la temperatura indicada, hasta que se requiera de su uso**.

El fenómeno de adsorción es una interferencia física producida por la adherencia del fármaco al material que contiene la solución, como sucede en el caso de la nitroglicerina. Este fenómeno ocurre habitualmente con materiales de PVC y fármacos liposolubles, por lo que se deben evitar este tipo de materiales para la preparación de fármacos que interaccionen con ellos.

Algunos fármacos sólo son estables en determinados diluyentes, siendo incompatibles en otros, como el caso de la amiodarona y la dopamina, estables sólo en suero glucosado.

## 5. MANEJO FARMACOLÓGICO DE LA HEMODINÁMICA EN LA UCI

El paciente crítico es un paciente complejo, cuya terapéutica está muy enfocada a mantener la estabilidad hemodinámica y garantizar la perfusión hística como base de su tratamiento. Cuando se produce un estado de desequilibrio hemodinámico debido a un estado crítico, se precisa el uso de fármacos para mantener las funciones vitales con el fin de mantener la homeostasis.

De forma natural, el sistema nervioso autónomo (SNA) es el principal sistema encargado de regular de forma fisiológica las variadas funciones orgánicas involuntarias, tales como la motilidad gástrica, la secreciones de glándulas, o el sistema circulatorio, entre muchas otras, regulando la actividad visceral.

Dicho sistema fisiológicamente puede dividirse en sistema nervioso simpático (SNS) y sistema nervioso parasimpático (SNP). Con efectos muchas veces contrarios, ambos sistemas poseen fibras eferentes, a través de las cuales regulan la respuesta en las células efectoras, y aferentes, recogiendo así la sensibilidad de los distintos órganos y sistemas que inervan.

Los dos sistemas son regulados a través de neurotransmisores que estimulan determinados receptores, para así desencadenar la respuesta oportuna en cada caso.

Los dos neurotransmisores principales que regulan la actividad del SNA son la acetilcolina (neurotransmisión colinérgica), principal neurotransmisor activador del SNP y la noradrenalina (neurotransmisión adrenérgica), activadora del SNS, y, aunque estos no son los únicos que intervienen, son los principales.

La noradrenalina es el principal neurotransmisor del SNS y sus efectos son mediados por receptores  $\alpha$  y  $\beta$ , los cuales a su vez pueden dividirse en subtipos según su localización y respuesta orgánica. Se pueden distinguir dos subtipos de cada, los  $\alpha_1$  y los  $\alpha_2$ , localizados principalmente en

los vasos sanguíneos, provocan la contracción de su musculatura al activarse y los  $\beta_1$  y  $\beta_2$ . Los  $\beta_1$  se localizan principalmente en el miocardio y su activación produce un efecto inotrópico aumentando la frecuencia cardíaca, y  $\beta_2$ , localizados también en vasos sanguíneos, y en la musculatura lisa de los bronquios y el útero, inducen a la relajación de esta musculatura y en consecuencia, a su vasodilatación.

El sistema nervioso parasimpático cuyo principal neurotransmisor es la acetilcolina, posee dos tipos principales de receptores colinérgicos según su localización y forma de estimulación, que son los receptores nicotínicos y muscarínicos. Los receptores nicotínicos se encuentran principalmente en la membrana de la placa motriz y en la membrana de las células ganglionares simpáticas y parasimpáticas, desempeñando la función principal de participar en la neurotransmisión colinérgica de la placa motriz, ganglios y neuronas del SNC.

Por otro lado los receptores muscarínicos son esenciales en la transmisión colinérgica de abundantes procesos fisiológicos, y se encuentran localizados principalmente en los órganos efectores (músculo liso, glándulas exocrinas...), activándose por la muscarina. Los tres subtipos de receptores muscarínicos ( $M_1$ ,  $M_2$ , y  $M_3$ ) se encuentran ampliamente distribuidos a nivel periférico, predominando  $M_1$  en las neuronas ganglionares y en los plexos mesentéricos de la pared gástrica,  $M_2$  principalmente en el corazón (nodos sinoauricular y auriculoventricular y músculo auricular), y  $M_3$  en células musculares lisas y secretoras.

Es frecuente que un mismo órgano o grupo celular esté inervado por ambos sistemas (simpático y parasimpático) y por lo tanto tenga receptores adrenérgicos y colinérgicos, y que el signo de esta doble actividad sea contrario, pudiendo ser sinérgico en ocasiones, o simplemente distinto. El equilibrio entre ambos sistemas determinará el correcto funcionamiento de las células y en su conjunto tejidos y órganos inervados.

La activación del sistema nervioso simpático, en términos generales provoca una respuesta hemodinámica de activación provocando contracción de los vasos sanguíneos y corazón, y por el contrario la activación del sistema parasimpático desencadena su relajación.

La terapia farmacológica en UCI en muchas ocasiones precisará de fármacos que activen o inhiban los receptores del sistema nervioso autónomo con el fin de regular el equilibrio homeostático, con especial hincapié en el empleo de fármacos que actúen sobre el sistema circulatorio y el corazón dada las implicaciones que este aparato en su conjunto posee.

La utilización de las catecolaminas en estas unidades es habitual, pues estos fármacos simpaticomiméticos actúan como los neurotransmisores endógenos del sistema nervioso simpático, e inducen respuestas similares a las que producen estos neurotransmisores de forma natural en el organismo.

Tienen un papel esencial en la regulación hemodinámica y perfusión hística ante situaciones de inestabilidad hemodinámica.

Su administración se realiza a través de vía intravenosa, con riguroso control de la dosis, precisando monitorización estrecha de la hemodinámica del paciente.

Comprenden sustancias, como son la adrenalina, noradrenalina, dopamina, y dobutamina, esta última de origen sintético. Destacan también el isoproterenol (aleudrina) y el salbutamol, siendo estas catecolaminas sintéticas con afinidad por los receptores beta.

La **adrenalina** es un potente estimulante de los receptores  $\alpha$  y  $\beta$ , con un efecto dosis dependiente. A dosis bajas tiene un efecto predominantemente beta, pero su administración intravenosa favorece la activación de los receptores alfa y habitualmente se usa para tal fin, y en consecuencia aumenta la frecuencia cardiaca del corazón, la velocidad y fuerza de contracción, el gasto cardíaco, la tensión arterial y el consumo de oxígeno miocárdico.

La **noradrenalina** es un potente activador de los receptores  $\alpha$  y  $\beta_1$ , no así con los  $\beta_2$ , de tal forma que produce una intensa vasoconstricción, aumentando las resistencias vasculares periféricas, frecuencia cardiaca, gasto cardíaco, y presión arterial, pudiendo producir bradicardia refleja. La importante vasoconstricción periférica que induce puede disminuir significativamente el aporte de flujo sanguíneo a regiones acras y en consecuencia desencadenar un metabolismo anaerobio, y necrosis en las regiones distales. Se debe evitar administrar por vía periférica dado que su extravasación puede desencadenar necrosis tisular debido a su potente efecto vasoconstrictor.

La **dopamina** estimula los receptores dopaminérgicos así como los alfa y beta adrenérgicos y su efecto es dosis dependiente.

A dosis bajas (0,2 - 2 microgr/kg/min) estimula los receptores dopaminérgicos, produciendo vasodilatación renal, aumentando el flujo urinario y la excreción de sodio.

A dosis intermedias (2 - 5 microgr/kg/min) estimula los receptores beta 1 y beta 2, aumentando de esta manera el gasto cardíaco, la contractilidad, sin interferir en las resistencias vasculares periféricas.

A dosis altas (> 10microgr/kg/min) estimula los receptores alfa, por lo que se origina un aumento de las resistencias vasculares periféricas y de la presión arterial, aumentando el inotropismo y el cronotropismo del miocardio, e incrementando la demanda de oxígeno por parte del miocardio. Su extravasación también puede originar necrosis tisular por su efecto vasoconstrictor.

La **dobutamina** es una catecolamina sintética, beta 1 selectiva, con menor afinidad por receptores beta 2 y alfa, siendo como en los casos anteriores dosis dependiente su efecto en estos receptores. A nivel cardíaco estimula la contractilidad, aumentando el gasto cardíaco sin modificar la frecuencia cardíaca, tensión arterial y sin incrementar la demanda de oxígeno por parte del miocardio. A dosis altas estimula también los receptores beta 2, produciendo vasodilatación coronaria.

El **isoproterenol** es una catecolamina sintética de actividad beta exclusiva, incrementando la frecuencia cardíaca, el automatismo y la contractilidad, aumentando el consumo de oxígeno coronario, disminuyendo las resistencias vasculares sistémicas y las resistencias pulmonares. Se utiliza en las bradiarritmias, bloqueo auriculoventricular o betabloqueo profundo.

Todos los fármacos simpaticomiméticos tienen una potencial capacidad arritmogénica, al actuar directamente sobre el sistema circulatorio y el miocardio. La mayoría de las reacciones adversas son signos de hiperactividad adrenérgica cuya intensidad depende de la dosis y del estado cardiovascular del paciente.

La activación de los receptores a nivel cardíaco puede inducir taquicardia y arritmias variables, desde extrasistolia hasta arritmias ventriculares, pueden aparecer palpitaciones que pueden producir intenso desasosiego en el paciente si este se encuentra consciente. La hipertensión puede provocar hemorragias y la vasoconstricción fenómenos necróticos.

La administración de estos fármacos en perfusión continua nunca podrá modificarse de forma brusca, debiendo siempre monitorizar estrechamente los efectos que los cambios de flujo, y por tanto de dosis acontecen.

#### - **Fluidoterapia**

En la uci, la fluidoterapia es uno de los primeros y más importantes escalones en el tratamiento de la inestabilidad hemodinámica en la restauración de volumen intravascular. Los líquidos son fármacos, debiendo considerarse la prescripción adecuada de los mismos, valorando el riesgo beneficio en su administración, y valorando la respuesta hemodinámica.

Existen dos grandes grupos de fluidos: cristaloides y coloides.

Los líquidos cristaloides son soluciones electrolíticas, compuestas por agua estéril e iones, que al infundirse permiten una difusión entre líquido intravascular y extravascular.

Los cristaloides más comúnmente utilizados son el suero fisiológico al 0,9% y el ringer lactato.

**Suero fisiológico 0,9%:** Solución hipertónica compuesta por agua estéril e iones sodio y cloro y de mayor acidez respecto al plasma. Su composición iónica puede generar alteración en el PH plasmático, así como en su composición electrolítica (acidosis hiperclorémica).

**Ringer Lactato:** Solución hipertónica, que posee distintos iones como sodio, cloro, potasio y calcio. Posee lactato en su fórmula, actuando como sustancia tampón o buffer. Tiene un PH y osmolaridad más próximos al plasma, aunque el aporte del calcio y el lactato de la solución, en el paciente crítico en algunas ocasiones puede ser problemática.

Los líquidos coloides son soluciones salinas con moléculas de alto peso molecular que se difunden con dificultad a través de la membrana capilar, aumentando de esta manera la retención de agua en el espacio intravascular e incrementando la presión osmótica del plasma sanguíneo, por lo que producen efectos más rápidos y sostenidos sobre la volemia respecto a los cristaloides.

Las más utilizadas en la práctica, son la albúmina, de origen natural, y los almidones, gelatinas y dextrans, de origen artificial, estos últimos no utilizados en el paciente crítico.

**Albúmina:** Es un coloide sanguíneo natural, responsable del 80% de la presión coloidosmótica del plasma.

Como tratamiento de la inestabilidad hemodinámica incrementa el volumen intravascular y el volumen circulante efectivo (volemia) y en consecuencia el gasto cardíaco. También es utilizada para mantener los niveles de albúmina plasmática en determinadas patologías que cursan con hipoalbuminemia y/o edemas.

**Hidroxietilalmidón (Voluvén):** coloide de origen sintético. No se recomienda emplear soluciones de hidroxietilalmidón en la reanimación del paciente crítico porque los datos existentes asocian su uso a una mayor morbimortalidad.

**Gelatinas:** se utilizan como expansores del plasma, provienen de los productos de degradación del colágeno. La seguridad farmacológica en el paciente crítico necesita de más estudios. Pueden dar lugar a reacciones anafilácticas, en mayor o menor porcentaje, dependiendo del tipo de gelatina que sea utilizado.

## 6. FÁRMACOS INTRAVENOSOS DE USO COMÚN EN LA UCI

Para la elaboración de esta lista se ha considerado los fármacos de uso frecuente por vía intravenosa en UCI.

Por ende, al encontrarse el paciente en un servicio de cuidados críticos se sobreentiende que en el contexto de su administración, todos los pacientes estarán debidamente monitorizados y se hará un seguimiento estrecho en la repercusión que estos fármacos puedan tener a nivel sistémico.

En todo momento se deben tener en cuenta las buenas prácticas implicadas en los cuidados en la administración tales como: revisión de la fecha de caducidad, inspección visual del estado del medicamento antes de cualquier preparación, la garantización de una adecuada conservación del mismo que asegure la preservación de sus propiedades, el empleo inmediato del medicamento tras su apertura, el desecho y la retirada apropiada de la preparación sobrante, el manejo en condiciones habituales de asepsia durante el proceso, la comprobación de compatibilidades así como otros aspectos de interés relacionados.

Aunque en el presente documento se pretenda esclarecer los aspectos generales relativos a los cuidados en la administración de los fármacos abajo citados, es necesario consultar la ficha técnica del medicamento antes de administrarlo, para conocer en detalle las características de este.

Esta lista sólo incluye los aspectos relacionados con el paciente adulto, excluyendo aquellos detalles que puedan tener que ver con otros grupos de población, o circunstancias de salud particulares, en cuyo caso el profesional deberá remitirse a su ficha técnica.

**Se han escogido los siguientes fármacos:**

<b>Acetilcisteína</b>	<b>Etomidato</b>	<b>Midazolam</b>
<b>Acetilsalicato de lisina</b>	<b>Fentanilo</b>	<b>Morfina</b>
<b>Acetato potásico</b>	<b>Fibrinógeno</b>	<b>Naloxona</b>
<b>Adrenalina</b>	<b>Flumazenilo</b>	<b>Nitroglicerina</b>
<b>Adenosina</b>	<b>Gluconato cálcico</b>	<b>Nitroprusiato</b>
<b>Amiodarona</b>	<b>Glucosmón</b>	<b>Noradrenalina</b>
<b>Ateplasa</b>	<b>Haloperidol</b>	<b>Novoseven</b>
<b>Atenolol</b>	<b>Heparina sódica</b>	<b>Omeprazol</b>
<b>Atropina</b>	<b>Hidrocortisona</b>	<b>Paracetamol</b>
<b>Bicarbonato sódico</b>	<b>Insulina humana</b>	<b>Protamina</b>
<b>Cisatracurio</b>	<b>Isoprosterenol</b>	<b>Propofol</b>
<b>Dexmetomidina</b>	<b>Ketamina</b>	<b>Remifentanilo</b>
<b>Digoxina</b>	<b>Labetalol</b>	<b>Rocuronino</b>
<b>Dobutamina</b>	<b>Levosimendan</b>	<b>Sulfato de magnesio</b>
<b>Dopamina</b>	<b>Metamizol</b>	<b>Tirofibán</b>
<b>Esmolol</b>	<b>Metilprednisolona</b>	<b>Urapidilo</b>
<b>Enoxaparina</b>	<b>Metoclopramida</b>	<b>Vitamina K</b>

## **Acetilcisteína**

Flumil, ampolla para solución inyectable 300mg/3ml.

Está indicado como adyuvante mucolítico de los procesos respiratorios, en presencia de hipersecreción bronquial, y en administración intravenosa, como antídoto específico en la intoxicación por paracetamol.

Por vía intravenosa debe administrarse mediante perfusión continua en solución salina o solución de glucosa al 5%. Una vez hecha la dilución, se mantiene estable durante un período de 24 horas a temperatura ambiente.

### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al fármaco o sus excipientes.

### Interacciones:

La administración simultánea de nitroglicerina y acetilcisteína produce una hipotensión y vasodilatación arterial. En caso de que los pacientes necesiten tratamiento con ambos fármacos, se deberá monitorizar estrechamente la hemodinámica del paciente pues puede aparecer hipotensión grave y cefalea. No deben administrarse simultáneamente fármacos antitusígenos y acetilcisteína, ya que la reducción del reflejo de la tos podría conducir a una acumulación de secreciones bronquiales.

El uso concomitante de carbamazepina aumenta el riesgo de sufrir convulsiones.

Puede inactivar el efecto terapéutico de antibióticos por lo que se recomienda su uso por separado.

### Efectos adversos:

Reacciones de hipersensibilidad y anafilaxia de grado variable, hipotensión, broncoespasmo, aumento del tiempo de protrombina, náuseas, vómitos, hipotensión, y cefalea.

En caso de producirse cualquier alteración en la piel o membranas mucosas, debe interrumpirse inmediatamente la administración de acetilcisteína.

## **Acetilsalicilato de lisina**

Inyespryn, polvo para solución inyectable 900 mg.

AINE y antiagregante plaquetario. Equivale a 500mg de ácido acetilsalicílico por vía oral.

Utilizado en el tratamiento de la inflamación no reumática, en la profilaxis y tratamiento de enfermedades tromboembólicas e hipertermia.

La administración por vía IV debe realizarse diluida en perfusión intermitente, en soluciones neutras (suero fisiológico 0,9% o suero glucosado 5%).

Contraindicaciones:

No se debe administrar en hipersensibilidad al ácido acetilsalicílico o a alguno de los excipientes, o a otros antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) o a la tartrazina (reacción cruzada), ante enfermedades hemorrágicas constitucionales o adquiridas o riesgo de padecerlas, trastornos de la coagulación, principalmente la hemofilia o hipoprotrombinemia, insuficiencia hepática grave, insuficiencia renal, coadministración de metotrexato, tercer trimestre del embarazo, insuficiencia cardíaca grave no controlada y episodios de asma inducidos por el medicamento.

Está contraindicado en niños menores de 16 años con procesos febriles, gripe o varicela, ya que se asocia con la aparición del Síndrome de Reye.

Interacciones:

Su administración simultánea con fármacos anticoagulantes, antiagregantes, e inhibidores de la recaptación de serotonina (escitalopram) pueden aumentar el riesgo de sangrado. Aumenta la ototoxicidad de la vancomicina y la toxicidad de la zidovudina, puede aumentar los efectos del ácido valproico, sulfamidas, digoxina, barbitúricos, litio, antidiabéticos orales, y nitroglicerina

Efectos adversos:

Síndromes hemorrágicos, reacciones de hipersensibilidad o anafilácticas en grado variable, elevación de enzimas hepáticas, síndrome de Reye (menores).

**Acetato potásico**

Concentrado para solución en perfusión, 1mEq/ml.

Suplemento corrector del potasio en solución para perfusión intravenosa. Se emplea como tratamiento parenteral en estados de hipocaliemia.

La administración intravenosa siempre debe realizarse tras diluir el fármaco en un volumen de solución adecuado, evitando administrar más de 20 mmol de potasio/hora. La dosis prescrita dependerá del ionograma y el estado ácido base del paciente. La administración superior de 30 mmol de potasio por litro de solución puede ocasionar flebitis e irritación local si es administrado por vía periférica.

Puede haber incompatibilidad con amikacina, anfotericina B, dobutamina, emulsiones grasas al 10%.

Contraindicaciones:

Contraindicado en hiperpotasemia, acidosis metabólica, enfermedad de Addison no tratada, insuficiencia renal, bloqueo cardíaco, quemaduras graves.

Interacciones:

Los efectos pueden verse disminuidos por la administración concomitante con corticoides y laxantes.

Riesgo de hiperpotasemia por combinación con otros fármacos que contengan potasio, o diuréticos ahorradores de potasio, o sustitutos de la sal con suplementos de potasio, administración de captopril y enalapril. No se recomienda administrar concomitantemente con glucósidos digitálicos. Potencia su efecto antiarrítmico administrado con quinidina.

Efectos adversos:

Parestesias, pesadez, debilidad muscular y parálisis flácida de extremidades, arritmias. En relación con el punto de inyección puede aparecer dolor o flebitis.

## **Adrenalina**

Ampolla 1mg/ml.

Fármaco simpaticomimético, con actividad vasoconstrictora, inotropa y cronotropa positiva, broncodilatadora e hiperglucemiante. Indicado en espasmo de las vías aéreas en ataques agudos de asma, shock anafiláctico, shock e hipotensión grave sin respuesta a fluidos, bradicardia extrema, parada cardíaca y reanimación cardiopulmonar.

Su administración intravenosa preferentemente debe ser a través de vía venosa central, y puede ser en bolo directo, sin diluir, en casos de bradicardia extrema o PCR, diluida para la administración de bolo lento según la concentración prescrita por el facultativo, en perfusión intermitente, diluir en suero glucosado 5% y en perfusión continua según protocolo de cada unidad.

También podría administrarse por vía subcutánea e intramuscular evitando la administración en región glútea, siempre que no se supere 1mg en cada dosis en cada caso.

En perfusión es estable durante 24h a temperatura ambiente. En todo caso debe protegerse de la luz al ser fotosensible.

Contraindicaciones:

En situaciones de extrema gravedad no existen contraindicaciones absolutas. No obstante, no se recomienda su uso en insuficiencia cardíaca y coronaria, hipertiroidismo, lesiones orgánicas cerebrales o hipertensión.

Interacciones:

Es susceptible de ser inactivada en soluciones alcalinas o en presencia de sustancias oxidantes tales como bicarbonato sódico, halógenos, permanganatos, cromatos, nitratos, nitritos y sales de metales como hierro, cobre y zinc.

Efectos adversos:

Las reacciones adversas más comunes son trastornos cardiovasculares y del sistema nervioso.

Estas reacciones se deben al potente efecto sobre los receptores alfa y beta distribuidos por el organismo produciendo vasoconstricción periférica, hipertensión, mareo, cefalea, náuseas, vómitos, disnea, temblor, insuficiencia cardíaca, arritmias, palpitaciones, taquicardia, y bradicardia refleja.

**Adenosina**

Solución inyectable, ampolla 6mg/2ml

Fármaco antiarrítmico de clase IV, que actúa activando los receptores purínicos, produciendo relajación de musculatura lisa por inhibición del flujo lento de entrada de Calcio y activación de adenilciclase mediada por dichos receptores.

Su utilización se limita a pacientes con taquicardia por reentrada auriculoventricular (Síndrome Wolff-Parkinson-White) y taquicardia del nódulo auriculoventricular, en las que las maniobras vagales no producen el resultado deseado y otras sustancias antiarrítmicas están contraindicadas. Su administración permite el diagnóstico de taquicardias supraventriculares al disminuir el ritmo de conducción.

Se debe administrar mediante bolo intravenoso rápido sin diluir, a través de catéter intravenoso, seguido de irrigación rápida con suero fisiológico. Se pueden administrar hasta 3 dosis, según prescripción médica.

Contraindicaciones:

Enfermedad del seno, bloqueo auriculoventricular de 2º o 3º grado, angina inestable, insuficiencia cardíaca, EPOC con evidencia de broncoespasmo, QT largo (riesgo torsade de pointes), hipotensión grave.

Interacciones:

Se desaconseja su uso concomitante con dipiridamol, puesto que potencia la actividad de la adenosina.

Se deben evitar los fármacos, alimentos y bebidas que contienen xantinas en las 12 horas previas a la administración de adenosina

Puede interaccionar con otros antiarrítmicos con distintos efectos en cada caso.

Efectos adversos:

Su utilización podría desencadenar convulsiones en pacientes susceptibles de padecerlas como aquellos con antecedentes de convulsiones o crisis epilépticas.

Puede desencadenar o agravar el broncoespasmo.

Sus efectos adversos más frecuentes se observan en la hemodinámica del paciente siendo estos muy habituales, pudiendo provocar bradicardia, asistolia (transitoria y de resolución espontánea), pausa sinusal, extrasistolia, bloqueo auriculoventricular, alteraciones de la excitabilidad, cefalea, sensación de mareo y disnea, náuseas, rubefacción y opresión o dolor torácico. Dada su frecuencia de aparición se deberá informar al paciente de las sensaciones que puede experimentar durante la administración del medicamento y estar alerta ante cualquier complicación potencial.

**Amiodarona**

Solución inyectable, ampolla de 150 mg/3 ml.

Antiarrítmico clase III con acción directa sobre el miocardio, retrasando la despolarización y aumentando la duración del potencial de acción.

Su uso está indicado en el tratamiento de las arritmias graves: taquiarritmias asociadas con el síndrome de Wolff-Parkinson-White, prevención de la recidiva de la fibrilación y "flutter" auricular y taquiarritmias de naturaleza paroxística.

Se administra por vía intravenosa como medicación intermitente o perfusión continua, pudiendo administrarse en bolo lento en casos de extrema gravedad (diluyéndose previamente 300 mg en jeringa de 20ml con suero glucosado al 5%, suero en el que es estable). La duración de la inyección en bolo, nunca debe ser inferior a 3 minutos y no debe ser administrada una segunda inyección intravenosa antes de que pasen 15 minutos tras la primera inyección, aunque solamente se haya administrado una única ampolla (riesgo de colapso irreversible). En casos no emergentes, se administra de forma habitual en perfusión intermitente debiendo dejar un tiempo prudencial hasta valorar sus efectos hemodinámicos, que puede ir prolongarse entre 20 min y 2 horas. Dado que su acción se manifiesta de forma temprana pero va disminuyendo

paulatinamente (las concentraciones plasmáticas máximas se alcanzan a los 15 minutos tras la inyección y luego disminuyen durante las 4 horas siguientes), en ocasiones precisará dejarse perfusión de mantenimiento.

Su administración siempre se hará previa dilución en suero glucosado al 5%, y se administrará por vía venosa, preferentemente central, en el caso de una perfusión continua, se diluirá manteniendo la concentración según protocolo de la unidad

#### Contraindicaciones:

No hay contraindicaciones absolutas cuando se utiliza para la resucitación cardiopulmonar en el tratamiento de fibrilación ventricular resistente a la desfibrilación.

Hipersensibilidad conocida al yodo, amiodarona o a alguno de los excipientes, bradicardia sinusal, bloqueo sino-auricular, enfermedad del nódulo sinusal, trastorno de la conducción auriculo-ventricular grave, hipotensión arterial grave, disfunción tiroidea, asociación con fármacos que puedan inducir “torsade de pointes”, entre otros. Se debe tener especial precaución en su administración en pacientes con trastornos cardíacos, electrolíticos, prolongación del espacio QT, ancianos, o bajo anestesia.

#### Interacciones:

No se recomienda el uso concomitante con betabloqueantes, inhibidores de los canales de calcio, ya que disminuyen la frecuencia cardíaca (verapamilo, diltiazem), laxantes estimulantes que pueden causar hipopotasemia.

En perfusión continua puede interactuar con múltiples fármacos, destacando otros antiarrítmicos, por lo que preferiblemente debe administrarse sola. En todo caso se deberá comprobar debidamente la compatibilidad si precisase ponerse en Y.

Para evitar reacciones en el lugar de inyección, deberá, siempre que sea posible, administrarse por una vía venosa central.

La utilización de equipo médico o productos sanitarios que contengan material plástico de tipo DEHP en presencia de amiodarona puede producir la dilución de DEHP.

#### Efectos adversos:

Pueden ser frecuentes, particularmente toxicidad cardíaca, pulmonar y hepática, entre los que destacan la bradicardia e hipotensión.

### **Alteplasa**

Actilyse. Polvo y disolvente para solución inyectable para perfusión.

Fármaco trombolítico, activador del paso de plasminógeno a plasmina.

Su uso terapéutico se emplea para tratamientos trombolíticos en el infarto agudo de miocardio, embolia pulmonar, e ICTUS isquémico agudo.

Se emplea por vía intravenosa, siendo su administración en bolo y en perfusión intravenosa continua. Se deberá reconstituir en su disolvente inmediatamente antes de administrarse.

Su secuencia de administración consiste en una administración inicial de un bolo intravenoso directo de la solución reconstituida, para posteriormente iniciar una perfusión intravenosa con un flujo definido y una dosis según la prescrita por el facultativo que vendrá determinada por el peso del paciente. Se deberá considerar a la hora de administrarlo la presentación del fármaco antes de disolverlo (existen viales con distintas dosis de alteplasa, se deberán disolver una vez sea prescrita la orden de tratamiento, y se escogerá la presentación más apropiada para la dosis que se quiere administrar). Se deberá considerar la cantidad de solución que se necesita para el purgado del sistema. Se vigilará estrechamente cualquier signo o síntoma de sangrado. Toda técnica invasiva (inserción de sonda vesical, inserción de catéter venoso...) deberá hacerse antes del inicio del tratamiento trombolítico.

Actilyse no debe mezclarse con otros medicamentos ni en el mismo vial de perfusión ni en el mismo catéter. La solución reconstituida puede diluirse con una solución inyectable estéril de cloruro de sodio hasta una concentración mínima de 0,2 mg de alteplasa por ml, no recomendándose su dilución con ningún otro disolvente. La solución resultado de su reconstitución es estable durante 24 horas a 2°C-8°C y durante 8 horas a 25°C.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al medicamento o excipientes (gentamicina), trastorno hemorrágico significativo actual o durante los últimos 6 meses, pacientes en tratamiento con anticoagulantes, historia de lesión del SNC (neoplasia, aneurisma, cirugía intracraneal o espinal), masaje cardiaco externo traumático reciente (< 10 días), parto reciente, punción reciente de un vaso no comprimible, hipertensión grave no controlada, endocarditis bacteriana, pericarditis, pancreatitis aguda, enfermedad gastrointestinal ulcerativa durante los últimos 3 meses, varices esofágicas, aneurismas arteriales, insuficiencia hepática grave, malformaciones venosas/arteriales, cirugía mayor o traumatismo importante en los últimos 3 meses, historia conocida de ictus hemorrágico o ictus de origen desconocido.

Interacciones:

Existe un mayor riesgo de hemorragia si se administran concomitantemente anticoagulantes orales, antiagregantes, comarínicos, heparinas, u otras sustancias que interfieran con la coagulación, antes, durante y en las primeras 24 horas tras el tratamiento con el antifibrinolítico.

Efectos adversos:

La reacción adversa más frecuente asociada a Actilyse es la hemorragia con un descenso en los valores de hematocrito y/o hemoglobina, entre las más frecuentes se encuentra la hemorragia intracerebral, gastrointestinal y urogenital. Derivados de la alteración de la coagulación también se puede acontecer equimosis, isquemia, insuficiencia cardíaca, hipotensión y edema pulmonar, shock, paro cardíaco, o reinfarto.

**Atenolol**

Tenormin, ampolla 0,5mg/ml.

Fármaco cardioselectivo que actúa sobre receptores beta 1 del corazón.

Indicado en hipertensión, angina de pecho, arritmias cardíacas, e infarto agudo de miocardio.

Se puede administrar en bolo lento sin diluir a razón de 1mg/min pudiendo repetirse a intervalos de 5 minutos hasta obtener respuesta deseada o alcanzar dosis máxima.

También se puede administrar en infusión intravenosa intermitente en un periodo de 20 minutos según prescripción médica, pudiendo diluirse en suero fisiológico o suero glucosado. Debe ir protegido de la luz.

Contraindicaciones:

Se debe evitar su empleo en pacientes con hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes, con bradicardia, shock cardiogénico, hipotensión, trastornos graves de la circulación arterial periférica, bloqueo cardíaco, síndrome del seno enfermo, feocromocitoma no tratado e insuficiencia cardíaca no controlada.

Interacciones:

Prolongación de efectos inotrópicos negativos con verapamilo y diltiazem, aumenta riesgo de hipotensión administrado con dihidropiridinas y anestésicos, incrementa el tiempo de conducción auriculoventricular con glucósidos digitálicos, potencia efecto de la amiodarona.

Efectos adversos:

Entre los efectos adversos más frecuentes se encuentran bradicardia, frialdad acra, trastornos gastrointestinales y fatiga.

### **Atropina**

Estimula el SNC y después lo deprime; tiene acciones antiespasmódicas sobre músculo liso y reduce secreciones, especialmente salival y bronquial y reduce la transpiración. Bloquea el estímulo vagal e incrementa así la frecuencia cardíaca.

Tiene múltiples usos, se utiliza como medicación preanestésica con el fin de disminuir el riesgo de inhibición vagal y reducir las secreciones, como espasmolítico, como estimulante cardíaco en presencia de bradicardia vagal inducida y como antídoto en la intoxicación por insecticidas organofosforados y anticolinesterásicos, aunque un cuidados críticos sus dos últimos usos descritos son de especial interés.

En la UCI, se administra en el contexto del paciente en muerte encefálica, para realizar el test de atropina con el fin de explorar las estructuras troncoencefálicas, en los que al administrar la dosis prescrita, en presencia de muerte encefálica, no se produce una elevación de la frecuencia cardíaca por encima del 10% de la frecuencia base.

La atropina se administra en bolo directo, sin diluir por vía intravenosa. La dosis de administración vendrá prescrita según el objetivo del tratamiento y la orden del facultativo.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al medicamento o excipientes, estenosis mitral, cardiopatía congestiva, miastenia gravis. Se debe tener precaución en pacientes con hipertrofia prostática o glaucoma.

#### Interacciones:

Es un fármaco que genera numerosas interacciones con otros medicamentos si se administra de forma concomitante, para lo que deberá consultarse su ficha técnica, pero en el servicio de uci, su administración es puntual, en contextos muy específicos.

#### Efectos adversos:

Visión borrosa, náuseas, retención urinaria, palpitaciones, taquicardia, urticaria, hipersensibilidad.

### **Bicarbonato sódico**

#### Solución para perfusión

Empleado en el tratamiento de acidosis metabólicas agudas graves, por un déficit de bicarbonato (diarrea grave, acidosis tubular renal) o por acumulación de un ácido, o para alcalinizar la orina en el tratamiento de intoxicaciones agudas de ciertos fármacos (barbitúricos, salicilatos).

Debido a su pH alcalino, presenta múltiples incompatibilidades. Nunca deben ser administrados simultáneamente con soluciones que contengan calcio, magnesio o fosfatos ya que existe riesgo de precipitación.

Existen comercializadas dos tipos de perfusiones intravenosas, el bicarbonato 1M (1 molar) y el bicarbonato  $\frac{1}{2}$  M, además de su comercialización en ampollas, cada una de las perfusiones tiene una osmolaridad distinta, siendo la misma del bicarbonato 1 molar de 2000mmol/L, lo cual le dota de una altísima osmolaridad, en cuyo caso, habrá que tener presente según la vía a través de la cual se esté administrando el medicamento.

Su administración puede hacerse a través de perfusión intravenosa intermitente o continua. En casos emergentes puede llegar a ser administrado por bolo IV directo como en el paro cardíaco (situación clínica que cursa con acidosis láctica)

La dosificación de bicarbonato sódico se determina en función de la intensidad de la acidosis, de las determinaciones de laboratorio (pH, pCO<sub>2</sub>, bicarbonato, anión gap en sangre arterial), y de la edad, peso y condición clínica.

La alcalinización o corrección de acidosis hace que el potasio se introduzca en las células y puede producir hipopotasemia. Antes de comenzar la terapia si los hubiera se deberían corregir el posible déficit iónico de potasio o calcio.

La respuesta del organismo frente a la administración de bicarbonato no es siempre predecible, debido a que su respuesta es metabólica y la acción de los mecanismos fisiológicos de compensación puede verse retrasada, por lo tanto se requiere la monitorización del estado ácido base durante, antes durante y después de su administración, con aportaciones que no siempre llegarán a ser las óptimas, en espera de la respuesta metabólica.

En situaciones de acidosis respiratoria, en la que hay retención primaria de CO<sub>2</sub>. En estos casos, puede llegar a empeorar la acidosis.

La alcalinización de la orina por el bicarbonato sódico acelera la eliminación de sustancias ácidas como el ácido acetilsalicílico, y promueve la eliminación de sustancias básicas. El bicarbonato puede interactuar con corticoides, andrógenos y diuréticos contribuyendo a la excreción de potasio.

Acelera la excreción renal del litio, dando lugar a una disminución de la acción terapéutica de este.

#### Contraindicaciones:

Está contraindicado su empleo en pacientes con hipersensibilidad al principio activo o alguno de los excipientes. No se recomienda el tratamiento prolongado por el riesgo de alcalosis metabólica o sobrecarga de sodio.

Por ello su utilización está contraindicada en pacientes que presenten alcalosis metabólica o respiratoria, y alteraciones iónicas como hipernatremia, hipopotasemia e hipocalcemia.

Tampoco está indicada su administración en pacientes con pérdidas excesivas de cloruro por vómitos o succión gastrointestinal y en pacientes con riesgo de alcalosis hipoclorémica inducida por diuréticos.

#### Efectos adversos:

La administración de bicarbonato sódico puede conducir a hipernatremia, e hiperosmolaridad sérica. En caso de administración excesiva o demasiado rápida puede producirse respiración lenta, cansancio o debilidad muscular y alteraciones mentales como nerviosismo, inquietud, convulsiones y coma. Puede producirse edemas en pacientes con insuficiencia cardíaca congestiva y su extravasación puede producir necrosis tisular.

### **Cisatracurio**

Ampolla 2mg/ml, solución para perfusión 5mg/ml

Fármaco que se une a receptores colinérgicos de placa motora terminal para antagonizar la acción de la acetilcolina, dando lugar a un bloqueo competitivo de la transmisión neuromuscular. Actúa paralizando a los músculos respiratorios así como otros músculos esqueléticos, pero carece de efecto sobre la consciencia o sobre el umbral del dolor.

Se utiliza como adyuvante en anestesia general, o sedación en UCI, para relajar músculos esqueléticos, facilitar intubación traqueal y la ventilación mecánica.

Se puede administrar en bolo directo o bien en perfusión continua para el mantenimiento de la relajación muscular en los pacientes que así lo indique a través de una bomba de perfusión. Su vida media en sangre está alrededor de los 30 minutos, pudiendo verse incrementada si se administra con otros medicamentos como fentanilo o propofol.

Su administración debe ir precedida de sedación y analgesia antes de su administración o bien cerciorarse de la adecuada sedación del paciente, pues tras la misma se produce una paralización de la musculatura esquelética, pero el nivel de consciencia queda preservado.

La solución es estable durante 24h a temperatura ambiente.

El bloqueo muscular inducido por cisatracurio es reversible con agentes anticolinesterásicos (atropina, neostigmina).

Contraindicaciones:

Está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad al medicamento o a otros bloqueantes neuromusculares, atracurio o ácido bencenosulfónico.

Interacciones:

Sólo es estable en soluciones ácidas, no debe mezclarse en la misma jeringa o administrarse simultáneamente a través de la misma aguja con soluciones alcalinas, ni ringer lactato.

Su efecto puede verse incrementado si es administrado de forma concomitante con otros fármacos como anestésicos, ketamina, antibióticos (aminoglucósidos, tetraciclina, clindamicina), antiarrítmicos (procainamida, quinidina), betabloqueantes, fenitoína, etc.

Se debe tener especial precaución si es administrado en pacientes que presenten enfermedades neuromusculares o pacientes quemados.

Efectos adversos:

Bradycardia e hipotensión.

**Dexmedetomidina**

Dexdor, ampolla 100 microgr/ml, concentrado para solución para perfusión.

Agonista selectivo de los receptores alfa 2 con un amplio espectro de propiedades farmacológicas produciendo efectos sedantes, analgésicos, y cardiovasculares dependientes de la dosis. Con ritmos de perfusión más bajas, dominan los efectos centrales con disminución de la frecuencia cardíaca y la presión sanguínea. Con dosis más altas, los efectos vasoconstrictores periféricos con aumento en la resistencia vascular sistémica y la presión sanguínea, mientras que el efecto de bradicardia se ve aumentado.

En la UCI se administra en pacientes que requieran un nivel de sedación correspondiente a un grado de 0 a -3 en la Escala de Sedación y Agitación de Richmond (RASS), sedación de pacientes no intubados, puesto que no deprime el centro respiratorio, antes de y/o durante procedimientos diagnósticos o quirúrgicos que requieren una sedación, en aquellos que requieren sedación consciente.

Tras su inicio los efectos terapéuticos se hacen patentes a los 15 - 30 minutos, y las concentraciones pico al cabo de una hora tras su inicio en administración continua.

Su administración se realiza a través de perfusión intravenosa continua, a través de bomba volumétrica a un flujo constante, para conseguir la concentración deseada, en suero glucosado al 5%, siendo estable durante las primeras 24h.

Su prescripción en ocasiones se realiza con una dosis de carga durante la cual puede aparecer hipotensión pero también, como respuesta al inicial efecto vasoconstrictor periférico del fármaco a dosis altas, puede resultar hipertensión transitoria, aunque esta dosis de carga en el contexto de UCI no está indicada.

Contraindicaciones:

Está contraindicada en los pacientes que presenten inestabilidad hemodinámica, bloqueo AV de segundo o tercer grado, bradicardia, enfermedad cerebrovascular grave o hipersensibilidad al fármaco. No debe administrarse, como único sedante, en aquellos pacientes en los que se pretende alcanzar niveles de sedación profunda (RASS inferior a -3), ni tampoco debe utilizarse para proporcionar sedación durante el uso de bloqueantes neuromusculares.

Interacciones:

La administración concomitante con anestésicos, sedantes, hipnóticos y opioides puede incrementar su efecto, incluyendo efectos sedantes, anestésicos y cardiorrespiratorios.

Se debe considerar la posibilidad del aumento de los efectos hipotensores y bradicardizantes en pacientes que reciben otros medicamentos que causen estos efectos.

Efectos adversos:

Los más frecuentes son la bradicardia e hipotensión.

## **Digoxina**

Ampolla 0,25mg/ml, solución inyectable.

Fármaco indicado en el tratamiento de la insuficiencia cardíaca crónica y en el tratamiento de arritmias supraventriculares, siendo el principal beneficio la reducción del ritmo ventricular.

Los digitálicos producen un efecto inotrópico positivo débil, disminuyen la frecuencia cardíaca y la velocidad de conducción auriculoventricular, alteran el automatismo y producen cambios típicos en el electrocardiograma (cubeta digitálica).

Tiene un estrecho margen de seguridad, y en consecuencia ventana terapéutica estrecha. Su intoxicación produce sintomatología cardíaca, neurológica y digestiva. El riesgo de toxicidad aumenta con la hipopotasemia, hipomagnesemia e hipercalcemia. La hipocalcemia puede antagonizar sus efectos, así como la enfermedad tiroidea y los estados hipermetabólicos. Deben monitorizarse los niveles séricos de digoxina, los electrolitos y la función renal.

Se puede administrar en perfusión intravenosa intermitente, en cuyo caso deberá diluirse en un volumen 4 veces mayor y administrarse entre 10 y 20 minutos, observando la respuesta clínica.

La inyección intravenosa rápida puede originar vasoconstricción produciendo hipertensión y/o reducción del flujo coronario. Es estable hasta 48h a temperatura ambiente diluida en suero glucosado al 5% y suero fisiológico. Su efecto terapéutico se aprecia tras 5 - 30 minutos de su administración.

Contraindicaciones:

Está contraindicada en caso de hipersensibilidad al fármaco, bloqueo cardíaco intermitente o bloqueo auriculoventricular de segundo grado, arritmias supraventriculares asociadas con una vía accesoria entre otras

Interacciones:

Los fármacos que provoquen hipopotasemia pueden originar una mayor sensibilidad a digoxina. Interacciona con diversos fármacos antiarrítmicos, catecolaminas, antibióticos, antiácidos, u hormonas.

Efectos adversos:

Los efectos adversos relacionados con su administración tienen que ver principalmente con su toxicidad. Los síntomas cardiovasculares son las manifestaciones de mayor gravedad e importancia, fundamentalmente las arritmias como extrasístoles bigeminadas, la taquicardia y la fibrilación ventricular, debidas todas al aumento del automatismo en las fibras de Purkinje. Además, como disminuyen la velocidad de conducción en el nodo AV, puede aparecer bloqueo cardíaco.

Otras manifestaciones de toxicidad digitalica incluyen náuseas, vómitos, anorexia, diarreas, cefalea, confusión, astenia, ambliopía, discromatopsia o visión borrosa.

### **Dobutamina**

Ampolla 50mg/ml, solución inyectable para perfusión.

Fármaco simpaticomimético indicado en el soporte inotrópico para el tratamiento de pacientes con estados de hipoperfusión en los que el gasto cardiaco es insuficiente para satisfacer las demandas circulatorias. Actúa aumentando el gasto y la contractilidad cardiaca, disminuye las resistencias vasculares periféricas, siendo de elección en la insuficiencia cardiaca grave. Con ligera actividad beta 2 por lo que da lugar a ligera vasodilatación.

Se administra únicamente en perfusión intravenosa continua. Una vez diluida la ampolla en el suero según la indicación de la concentración, es estable 24 horas.

Tras comenzar la infusión, el inicio de la acción se da a los 2 minutos. El pico de las concentraciones plasmáticas de fármaco y el pico de los efectos se da a los 10 minutos de haber

iniciado la infusión intravenosa. Los efectos del fármaco desaparecen al poco tiempo tras haber interrumpido.

La velocidad de administración y la duración del tratamiento se ajustarán según la respuesta del paciente, determinada por la frecuencia cardíaca, presión arterial, flujo urinario y, cuando sea necesario, a través de medición de gasto cardíaco.

No debe mezclarse con otras soluciones fuertemente alcalinas ni otros medicamentos debido a las posibles incompatibilidades físicas, debiendo consultar las posibles compatibilidades si se precisara administrar en Y. Tampoco debe administrarse junto con preparados o disolventes que contengan bisulfito sódico y etanol.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad, descompensación asociada a cardiomiopatía hipertrófica, obstrucción mecánica en la eyección o llenado del ventrículo izquierdo, especialmente en el caso de una cardiomiopatía obstructiva, estenosis aórtica o pericarditis constrictiva.

#### Interacciones:

Interacciona con los beta bloqueantes, antagonizando su actividad, así como los antidepresivos tricíclicos y el linezolid, pudiendo dar lugar a hipertensión y crisis hipertensivas.

#### Efectos adversos:

Los efectos adversos más habituales a nivel cardiovascular son taquicardia, hipertensión, latidos ectópicos, a nivel del sistema nervioso, fiebre, cefalea o parestesias, y a nivel metabólico la disminución del potasio.

### **Dopamina**

Ampolla 40 mg/ml, solución inyectable para perfusión.

Fármaco simpaticomimético empleado para la corrección de los desequilibrios hemodinámicos presentes en el estado de shock.

Siempre deberá diluirse según el protocolo de la unidad, y se administrará en perfusión continua por vía intravenosa a la velocidad que permita alcanzar los efectos terapéuticos deseados.

Sus efectos sobre la clínica serán dependientes de la dosis, aunque la respuesta real del paciente dependerá en gran medida del estado clínico del mismo en el momento en que se administra.

A velocidades de perfusión bajas (hasta 2  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ), la dopamina causa vasodilatación, a causa de la acción agonista específica que ejerce en los receptores dopaminérgicos, en los lechos

vasculares renales, mesentéricos, coronarios e intracerebrales que se acompaña de un aumento en la tasa de filtración glomerular, flujo sanguíneo renal, excreción de sodio y producción de orina.

A velocidades de perfusión intermedias (2-10  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ), estimula los receptores  $\beta_1$ -adrenérgicos en el miocardio, mejorando la contractilidad miocárdica, aumentando el ritmo sinusal y mejorando la conducción del impulso en el corazón.

A velocidades de perfusión más altas (10-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ ), se produce estimulación alfa adrenérgica, con los consiguientes efectos vasopresores y aumento en la presión arterial.

Es incompatible con soluciones alcalinas, sales de hierro y agentes oxidantes, insulina, entre otros.

#### Contraindicaciones:

Está contraindicada en hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes, feocromocitoma, y taquiarritmias cardíacas.

En caso de observarse taquiarritmia o incremento del número de latidos ectópicos (extrasístoles), la dosis de dopamina deberá ser reducida.

Las situaciones de hipoxia, hipercapnia o acidosis pueden reducir la eficacia del medicamento y/o aumentar la incidencia de reacciones adversas

#### Interacciones:

Interacciona con el propofol, disminuyendo sus efectos. Su administración concomitante con fenitoína puede ocasionar hipotensión y bradicardia.

Sus efectos cardíacos son antagonizados por los agentes bloqueantes beta-adrenérgicos, como el propranolol o el metoprolol. La vasoconstricción periférica causada por altas dosis de dopamina es antagonizada por agentes bloqueantes alfa-adrenérgicos.

#### Efectos adversos:

Las reacciones adversas más frecuentemente observadas incluyen extrasístoles, náuseas, vómitos, taquicardia, angina de pecho, palpitaciones, disnea, cefalea, hipotensión y vasoconstricción periférica. Pueden aparecer también arritmias ventriculares. Su extravasación puede originar necrosis local. Las reacciones adversas remiten tras suspender el tratamiento o reducir la velocidad de administración. Asimismo, puesto que este medicamento contiene metabisulfito de sodio como excipiente, pueden producirse reacciones alérgicas graves y broncoespasmo.

### **Enoxaparina**

Solución inyectable en jeringa precargada.

Heparina de bajo peso molecular que inhibe la coagulación potenciando el efecto inhibitorio de la antitrombina III sobre los factores IIa y Xa. Posee elevada actividad anti-Xa.

Se emplea como profilaxis de la enfermedad tromboembólica venosa en pacientes quirúrgicos y médicos, tratamiento de la trombosis venosa profunda (TVP) y embolismo pulmonar (EP), prevención de la formación de coágulos en el circuito de circulación extracorpórea durante la hemodiálisis, o en síndrome coronario agudo.

Se puede administrar por vía subcutánea, siendo esta la más habitual, e intravenosa, en cuyo caso se emplea en el infarto agudo de miocardio, en situaciones muy concretas.

Por vía subcutánea se administra por inyección profunda. No se debe eliminar la burbuja de aire de la jeringa previamente a la inyección, para evitar la pérdida de medicamento cuando se utilicen jeringas precargadas. La administración se debe alternar entre la pared abdominal anterolateral o posterolateral izquierda y derecha. La aguja se debe introducir en toda su longitud de forma suave y verticalmente en un doblez de piel formado entre los dedos pulgar e índice. El doblez de la piel no debe ser liberado hasta que la inyección sea completa. No se debe frotar el sitio de inyección después de la administración. La inyección intravenosa se administra en bolo sin mezclar ni administrar conjuntamente con otros fármacos.

#### Contraindicaciones:

Su administración está contraindicada en hipersensibilidad al principio activo, antecedentes de trombocitopenia inducida por heparina, sangrado activo clínicamente significativo y enfermedades de alto riesgo de hemorragia. No se debe asociar, por riesgo aumentado de hemorragias, con salicilatos sistémicos, antiagregantes plaquetarios, AINE (incluyendo ketorolaco), otros trombolíticos o anticoagulantes.

#### Interacciones:

Interacciona con múltiples medicamentos que afectan a la hemostasia tales como salicilatos sistémicos, ácido acetilsalicílico a dosis antiinflamatorias, y AINEs, Inhibidores de la agregación plaquetaria, y medicamentos que aumentan los niveles de potasio.

#### Efectos adversos:

Hemorragia, anemia hemorrágica, trombocitopenia, trombocitosis, dolor de cabeza, aumento de enzimas hepáticas, urticaria, prurito, eritema; hematoma, dolor y otras reacciones en el punto de inyección.

## **Esmolol**

Ampolla 10 mg/ml, solución inyectable.

Fármaco betabloqueante cardioselectivo, de vida media corta y efecto hemodinámico muy rápido, empleado en el tratamiento de la taquicardia y la hipertensión que se producen durante la inducción de la anestesia y la intubación traqueal, durante la cirugía, al despertar de la anestesia y en el periodo posoperatorio, cuando, a juicio del médico, se considere indicada.

Su administración se realiza en bolus lento con jeringa, administrando la dosis prescrita hasta conseguir el efecto terapéutico deseado, bajo vigilancia hemodinámica constante. Al alcanzar un control adecuado de la frecuencia cardíaca y una situación clínica estable, su infusión deberá suspenderse. Se deberá administrar sólo y evitar su administración concomitante con soluciones alcalinas.

### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes, bradicardia sinusal grave, síndrome de disfunción sinusal, trastornos graves de conductancia del nodo auriculoventricular (sin marcapasos), shock, hipotensión, insuficiencia cardíaca descompensada, feocromocitoma no tratado, hipertensión pulmonar, crisis asmática aguda y acidosis metabólica.

No se debe administrar esmolol en un plazo de 48 horas posteriores a la interrupción del tratamiento con verapamilo.

Debe administrarse con precaución a pacientes con enfermedades broncoespásticas, asma, pacientes diabéticos, hipovolemia o situación de shock.

### Interacciones:

Se debe tener cuidado siempre que se utilice con otros medicamentos que puedan causar hipotensión o bradicardia, antiarrítmicos, antidiabéticos o antidepresivos, entre otros.

### Efectos adversos:

El efecto adverso más frecuente observado es la hipotensión, que está relacionada con la dosis pero que se puede producir con cualquiera pudiendo ser grave. En el caso de un episodio de hipotensión se debe bajar la velocidad de perfusión o se interrumpirá. La hipotensión suele ser reversible en los 30 minutos siguientes a la interrupción de la administración.

## **Etomidato**

Ampolla 2mg/ml emulsión inyectable.

Hipnótico de acción rápida (10 seg) y corta duración (4-5 min). Suprime la función de la corteza adrenal inhibiendo la producción celular adrenal de cortisol. Se utiliza como inductor en anestesia general, y en la secuencia de intubación rápida, debido a su vida media.

Se administra en forma de bolo intravenoso lento, sin precisar reconstitución ni dilución. Se puede administrar mediante dosis adicionales hasta conseguir el efecto deseado, sin exceder la cantidad total de 3 ampollas (30 ml).

Pueden aparecer movimientos espontáneos en uno o más grupos musculares tras su administración, en particular cuando no se ha administrado premedicación, pudiendo prevenirse mediante la administración intravenosa de de fentanilo, droperidol o diazepam entre 1 y 2 minutos antes de la inducción.

### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al etomidato, soja, cacahuete o a alguno de los excipientes

Administrado en pacientes con insuficiencia cortico-suprarrenal subyacente, o en pacientes con sepsis, una dosis de inducción única puede producir insuficiencia suprarrenal transitoria y disminuir los niveles de cortisol. Debido a su afección suprarrenal no se puede utilizar en el mantenimiento de anestesia, restringiendo su uso sólo a la inducción.

### Interacciones:

Su efecto sedante se ve potenciado por administración concomitante con neurolépticos, opioides, sedantes y alcohol.

Su administración produce una reducción ligera y transitoria de la resistencia vascular periférica, que puede potenciar el efecto de otros fármacos reductores de la presión arterial.

### Efectos adversos:

Puede causar disnicencias, hipotensión, disminución del cortisol, insuficiencia suprarrenal, apnea, náuseas, y vómitos entre otros.

## **Fentanilo**

Fentanest 0,05 mg/ml solución inyectable.

Opioide mayor sintético, 100 veces más potente que la morfina, empleado como analgésico narcótico complementario en anestesia general o local, en premedicación analgésica para inducción de la anestesia y como adyuvante en el mantenimiento de la anestesia general y local.

Posee efectos sedantes. En UCI habitualmente se utiliza para el control del dolor en pacientes intubados, en perfusión continua, así como para el dolor agudo en forma de bolus (sin diluir) previa evaluación del mismo.

De naturaleza lipofílica, su inicio de acción es muy rápido (4 - 5 minutos) se acumula en el organismo si es administrado en en soluciones intravenosas prolongadas, por su gran volumen de distribución y una vida media larga.

Debe evitarse la inyección rápida en bolo de opiáceos en pacientes con alteración de la distensibilidad cerebrovascular, la reducción transitoria de la presión arterial media se puede acompañar de una reducción transitoria de la irrigación sanguínea cerebral.

Puede producirse rigidez muscular, incluyendo rigidez de los músculos torácicos, que puede evitarse si se administra en inyección intravenosa lenta, acompañado de benzodiazepinas y/o relajantes musculares.

#### Contraindicaciones:

Fentanest está contraindicado en pacientes con intolerancia conocida al medicamento o a otros opioides, y en traumatismo craneoencefálico, aumento de la presión intracraneal y/o coma.

#### Interacciones:

El uso simultáneo con otros depresores del SNC produce efectos depresores aditivos.

#### Efectos adversos:

Como otros opiáceos tiene efectos indeseados sistémicos pudiendo producir depresión respiratoria, hipotensión, rigidez muscular e íleo, que dependen de la dosis. Los pacientes sometidos a tratamiento prolongado pueden requerir dosis mayores, pudiendo desarrollar tolerancia, dependencia y síndrome de abstinencia.

### **Fibrinógeno**

Riastap 1g, polvo para solución inyectable.

Se presenta en forma de polvo para solución, administrándose en perfusión intravenosa intermitente, conteniendo por vial, 1 g de fibrinógeno humano. Se administra en el tratamiento de hemorragias en pacientes con hipo o afibrinogenemia con tendencia al sangrado.

La dosis y la duración dependen de la gravedad, localización y magnitud de la hemorragia, así como del estado clínico del paciente.

La dosis a administrar dependerá del nivel de fibrinógeno del paciente. La cantidad y la frecuencia de administración deben calcularse para cada paciente a través de la medición

periódica del nivel de fibrinógeno en plasma y de la continua supervisión del estado clínico del paciente y de otras terapias sustitutivas aplicadas. El nivel normal de fibrinógeno en plasma se sitúa dentro del rango de 1,5 - 4,5 g/l. El nivel crítico de fibrinógeno en plasma por debajo del cual existe la posibilidad de hemorragia es aproximadamente de 0,5 – 1,0 g/l.

Para su administración, se deberá reconstituir con 50 ml de agua para preparaciones inyectables, y no en otro tipo de solución. Para diluir adecuadamente el solvente, se debe agitar suavemente el vial hasta la completa reconstitución del polvo y que la solución se encuentre lista para la administración. Evitar agitar enérgicamente puesto que ocasiona la formación de espuma. La reconstitución completa del polvo tiene lugar en un máximo de 15 minutos. Se deberá atemperar antes de su administración y perfundir lentamente por vía intravenosa siendo la velocidad de administración sobre los 5 ml/min.

Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al fibrinógeno y sus excipientes.

Interacciones:

No se conocen interacciones con otros fármacos.

Efectos adversos:

Los efectos adversos más frecuentes son la fiebre y eventos tromboembólicos.

**Flumazenilo**

Anexate, ampolla 0,1mg/ml solución inyectable.

Medicamento antagonista, utilizado para la reversión específica de los efectos centrales de las benzodiazepinas, así como para el diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones y sobredosis causadas por estos fármacos.

Se administra en perfusión intermitente, debiendo diluirse en suero glucosado o fisiológico, y puede administrarse en perfusión continua hasta conseguir el efecto deseado según prescripción médica. Se deberá vigilar estrechamente el estado hemodinámico y neurológico tras su administración.

En pacientes con tratamiento prolongado con benzodiazepinas la administración de flumazenilo puede provocar síndrome de abstinencia, elevar la presión intracraneal en pacientes con lesión cerebral tras la anulación del efecto de las benzodiazepinas, así como convulsiones en pacientes con epilepsia.

Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en hipersensibilidad al medicamento o excipientes, en pacientes tratados con benzodiazepinas en una situación de salud grave (status epiléptico, presión intracraneal elevada...) y en intoxicaciones mixtas con antidepresivos puesto que la toxicidad de los antidepresivos puede quedar enmascarada.

Su administración se desaconseja en pacientes severamente intoxicados por antidepresivos tricíclicos o que toman benzodiazepinas para control de epilepsia.

Interacciones:

El efecto medicamentoso revierte los efectos centrales de las benzodiazepinas a nivel de receptores benzodiazepínicos, por lo que aquellos medicamentos agonistas de estos receptores pueden ser revertidos con flumazenilo, no así con otros medicamentos que no afectan al receptor, sin ser observadas interacciones con otros depresores del SNC.

Efectos adversos:

Reacciones adversas frecuentes relacionadas con este medicamento tienen que ver en muchas ocasiones con la reversión de los efectos de las benzodiazepinas, pudiendo inducir náuseas, vómitos, hipo, palpitaciones, vértigo, cefalea, nerviosismo, temblor, sequedad bucal, hiperventilación, alteraciones del habla, parestesia, diplopía, estrabismo, aumento del lagrimeo, rubor, hipotensión, sudoración, fatiga y dolor en el punto de inyección.

Si se realiza una inyección demasiado rápida de dosis de más de 1 mg en pacientes tratados con benzodiazepinas a dosis elevadas durante un tiempo prolongado, puede desencadenar síntomas de abstinencia que pueden distinguirse por la presencia de tensión, nerviosismo, ansiedad, labilidad emocional, confusión y alteraciones sensoriales, alucinaciones, temblor y convulsiones.

**Furosemida**

Seguril, ampolla 20 mg/2ml solución inyectable.

Diurético de asa que actúa en la rama ascendente del asa de henle, aumentando la excreción de sodio, potasio, calcio y magnesio.

Se utiliza para forzar la diuresis y así favorecer la eliminación de líquidos en el edema asociado a insuficiencia cardiaca, enfermedad renal, edema de pulmón, y como fármaco coadyuvante en otro tipo de patologías para el control de líquidos.

Solución de ph básico de 9, se administra a través de bolo intravenoso lento o perfusión continua, y debe inyectarse o infundirse lentamente, a una velocidad no superior a 4 mg por

minuto. Al ser fotosensible, su administración en perfusión deberá protegerse de la luz, se deberá hacer sola por su capacidad de precipitación.

Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en caso de existir hipersensibilidad al medicamento o a sus excipientes, o a las sulfonamidas, hipovolemia, deshidratación, alteraciones iónicas graves (hipopotasemia, hiponatremia...), encefalopatía hepática, insuficiencia renal anúrica que no responda a furosemida y mujeres en periodo de lactancia.

Interacciones:

Puede potenciar la ototoxicidad de los aminoglucósidos y la de otros medicamentos ototóxicos, así como la nefrotoxicidad de antibióticos nefrotóxicos o cisplatino. Disminuye efecto de antidiabéticos y simpaticomiméticos con efecto hipertensor, entre otras interacciones.

La furosemida conduce a un aumento de la excreción de iones sodio y cloro y en consecuencia de agua. Adicionalmente, también se incrementa la excreción de otros electrolitos (en especial potasio, calcio y magnesio), pudiendo aparecer alteraciones electrolíticas. Así mismo puede dar lugar o bien contribuir a la aparición de hipovolemia y deshidratación. La depleción grave de fluidos puede conducir a la hemoconcentración con desarrollo de una tendencia a las trombosis. Su efecto sobre los electrolitos puede potenciar el efecto de otros medicamentos como digitálicos y medicamentos inductores del síndrome de prolongación del intervalo QT, pudiendo incrementar su toxicidad.

Efectos adversos:

Las reacciones adversas que puede generar son múltiples.

Su administración puede aumentar los niveles en sangre de urea y creatinina, los niveles de colesterol y triglicéridos, así como de ácido úrico pudiendo llegar a producir ataques de gota.

Puede disminuir la tolerancia a la glucosa.

Sus efectos sobre la volemia del paciente pueden llevar a una hipotensión sintomática, con síntomas como mareo, desvanecimientos, obnubilación, cefalea, mareos, somnolencia, debilidad, trastornos de la visión, sequedad de boca e intolerancia ortostática.

Sus efectos sobre el balance electrolítico puede originar alteraciones sintomáticas y alcalosis metabólica, manifiesta en signos como sed intensa, cefalea, confusión, calambres musculares, tetania, debilidad muscular, alteraciones del ritmo cardiaco y sintomatología gastrointestinal. Este desajuste se puede ver potenciado en presencia de enfermedades subyacentes, medicación concomitante, y nutrición.

Puede producir reacciones cutáneas como prurito, urticaria y otras erupciones.

Sus efectos diuréticos pueden provocar o agravar las molestias en pacientes con obstrucción del flujo de orina, prestando especial atención a su capacidad evacuadora.

### **Gluconato cálcico**

Solución inyectable

ión empleado en el tratamiento de la hipocalcemia aguda, coadyuvante en reacciones alérgicas agudas y anafilácticas, empleado también para la restauración electrolítica en nutrición parenteral.

Su administración se realiza en perfusión intravenosa intermitente o continua, y siempre debe ser lenta para minimizar la vasodilatación periférica y la depresión cardíaca.

La administración intravenosa debe acompañarse de un control de la frecuencia cardíaca o de un electrocardiograma, ya que si se administra de forma muy rápida puede dar lugar a bradicardia con vasodilatación o arritmias cardíacas.

Los niveles de calcio plasmáticos y los excretados por orina deben ser monitorizados cuando se administran dosis elevadas de calcio vía parenteral.

El calcio es insoluble en el tejido adiposo y por lo tanto puede infiltrarse dando lugar a la formación de abscesos, endurecimiento del tejido y necrosis si se inyecta por error en este tejido.

Su extravasación puede inducir necrosis tisular.

Su administración es incompatible con agentes oxidantes, citratos, carbonatos solubles, bicarbonatos, fosfatos, oxalatos, tartratos y sulfatos. También se ha demostrado con anfotericina, ceftriaxona y tetraciclinas entre otros.

Una vez abierto, debe ser administrado de forma inmediata, pudiendo conservarse un máximo de 24 horas en nevera.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes hipercalcemia, descalcificaciones malignas, insuficiencia renal, hipercalciuria, tratamiento o intoxicación por glucósidos cardíacos.

#### Interacciones:

Su tratamiento está contraindicado en pacientes tratados con glucósidos cardíacos. La única excepción sería la administración intravenosa de calcio si es imprescindible para el tratamiento de hipocalcemia grave que ponga en peligro la vida del paciente, si no existen alternativas terapéuticas más seguras

La coadministración de calcio y epinefrina puede disminuir los efectos beta adrenérgicos.

Antagoniza los efectos del magnesio.

La combinación con diuréticos tiazídicos puede inducir hipercalcemia.

En pacientes de cualquier edad ceftriaxona no debe mezclarse o administrarse simultáneamente con las soluciones intravenosas que contienen calcio, incluso a través de diferentes líneas de infusión o diferentes sitios de infusión

#### Efectos adversos:

Como síntomas de una hipercalcemia aguda a causa de una sobredosis intravenosa o una administración intravenosa demasiado rápida, pueden darse efectos secundarios cardíacos y sistémicos. Su aparición y frecuencia están directamente relacionadas con la velocidad de administración y la dosis administrada.

Puede inducir náuseas, vómitos, mareos, somnolencia, latidos cardíacos irregulares, bradicardia, vasodilatación periférica, hipotensión, necrosis tisular, sudoración, enrojecimiento cutáneo, rash o escozor en punto de inyección, sudoración, sensación de hormigueo.

### **Glucosmón**

Solución inyectable.

Medicamento con una alta concentración en glucosa (10g/20ml) y alta osmolaridad (2770mOsm/L) que se utiliza para restaurar las concentraciones de glucosa en sangre para el tratamiento o corrección de la hipoglucemia resultante de un exceso de insulina o cualquier otra causa.

Su administración en el contexto de UCI se suele realizar a través de bolo intravenoso directo a través de una vía venosa central preferentemente, debido a su alta osmolaridad, pudiendo hacerse también a través de una vía venosa periférica, en cuyo caso deberá administrarse lentamente o incluso diluído, para evitar los efectos adversos de su administración intravenosa directa, como la flebitis o la esclerosis de la vena periférica.

No debe administrarse por medio de los mismos equipos de perfusión que se están utilizando, se han utilizado o se utilizarán para la administración de sangre, ya que existe la posibilidad de pseudoaglutinación.

En pacientes en estado crítico, la velocidad de administración no debe exceder los 6 mg de glucosa por kilogramo de peso corporal por minuto.

Tras su administración se precisará vigilar el balance hídrico, la glucosa sérica, el sodio sérico y otros electrolitos antes y durante la administración, especialmente en pacientes con aumento de la liberación no osmótica de vasopresina (síndrome de secreción inadecuada de la hormona

antidiurética, SIADH) y en pacientes que reciban medicación concomitante con agonistas de la vasopresina debido al riesgo de hiponatremia.

Las soluciones glucosadas para perfusión intravenosa son generalmente isotónicas, no obstante una vez en el organismo la solución puede hacerse extremadamente hipotónica fisiológicamente debido a la rápida metabolización de la glucosa. La vigilancia del sodio sérico es especialmente importante cuando se administran soluciones fisiológicamente hipotónicas.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad, en estados de hiperglucemia, en desequilibrios electrolíticos como hipopotasemia o hiponatremia, acidosis.

Los pacientes con liberación no osmótica de vasopresina (por ejemplo en presencia de estados críticos, dolor, estrés post operatorio, infecciones, quemaduras y enfermedades del SNC), los pacientes con enfermedades del corazón, el hígado y el riñón y los pacientes expuestos a agonistas de la vasopresina pueden presentar hiponatremia aguda tras la perfusión de soluciones hipotónicas, pudiendo causar una encefalopatía aguda (edema cerebral) caracterizada por cefalea, náuseas, convulsiones, letargo y vómitos. Los pacientes con neurocríticos tienen un riesgo especial de sufrir un daño cerebral grave, irreversible y potencialmente mortal.

#### Interacciones:

Se debe tener precaución en pacientes que estén siendo tratados con insulina o antidiabéticos orales, corticosteroides, glucósidos digitálicos, medicamentos que potencian el efecto de la vasopresina (como análogos de la misma, desmopresina o terlipresina, u otros, AINEs, ciclofosfamida...), y su administración concomitante con diuréticos, entre otros.

#### Efectos adversos:

Los efectos adversos pueden producirse si se administra la solución con una velocidad de perfusión demasiado rápida o si la cantidad administrada es excesiva. En este caso puede aparecer hiperglucemia, glucosuria o hiperosmolaridad sérica, hiperhidratación y alteraciones electrolíticas.

### **Haloperidol**

Ampolla 5 mg/ml, solución inyectable.

Medicamento neuroléptico antagonista de los receptores dopaminérgicos cerebrales, que está indicado para el tratamiento de pacientes adultos en múltiples casos destacando el control rápido de la agitación psicomotora aguda grave asociada a trastornos psicóticos o episodios maníacos, tratamiento urgente del síndrome confusional que no responde a terapias no farmacológicas,

tratamiento de la corea de Huntington leve o moderada, cuando otros medicamentos resultan ineficaces o no se toleran y el tratamiento oral no se considera adecuado, profilaxis, en monoterapia o politerapia, de las náuseas y vómitos postoperatorios en pacientes de riesgo moderado o alto, cuando otros medicamentos resultan ineficaces o no se toleran.

Su empleo en UCI es eficaz para el control del delirio y la agitación grave en el paciente crítico y su administración se suele realizar por vía intravenosa, en forma de administración intravenosa intermitente.

Por vía intravenosa intermitente deberá administrarse solo y diluido en suero fisiológico a un ritmo de infusión lento para garantizar un adecuado control hemodinámico que se valorará según la monitorización.

Su uso se ha asociado con el alargamiento del intervalo QT, arritmias ventriculares, torsades de pointes y muerte súbita. Aunque el alargamiento del intervalo QT generalmente está relacionado con la dosis, el riesgo de desarrollar torsades de pointes tras la administración de haloperidol intravenoso es mayor si el intervalo QT está alargado y aumenta si además existe enfermedad renal, hepática, cardíaca, diabetes, alteraciones iónicas, abuso de drogas o toma de otros medicamentos entre los que destacan fármacos antiarrítmicos de la clase IA y III, antidepresivos como el citalopram o el escitalopram, antipsicóticos, antibióticos como la eritromicina o la azitromicina o el levofloxacino, o fármacos que aumenten la motilidad gástrica como el ondansetrón, entre otros.

Se deberán vigilar estrechamente los indicios de alteración cardiovascular por hipotensión, arritmias cardíacas, y prolongación del intervalo QT.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad, alteraciones neurológicas (depresión del SNC), enfermedad de Parkinson, demencia de cuerpos de Lewy, antecedentes de prolongación intervalo QT o síndrome del QT largo, alteraciones cardiovasculares (infarto, arritmias...), hipopotasemia no corregida, tratamiento concomitante con medicamentos que prolongan el intervalo QT, como determinados antibióticos (azitromicina, claritromicina, eritromicina, levofloxacino...), antiarrítmicos clase IA (quinidina), clase III (amiodarona), antidepresivos (escitalopram), entre otros.

#### Interacciones:

Además de aquellos fármacos contraindicados en la administración concomitante, haloperidol interacciona con múltiples medicamentos, algunos pueden aumentar las concentraciones plasmáticas de este, y por ende sus efectos adversos, entre los que se encuentran fármacos como el ketoconazol, verapamilo, voriconazol, corpromazina, sertralina, duloxetina, fluoxetina o

venlafaxina. Otros sin embargo pueden disminuirlos, ejemplos de ello son la carbamacepina, fenobarbital, fenitoína o rifampicina.

Puede aumentar la depresión del SNC producida por el alcohol y otros medicamentos depresores, como los hipnóticos, sedantes o analgésicos potentes. Puede antagonizar el efecto de la levodopa y otros agonistas dopaminérgicos, la acción de la epinefrina y otros simpaticomiméticos, y aumenta las concentraciones de los antidepresivos tricíclicos.

#### Efectos adversos:

Algunos efectos adversos frecuentes relacionados con la administración de haloperidol que pueden aparecer son la agitación, insomnio, trastornos extrapiramidales, hiperkinesia o cefalea. Su administración rápida puede tener efectos cardiovasculares como la hipotensión y arritmias

### **Heparina sódica**

5.000 UI/ml, solución inyectable.

Es un medicamento anticoagulante indicado en la prevención y tratamiento de las enfermedades tromboembólicas, tratamiento de la enfermedad coronaria, y prevención de la trombosis en el circuito extracorpóreo durante la cirugía cardíaca y vascular y terapias de depuración extrarrenal.

Sus vías de administración son múltiples pudiendo ser administrada por vía intravenosa (en infusión continua o bolus), intraarterial, o subcutánea (inyección profunda). En UCI, su administración más habitual suele ser a través de vía intravenosa, subcutánea, y para la prevención de la trombosis en circuitos extracorpóreos.

La dosis variará en función de las diferentes indicaciones y deberá individualizarse y ajustarse según los tiempos de coagulación.

La eliminación de la heparina se produce por vía renal, siendo la semivida de eliminación variable y dosis dependiente, entre 30 minutos para la dosis de 25 UI/kg, y 2,5 horas para la dosis de 400 UI/kg.

En la anticoagulación del circuito extracorpóreo se deberá diluir y administrar según protocolo, pudiendo utilizarse tanto para el cebado del mismo como para el mantenimiento de la anticoagulación del mismo durante las terapias, siempre según protocolo de la unidad e indicación médica.

Su antídoto específico es la protamina.

Contraindicaciones:

Su uso no está indicado si el paciente presenta hipersensibilidad, hemorragia activa, trombocitopenia inducida por heparina o antecedentes, intervenciones quirúrgicas recientes o lesiones orgánicas susceptibles de sangrar.

Se deberá tener precaución durante su administración vigilando estrechamente la aparición de signos y síntomas de sangrado.

Interacciones:

Su administración concomitante con otros anticoagulantes, antiagregantes, fibrinolíticos, AINEs, glucocorticoides, altas dosis de penicilina o algunas cefalosporinas potencia sus efectos anticoagulantes e incrementa el riesgo de sangrado; en caso de asociación deberá realizarse un cuidadoso control clínico y analítico. Sin embargo su efecto anticoagulante puede disminuir en caso de pacientes tratados con nitroglicerina intravenosa, precisando su ajuste de dosis.

Puede aumentar el efecto de los antidiabéticos orales, benzodiazepinas y propanolol.

Se deberá tener cuidado con los medicamentos que puedan producir hiperpotasemia.

Efectos adversos:

Los efectos adversos más frecuentes relacionados con su utilización derivan de la alteración de la coagulación, como los hematomas y hemorragias, pudiendo también afectar a otros niveles de parámetros sanguíneos como las transaminasas. Durante su uso también pueden aparecer otros efectos adversos menos frecuentes, pero no menos graves, como la trombocitopenia inducida por heparina, hipersensibilidad e hiperpotasemia entre otros.

La heparina puede influir en el equilibrio electrolítico del potasio, pudiendo incrementar el riesgo de hiperpotasemia, que aumenta con la duración de la terapia, como disminuirlo al suprimir la secreción renal de aldosterona, especialmente en pacientes con diabetes mellitus, insuficiencia renal crónica, antecedentes de acidosis metabólica.

**Hidrocortisona**

Ampolla 100 mg polvo y disolvente para solución inyectable.

Medicamento corticoide utilizado en exacerbaciones agudas de asma, shock anafiláctico y reacciones de hipersensibilidad inmediata (angioedema, edema laríngeo), insuficiencia suprarrenal aguda, tratamiento del rechazo agudo del trasplante de órganos, y diversos trastornos inflamatorios.

Induce la supresión de la respuesta inflamatoria y la función inmune. Esto produce un aumento de la susceptibilidad del paciente frente a infecciones y un incremento de la severidad de las mismas.

Su administración en UCI se realiza a través de vía intravenosa intermitente. Una vez reconstituido el fármaco, se diluirá la dosis prescrita en el suero diluyente para administrar en perfusión intermitente. Reconstituida la solución es estable durante 24 horas entre 2°C y 8°C.

La inyección intravenosa rápida de dosis masivas de corticosteroides puede causar a veces un colapso cardiovascular, por lo que las inyecciones deben ser administradas lentamente o mediante infusión.

Se debe tener precaución al administrar corticosteroides a pacientes con insuficiencia cardiaca o renal debido a la posibilidad de retención de líquidos. Altas dosis de corticosteroides pueden incrementar la resistencia a insulina y por lo tanto deben ser utilizados con precaución en pacientes con diabetes mellitus. Debe ser utilizada con precaución en pacientes con osteoporosis, hipertensión, fallo cardiaco congestivo, glaucoma y epilepsia.

La retirada de la medicación no puede realizarse de forma brusca, puede dar lugar a insuficiencia adrenal aguda

#### Contraindicaciones:

Está contraindicada en caso de hipersensibilidad al fármaco o excipientes. Excepto en casos de urgentes, no se recomienda su empleo en pacientes con úlceras gástricas o duodenales, desordenes psiquiátricos, glaucoma, infecciones sistémicas por amebas hongos, o determinadas enfermedades virales (varicela), tuberculosis latente o manifiesta, poliomielitis, y durante el periodo pre y post-vacunal con vacunas de virus o bacteriasvivas atenuadas

#### Interacciones:

Debido a su alto efecto sistémico, interaccionan con múltiples medicamentos. Pueden aumentar los efectos de la acetazolamida, diuréticos del asa, anfotericina B, anticoagulantes cumarínicos, lo que hace aumente el riesgo de sangrado. Aumentan la toxicidad de los glucósidos digitálicos.

Prolongan el efecto relajante de los relajantes musculares no despolarizantes.

Aumentan el aclaramiento renal de los salicilatos, su retirada puede dar lugar a una intoxicación por salicilatos. La eficacia del ácido acetilsalicílico (AAS) también puede disminuir. El riesgo de sangrado gastrointestinal y ulceración por AAS y AINEs se incrementa.

Fármacos como la rifampicina, el fenobarbital y la fenitoína reducen sus efectos.

#### Efectos adversos:

Los corticosteroides antagonizan los efectos de hipoglucemiantes, antihipertensivos, y diuréticos. Aumentan el riesgo de infecciones oportunistas. Su retirada brusca puede desencadenar insuficiencia suprarrenal. Pueden generar alteraciones hidroelectrolíticas, en el metabolismo lipídico; alteración en cicatrización de heridas, y atrofia cutánea, cushing yatrogénico, hipertensión y trastornos gastrointestinales, entre sus muchos trastornos metabólicos.

### **Insulina acrapid**

Solución inyectable en vial, 100 UI/ml.

Insulina humana de acción rápida, es la única insulina que se puede administrar por vía intravenosa. Su efecto máximo se produce entre 1 y 3 horas. Se utiliza para el control de la glucemia en pacientes que presentan hiperglucemia, así como en el tratamiento de la cetoacidosis diabética, el coma hiperosmolar no cetósico, e hiperpotasemia grave, administrándose o bien por vía subcutánea, o por vía intravenosa, a través de bomba volumétrica, según las necesidades del paciente en cada caso.

En el contexto del paciente crítico, es frecuente que este tipo de paciente sufra la denominada hiperglucemia por estrés, una alteración metabólica resultado de una lesión aguda, cuyo control muchas veces requiere del empleo de insulina, por lo que el empleo de este fármaco es relativamente frecuente.

Para su administración intravenosa se deberá diluir en suero fisiológico, según protocolo. Se deberá conservar en nevera, aunque una vez abierto el vial este puede estar hasta un mes a temperatura ambiente, por lo cual deberá ponerse la fecha de apertura del mismo si se ha extraído.

#### Contraindicaciones:

Está contraindicada en caso de hipersensibilidad. Se deberán tomar precauciones en caso de insuficiencia renal y hepática

#### Interacciones:

Puede interaccionar con algunos fármacos, disminuyendo o aumentando sus requerimientos. los disminuyen antidiabéticos orales, betabloqueantes (pueden enmascarar los síntomas de la misma mediados por el sistema nervioso simpático como temblores, palpitaciones, etc.), salicilatos, IECAS o sulfonamidas. Los aumentan glucocorticoides, simpaticomiméticos, tiacídicos y hormonas tiroideas, entre otros.

#### Efectos adversos:

Su principal complicación es la hipoglucemia, para lo cual, se deberá realizar un control estricto de la glucemia antes y durante su administración, tantas veces como sea necesario, vigilando estrechamente la caída de los valores de glucemia del paciente y el ajuste de dosis según protocolo.

### **Isoproterenol**

Aleudrina (0,2 mg/ml), ampolla de 1ml, solución inyectable.

Catecolamina sintética, potente agonista de los receptores beta-adrenérgicos que ejerce un efecto cardiotónico y broncodilatador. Incrementa el gasto cardíaco, la frecuencia y la contractilidad del músculo cardíaco, y disminuye la postcarga intraarterial por su efecto beta 2 agonista. Así mismo estimula la secreción de insulina.

Se administra en el tratamiento de bradicardias y bloqueos cardíacos, cuadros que cursan con gasto cardíaco insuficiente, tales como el shock cardiogénico o después de cirugía cardíaca y síndrome de Stokes-Adams.

Se conserva en nevera, entre 2 y 8°C. Se administra en perfusión continua a través de bomba volumétrica, diluyéndose en suero glucosado siendo compatible tanto en suero glucosado como en suero fisiológico, siguiendo la concentración según protocolo de la unidad. El flujo de administración dependerá de la respuesta hemodinámica y la dosis total.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en hipersensibilidad a, hipertiroidismo, angina, arritmias cardíacas taquicardizantes, cardiopatía descompensada, estenosis aórtica, infarto de miocardio reciente, taquicardia o bloqueo cardíaco inducido por digitálicos.

#### Interacciones:

Interacciona con otros fármacos como los  $\beta$ -bloqueantes, que antagonizan su actividad. y su administración concomitante con otros agentes simpaticomiméticos, así como antidepresivos tricíclicos incrementa el riesgo de arritmias.

#### Efectos adversos:

Sus principales efectos adversos están relacionados con su efecto sobre el miocardio pudiendo producir taquicardia, arritmias, palpitaciones, hipotensión, temblores, ectopias ventriculares, cefalea, sudoración y sofocos, ansiedad, temor, inquietud, insomnio, irritabilidad, cefalea, disnea, debilidad, náuseas y vómitos. El uso prolongado se ha asociado con edema de las glándulas parótidas.

### **Ketamina**

### Ketoar, 50 mg/ml solución inyectable

Fármaco anestésico que produce anestesia disociativa, con conservación del reflejo faríngeo-laríngeo y estímulo cardiorrespiratorio. Tiene un importante efecto analgésico. El estado anestésico producido por ketamina se le llama anestesia disociativa debido a que interrumpe, de forma selectiva, las vías de asociación cerebral antes de producir el bloqueo sensorial, de tal forma que el paciente experimenta sensaciones muy vivas, alteraciones del humor, disociación de su propia imagen, sueños y estados ilusorios.

Se emplea con frecuencia en el entorno quirúrgico para la inducción y mantenimiento de la anestesia general en intervenciones que no requieren de relajación muscular, y también para complementar otros agentes anestésicos, hecho más común en su empleo en cuidados críticos. No está indicada para un uso prolongado por múltiples efectos adversos a largo plazo.

Se administra por vía intramuscular e intravenosa, es altamente liposoluble, de ph ácido, distribuyéndose ampliamente en tejidos muy irrigados. En el contexto del paciente crítico habitualmente se administra por vía intravenosa, en perfusión continua a través de bomba volumétrica, diluido siendo compatible con suero glucosado y fisiológico. La perfusión tiene una estabilidad de 24h.

Su uso está contraindicado en hipersensibilidad al fármaco.

Aumenta la frecuencia cardiaca y la tensión arterial, pudiendo también aumentar la presión en la arteria pulmonar, la presión intracraneal y la intraocular, por lo que no está indicado en pacientes hipertensos, coronarios o con enfermedades cerebrovasculares.

La actividad respiratoria no se afecta, excepto si se administra rápidamente, provocando un efecto broncodilatador y aumenta las secreciones salivares.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad, hipertensión severa, o situación de preeclampsia o eclampsia.

#### Interacciones:

Interacciona con múltiples fármacos. Aumenta el tiempo de recuperación de anestesia administrado con otros anestésicos y relajantes.

Potencia efecto de bloqueantes neuromusculares. Antagoniza el efecto hipnótico de tiopental.

Aumenta el riesgo de desarrollo de hipertensión y taquicardia con hormonas tiroideas, de hipotensión con antihipertensivos, y el riesgo de convulsiones con teofilina.

#### Efectos adversos:

Produce múltiples efectos adversos, alucinaciones, flashbacks, alteración de la atención y la memoria, nistagmus, hipertonía, movimientos clónico - tónicos, diplopía, hipertensión arterial, arritmias, taquipnea, náuseas, vómitos.

La sobredosificación puede inducir aumento de la presión intracraneal e intraocular, convulsiones, insuficiencia cardiorrespiratoria, polineuropatía e hipertonía muscular.

### **Labetalol**

Solución inyectable 5mg/ml

Fármaco beta bloqueante no selectivo, que disminuye la presión sanguínea por bloqueo de receptores alfa-adrenérgicos arteriales periféricos y bloqueo concurrente de receptores beta - adrenérgicos, protege el corazón de una respuesta simpática refleja en paciente crítico normalmente se administra por vía IV en hipertensión grave, cuando requiera de un rápido control, en anestesia cuando se requiera una técnica hipotensora, y en episodios de hipertensión tras infarto de miocardio.

Se puede administrar en bolo para el control rápido de los valores de tensión arterial, o en perfusión continua.

Cuando se administra en bolo, deberá administrarse según la dosis pautada mediante inyección intravenosa lenta, durante al menos un minuto y repetir, si fuera necesario, a intervalos de 5 minutos hasta que se produzca una respuesta satisfactoria. El efecto máximo sucede dentro de los 5 primeros minutos y dura 6 horas aunque puede prolongarse hasta 18 horas.

Administrado en perfusión intravenosa continua puede diluirse en suero glucosado o fisiológico según protocolo y administrarse por bomba volumétrica. Es estable durante 24h a temperatura ambiente.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en hipersensibilidad al fármaco, bloqueos A-V de 2º o 3º grado, shock cardiogénico y otros estados asociados a hipotensión prolongada y grave o bradicardia grave, asma o historia de obstrucción de vías respiratorias, hipersensibilidad a labetalol; control de episodios hipertensivos tras IAM con vasoconstricción periférica.

#### Interacciones:

Interacciona con antiarrítmicos de Clase I.

#### Efectos adversos:

El efecto adverso más frecuente es la hipotensión pero se han descrito algunos casos de bradicardia y de bloqueo cardíaco. Se debe tener precaución por el riesgo de lesión hepática grave. Si existiera o presentara ictericia, suspender el tratamiento.

### **Levosimendan**

Concentrado para solución para perfusión, 2,5 mg/ml.

Catecolamina sintética, utilizada para el tratamiento a corto plazo de la descompensación aguda severa de la insuficiencia cardíaca crónica en situaciones donde el tratamiento convencional no es suficiente o en casos donde se considere apropiado un soporte inotrópico, provocando la vasodilatación de los vasos arteriales sistémicos y coronarios, así como los vasos venosos sistémicos de capacitancia. Está indicada en la insuficiencia cardíaca con bajo gasto, sin hipotensión.

Su conservación deberá hacerse en nevera, entre 2 y 8 grados, y una vez diluido tiene una estabilidad de 24 horas. Su administración es exclusivamente intravenosa mediante perfusión continua, debiendo diluirse previamente en suero glucosado, con la concentración según protocolo, iniciándose habitualmente con una dosis de carga, para dejar un ritmo continuo, recomendado un máximo de 24 horas. Sus efectos hemodinámicos pueden prolongarse hasta 9 días, por lo que tras la suspensión del tratamiento deberá mantenerse la vigilancia continuada de la monitorización hemodinámica y respuesta del paciente.

Se puede administrar en Y con furosemida, digoxina y gliceril trinitrato.

#### Contraindicaciones:

Se debe usar con precaución en pacientes con insuficiencia renal leve o moderada, estando contraindicado en los casos graves, o en pacientes con arritmias.

#### Interacciones:

Deberá usarse con precaución cuando se administre con otros medicamentos vasoactivos intravenosos debido a un potencial incremento del riesgo de hipotensión. Se puede utilizar en pacientes que reciban agentes betabloqueantes, sin pérdida de eficacia. La administración conjunta de mononitrato de isosorbide y levosimendan potencia la respuesta hipotensora ortostática.

#### Efectos adversos:

Se han descrito los siguientes efectos adversos derivados de su uso: hipocacemia, insomnio, cefalea, mareo, arritmias, insuficiencia cardíaca, isquemia miocárdica, extrasístoles, hipotensión, náuseas, estreñimiento, diarrea, vómitos y disminución de la hemoglobina.

### **Metamizol**

Nolotil solución inyectable, 2mg/5ml.

Fármaco empleado en el dolor agudo moderado o intenso post-operatorio o post-traumático, de tipo cólico o de origen tumoral. Fiebre alta que no responda a otras medidas terapéuticas incluidos antipiréticos de primera elección

En la unidad de críticos este fármaco suele administrarse en perfusión intravenosa intermitente. La inyección intravenosa debe administrarse muy lentamente para reducir al mínimo el riesgo de una reacción de hipotensión.

Este medicamento es para su uso a corto plazo. En caso de que el tratamiento deba prolongarse más de una semana, debe llevarse a cabo una vigilancia estrecha de la aparición de signos o síntomas de agranulocitosis y se realizarán, a criterio médico, controles del recuento sanguíneo

La solución inyectable se deberá diluir con solución de glucosa o salina y administrarse inmediatamente, en perfusión lenta.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en casos de hipersensibilidad o agranulocitosis previa a pirazonas, asma, broncoespasmo o intolerancia del tipo urticaria-angioedema por analgésicos; porfiria aguda intermitente, deficiencia congénita de G6PDH, alteraciones de la función de la médula ósea, hipotensión arterial preexistente y situación de circulación inestable, y tercer trimestre del embarazo.

#### Interacciones:

Metamizol puede interactuar con otros fármacos, siendo de interés para UCI la reducción del efecto antiplaquetario si se administra con ácido acetilsalicílico, aumentar la toxicidad del metotrexate. Puede también disminuir los niveles en sangre del valproato, ciclosporina, tacrolimus o sertralina.

#### Efectos adversos:

El efecto adverso más común es la hipotensión, y entre otros puede ocasionar erupción medicamentosa, reacción cutánea, dolor en el punto de inyección y aunque poco frecuente puede ocasionar agranulocitosis, u otros trastornos hematológicos graves.

### **Metilprednisolona**

Urbason, polvo y disolvente para solución inyectable 20 y 40mg/ml.

Corticosteroide de inicio rápido con efectos antiinflamatorios, antialérgicos e inmunosupresores, indicado en aquellos casos que por su gravedad exijan un tratamiento agudo inmediato, como puede ser en crisis asmáticas graves, shock anafiláctico entre otros. En el contexto del paciente crítico, es frecuentemente empleado en la terapia farmacológica para el tratamiento del shock séptico grave, o en síndrome del distrés respiratorio severo.

La inyección intravenosa se debe aplicar lentamente (cada ampolla en 1 o 2 minutos). También puede administrarse por perfusión intravenosa.

No debe mezclarse en la misma jeringa con otras soluciones que no sean suero fisiológico (solución de cloruro sódico 0,9%) o solución glucosada al 5%. Debe evitarse la administración conjunta de soluciones reconstituidas con otros medicamentos, podría dar lugar a enturbiamiento de la solución o a la formación de precipitados.

Las soluciones preparadas para inyección o para perfusión deben ser utilizadas lo antes posible.

Un tratamiento prolongado con metilprednisolona, particularmente con dosis relativamente altas, no debe interrumpirse bruscamente, sino de forma gradual, debido al riesgo de precipitación de un episodio de insuficiencia adrenocortical aguda.

#### Contraindicaciones:

A parte de en caso de hipersensibilidad, la metilprednisolona tiene múltiples y variadas contraindicaciones, muchas relacionadas con su acción sistémica. El empleo de glucocorticoides puede debilitar la respuesta inmune, y pueden surgir nuevas infecciones, o activarse microorganismos oportunistas y pueden manifestarse infecciones latentes. En casos graves de hipertensión e insuficiencia cardiaca debe tenerse en cuenta un posible incremento de la hipertensión y un empeoramiento de la insuficiencia cardiaca.

#### Interacciones:

Debido a su efecto sistémico tiene muy variadas interacciones con muchos medicamentos, entre los que cabe destacar que pueden reducir el efecto hipoglucemiante de los antidiabéticos, precisando un ajuste de la dosis, administrados con AINES y alcohol pueden incrementar el

riesgo de hemorragia gastrointestinal, y administrados con diuréticos o anfotericina B pueden incurrir en el aumento de la excreción de potasio entre otras.

Efectos adversos:

En la mayor parte de los casos las reacciones adversas afectan principalmente al sistema endocrino y al equilibrio electrolítico, pudiendo encontrándose entre las más frecuentes, derivadas de su uso prolongado, la distribución anormal de grasas, como obesidad troncal, cara de luna llena y aumento en los niveles de glucemia, la retención de sodio y acumulación de agua en los tejidos, aumento de la excreción de potasio y posiblemente, hipopotasemia. Puede aumentar la congestión pulmonar en pacientes con insuficiencia cardiaca y desarrollarse hipertensión, enlentecimiento de la cicatrización de las heridas. Otras reacciones adversas comunicadas son enfermedades de los vasos sanguíneos incluyendo vasculitis y aumento de la presión intracraneal con papiledema.

**Metoclopramida**

Primperan 10 mg/2 ml solución inyectable

Antiemético empleado en el tratamiento de los vómitos ocasionados por diversos procesos digestivos agudos vómitos del post operatorio, los relacionados con migraña y los causados por fármacos no citotóxicos, inducidos por radioterapia o retardados inducidos por quimioterapia excepto los provocados por agonistas dopaminérgicos, ya que antagonizarían su efecto.

En UCI se administra por vía intravenosa normalmente diluido en suero fisiológico. La dosis se debe administrar como un bolo lento (al menos durante más de 3 minutos). Se debe respetar un intervalo mínimo de 6 horas entre dos administraciones

Contraindicaciones:

Su utilización está contraindicada en hipersensibilidad al fármaco, trastornos donde la estimulación de la motilidad gastrointestinal constituye un riesgo como hemorragia gastrointestinal, antecedentes de discinesia tardía por neurolepticos o metoclopramida, feocromocitoma, epilepsia por el aumento de la frecuencia e intensidad de las crisis, enfermedad de parkinson, en combinación con levodopa o agonistas dopaminérgicos, o antecedente de metahemoglobinemia con metoclopramida.

Interacciones:

Interacciona con otros fármacos, estando contraindicado en el tratamiento concomitante con levodopa o agonistas dopaminérgicos por su antagonismo mutuo.

Potencia el efecto sedante del alcohol, derivados de morfina, ansiolíticos, antihistamínicos, sedantes, antidepresivos, barbitúricos, clonidina y relacionados.

Reduce biodisponibilidad de digoxina y aumenta la misma de ciclosporina.

Aumenta efecto de neurolepticos, e ISRS.

Los anticolinérgicos y los derivados de la morfina poseen un antagonismo mutuo con metoclopramida en la motilidad del tracto digestivo.

#### Efectos adversos:

Entre las reacciones adversas que puede ocasionar pueden aparecer trastornos extrapiramidales, pudiendo ocasionar también otros trastornos. Se debe interrumpir inmediatamente en el caso de que se presenten estos, siendo reversibles después de la interrupción del tratamiento, pudiendo requerir un tratamiento sintomático

En administración intravenosa, se han notificado efectos adversos cardiovasculares graves incluyendo casos de colapso circulatorio, bradicardia grave, paro cardiaco y prolongación QT

Se debe tener especial cuidado en pacientes con alteraciones de la conducción cardiaca, pacientes con desequilibrio electrolítico no corregido, bradicardia y aquellos que estén tomando medicamentos conocidos por prolongar el intervalo QT.

Además puede provocar somnolencia, astenia, diarrea, depresión e hipotensión.

### **Midazolam**

Solución inyectable 1mg/ml; 5mg/ml

Benzodiazepina, agonista de los receptores GABA, de acción rápida con efectos hipnóticos, ansiolíticos, anticonvulsivantes, y con efectos depresores del sistema respiratorio. Produce amnesia anterógrada, y cierto grado de relajación de los músculos estriados. En el contexto de cuidados críticos es muy utilizada de forma intravenosa, pudiendo administrarse en bolo o en perfusión intravenosa continua.

Se emplea como sedante antes y durante procedimientos diagnósticos y terapéuticos, con inductor a la anestesia, y como sedante para mantenimiento de la sedación en distintos grados dependiendo del objetivo terapéutico. Requiere ajuste de la dosis y administración lenta, debiendo adaptar la dosis para obtener el grado deseado de sedación según las necesidades clínicas, el estado físico, la edad y los fármacos concomitantes.

El medicamento empieza a actuar aproximadamente 2 minutos después de la inyección, obteniendo su efecto máximo en un plazo de 5 a 10 minutos. Puede tener una vida media

prolongada debido a su carácter lipofílico y dependiendo del tiempo de tratamiento con el mismo, si este ha sido administrado en perfusión intravenosa continua, por la tardía salida del medicamento que puede acumularse en el tejido adiposo y su lenta salida desde el mismo al torrente sanguíneo, siendo mayor en pacientes obesos. La semivida de eliminación en personas sanas oscila entre las 1,5 y 2,5 horas, pudiendo ser hasta seis veces más prolongada en los pacientes en estado crítico.

La administración en bolo debe administrarse con lentitud a una velocidad de aproximadamente 1 mg en 30 segundos, valorando la permeabilidad de la vía aérea en pacientes no intubados.

Tras su dilución, en soluciones neutras, posee una estabilidad química y física en uso durante 24 horas a temperatura ambiente, y durante tres días a en nevera.

No es compatible con preparaciones parenterales alcalinas, no debiendo mezclarse con soluciones que contienen bicarbonato u otras soluciones alcalinas, aminoglucósidos, amoxicilina, aminofilina, fosfatos o fenotiazinas, a causa de su incompatibilidad química y la consecuente aparición de precipitación.

Cuando el midazolam se administra con analgesia, debe ser esta la primera en administrarse de tal forma que los efectos sedantes del midazolam se adapten al margen de la sedación del analgésico, evaluando con regularidad el grado de sedación, a través de escalas validadas y observación directa.

En sedaciones prolongadas puede aparecer tolerancia, pudiendo implicar la necesidad de aumentar la dosis.

Existe la posibilidad de aparición de dependencia, que aumenta con la dosis y la duración del tratamiento incrementándose también en aquellos pacientes con antecedentes de consumo de alcohol y otras sustancias

Su retirada brusca puede desencadenar síntomas de abstinencia tales como cefaleas, dolor muscular, ansiedad, tensión, inquietud, confusión, irritabilidad, insomnio, cambios de humor, alucinaciones y convulsiones, por lo que se deberá disminuir la dosis gradualmente hasta su suspensión.

Se ha comunicado la presentación de reacciones paradójicas, como agitación y movimientos involuntarios, hiperactividad, hostilidad, y agresividad, pudiendo producirse en la administración de dosis altas del fármaco, y si la inyección se administra rápidamente.

#### Contraindicaciones

Su uso está contraindicado en hipersensibilidad al medicamento, a benzodiazepinas o en sedación consciente en pacientes con insuficiencia respiratoria grave o depresión respiratoria.

Se deberá emplear con cautela en pacientes con antecedentes de abuso de alcohol o drogas. Como sustancia con propiedades depresoras del sistema nervioso central, debe tenerse una precaución especial si se administra a un paciente con miastenia grave.

Interacciones:

Midazolam puede interaccionar con otros medicamentos. Su acción se ve incrementada en concomitancia con otros hipnóticos, antipsicóticos, antidepresivos, analgésicos, antiepilépticos, y antihipertensivos de acción central, y por contra disminuye en presencia de rifampicina, carbamazepina, o fenitoína.

Su acción y toxicidad está potenciada por fármacos como el verapamilo, diltiazem, macrólidos, y atorvastatina.

Efectos adversos

Los efectos adversos del fármaco afectan a múltiples sistemas, pudiendo dar lugar a la depresión respiratoria, somnolencia, cefalea, mareos, ataxia y amnesia anterógrada, cuya duración está relacionada directamente con la dosis administrada. A nivel cardiovascular puede provocar hipotensión, vasodilatación y bradicardia.

Como benzodiazepina, posee el flumazenilo como antídoto.

**Morfina**

Solución inyectable, 10mg/ml.

Analgésico que actúa sobre los receptores opioides a lo largo del sistema nervioso central y periférico, así como en los órganos periféricos. Está indicado en el tratamiento del dolor agudo intenso (postoperatorio, crónico maligno, asociado a infarto de miocardio), y disnea asociada a insuficiencia ventricular y edema pulmonar.

Posee un inicio de acción lento (unos 20 minutos) y una vida media larga, entre 3 y 5 horas, Genera metabolitos activos que pueden acumularse generando toxicidad.

En el contexto del paciente crítico, normalmente es administrado por vía intravenosa en forma de bolo o en perfusión intravenosa continua.

Es compatible diluyéndose en suero glucosado al 5% y fisiológico.

La presentación, que habitualmente viene en ampollas de 10mg/ml, precisa diluirse antes de su administración, siendo su dilución habitual para bolo, la ampolla de 10mg en 9 ml de suero fisiológico, para una concentración de 1mg/ml. Su administración debe ser lenta, y se deberá esperar un tiempo prudencial hasta valorar los efectos del fármaco, dado su inicio de acción lento.

En perfusión continua, deberá diluirse hasta conseguir la concentración determinada por protocolo. Al ser un medicamento fotosensible, la mezcla deberá protegerse de la luz, utilizando para ello sistemas opacos y bolsas protectoras. Su retirada deberá ser gradual y nunca irrumpirse de forma brusca.

Cuando se administra con otros agentes sedantes, especialmente benzodiazepinas, se debe vigilar la aparición de depresión cardiovascular y respiratoria.

Contraindicaciones:

Está contraindicado en pacientes con hipersensibilidad a la morfina u otros opiáceos o que sufran depresión respiratoria o enfermedad respiratoria obstructiva grave sin aislamiento de vía aérea.

Interacciones:

Puede interactuar con múltiples fármacos destacando su efecto sinérgico, administrada con anestésicos, tranquilizantes, hipnóticos, sedantes, bloqueantes neuromusculares, otros derivados mórficos o alcohol. Su administración junto a otros antidiarreicos, antiperistálticos, o antimuscarínicos eleva el riesgo de aparición de íleo paralítico. Los antihipertensivos, diuréticos pueden incrementar su efecto hipotensor. Potencia los efectos adversos anticolinérgicos administrada con antihistamínicos, antiparkinsonianos y antieméticos.

Efectos adversos:

Al ser un fármaco que se une a receptores opioides, presentes en múltiples órganos, produce muchos efectos sistémicos, y exceptuando su efecto analgésico, narcótico y antitusígeno, los demás efectos pueden ser considerados como adversos.

Como tales, está la depresión del centro respiratorio, broncoespasmo, efectos gastrointestinales como el estreñimiento por la disminución del peristaltismo y la retención urinaria por aumento del tono de la vejiga, efectos neurológicos como euforia, disforia, desorientación, o confusión.

Provoca hipotensión, por vasodilatación directa y por liberación de histamina, así como bradicardia por estimulación vagal.

Su administración produce miosis intensa, también producto de sus acciones estimulantes es frecuente la aparición de vómitos, por estimulación central.

Debido a sus múltiples efectos sistémicos, deberá realizarse un especial control en presencia de presión intracraneal aumentada, asma, hipotensión, hipotiroidismo, taquicardia supraventricular, hipertrofia prostática o estenosis uretral, disfunción de la vesícula biliar (por el

aumento de tono del esfínter de oddi), enfermedad inflamatoria intestinal grave o historial de drogodependencia.

La administración repetida puede ocasionar dependencia y tolerancia. Su interrupción brusca precipitar un síndrome de abstinencia, pudiendo también aparecer tras la administración de su antagonista opiáceo, la naloxona.

### **Naloxona**

Ampolla 0,4 mg/ml solución inyectable

Antídoto opiáceo, utilizado para la reversión total o parcial de la depresión del sistema nervioso central y en especial de la depresión respiratoria causada por opiáceos, así como para el diagnóstico en caso de sospecha de sobredosis o intoxicación aguda por opiáceos.

Se administra en perfusión intravenosa intermitente, diluida en suero glucosado o fisiológico. La duración del efecto de algunos opiáceos es más prolongada que la del bolo intravenoso de su antídoto. En los casos en los que esté comprobado que la depresión ha sido inducida por dichas sustancias o si existe algún motivo para suponerlo, la naloxona se podrá administrar en perfusión continua. La velocidad de perfusión se determina según cada paciente individualmente, dependiendo de la respuesta del mismo. Hay que tener en cuenta que el efecto de la naloxona suele ser más corto que el de la mayoría de los mórnicos (su semivida es de máximo 1,5 horas), con lo cual transcurrido un tiempo los síntomas por intoxicación opiácea pueden reaparecer

#### Contraindicaciones:

Está contraindicada en caso de hipersensibilidad al medicamento.

#### Efectos adversos:

La sobredosis o la administración demasiado rápida produce efectos adversos. La dosificación deberá adaptarse a la clínica y utilizar la cantidad necesaria para revertir de forma parcial la sintomatología. Los pacientes con dosis altas de opioides que presentan una rápida reversión pueden presentar crisis hipertensivas, convulsiones, taquicardia, fibrilación ventricular, y edema agudo de pulmón. La presencia de náuseas y vómitos está relacionada con la rapidez de administración. Se debe poner con cautela en aquellos pacientes con dependencia física crónica a opiáceos, ya que puede provocar síndrome de privación de opiáceos aguda.

### **Nitroglicerina**

Ampolla 5 mg/ml solución inyectable

Medicamento dilatador potente del músculo liso vascular, que mejora la función ventricular actuando sobre el componente vascular a través de la dilatación venosa (reduciendo la precarga), reduciendo la demanda de oxígeno por parte del miocardio y el trabajo de este, e incrementa su aporte. El efecto sobre las venas predomina sobre las arterias, conduciendo a una disminución de la precarga cardíaca.

Está indicado en el tratamiento del infarto de miocardio en su fase aguda, insuficiencia ventricular izquierda congestiva, edema pulmonar y cirugía cardíaca. También puede ser empleado en el control rápido de la hipertensión durante los procedimientos quirúrgicos, especialmente en cirugía cardiovascular, el mantenimiento de la hipotensión controlada en intervenciones quirúrgicas, insuficiencia cardíaca congestiva asociada a infarto de miocardio agudo., tratamiento de la angina de pecho en pacientes que no han respondido a otras terapias.

Este preparado se administra en perfusión intravenosa continua y no debe inyectarse nunca directamente. Debe diluirse previamente en soluciones de glucosa o solución salina fisiológica, según la concentración indicada por protocolo. La infusión debe iniciarse al nivel bajo y se aumentará progresivamente hasta lograr el efecto deseado. Debe tenerse en cuenta que la nitroglicerina es absorbida por muchos tipos de plástico, y por lo tanto la disolución debe hacerse preferiblemente en envase de vidrio. Los envases de polietileno son compatibles con la solución, pero los envases de cloruro de polivinilo pueden absorber un 40-80 % de la nitroglicerina y deben ser evitados absolutamente.

En casos de extremada urgencia puede inyectarse, directamente a la vena previa dilución al 10% (o sea a la dilución del 0,1), de 1 a 3 mg de nitroglicerina en un período de 30 segundos.

Al ser un medicamento fotosensible, se deberá proteger de la luz. La solución es estable 48 horas a temperatura ambiente. En su composición posee etanol. La presencia de este excipiente puede ser factor de riesgo en pacientes con enfermedad hepática, alcoholismo, epilepsia, en mujeres embarazadas y niños.

#### Contraindicaciones:

Está contraindicado en hipersensibilidad a nitroglicerina y nitratos orgánicos, anemia grave, situaciones asociadas a presión intracraneal elevada, insuficiencia cardíaca obstructiva, como en caso de estenosis aórtica o mitral, o pericarditis constrictiva, tratamiento con medicamentos inhibidores de la 5 fosfodiesterasa, hipovolemia no corregida o hipotensión severa, cardiomiopatía hipertrófica obstructiva, taponamiento cardíaco, incremento de la presión intraocular, infarto agudo de miocardio inferior, con afectación ventricular derecha.

#### Interacciones:

Se deberá tener especial cuidado si se administra simultáneamente con otros vasodilatadores, por su efecto aditivo. El tratamiento concomitante con otros medicamentos como los antagonistas del calcio, betabloqueantes, diuréticos, antihipertensivos, antidepresivos tricíclicos y tranquilizantes mayores puede potenciar su efecto hipotensor. La toma de ácido acetilsalicílico y de sustancias antiinflamatorias no esteroideas puede disminuir su respuesta terapéutica.

Efectos adversos:

Puede producir cefalea transitoria que puede requerir la disminución de la dosis de nitroglicerina e, incluso, la interrupción del tratamiento. Otras reacciones adversas descritas en relación con la administración intravenosa de este fármaco son ruborización, náuseas, vértigos, hipotensión y taquicardia.

**Nitroprusiato**

Polvo y disolvente para solución inyectable, 50 mg.

Potente agente hipotensor de acción rápida y fugaz. Su acción comienza a los 30 segundos, tiene una vida media de 1 - 2 minutos. Se administra por vía intravenosa produciendo disminución de la resistencia vascular periférica así como de la presión arterial. Su acción se ejerce directamente sobre las paredes de los vasos, y es independiente de la inervación vegetativa.

Está indicado en el tratamiento de las crisis hipertensivas y de la hipertensión maligna refractaria a otros tratamientos, aplicándose también para el mantenimiento de la hipotensión controlada durante la anestesia para reducir el sangrado en procedimientos quirúrgicos.

Su administración se realiza en perfusión intravenosa continua, precisando reconstituirse en el contenido del vial en el vehículo de la ampolla de su disolvente, no debiendo emplearse otro. Diluido en suero glucosado, siendo incompatible su administración con otras medicaciones, debiendo administrarse siempre aisladamente. Una vez preparada la solución de infusión, esta debe emplearse en un periodo máximo de 4 horas, protegida de la luz envolviendo el frasco y utilizando sistema de infusión opaco para garantizar su estabilidad. Cada 6 - 12 horas deberá desecharse la perfusión y el sistema. La perfusión deberá Interrumpirse de forma progresiva por riesgo de hipertensión de rebote. Cuando se detiene su infusión, en menos de 10 min la presión arterial retorna a los valores previos a su administración.

Contraindicaciones:

Su administración está contraindicada en casos de hipersensibilidad al fármaco, hipertensión compensatoria, anemia e hipovolemia no corregidas, y circulación cerebral inadecuada, entre otros.

Interacciones:

Administrado con otros fármacos antihipertensivos, puede tener un efecto acumulativo.

Efectos adversos:

Las reacciones adversas más frecuentes tienen que ver con una administración demasiado rápida pudiendo producir crisis hipotensivas, náuseas y vómitos, sudoración, cefalea, nerviosismo, agitación, calambres musculares, dolor precordial, palpitaciones, mareos, debilidad, confusión y somnolencia.

El nitroprusiato de sodio se transforma en cianuro y posteriormente en tiocianato de tal forma que en tratamientos prolongados, a dosis elevadas, se puede producir una acumulación de estos metabolitos, pudiendo manifestarse en forma de taquicardia, sudoración, acidosis metabólica, hiperventilación y arritmias. Los efectos secundarios atribuidos a la intoxicación por tiocianato incluyen tinnitus, miosis e hiperreflexia.

**Noradrenalina**

Ampolla 8mg/4ml solución inyectable.

Medicamento vasopresor, con acción primordialmente alfa adrenérgica, produciendo un importante efecto vasoconstrictor, teniendo también a dosis bajas un efecto sobre los receptores beta 1, con efecto inotrope positivo. Por sus efectos, el flujo sanguíneo se reduce en hígado, piel, riñones y músculo esquelético, mientras que el flujo coronario aumenta. Es de uso frecuente en estados de hipotensión aguda y estados de shock donde las resistencias periféricas se encuentren disminuidas.

Se administra por vía intravenosa, diluida en perfusión continua, preferentemente en suero glucosado ya que protege al fármaco de la oxidación, siendo estable dicha perfusión durante 24 horas. Tiene un inicio de acción de apenas segundos, y el efecto en la presión sanguínea desaparece en 1-2 minutos tras cesar la perfusión. Una vez establecida la perfusión se deberá titular la dosis de forma paulatina en base de los efectos sobre la presión arterial.

Se deberá evitar administrar por vía periférica, más aún si esta se encuentra en miembros inferiores, por riesgo de isquemia. Su extravasación, debido a su intenso efecto vasopresor puede originar isquemia y necrosis por lo que es recomendable administrarla a través de una vía venosa central. En caso de extravasación se recomienda infiltrar el área afectada con 5 - 10 mg de fentolamina disuelta en 10 - 15 ml de suero fisiológico, en las primeras 12 horas.

No es compatible con sales de hierro, sustancias alcalinas y agentes oxidantes, barbitúricos, clorfeniramina, clorotiazida, fenitoína, bicarbonato sódico, y estreptomina.

Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en caso de hipersensibilidad.

Interacciones:

No se recomienda su empleo con betabloqueantes, por antagonizar su efecto.

Junto con digoxina o anestésicos halogenados incrementa el riesgo de arritmias.

Su administración junto a inhibidores de la monoaminoxidasa, linezolid, antidepresivos tricíclicos, medicamentos adrenérgicos-serotoninérgicos u otros agentes sensibilizantes cardíacos puede provocar hipertensión prolongada grave y posibles arritmias.

Efectos adversos:

Las reacciones adversas que pueden acontecer durante su administración son ansiedad, cefalea, isquemia periférica (se deberá vigilar la perfusión distal), arritmias, bradicardia refleja, hipertensión y disnea.

**Novoseven**

Polvo y disolvente para solución inyectable.

Es un factor de coagulación VII activado recombinante. Actúa activando la cascada de la coagulación en el lugar de la hemorragia cuando los factores de coagulación propios del paciente no funcionan.

Está indicado para el tratamiento de episodios hemorrágicos y para la prevención de hemorragias en casos de sufrir cirugía o procedimientos invasivos determinados grupos de pacientes. El tratamiento temprano con NovoSeven reduce la cantidad y el tiempo de hemorragia, funcionando en todos los tipos de hemorragias, incluyendo hemorragias articulares.

Se administra por vía intravenosa en forma de bolo una vez reconstituido en su propio disolvente, a lo largo de 2 - 5 minutos. No debe mezclarse con soluciones para perfusión ni se debe administrar en goteo. Después de la reconstitución, es recomendable su administración inmediata, aunque el producto es estable durante 6 horas a 25°C y 24 horas a 5°C. La reconstitución se realizará según el prospecto, evitando que el disolvente caiga directamente sobre el polvo de NovoSeven ya que esto puede producir espuma para posteriormente girar suavemente el vial hasta que se disuelva todo el polvo.

La duración del tratamiento y el intervalo entre inyecciones variará según la gravedad de la hemorragia, el procedimiento invasivo o la intervención quirúrgica realizada.

Su conservación se realiza en nevera, a una temperatura de 2 a 8 grados.

Contraindicaciones:

Está contraindicado en hipersensibilidad. El medicamento puede contener cantidades mínimas de inmunoglobulinas de ratón, bovinas y otras proteínas residuales del cultivo. Existe la posibilidad remota de que los pacientes tratados con el producto puedan desarrollar hipersensibilidad a estas proteínas. En estos casos, se debe considerar el tratamiento con antihistamínicos por vía intravenosa

Puede haber un riesgo potencial de desarrollar acontecimientos trombóticos o inducción de una Coagulación Intravascular Diseminada (CID) asociada al tratamiento.

Interacciones:

Se debe evitar el uso simultáneo de concentrados de complejos de protrombina.

Efectos adversos:

Los efectos adversos relacionados con su administración son poco frecuentes pudiendo aparecer disminución de la respuesta terapéutica, pirexia, exantema, prurito, urticaria, y acontecimientos tromboembólicos venosos entre otros.

## **Omeprazol**

Polvo para solución para perfusión 40mg/ml.

Medicamento de ph básico, que actúa inhibiendo la secreción de ácido en el estómago. Se une a la bomba de protones en la célula parietal gástrica, inhibiendo el transporte final de protones al lumen gástrico.

Está indicado en la prevención y tratamiento de úlceras gástricas y duodenales hemorragia digestiva alta no variceal, utilizándose en UCI principalmente en la profilaxis de las úlceras por estrés. Su administración intravenosa provoca la disminución inmediata de la acidez intragástrica, así como un descenso mantenido durante las siguientes 24 horas tras su administración.

Su administración se realiza mediante infusión intravenosa intermitente, una vez reconstituido el polvo y diluido en suero glucosado o fisiológico. La solución para perfusión se administrará en forma de perfusión intravenosa intermitente.

Se podrá también administrar en perfusión continua en el tratamiento de la hemorragia digestiva según prescripción médica.

Una vez reconstituido es estable a temperatura ambiente hasta 12 horas después de la reconstitución con una solución para perfusión de cloruro de sodio, y durante 6 horas en glucosa.

La disminución de la acidez intragástrica durante el tratamiento con omeprazol puede aumentar o disminuir la absorción de principios activos con una absorción dependiente del pH gástrico, por la misma razón se pueden ver incrementadas las bacterias normalmente presentes en el tracto gastrointestinal, y conducir a un riesgo ligeramente mayor de infecciones gastrointestinales.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en caso de hipersensibilidad al omeprazol, a los benzimidazoles sustituidos o a alguno de los excipientes.

#### Interacciones:

Puede producir hipomagnesemia en tratamientos prolongados, superiores a tres meses y en concomitancia con digoxina u otros fármacos que puedan reducir el nivel plasmático de magnesio.

No debe administrarse de forma concomitante con nelfinavir, un antiretroviral utilizado en el tratamiento frente al VIH.

Así mismo interacciona con anticoagulantes, digoxina, clopidogrel, diazepam, fenitoína, tacrolimus y ketoconazol.

#### Efectos adversos:

Algunos de los efectos adversos frecuentes relacionados con su administración son dolor de cabeza, efectos gastrointestinales como diarrea, dolor de estómago, estreñimiento y gases, náuseas o vómitos y pólipos benignos en el estómago.

### **Paracetamol**

Solución para perfusión 10 mg/ml

Medicamento analgésico empleado en el tratamiento del dolor moderado y antipirético, con escaso efecto antiinflamatorio y sin efecto antiagregante. Inhibe la síntesis de prostaglandinas en el sistema nervioso central y sobre el centro hipotalámico regulador de la temperatura, bloqueando la generación del impulso doloroso a nivel periférico.

Se administra por vía intravenosa en perfusión intermitente. Para su administración se deberá tener en cuenta la estabilidad hemodinámica del paciente y monitorizarla, puesto que produce

hipotensión, adecuando el ritmo de infusión a la repercusión hemodinámica que este fármaco tenga sobre ella.

Si la solución diluida no se utiliza inmediatamente, no debe guardarse durante más de 6 horas (incluido el tiempo de perfusión).

El intervalo mínimo entre cada administración debe ser al menos de 4 horas en pacientes con función renal normal, no pudiendo administrar más de 4 dosis en 24 horas. Dosis mayores de las recomendadas conllevan un riesgo de lesión hepática muy grave.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en caso de hipersensibilidad o insuficiencia hepatocelular grave, debiendo usarse con precaución en insuficiencia renal o hepática, en alcohólicos, pacientes con malnutrición crónica, pacientes deshidratados y uso de nutrición parenteral.

#### Interacciones:

Puede alterar el INR, incrementa su toxicidad en combinación con alcohol o isoniacida, e interacciona con numerosos fármacos entre los que destacan anticoagulantes orales, anticonvulsivantes, diuréticos de asa, propranolol, anticolinérgicos, metoclopramida, domperidona, y rifampicina.

#### Efectos adversos:

Entre los efectos adversos relacionados con su administración destacan el dolor en el lugar de inyección, hipotensión, aumento de las transaminasas, alteraciones hematológicas, acidosis metabólica.

### **Protamina**

10 mg/ml solución inyectable.

Antídoto específico de la heparina, se emplea como neutralizador de la acción de la misma (sódica y de bajo peso molecular (HBPM)), restablece rápidamente el tiempo de coagulación en pacientes que han recibido heparina en cirugía, circulación extracorpórea o diálisis y como tratamiento de las hemorragias producidas por heparina.

Se administra por vía intravenosa a través de perfusión intermitente, en unos 10 minutos, pudiendo diluirse tanto en suero salino como en suero glucosado 5%.

Se administrará 1 mg de sulfato de protamina (0,1 ml de solución inyectable) por cada 100 U.I. de heparina a neutralizar si el tiempo desde la administración de la heparina es menor de 15 minutos. Cuando el tiempo transcurrido es mayor de 15 minutos, se reducirá proporcionalmente

la cantidad de sulfato de protamina, hasta llegar a la mitad, cuando el tiempo transcurrido sea de 30 minutos, es decir, si han pasado más de 30 minutos la dosis deberá ser de 0,5 mg de protamina por cada 100 U.I. de heparina y así sucesivamente. No debe administrarse en una sola dosis más de 50 mg de sulfato de protamina.

En el caso de heparinas de bajo peso molecular (HBPM), con vida media más larga y administración subcutánea, se recomienda que cuando haya pasado más de una vida media de la HBPM se divida en dos la dosis calculada de sulfato de protamina y se administre en inyecciones intermitentes o en perfusión continua.

HBPM	Tiempo de vida media (horas)
Bemiparina	5,3
Dalteparina	2
Enoxaparina	4
Nadroparina	8 - 10
Tinzaparina	1,5

La actividad de la protamina comienza entre 1 y 2 minutos tras su administración por vía intravenosa, persistiendo durante aproximadamente 2 horas.

Administrada sin heparina, la protamina puede tener efecto anticoagulante propio.

Se precisará un control estrecho de la coagulación, tiempo parcial de tromboplastina activada (TTPA), de 5 a 15 minutos después de la administración, y repetir según necesidades, especialmente al neutralizar grandes dosis de heparina.

La administración excesivamente rápida de protamina puede causar hipotensión grave y bradicardia.

Las soluciones de sulfato de protamina son incompatibles con ciertos antibióticos, incluyendo muchas penicilinas y cefalosporinas.

Su conservación se realiza en nevera, y una vez abierta, su administración debe ser inmediata.

Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al principio activo o alguno de los excipientes

Se deberá administrar con precaución en pacientes con antecedentes de alergia al pescado, pacientes vasectomizados o infértiles, diabéticos en tratamiento con insulina - protamina o en pacientes previamente expuestos a la protamina, ya que en estos pacientes es más frecuente la aparición de reacciones anafilácticas, incluyendo broncoespasmo, colapso cardiocirculatorio y parada cardíaca.

Interacciones:

No se conocen interacciones con otros medicamentos, no debe mezclarse con otros principios activos durante su administración.

Efectos adversos:

Puede producir hipotensión, disnea, broncoespasmo, rubor, urticaria, angioedema, shock anafiláctico, insuficiencia respiratoria, náuseas y vómitos, dolor de espalda, sensación de calor, y hemorragias.

Se ha notificado un efecto anticoagulante de rebote con hemorragia a pesar de la inhibición adecuada de la heparina con sulfato de protamina. Esto ocurre con mayor frecuencia en caso de circulación extracorpórea en cirugía vascular.

**Propofol**

Solución para perfusión, 20mg/ml o 10mg/ml.

Anestésico general de corta duración sin efectos analgésicos, que actúa sobre los receptores GABA. Disminuye el flujo sanguíneo cerebral y el consumo de oxígeno, disminuyendo la presión intracraneal y de perfusión cerebral, por su hipotensión sistémica. A nivel cardiovascular disminuye las resistencias vasculares periféricas provocando hipotensión y deprime el reflejo barorreceptor, produciendo bradicardia. Tiene un comienzo de acción rápido, de 1 - 5 minutos y su duración es dosis dependiente y puede variar, siendo en general, de corta duración, suspendiendo sus efectos a los 2 - 8 minutos tras suspender su administración.

Utilizado habitualmente para la inducción y mantenimiento de la anestesia en procedimientos diagnósticos, quirúrgicos, y para el mantenimiento de la sedación en el paciente crítico sometido a ventilación mecánica. También puede ser utilizado como anticonvulsivante en algunos casos de status epilépticos.

Es un fármaco que se administra por vía intravenosa sin diluir, pudiendo administrarse en bolos de forma lenta, según prescripción o bien, en perfusión continua a través de bomba volumétrica para el mantenimiento de la sedación. No se debe guardar la solución en nevera. Una vez abierto, deberá cambiarse el frasco y equipo de infusión como máximo cada 12 horas.

Contiene lípidos sin conservantes antimicrobianos y puede permitir un rápido crecimiento de microorganismos, y debido a su naturaleza lipídica, requiere que este sea comercializado en emulsiones de glicerina, aceite de soja o lecitina de huevo. Su efecto es dosis dependiente.

Contraindicaciones:

Contraindicado en hipersensibilidad al fármaco, a la soja, cacahuete huevo, o cualquiera de sus excipientes.

Se deberá utilizar con precaución en pacientes con alteración en la presión arterial y ancianos.

Interacciones:

Su uso concomitante de benzodiazepinas, y parasimpaticolíticos prolonga la anestesia y la apnea.

Los efectos sedantes del propofol pueden intensificarse y prolongarse, y puede producirse un aumento de la incidencia y mayor duración de la apnea en administración concomitante con opiáceos, como el fentanilo.

Administrado con suxametonio o neostigmina puede producirse bradicardia severa.

Se ha descrito leucoencefalopatía en pacientes tratados con propofol en combinación con ciclosporina.

Efectos adversos:

El riesgo de vagotonía puede incrementarse debido a que el propofol carece de actividad vagolítica, habiéndose asociado a episodios de bradicardia así como con asistolia.

Se deberán vigilar analíticamente los triglicéridos por el riesgo de hipertrigliceridemia.

Al utilizarse como inductor a la anestesia pueden aparecer apnea, hipotensión, bradicardia, taquicardia, rubor, movimientos espontáneos y mioclonías, así como dolor local en el punto de inyección si esta es una vía periférica.

**Remifentanilo**

Polvo para concentrado para solución inyectable o perfusión 1, 2 y 5mg.

Medicamento agonista puro de los receptores opioides  $\mu$ , analgésico, con efectos sedantes por lo que puede reducir los requerimientos de hipnóticos para el mantenimiento de la anestesia, de acción ultracorta por su rápida metabolización por las esterasas plasmáticas. Se emplea durante

la anestesia general para su inducción y mantenimiento y como mantenimiento de la analgesia en el paciente crítico.

Su vía de administración es exclusivamente intravenosa, siendo administrando habitualmente a través de perfusión intravenosa continua y excepcionalmente en bolo, en un contexto quirúrgico, en todo caso, con aislamiento de la vía aérea del paciente.

La inyección en bolo normalmente se realiza en un contexto quirúrgico, debiendo ser lenta, no menor a 30 segundos.

La perfusión se realizará a través de bomba volumétrica tras la reconstitución del polvo liofilizado y dilución según la concentración de protocolo, en suero glucosado o fisiológico. La dilución es estable a temperatura ambiente durante 24 horas.

Se debe tener en cuenta la posibilidad de que aparezca tolerancia, hiperalgesia, sobre todo tras una suspensión brusca y sin sustitutivo de la terapia analgésica, y cambios hemodinámicos asociados. Antes de interrumpir el tratamiento se debe administrar sustancias sedantes y analgésicas alternativas a los pacientes.

#### Contraindicaciones:

Hipersensibilidad al principio activo, a otros análogos de fentanilo o a alguno de los excipientes.

#### Interacciones:

Su administración conjunta con fármacos anestésicos y benzodiazepinas potencia la depresión del sistema nervioso central.

#### Efectos adversos:

Las reacciones adversas más frecuentes relacionadas con su administración son náuseas y vómitos, rigidez muscular, bradicardia e hipotensión, pudiendo estas dos exacerbarse si se administran en pacientes que están recibiendo  $\beta$ -bloqueantes y bloqueantes de los canales del Calcio, depresión respiratoria y apnea.

### **Rocuronio**

Solución inyectable y para perfusión 10mg/ml

Bloqueante neuromuscular no despolarizante que compite con los receptores colinérgicos nicotínicos en la placa motora. Tiene un comienzo de acción rápido y una vida media de unos 60 - 80 minutos. Se utiliza como coadyuvante en anestesia general para facilitar la intubación traqueal, así como para conseguir la relajación de la musculatura esquelética en cirugía. También

está indicado como coadyuvante en UCI para facilitar la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica

No precisa reconstituirse y tiene un pH ácido. Su administración puede ser en bolo directo, o bien en perfusión intravenosa continua en suero glucosado o fisiológico. Tras la dilución con soluciones para perfusión se ha demostrado estabilidad en uso durante 24 horas a temperatura ambiente.

Su conservación deberá hacerse en nevera y protegido de la luz.

Sus efectos provocan parálisis de los músculos respiratorios, la ventilación mecánica es necesaria en pacientes tratados con este medicamento.

En general se ha observado prolongación del bloqueo neuromuscular acompañado o no de debilidad muscular tras el uso prolongado. Los pacientes tratados con relajantes deben recibir una analgesia y sedación adecuadas.

#### Contraindicaciones:

Su uso está contraindicado en caso de hipersensibilidad.

#### Interacciones:

Se ha notificado miopatía tras la administración prolongada conjunta de fármacos bloqueantes neuromusculares no despolarizantes y corticosteroides.

La administración de inhibidores de la acetilcolinesterasa, tales como neostigmina, piridostigmina o edrofonio, antagonizan su acción.

Su administración simultánea es incompatible con anfotericina B, amoxicilina, azatioprina, cefazolina, cloxacilina, dexametasona, diazepam, enoximona, eritromicina, furosemida, hidrocortisona, insulina, metilprednisolona, tiopental, trimetoprim y vancomicina.

Debe administrarse con precaución en pacientes con enfermedades hepáticas, del tracto biliar e insuficiencia renal clínicamente significativas.

Las condiciones asociadas con un tiempo de circulación prolongado, tales como enfermedad cardiovascular, edad avanzada y estado edematoso que producen un aumento del volumen de distribución, y pueden contribuir a retrasar el comienzo de la acción.

En pacientes hipotérmicos, el efecto bloqueante neuromuscular aumenta y la duración se prolonga.

Los pacientes con enfermedades neuromusculares pueden ser muy sensibles a su administración, alterando considerablemente la respuesta al medicamento.

En caso de obesidad se deberá administrar la cantidad de fármaco acorde a su peso ideal, pudiendo en estos pacientes presentar una duración y recuperación de sus efectos más prolongada.

Los pacientes quemados desarrollan resistencia a los bloqueantes neuromusculares no despolarizantes.

Los trastornos electrolíticos graves, las alteraciones del pH sanguíneo o la deshidratación pueden aumentar la duración de sus efectos en el organismo.

### Efectos adversos

Los efectos adversos relacionados con su administración pueden ser taquicardia, hipotensión, aumento o disminución del efecto del medicamento en general.

### **Sulfato de magnesio**

Ampolla 1,5 gr/10 ml, solución inyectable y para perfusión.

Catión que disminuye la excitabilidad neuronal y la transmisión neuromuscular reduciendo las contracciones del músculo estriado por un efecto depresor sobre el sistema nervioso central y por una reducción de la liberación de la acetilcolina a nivel de la unión neuromuscular. También disminuye la sensibilidad de la placa motora terminal a la acetilcolina y deprime la excitabilidad de la membrana motora.

Se emplea en el tratamiento curativo de la torsade de pointes, para restablecer el equilibrio electrolítico en caso de hipomagnesemia, y como tratamiento en la eclampsia.

Se administra por vía intravenosa, pudiendo administrarse en casos de extrema urgencia en bolo intravenoso lento, sin superar nunca los 150 miligramos por minuto, en perfusión intravenosa intermitente diluido en un volumen de 50 - 100ml de suero salino o suero glucosado, o en perfusión continua mediante bomba de perfusión, según cada caso.

El sulfato de magnesio en solución puede dar lugar a la formación de un precipitado cuando se mezcla con soluciones con ph distinto y/o que contengan alcohol, carbonatos y bicarbonatos alcalinos, hidróxidos alcalinos, arsenatos, bario, calcio, fosfato de clindamicina, metales pesados, hidrocortisona, fosfatos, sulfato de polimixina B, hidrocloreuro de procaína, salicilatos, estroncio, tartratos.

Contraindicaciones:

Está contraindicado en caso de hipersensibilidad al principio activo o a alguno de los excipientes, en insuficiencia renal, uso concomitante con derivados de la quinidina, taquicardia, insuficiencia cardiaca, lesión miocárdica e insuficiencia hepática.

Interacciones:

Puede reducir la actividad antibiótica de la estreptomicina, tetraciclina y tobramicina.

Interacciona con aminoglucósidos y nifedipino entre otros.

Los medicamentos que producen depresión del sistema nervioso central pueden potenciar su efecto cuando se usan simultáneamente, y potencia el efecto de los bloqueantes neuromusculares.

En pacientes tratados con glucósidos digitálicos se debe administrar con extrema precaución, especialmente si también se usan sales de calcio por vía intravenosa, pueden aparecer cambios de la conducta cardiaca y bloqueo cardiaco.

Efectos adversos:

Los efectos adversos que pueden aparecer durante su administración son variados. Un exceso de este catión en sangre o una administración intravenosa demasiado rápida puede llevar a la pérdida de reflejos (la desaparición del reflejo rotuliano es un signo clínico que permite detectar el inicio de una sobredosis de magnesio), arritmias, depresión cardiaca, hipotensión acompañada de taquicardia o bradicardia, rubor, sensación de calor, hipotermia y dolor en el punto de inyección, hipotermia, somnolencia, confusión, letargia depresión respiratoria debido al bloqueo neuromuscular.

En caso de sobredosis, están indicadas medidas de soporte vital hasta que se pueda administrar una sal cálcica (gluconato de calcio) por vía intravenosa para antagonizar la hipermagnesemia.

**Tirofiban**

Bolsa para perfusión de 12.5mg en 250ml

De ph ácido, es un antiagregante plaquetario que actúa inhibiendo la glicoproteína IIb/IIIa, que en condiciones normales, al activarse contribuye a generar el fenómeno de Agregación Plaquetaria.

Asociado a ácido acetilsalicílico, y heparina no fraccionada, su uso está indicado en la prevención del infarto de miocardio precoz en pacientes con síndromes coronarios agudos sin elevación del segmento ST cuyo último episodio de dolor torácico se ha producido en las últimas 12 h y que presentan cambios en el ECG y/o aumento de las enzimas cardiacas, quedando también

indicado para la reducción de eventos cardiovasculares mayores en pacientes con infarto agudo de miocardio que tengan programada una primera intervención coronaria percutánea.

Su administración se realiza mediante perfusión intravenosa continua de forma precoz previa intervención, o bien tras la intervención si esta es programada en las primeras 4 horas tras el diagnóstico, durante unas 12 - 24 horas, hasta un máximo de 48, requiriendo habitualmente una dosis de carga, para pasar a una velocidad de perfusión de mantenimiento.

No necesita reconstitución. Para la perfusión se deberá utilizar la bolsa comercializada con el producto sin manipular ni extraer con jeringa. No mezclar en la misma vía con otros fármacos, sólo puede perfundir a la vez que heparina sódica.

Durante el tratamiento con tirofiban, se precisará monitorizar mediante analíticas seriadas la hemoglobina y el hematocrito antes, durante y después de finalizar el tratamiento. Los riesgos de sangrado son mayores en los pacientes que son tratados concomitantemente con otros anticoagulantes o trombolíticos.

#### Contraindicaciones:

Está contraindicado en hipersensibilidad, o en pacientes que hayan desarrollado trombocitopenia durante la administración anterior de antagonistas de los receptores GP IIb/IIIa.

Dado que la inhibición de la agregación plaquetaria aumenta el riesgo de hemorragia, sus contraindicaciones se amplían a pacientes con antecedentes de ictus en los 30 días previos o cualquier antecedente de ictus hemorrágico, enfermedad intracraneal conocida, hemorragia activa o reciente clínicamente relevante, hipertensión maligna, traumatismo importante o intervención de cirugía mayor en las últimas seis semanas, trombocitopenia (recuento plaquetario < 100.000/mm<sup>3</sup>) o alteraciones de la función plaquetaria, alteraciones de la coagulación e insuficiencia hepática grave.

#### Interacciones:

El uso concomitante de tirofiban con otros agentes que actúan sobre la hemostasia (anticoagulantes, antiagregantes plaquetarios, AINES y agentes trombolíticos) pueden ir asociado a un aumento del riesgo de sangrado. Hay que tener una especial precaución durante la administración concomitante de ticlopidina, clopidogrel, adenosina, dipyridamol, sulfínpirazona y prostaciclina.

#### Efectos adversos:

Eventos adversos más frecuentes tienen que ver con su capacidad antiagregante, pudiendo inducir hematomas, hemoptisis, epistaxis, hemorragia oral y gingival, equimosis, hematuria, sangre oculta en heces, fiebre; náuseas, y alteraciones hematológicas como descenso de hematocrito, de la hemoglobina y del recuento plaquetario.

## **Urapidilo**

Solución inyectable y para perfusión 5mg/ml

Fármaco antihipertensivo, bloqueante alfa 2 adrenérgico que influye sobre la regulación cardiovascular reduciendo la resistencia vascular periférica sin un aumento reflejo de la frecuencia cardíaca.

Este medicamento está indicado en el tratamiento de las crisis hipertensivas y para el tratamiento de la hipertensión arterial en los períodos peri y postoperatorio, especialmente en neurocirugía y cirugía cardíaca en adultos y niños.

Se administra en bolo intravenoso o en perfusión continua según cada caso.

En bolo intravenoso se administra rápido (unos 20 segundos), pudiendo repetirse dosis 5 minutos después, tras evaluación de la hemodinámica del paciente

Para la perfusión intravenosa, el medicamento deberá diluirse en suero fisiológico o glucosado según concentración establecida. La solución preparada es estable física y químicamente durante 50 horas a 15 – 25 °C.

No debe mezclarse con soluciones alcalinas para inyección o infusión, puesto que puede producirse enturbiamiento o floculación debido a las propiedades ácidas de la solución de la inyección.

### Contraindicaciones:

Está contraindicado en hipersensibilidad, estenosis del istmo de la aorta o shunt arteriovenoso (excepto en shunt diálisis inactiva hemodinámicamente).

### Interacciones

En dosis altas, puede prolongar la duración de acción de los barbitúricos, e incrementar sus niveles en sangre administrado con cimetidina.

La acción antihipertensiva puede aumentar si se le administran a la vez otros medicamentos receptores  $\alpha$ -adrenérgicos y otros antihipertensivos, así como por estados de hipovolemia o por alcohol.

### Efectos adversos:

Sus efectos adversos tienen que ver con el descenso rápido de la tensión arterial, pudiendo ocasionar mareos, náuseas, cefalea, palpitaciones, arritmias o hipotensión ortostática.

## **Vitamina K**

10mg/ml solución oral/solución inyectable

Es un factor procoagulante, empleado en la prevención y tratamiento de hipoprotrombinemia causada por deficiencia de vitamina K, por tanto en hemorragias o peligro de hemorragias por hipoprotrombinemia grave debida a sobredosificación de anticoagulantes (del tipo de derivados de cumarina) empleados solos o en combinación, y también en hipovitaminosis causada por factores limitantes de la absorción o síntesis de vitamina K, tales alteraciones intestinales o hepáticas y tras tratamiento prolongado con antibióticos, sulfonamidas o salicilatos. También se utiliza en la enfermedad hemorrágica del recién nacido.

Por vía intravenosa se administra en perfusión intermitente, diluir en suero glucosado o fisiológico, debiendo administrarse solo sin diluirse o mezclarse con otros inyectables.

### Contraindicaciones:

Está contraindicado en caso de hipersensibilidad

Se deberá tener especial precaución en caso de alteración hepática grave, y ancianos.

### Interacciones:

La vitamina K antagoniza el efecto de los anticoagulantes derivados de la cumarina (como acenocumarol y warfarina). La coadministración de anticonvulsivantes puede afectar a su acción.

### Efectos adversos:

Los efectos adversos más frecuentes relacionados con su administración son la irritación venosa, flebitis.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Menchaca Anduaga M., Cerdeira Varela J., Huerta Arroyo A., Martínez Tenorio P. Manual de enfermería SUMMA 112. Publicación en línea. Madrid: Comunidad de Madrid; 2015.
2. Zabalegui Yáñez A., Lombrana Mencia M. Administración de medicamentos y cálculo de dosis 3ª Ed. Barcelona: Elsevier; 2019
3. Vergel Rivera G., Tasé Martínez M., Groning Roque E. Farmacología en el proceso de atención en Enfermería. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009.
4. Accini Mendoza JL, Atehortúa López LH, Ugarte Ubierno S. Tratado de farmacología clínica y terapéutica en cuidados críticos. Bogotá: Distribuna Editorial Médica, 2015.
5. Florez J. Farmacología humana, 2ª Ed. Barcelona: Masson; 1992.

6. Marco Aguilar P., Ochoa Gómez J., Ramírez Sáenz J., Rubio García P. Guía para la administración de fármacos en urgencias. Servicio de urgencias del hospital San Millán de Logroño. Servicio riojano de salud, La Rioja, 2003.
7. Castells Lao M., Rodríguez Reyes J., Roura Turet M., Prat Dot M., Soy Muner D., López Cabezas C. Compatibilidad de fármacos administrados en «Y» en las unidades de cuidados intensivos: revisión sistemática. *Med Intensiva*.2020; 44(2): 80 - 87.
8. Regueira T. Consideraciones farmacológicas generales y particulares en cuidados intensivos. *Rev. Med. Clin. Condes*. 2016; 27(5): 636-645.
9. Rabadán Anta MT et al. Interacciones medicamentosas en la administración de fármacos dentro del proceso de enfermería. *Enf Global*. Murcia; 2002; 1(1): 1 -23.
10. Vera P, Zapata L, Gich I, Mancebo J, Betbesé AJ. Efectos hemodinámicos y antipiréticos del paracetamol, metamizol y dexketoprofeno en pacientes críticos. *Med Intensiva* 2012; 36: 619-625.
11. Agencia Española del Medicamento y Productos sanitarios. Fichas técnicas de medicamentos. Disponible en: <http://www.aemps.gob.es>



# **14. MONITORIZACIÓN DE ANALGOSEDACIÓN EN UCI**



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	312
2.	SEDACIÓN LIGERA .....	312
3.	ESCALAS DE VALORACIÓN .....	313
	ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS).....	313
	ESCALA DE SEDACIÓN RASS RICHMON AGITATION SEDATION SCALE (RASS) 319	
4.	ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS).....	323
5.	MONITORIZACIÓN DEL DELIRIO: MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFUSIÓN EN LA UCI (CAM-ICU).....	328
	INTRODUCCIÓN .....	328
	SUBTIPOS DE DELIRIO .....	329
	VALORACION DEL DELIRIO EN UCI.....	329
	DESCRIPCIÓN Y MANEJO CAM-ICU .....	331
6.	MANEJO DEL DELIRIO .....	336
	NO FARMACOLÓGICAS.....	336
	FARMACOLÓGICAS .....	337
	CONCLUSIÓN .....	338
7.	MONITORIZACIÓN DEL DOLOR EN LA UCI.....	338
	ORIGEN DEL DOLOR EN EL PACIENTE CRÍTICO .....	338
	CONSECUENCIAS DEL DOLOR .....	339
	EVALUACIÓN DEL DOLOR. USO DE ESCALAS .....	339
	ESCALAS PARA LA EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE COMUNICATIVO .....	340
	EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE INTUBADO CON SEDACIÓN NO PROFUNDA COMUNICATIVO .....	340
	EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE NO COMUNICATIVO O BAJO SEDACIÓN PROFUNDA.....	341
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	346



## 1. INTRODUCCIÓN

Debemos tener en cuenta que los pacientes ingresados en UCI pueden experimentar:

- Estrés.
- Es una experiencia dura y traumática.
- Despersonalización hacia el paciente.
- La mayoría de pacientes precisan ventilación mecánica.
- Se provoca dolor.

Los pacientes precisan la administración de sedación y analgesia para aliviar:

- Ansiedad.
- Agitación.
- Dolor.
- Mejorar la adaptación a VMNI y VMI.
- Confort del paciente y abolir la respuesta fisiología al estrés.
- Tolerar las técnicas necesarias.
- Fines terapéuticos (control PIC, convulsiones...).

Niveles inadecuados de sedoanalgesia provocan:

- Aumento de mortalidad.
- Aumento de ventilación mecánica.
- La estancia en UCI y hospitalaria.
- Secuelas físicas, psíquicas.
- Más costes.

## 2. SEDACIÓN LIGERA

Es aquella que el paciente, preserva una respuesta apropiada a la estimulación verbal con mantenimiento de la vía aérea.

Para conseguir una sedación ligera:

- Protocolo de sedación multidisciplinar.
- Despertar al paciente todos los días.
- Usar la analgo-sedación (correcta).
- Administrar fármacos con menor efecto depresor del centro respiratorio

¿Qué pacientes deben tener sedación ligera?

- Los pacientes que no necesitan sedación profunda, RASS > -3.
- Valoración neurológica periódica.
- Para la adaptación a VMNI y VMI.

- Proceso de retirada del tubo oro traqueal.

**IMPORTANCIA:**

- La calidad de los cuidados del paciente.
- Son un instrumento subjetivo que nos mide la respuesta de los pacientes a la estimulación física o auditiva.
- Identificar y corregir situaciones de infra o sobre sedación.
- Son herramientas validadas:
  - o Mejoran las prácticas.
  - o Reducen el tiempo de ventilación mecánica.
  - o Disminuyen la morbimortalidad.
  - o Reducen el consumo de recursos.
- Enfermera de intensivos es una figura clave.
- La enfermera es quien debe dominar conocer y utilizar las escalas de valoración de sedo analgesia monitorizando:
  - o El dolor.
  - o La sedación.
  - o La agitación y delirio.

**Actividades de enfermería en la monitorización y control de la sedación**

- Uso de escalas validadas.
- Para tratar los síntomas que el paciente presenta, con la intervención médica precoz se asocia un descenso de la incidencia del dolor y de la agitación.
- Aplicando medidas farmacológicas y no farmacológicas (apoyo y orientación, reducir miedos, estimulación ambiental adecuada, luz natural, apagar luces de noche, reducir ruido ambiental, compensar déficits sensoriales...).

**Valoración de enfermería**

- Siempre observar y no solo mirar
- Sentir y no solo tocar
- Escuchar y no solo oír

**3. ESCALAS DE VALORACIÓN**

**ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS)**

Creada por Jennet y Teasdale en 1974, para valorar el nivel de conciencia después de un traumatismo craneoencefálico.

- Su uso se ha extendido para la valoración de pacientes con disminución del nivel de conciencia por otras causas.
- No se recomienda para monitorizar el grado de sedación en pacientes críticos y menos en pacientes conectados a ventilación mecánica bajo los efectos de relajantes musculares.

<b>Respuesta apertura ocular</b>	
Espontánea	4
A órdenes verbales	3
A estímulo doloroso	2
No hay respuesta	1
<b>Respuesta verbal</b>	
Orientada	5
Confusa	4
Palabras inapropiadas	3
Sonidos incomprensibles	2
No hay respuesta	1
<b>Mejor respuesta motora</b>	
Obedece órdenes	6
Localiza el dolor	5
Retira al dolor	4
Flexión anormal	3
Respuesta en extensión	2
No movimientos	1

La escala de Glasgow está compuesta a su vez por tres subescalas donde se evalúan:

- La respuesta verbal.
- La respuesta motora.
- La capacidad de apertura de ojos.

Se asigna una puntuación para cada grupo de respuestas.

- La puntuación mínima son 3 puntos y la máxima 15.
- Menos de 8 el paciente está en coma. La situación de coma se define:
  - o No obedece órdenes.
  - o No se abren los ojos a estímulos dolorosos
  - o No pronuncia palabras.



Es una herramienta con un propósito principal:

- Alertar al personal médico y de enfermería ante un deterioro del estado neurológico del paciente.
- Proporcionar un lenguaje común y objetivo (por su escala numérica)

Formulario ICCA para registro de la GCS:

- **Respuesta de apertura ocular**
  - o ESPONTANEA 4: abre los ojos sin ser solicitado.
  - o AL HABLA 3: llamara la paciente por su nombre o pedir que abra los ojos.
  - o AL DOLOR 2: estimulo desagradable, pellizcar el trapecio presión supra orbital.
  - o SIN RESPUESTA 1

◀ **GRÁFICAS | GRÁFICA UCI**

 C. Básicas (Gráficas)	<b>GRÁFICA UCI</b>	26/02/2020	
 C. Básicas (Datos)	[Entrada auto cada 1 h]	08:00	09:00
 Swan-Ganz (Gráficas)	⊖ Escala de Glasgow	3(NR1/NR...	
 Swan-Ganz (Datos)	— GCS ojos	Sin res...	▼
 PiCCO (Gráficas)	..... GCS Motor	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;">                     &lt;Borrar entrada&gt;                      Espontánea - 4                      Al habla - 3                      Al dolor - 2                 </div>	
 PiCCO (Datos)	..... GCS Verbal		
 Respiratorio (Gráfic...	..... GCS total		
 Respiratorio (Datos)	Escala de Ramsay	Sin respuesta - 1	
 <b>Neurológico</b>	RASS		
 Medicaciones	⊕ Pupila D/I		
 Entradas	Escala EVA		
 Salidas	⊕ ESCID		
 Balances			

- **Respuesta motora**
  - o OBEDECE ORDENES 6: “agarre mi dedo” “cierre el puño”
  - o LOCALIZA EL DOLOR 5: pellizcar el trapecio o presión supra orbital. Medir la capacidad del paciente para mover su mano al hombro o donde se le haga el dolor.
  - o RETIRA 4: flexión de las extremidades lejos de un estímulo doloroso o periférico
  - o FLEXION ANORMAL 3: aducción y rotación interna de los brazos así como la extensión de las piernas “postura decorticación” (sugiere daño por encima del núcleo rojo, una lesión cerebral media o talámica)

- EXTENSIÓN 2: extensión de codos y muñecas con extensión de piernas “postura descerebración” (sugiere daño en o por debajo del nivel núcleo rojo, una lesión del troco cerebral severo)
- SIN RESPUESTA 1

GRÁFICA UCI	26/02/2020		
[Entrada auto cada 1 h]	08:00	09:00	10:00
[-] Escala de Glasgow	3(NR1/NR...		
GCS ojos	NR1		
GCS Motor	Sin res... ▼		
GCS Verbal	<div style="background-color: yellow; padding: 5px;">                     &lt;Borrar entrada&gt;                      Obedece órdenes - 6                      Localiza el dolor - 5                      Retira - 4                      Flexión anormal (decorticado) - 3                      Extensión (descerebrado) - 2                      Sin respuesta - 1                 </div>		
GCS total			
Escala de Ramsay			
RASS			
[+] Pupila D/I			
Escala EVA			
[+] ESCID	0: Dolor nulo		

- **Respuesta verbal (verificar si los pacientes están orientados en tiempo lugar y persona)**
  - ORIENTADO 5: “¿en qué mes estamos?” “¿Dónde se encuentra?” (la paciente conversa)
  - CONFUSO 4: frases coherentes pero desorientado (la paciente conversa)
  - PALABRAS INAROPRIADAS 3: palabras sueltas fuera de contexto
  - SONIDOS INCOMPRESIBLES 2: ruidos y sonidos incompresibles.
  - SIN RESPUESTA 1
  - INTUBADO ORIENTADO 5: respuesta gestual apropiado
  - INTUBADO INAPROPIADO 3: respuesta gestual inapropiado
  - INTUBADO SIN RESPUESTA 1

GRÁFICA UCI	26/02/2020		
[Entrada auto cada 1 h]	08:00	09:00	10:00
[-] Escala de Glasgow	3(NR1/NR...		
GCS ojos	NR1		
GCS Motor	NR1		
GCS Verbal	Sin res... ▼		
GCS total	<div style="border: 1px solid black; background-color: yellow; padding: 5px;"> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 2px; text-align: center;">&lt;Borrar entrada&gt;</div>                     Orientado - 5                      Confuso - 4                      Palabras inapropiadas - 3                      Sonidos incomprensibles - 2                      Sin respuesta - 1                      Intubado orientado - 5                      Intubado inapropiado - 3                      Intubado sin respuesta - 1                 </div>		
Escala de Ramsay			
RASS			
[+] Pupila D/I			
Escala EVA			
[+] ESCID			

Se califica el traumatismo craneoencefálico o la condición neurológica base:

- Leve GCS: de 15 a 13 puntos
- Moderado GCS: de 12 a 9 puntos
- Grave GCS: menor o igual a 8.

GRÁFICA UCI	26/02/2020
[Entrada auto cada 1 h]	08:00
[-] Escala de Glasgow	3(NR1/NR...
GCS ojos	NR1
GCS Motor	NR1
GCS Verbal	NR1
GCS total	3

**Ventajas GCS**

- Criterio objetivo y simple
- Fácil de usar
- Poca variabilidad.

**Inconvenientes GCS**

- Respuesta verbal: intubados, sedados, afásicos o con traumas faciales (gesto). Alterada por audición, alteraciones psiquiátricas, lesión de la cavidad labial, traqueotomía.

- Respuesta motora: lesiones de médula espinal o nervio periférico, inmovilizaciones por fracturas o sedaciones por relajantes musculares (limitaciones farmacológicas).
- Apertura ocular: sedación, trauma ocular o edema palpebral.

**¿Cuándo se evalúa GCS?**

En pacientes con traumatismo craneoencefálico y en pacientes con riesgo de la alteración del estado de la conciencia sin tener en cuenta la patología primaria

**Periodicidad de la evaluación**

- CGS = 15 → cada media hora durante 2 horas. Cada hora durante las siguientes 4 horas y después cada 2 horas.
- CGS < 15 → cada media hora hasta alcanzar los 15 puntos.

Pero dependerá de cada paciente de su condición neurológica y en cualquier cambio adverso en la condición del paciente si cambia la frecuencia.

Se detiene la evaluación a las 48 horas de estar bien el paciente.

**Escala del coma de Glasgow**

Apertura de los párpados (P)		P
Spontánea = 4	Respuesta frente a órdenes verbales = 3	Espontánea . . . 4
	Respuesta frente a estímulos dolorosos = 2	Frente a órdenes verbales . . . . 3
	Ausencia de respuesta = 1	Frente a estímulos dolorosos . . . . 2
		Ausencia de respuesta . . . . 1
Respuesta motora (M)		M
Obedece = 6	Localiza = 5	Obedece . . . . 6
	Movimiento de retracción = 4	Localiza . . . . 5
	Respuesta flexora anómala = 3	Movimiento de retracción . . . 4
	Respuesta extensora = 2	Respuesta flexora anómala . . . . 3
	Ausencia de respuesta = 1	Respuesta extensora . . . . 2
		Ausencia de respuesta . . . . 1
Respuesta verbal (V)		V
Orientación = 5	Respuesta confusa = 4	Orientación . . . 5
	Respuesta inapropiada = 3	Respuesta confusa . . . . 4
	Ruidos incomprensibles = 2	Respuesta inapropiada . . . 3
	Ausencia de respuesta = 1	Ruidos incomprensibles 2
		Ausencia de respuesta . . . . 1

**Puntuación del coma (P + M + V) = 3 a 15**

### ESCALA DE SEDACIÓN RASS RICHMON AGITATION SEDATION SCALE (RASS)



La monitorización de la sedación permite identificar y corregir situación de infra o sobre sedación que pueden influir negativamente en la evaluación de los pacientes críticos.

La escala RASS por su conexión con *Confusión Assesment Method* para la unidad de cuidados intensivos (CAM – ICU) es la más recomendada para la monitorización de los pacientes con necesidades de sedación no profunda (nivel de evidencia 1B).

- La monitorización con el análisis biespectral (BIS) en los que necesiten sedación profunda. Con BIS < 40 el RASS no aporta beneficio. El BIS se recomienda en el uso de relajantes musculares.
- Descrita por Sessler *et al.* en el año 2002.
- Elaborada por un equipo multidisciplinar.
- Validada para paciente ventilados o no ventilados.
- Es la única escala que se ha estudiado específicamente para evaluar los cambios de sedación a lo largo del tiempo.
- Fácil aprendizaje.
- Rápida aceptabilidad.
- Nos sirve para medir el nivel de agitación y sedación en UCI.
- Usa un lenguaje común para este tipo de pacientes.
- Se puede usar en pacientes con ventilación mecánica y sin ventilación mecánica.
- Se puede usar con pacientes con sedación y sin sedación.
- Se debe realizar cada 4 horas o siempre que haya un cambio en el ritmo de las perfusiones de sedación y analgesia
- Tiene 10 puntos, los positivos indican agitación y los negativos valoran la sedación.
- Separa estimulación física de la verbal y gradúa el nivel según la intensidad del estímulo.
- 0 = paciente tranquilo y despierto.
- +4 = máxima agitación.
- -5 = mayor depresión del nivel de conciencia.



**Valores escala RASS**

- RASS 0 → Observar al paciente: si el paciente esta alerta, clamado, tranquilo, despierto con los ojos abiertos
- RASS +1 → si el paciente esta *intranquilo*. Movimientos poco frecuentes y vigorosos
- RASS +2 → paciente *agitado*: frecuentes movimientos sin propósitos y lucha con el respirados
- RASS +3 → *muy agitado*: se quita o tira del tubo o de los catéteres
- RASS +4 → *agresivo*: combativo, violento, peligro inmediato para el personal o para si mismo.
- RASS -1 → *somnoliento*: apertura de ojos y contacto visual mayor de 10 segundos a la llamada de enfermería
- RASS -2 → *sedación ligera*: se despierte brevemente, contesta con los ojos a la llamada de enfermería menos de 10 segundos.
- RASS -3 → *sedación moderada*: responde a estímulos verbales, pero no establece contacto visual.
- RASS -4 → *sedación profunda*: no responde a la llamada, pero se mueve y abre os ojos a estimulación física o dolorosa.
- RASS -5 → *no despertable*: no responde a la llamada ni a la estimulación física dolorosa.

GRAFICAUCI		28/02/2020					29/02/2020	
[Entrada auto cada 1 h]		19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00
⊕ Escala de Glasgow								
Escala de Ramsay					6			
RASS					Sedaci...			
⊕ Pupila D/I								
⊕ ESCID								

<Borrar entrada>

Combativo

Muy agitado

Agitado

Ansioso

Alerta y tranquilo

Adormilado

Sedación ligera

Sedación moderada

Sedación profunda

Sedación muy profunda

PROCEDIMIENTO

---

1. Observe al paciente

a. Paciente está alerta, ansioso o agitado. (Puntuación 0-4)

2. Si no está alerta, llame al paciente por su nombre y pida al paciente que le mire

b. Paciente se despierta manteniendo el contacto visual prolongadamente ( $\geq 10$  segundos) (Puntuación -1)

c. Paciente se despierta manteniendo el contacto visual brevemente ( $\leq 10$  segundos) (Puntuación -2)

d. Paciente responde a la estimulación verbal pero no establece contacto visual (Puntuación -3)

3. Si no hay respuesta a la estimulación verbal, estimule físicamente al paciente sacudiendo los hombros y/o frotando el esternón

e. Paciente reacciona a la estimulación física (Puntuación -4)

f. Paciente no reacciona ante ningún tipo de estimulación (Puntuación -5)

⊕ Escala de sedación-agitación (de Richmond)

PUNTUACIÓN	ESTADO	DESCRIPCIÓN
+4	Combativo	Ansioso, violento, supone un peligro para el personal
+3	Muy agitado	Agresivo, intenta retirarse los catéteres, TOT, etc
+2	Agitado	Movimientos frecuentes, lucha con el respirador
+1	Ansioso	Inquieto, pero sin conducta violenta ni movimientos excesivos
0	Alerta y tranquilo	
-1	Adormilado	Reacciona a la voz, mantiene los ojos abiertos más de 10 segundos (estimulación VERBAL)
-2	Sedación ligera	Reacciona a la voz pero no mantiene los ojos abiertos más de 10 segundos (estimulación VERBAL)
-3	Sedación moderada	Se mueve y abre los ojos pero no fija la mirada (estimulación VERBAL)
-4	Sedación profunda	No responde a la voz pero abre los ojos a la estimulación física (estimulación FISICA)
-5	Sedación muy profunda	Sin respuesta a la estimulación física (estimulación FISICA)

La escala RASS en pacientes con bloqueante neuromusculares NO son aplicables.

Son exploraciones subjetivas que valoran más los estímulos dolorosos que la sedación en sí misma, por esto se valora una monitorización objetiva como por ejemplo los potenciales evocados auditivos.

Pero los métodos de monitorización objetiva derivados de la señal electroencefalografía (EEG) son más útiles, se digitaliza, analiza y procesa, se puede usar a pie de cama. El método más usado es el BIS (índice bispectral).

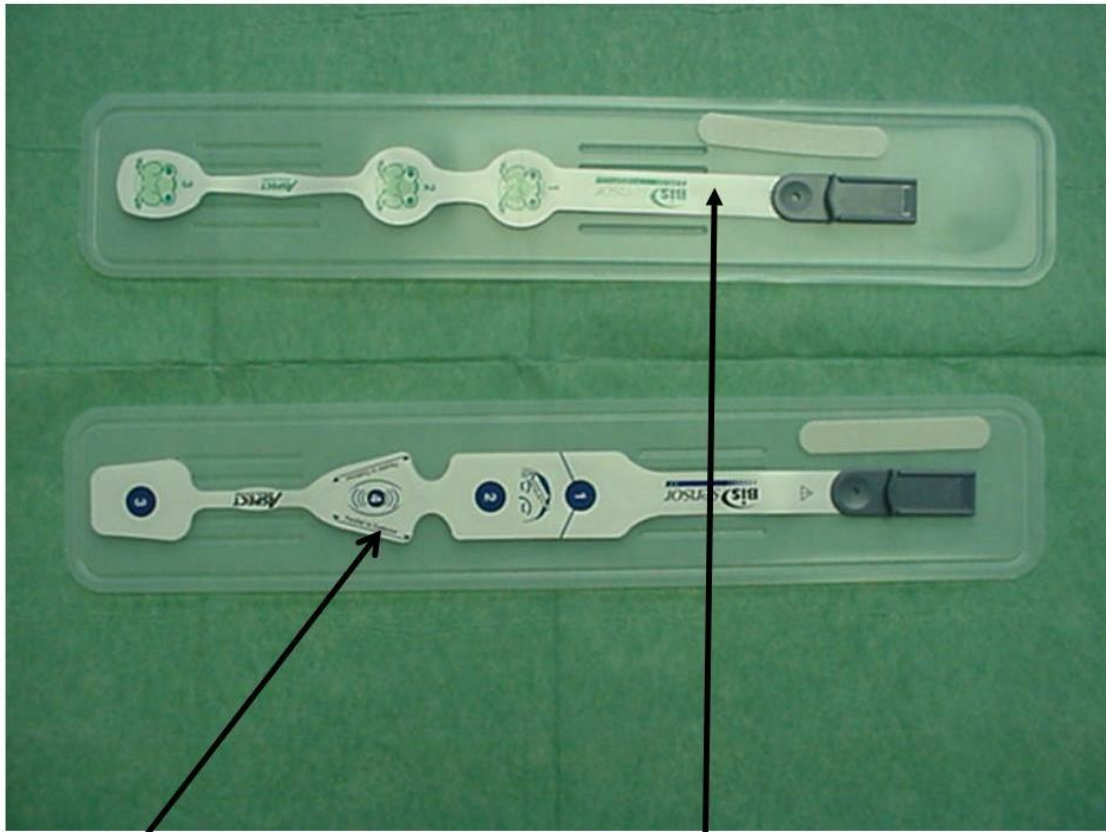
#### 4. ÍNDICE BIESPECTRAL (BIS)

- El EEG es el registro de la actividad eléctrica de las neuronas de cortex.
- En estado Vigíl ondas rápidas y de pequeño voltaje.
- En el paso a una hipnosis profunda: ondas más lentas (menor frecuencia y mayor voltaje).
- En los estados de hipnosis en los EEG, se da un fenómeno: los complejos “salva-supresión” que aparecen por disminución del metabolismo cerebral (secundario a una isquemia cerebral o a concentraciones altas de anestésicos).
- Cuando se profundiza más en la sedación se puede llegar a un registro isoelectrico (EEG plano) que coincide con el que aparece con la hipotermia profunda o en la muerte cerebral.

#### Recogida de la señal

- Señal del EEG a través del electrodo frontotemporal.
- Es un sensor compuesto por 4 electrodos.

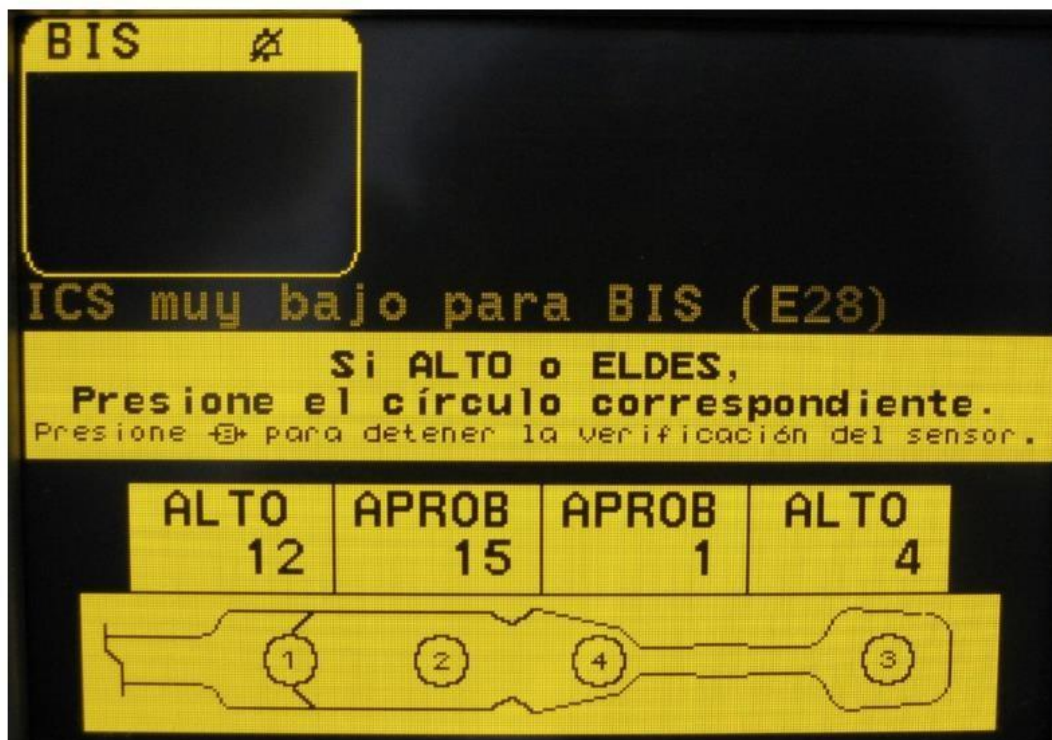




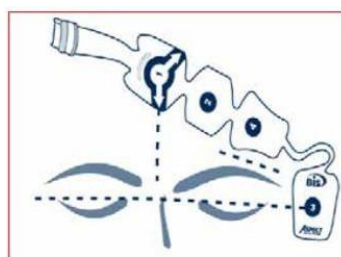
SENSOR ADULTO



SENSOR PEDRIATICO

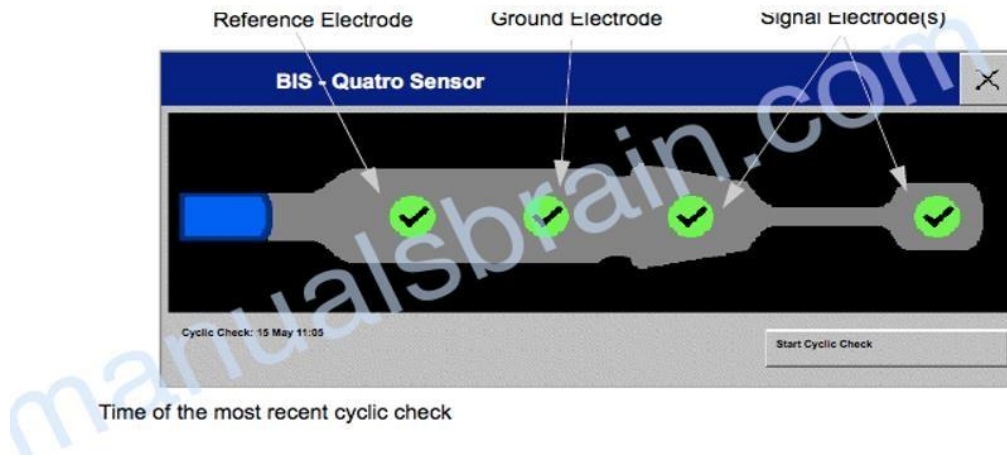




**Colocación del sensor**



Step 1	Step 2	Step 3	Step 4
Wipe skin with alcohol and dry	Position sensor diagonally on patient's forehead	Press around the outer edge of the sensor to adhere to patient's skin	Press, firmly and gently, on the center of each numbered electrode for five seconds
			



**BIS Impedance Indicators**

Electrode-to-Skin Impedance	Symbol	Color	Action
Electrode has no skin contact	✘	red	Reconnect electrode, or check the sensor-to-skin contact. If necessary, clean and dry skin.
Too much signal noise, impedance cannot be measured	?	gray	Check sensor-to-skin contact. Press sensor more firmly to skin. If necessary, clean and dry skin.
Impedance above limit	⬆	yellow	Check sensor-to-skin contact. Press sensor more firmly to skin. If necessary, clean and dry skin.
Impedance within valid range	✔	green	No action necessary

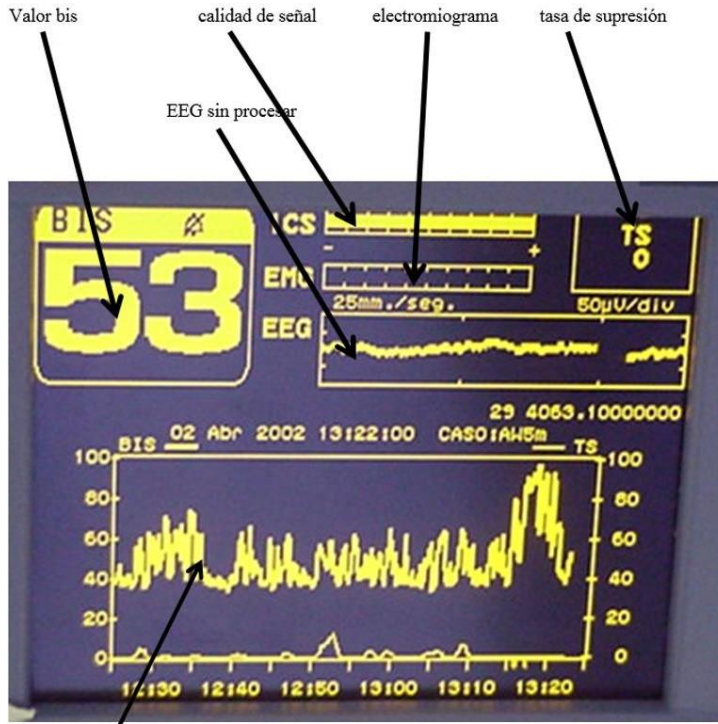
**Digitalización de la señal:**

- Proceso de amplificar y a digitalizar la señal de manera que sean recibidas de la manera más clara por el monitor.
- Es realizado por el convertidor de señal digital (DSC).

**Filtrado de artefactos:**

El monitor BIS es capaz de detectar y filtrar artefactos:

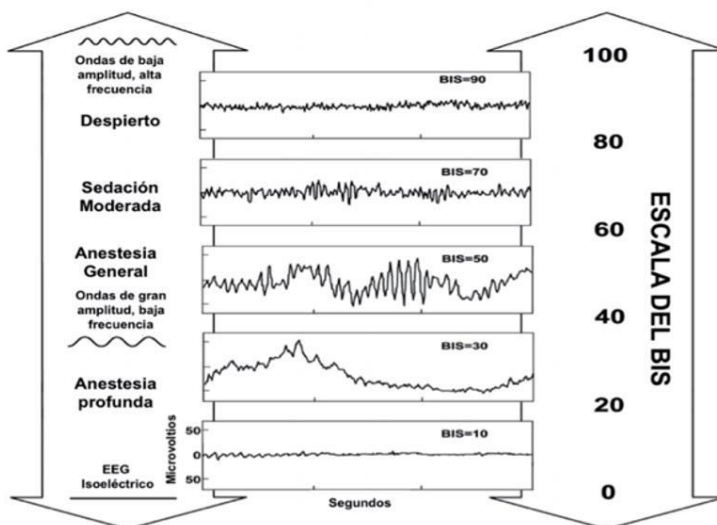
- Generados por otras señales fisiológicas (tales como la contracción muscular o movimientos oculares).
- Por elementos externos que puedan estar interfiriendo en la misma (aparataje diverso, por ejemplo, bisturí eléctrico).

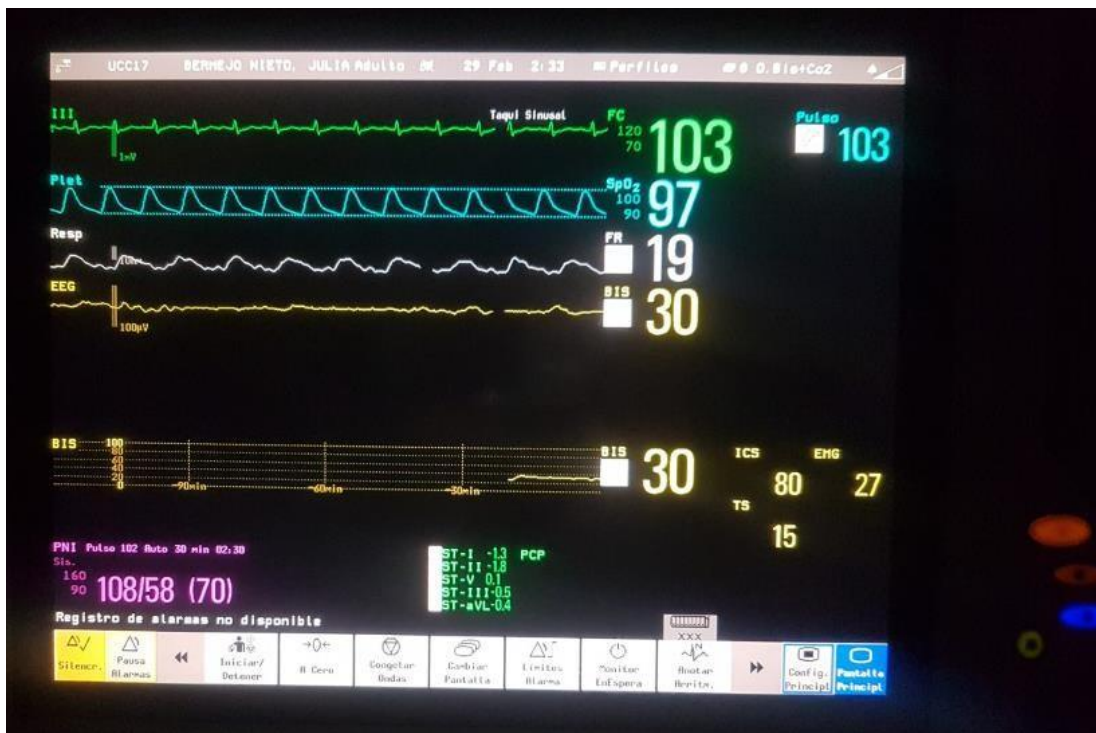
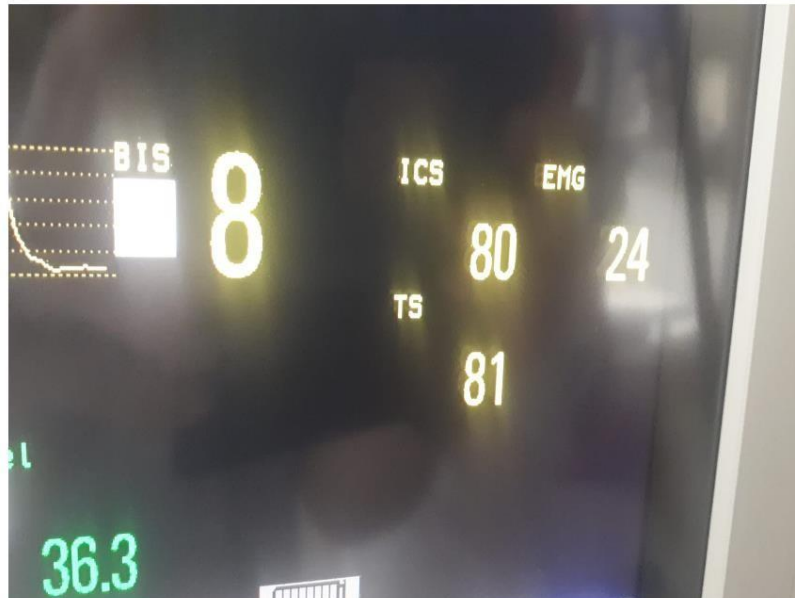


Grafica de tendencias

**Valores del BIS:**

- BIS es un número que oscila entre 100 (“paciente despierto”) y 0 (“paciente con silencio eléctrico cerebral”)
- BIS → 40 – 60: sedación profunda
- BIS → <40: no aportan ventajas es sobredosación
- EMG (electromiograma) → de 0 a 100: nos indica actividad muscular
- TS (Tasa de supresión) → se representa en % y su valor óptimo es lo más próximo a 0
- ICS (índice de calidad de la señal) → se representa





## 5. MONITORIZACIÓN DEL DELIRIO: MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFUSIÓN EN LA UCI (CAM-ICU)

### INTRODUCCIÓN

El delirio se reconoce como un desorden mental o síndrome confusional agudo caracterizado por:

- Cambios fluctuantes del estado mental.
- Inatención.
- Pensamiento desorganizado.

- Alteración de la conciencia.
- Déficit cognitivo.
- Percepción alterada.
- Desorden psicomotor.

La prevalencia es:

- Hasta el 80% de los pacientes ingresados en UCI
- 100 pacientes críticos postquirúrgicos
  - o 69% presentaban delirio
  - o Mayor tiempo de VM y de estancia en UCI
  - o Asociado al empleo de midazolam
- 118 pacientes críticos con patología médica > 65 años
  - o 31% con delirio al ingreso
  - o 70% presentaron algún episodio de delirio durante su estancia
- Mayor incidencia en pacientes sometidos a ventilación mecánica
  - o Incidencia entre 35-60%
  - o Según diversos trabajos hasta el 82% de los pacientes ventilados presentan en algún momento episodios de delirio
- Situación infradiagnosticada
  - o >66% de los pacientes que sufren delirio durante su estancia en UCI no son diagnosticados

### **SUBTIPOS DE DELIRIO**

- Hiperactivo (estado de agitación y vigilante, labilidad emocional, agresividad, alucinaciones...).
- Hipo-activo (estado de letargia, con disminución de la actividad motora, estupor).
- Mixto (la atención y la percepción están alteradas, son individuos cuyo nivel de actividad fluctúa rápidamente).

### **VALORACION DEL DELIRIO EN UCI**

- Evaluación de la sedación (RASS)
- Evaluación del delirio:
  - o 1º criterio – Inicio agudo de la alteración del estado mental o curso fluctuante
  - o 2º criterio – Inatención
  - o 3º criterio – Pensamiento desorganizado
  - o 4º criterio – Nivel de conciencia alterado
- Examen para el Tamizaje de la Atención (ASE) – Auditivo y Visual

**Examen para el Tamizaje de la Atención (ASE) –  
Auditivo y Visual**

**A. Examen auditivo**

**Instrucciones:** Dígame al paciente, “Yo voy a leerle una serie de 10 letras. Cuando escuche la letra ‘A,’ indíqueme apretando mi mano.” Lea las siguientes 10 letras con un volumen normal (con el volumen suficiente para ser escuchado sobre el ruido de la UCI) a una velocidad de una letra por segundo.

**S A H E V A A R A T**

**Puntaje:** Se contabiliza un error cuando el paciente no apreta la mano con la letra “A” y/ó cuando el paciente apreta la mano con cualquier letra diferente a la “A.”

**B. Examen visual (dibujos)**

**\*\* Vea los siguientes grupos de dibujos (A y B) \*\***

**1er Paso:** 5 dibujos

**Instrucciones:** Dígame al paciente, “Sr. o Sra. \_\_\_\_\_, yo voy a mostrarle a usted dibujos de objetos comunes. Mírelos detenidamente y trate de recordar cada dibujo porque yo voy a preguntarle después cuales dibujos ha visto”. Luego muéstrelle el 1er paso del grupo A o B, alternado diariamente si se requieren valoraciones repetidas. Muéstrelle los primeros 5 dibujos durante 3 segundos cada uno.

**2º Paso:** 10 dibujos

**Instrucciones:** Dígame al paciente, “Ahora voy a mostrarle algunos dibujos más. Algunos de estos usted ya los ha visto y algunos son nuevos. Déjeme saber si usted los ha visto o no anteriormente moviendo su cabeza para decir sí ( demuéstrelle) o no ( demuéstrelle).” Luego muéstrelle 10 dibujos (5 nuevos y 5 repetidos) durante 3 segundos cada uno (2º Paso del grupo A o B, dependiendo del grupo que haya sido usado en el 1er paso).

**Puntaje:** Esta prueba es evaluada por el número de respuestas correctas “sí” o “no” durante el 2º paso (de 10 posibles). Para mejorar la visibilidad de los pacientes ancianos, las imágenes son impresas en papel neutro, de 6”x 10” y laminado con acabado mate.

**Nota:** Si un paciente usa lentes esté seguro que las tenga cuando realice el examen visual del ASE.

**Referencias:**

Ely, E.W., Inouye, S., Bernard G., Gordon, S., Francis, J., May, L., Truman, B., Speroff, T., Gautam, S., Margolin, R, Dittus, R. Delirium in mechanically ventilated patients: validity and reliability of the confusion assessment method for the intensive care unit (CAM-ICU). *JAMA*; 286, 2703-2710, 2001.

- Examen auditivo:
  - Leer una serie de 10 letras. Cuando escuche la letra ‘A,’ indicar apretando la mano. [S A H E V A A R A T]
  - Se contabiliza un error cuando el paciente no apreta la mano con la letra “A” y/ó cuando el paciente apreta la mano con cualquier letra diferente a la “A.”
- Examen visual:
  - 1º paso – se muestran dibujos y el paciente debe de recordarlos (5 dibujos)
  - 2º paso – se muestran dibujos y el paciente debe decir si son nuevos o si ya los había visto (10 dibujos)
  - Se evalúa el número de respuestas correctas (si o no) durante el 2º paso.



*Dibujos para el examen visual*

- Pensamiento desorganizado:
  - ¿Podría flotar una piedra en el agua?
  - ¿Podría flotar una hoja en el agua?
  - ¿Existen peces en el mar?
  - ¿Existen elefantes en el mar?
  - ¿Pesa más una libra que dos libras?
  - ¿Pesán más dos libras que una libra?
  - ¿Se puede usar un martillo para pegarle a un clavo?
  - ¿Se puede usar un martillo para cortar madera?
  - ¿Tiene usted algún pensamiento confuso o poco claro?
  - Muestre esta cantidad de dedos. (El examinador muestra dos dedos en frente del paciente). Ahora repita lo mismo con la otra mano.
  - Evidencia de pensamiento desorganizado o incoherente cuando hay respuestas incorrectas a 2 o más de las 4 preguntas, y/o incapacidad para obedecer órdenes

## **DESCRIPCIÓN Y MANEJO CAM-ICU**

Se realiza la valoración del delirio a través de:

- Cambio del estado mental o fluctuación de este.
- Inatención.

- Pensamiento desorganizado.
- Nivel de conciencia alterado.

**Primer paso**

- Recomendable iniciar la valoración con una escala de sedación, de estas, la escala validada y más usada es la escala de agitación y sedación de Richmond (RASS), antes de aplicar la CAM-ICU.
- RASS = -4 o -5 → no hacer nada, detenernos y reevaluar al paciente más adelante.
- RASS > -4 (-3 a +4) se procede al segundo paso.

**Enlazando la Monitoria de la Sedación y del Delirio:  
Un Enfoque en Dos Pasos para Valorar el Estado de Conciencia**

**Primer paso: Evaluación de la Sedación**

**Escala de Agitación y Sedación de Richmond: RASS\***

Puntaje	Término	Descripción	
+4	<b>Combativo</b>	Combativo, violento, peligro inmediato para el grupo	
+3	<b>Muy agitado</b>	Se jala o retira los tubos ó catéteres; agresivo	
+2	<b>Agitado</b>	Movimiento frecuentes y sin propósito, lucha con el ventilador	
+1	<b>Inquieto</b>	Ansioso, pero sin movimientos agresivos o vigorosos	
0	<b>Alerta y calmado</b>		
-1	<b>Somnoliento</b>	No está plenamente alerta, pero se mantiene despierto (apertura y contacto ocular al llamado verbal <b>≥ 10 segundos</b> )	} Estimulación verbal
-2	<b>Sedación leve</b>	Despierta brevemente al llamado verbal con contacto ocular ( <b>&lt; 10 segundos</b> )	
-3	<b>Sedación moderada</b>	Movimiento o apertura ocular al llamado verbal ( <b>pero sin contacto visual</b> )	} Estimulación física
-4	<b>Sedación profunda</b>	Sin respuesta al llamado verbal, pero hay movimiento o apertura ocular al estímulo físico	
-5	<b>Sin respuesta</b>	Sin respuesta a la voz o estímulo físico	

Si RASS es -4 or -5, **Deténgase** y **Reevalúe** el paciente posteriormente  
 Si RASS es mayor a -4 (-3 a +4), entonces **Proceda con el Segundo paso**

\*Sessler, et al. AJRCCM 2002; 166:1338-1344.  
 \*Fly, et al. JAMA 2003; 289:2983-2991.

**Segundo paso: Evaluación del Delirio**



**CRITERIO 1: INICIO AGUDO O CURSO FLUCTUANTE.**

- Hay evidencia de un cambio agudo en el estado mental sobre el estado basal.
- Ha fluctuado el comportamiento (anormal) en las últimas 24h, es decir, tiende a aparecer o desaparecer, o aumenta o disminuye en severidad evidenciado por la fluctuación de una escala de sedación p. e., RASS, escala de Glasgow, o evaluación previa del delirio.

**CRITERIO 2: INATENCIÓN**

- El paciente tiene dificultad para fijar la atención, evidenciada por puntajes menores de 8 en cualquiera de los componentes visual o auditivo del Examen de Tamizaje para la atención (ASE).

**CRITERIO 3: PENSAMIENTO DESORGANIZADO**

- Hay evidencia de pensamiento desorganizado o incoherente evidenciado por respuestas incorrectas a 2 o más de las 4 preguntas, y /o incapacidad para obedecer órdenes.
- Se realizan cuatro preguntas, si el paciente, responde mal a dos o más preguntas, cumple este criterio.
- También se puede realizar con órdenes, como:
- Muestre esta cantidad de dedos. (El evaluador muestra dos dedos enfrente del paciente).
- Ahora repita lo mismo con la otra mano. (Sin repetir el mismo número de dedos).

**CRITERIO 4: NIVEL DE CONCIENCIA ALTERADO.**

- El paciente tiene un nivel diferente al estado de alerta, tal como inquieto, adormilado..., RASS entre +4 y -3.
- Los pacientes comatosos son técnicamente positivos en CAM, pero el coma no se considera delirio.
- Sin embargo, un paciente con delirio puede haber estado recientemente en un estado de coma, indicando una fluctuación en el estado mental.



<http://www.icudelirium.org/resources.html>

Actualizado a 2018

Escala CAM-ICU

Criterios y descripción del CAM-ICU

1. Inicio agudo o curso fluctuante Ausente Presente

A. ¿Hay evidencia de un cambio agudo en el estado mental sobre el estado basal?

B. ¿Ha fluctuado el comportamiento (anormal) en las últimas 24 horas, es decir, tiende a aparecer y desaparecer, o aumenta y disminuye en severidad evidenciado por la fluctuación en una escala de sedación (p.e. RASS), Escala de Glasgow, o evaluación previa del delirio?

2. Inatención Ausente Presente

¿Tuvo el paciente dificultad para fijar la atención, evidenciada por puntajes menores a 8 en cualquiera de los componentes visual o auditivo del Examen de Tamizaje para la Atención (ASE)?

3. Pensamiento desorganizado Ausente Presente

¿Hay evidencia de pensamiento desorganizado o incoherente evidenciado por respuestas incorrectas a 2 o más de las 4 preguntas, y/o incapacidad para obedecer órdenes?

Preguntas (Alternar grupo A y grupo B):

Grupo A Grupo B

1. ¿Podría flotar una piedra en el agua? 1. ¿Podría flotar una hoja en el agua?

2. ¿Existen peces en el mar? 2. ¿Existen elefantes en el mar?

3. ¿Pesa más una libra que dos libras? 3. ¿Pesan más dos libras que una libra?

4. ¿Se puede usar un martillo para pegarle a un clavo? 4. ¿Se puede usar un martillo para cortar madera?

Otros:

1. ¿Tiene usted algún pensamiento confuso o poco claro?

2. Muestre esta cantidad de dedos. (El examinador, muestra dos dedos enfrente del paciente)

3. Ahora repita lo mismo con la otra mano. (Sin repetir el mismo número de dedos)

4. Nivel de conciencia alterado Ausente Presente

¿Tiene el paciente un nivel de conciencia diferente al estado de alerta, tales como vigilante, letárgico o estupor? (p.e. RASS diferente a «0» al momento de la evaluación)

CAM-ICU general (Criterios 1 y 2 y cualquiera de los criterios 3 ó 4) Sí No

— Escala de Delirium en la Unidad de Cuidados In...	<input type="text"/>
<b>1: Agudo o fluctuante</b>	<input type="text"/>
__1A: Cambio agudo mental	<input checked="" type="checkbox"/> <Borrar entrada>
__1B: Fluctuante en ultimas 24h	<input type="checkbox"/> Presente
<b>2: Déficit de atención</b>	<input type="text"/>
__2A: Realiza ASE de letras	<input type="text"/>
__2B: Realiza ASE de figuras	<input type="text"/>
<b>3: Pensamiento desorganizado</b>	<input type="text"/>
<b>4: Nivel de conciencia alterado</b>	<input type="text"/>
<b>Suma Escala</b>	<input type="text"/>

— Escala de Delirium en la Unidad de Cuidados In...	<input type="text"/>
1: Agudo o fluctuante	<input type="text"/>
_1A: Cambio agudo mental	<input type="text"/>
_1B: Fluctuante en ultimas 24h	<Borrar entrada>
2: Déficit de atención	No
_2A: Realiza ASE de letras	Si
_2B: Realiza ASE de figuras	<input type="text"/>
3: Pensamiento desorganizado	<input type="text"/>
4: Nivel de conciencia alterado	<input type="text"/>
Suma Escala	<input type="text"/>

— Escala de Delirium en la Unidad de Cuidados In...	<input type="text"/>
1: Agudo o fluctuante	<input type="text"/>
_1A: Cambio agudo mental	<input type="text"/>
_1B: Fluctuante en ultimas 24h	<input type="text"/>
2: Déficit de atención	<input type="text"/>
_2A: Realiza ASE de letras	<input type="text"/>
_2B: Realiza ASE de figuras	<Borrar entrada>
3: Pensamiento desorganizado	No
4: Nivel de conciencia alterado	Si
Suma Escala	<input type="text"/>

— Escala de Delirium en la Unidad de Cuidados In...	
1: Agudo o fluctuante	
_1A: Cambio agudo mental	
_1B: Fluctuante en ultimas 24h	
2: Déficit de atención	
_2A: Realiza ASE de letras	
_2B: Realiza ASE de figuras	
3: Pensamiento desorganizado	
4: Nivel de conciencia alterado	<input checked="" type="checkbox"/> <Borrar entrada>
Suma Escala	<input type="checkbox"/> Presente

- Escala de Delirium en la Unidad de Cuidados In...	
1: Agudo o fluctuante	
_1A: Cambio agudo mental	
_1B: Fluctuante en ultimas 24h	
2: Déficit de atención	
_2A: Realiza ASE de letras	
_2B: Realiza ASE de figuras	
3: Pensamiento desorganizado	<input checked="" type="checkbox"/> <Borrar entrada>
4: Nivel de conciencia alterado	<input type="checkbox"/> Presente
Suma Escala	<Borrar entrada> Delirio: Condiciones 1 + 2 + (3 o 4) presentes No delirio (no cumple condiciones)

## 6. MANEJO DEL DELIRIO

El primer paso es el diagnóstico precoz. Detectar la causa y factores de riesgo para iniciar tratamiento. Intensificar medidas preventivas con estrategias no farmacológicas y farmacológicas:

### NO FARMACOLÓGICAS:

- Control adecuado del dolor y otros síntomas (disnea, fiebre, estreñimiento...).
- Estimulación cognitiva varias veces al día.

- Prevenir el déficit neurosensorial (gafas, audífonos, uso de radio, prensa, Tablet, pizarras, reloj, calendaros...).
- Reorientación del paciente.
- Control del ruido y luz artificial, respetar horas de sueño y vigilia.
- Movilización precoz.
- Asegurar una adecuada hidratación y estado nutricional de los pacientes (prótesis dentales).
- Favorecer la presencia y comunicación con la familia.
- Traqueotomía temprana (reduce la necesidad de sedación y mejora la capacidad de comunicación y la movilidad del paciente).
- Adecuar la sedación evitando sobre sedación, interrupción diaria de la sedación, evitar relajantes neuromusculares (obligan a sobre sedar).
- Con todas estas intervenciones se puede reducir un 40% la incidencia del delirio.

### **FARMACOLÓGICAS**

- Se realizan cuando todos los factores de riesgo y disparadores han sido corregidos y se ha iniciado un tratamiento no farmacológico intenso.
- Una vez establecido el diagnóstico del delirio se recomienda iniciar tratamiento farmacológico de forma juiciosa, a la menor dosis posible y durante menor tiempo posible.
- Para elegir el fármaco más apropiado para el tratamiento del delirio debe valorarse el grado de agitación del paciente, la rapidez de efecto deseado y del nivel de monitorización.
- Los fármacos disponibles:
  - Agonistas del receptor alfa adrenérgico:
    - Dexmedetomidina (dexdor).
    - Clonidina.
  - Antipsicóticos clásicos:
    - Haloperidol.
  - Tiaprida (tiaprizal).
  - Antipsicóticos atípicos:
    - Risperidona (risperdal).
    - Quetiapina (seroquel).
    - Olanzapina (zyprexa).

## CONCLUSIÓN

Un paciente con delirio la actitud a seguir es una constante revisión y corrección de los factores de riesgo para el desarrollo del delirio, es muy importante la monitorización de las pruebas diagnósticas (RASS, CAM-ICU) de forma rutinaria para favorecer su diagnóstico precoz, y poder instaurar el tratamiento adecuado resolviendo los síntomas y conseguir a poder pasar a la dosis de mantenimiento más adecuada.

### 7. MONITORIZACIÓN DEL DOLOR EN LA UCI

La analgesia y sedación forman parte fundamental del manejo de los pacientes críticos reciban o no ventilación mecánica, requiere por tanto un abordaje sistematizado que se inicia en el momento del ingreso y se mantiene hasta el alta de la unidad. Ello incluye por una parte la necesidad de monitorizar el dolor, la sedación, la agitación y el delirio mediante el uso de herramientas validadas y por otro, la aplicación de medidas farmacológicas y no farmacológicas para tratar los síntomas que el paciente presenta y optimizar su adaptación al proceso de su enfermedad.

El dolor es frecuentemente infravalorado, y por tanto insuficientemente tratado en los pacientes críticos. En un estudio del 2013, sobre 17 unidades de cuidados críticos encuestadas, la monitorización del dolor se llevaba cabo en menos de la mitad de ellas (44%). De las escalas conductuales del dolor válidas para los pacientes no comunicativos, se utilizan solo en 1 de cada 4 UCIS.

Es fundamental formar al personal de las UCIS para detectar, valorar, y controlar el dolor y el sufrimiento de los pacientes ingresados en estas unidades. Las respuestas psicológicas, hemodinámicas, metabólicas y neuroendocrinas provocadas por un control inadecuado del dolor pueden producir aumento de la mortalidad y morbilidad de estos pacientes.

### ORIGEN DEL DOLOR EN EL PACIENTE CRÍTICO

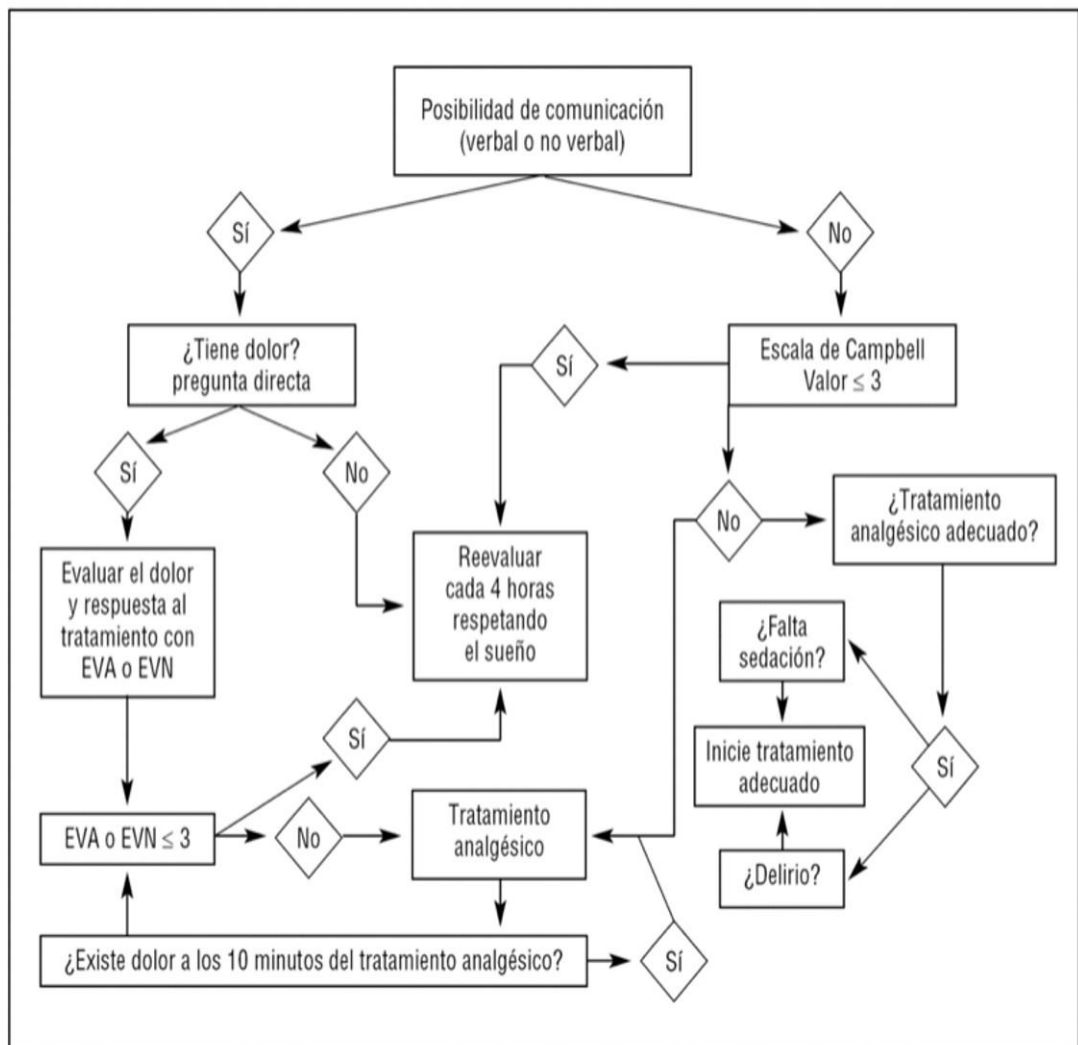
- La propia enfermedad que motiva su ingreso (inflamación, derrame, isquemia, traumatismo)
- Los procedimientos invasivos que se realizan para su tratamiento (colocación de drenajes, procedimientos quirúrgicos)
- Las técnicas necesarias para el manejo de los pacientes (presencia de tubo orotraqueal, mascarillas de VMNI, colocación y presencia de sondas y catéteres)
- Las técnicas de cuidados de enfermería (Aspiración endotraqueal, movilizaciones, cambios de apósitos, fisioterapia).
- La presencia de infecciones ocultas como otitis, sinusitis, abscesos rectales.
- La propia inmovilidad del paciente.

**CONSECUENCIAS DEL DOLOR**

- Respuestas Psicológicas: ansiedad, insomnio, desorientación, agitación y delirio. Puede ser responsable de estados depresivos y de una mayor incidencia del crónico.
- Respuestas hemodinámicas.
- Respuesta metabólica y neuroendocrina: disminución del peristaltismo, aumento del catabolismo proteico e inmunosupresión.

**EVALUACIÓN DEL DOLOR. USO DE ESCALAS**

- El primer paso para el tratamiento del dolor es su detección. La analgesia y sedación deben evaluarse por separado.
- El dolor es una sensación subjetiva y, por tanto, las sensaciones referidas por el paciente son la base para tomar decisiones.
- Las escalas ideales de evaluación del dolor deben de ser simples, precisas, con mínima variabilidad interpersonal, deben cuantificar el dolor y discernir la respuesta al tratamiento.

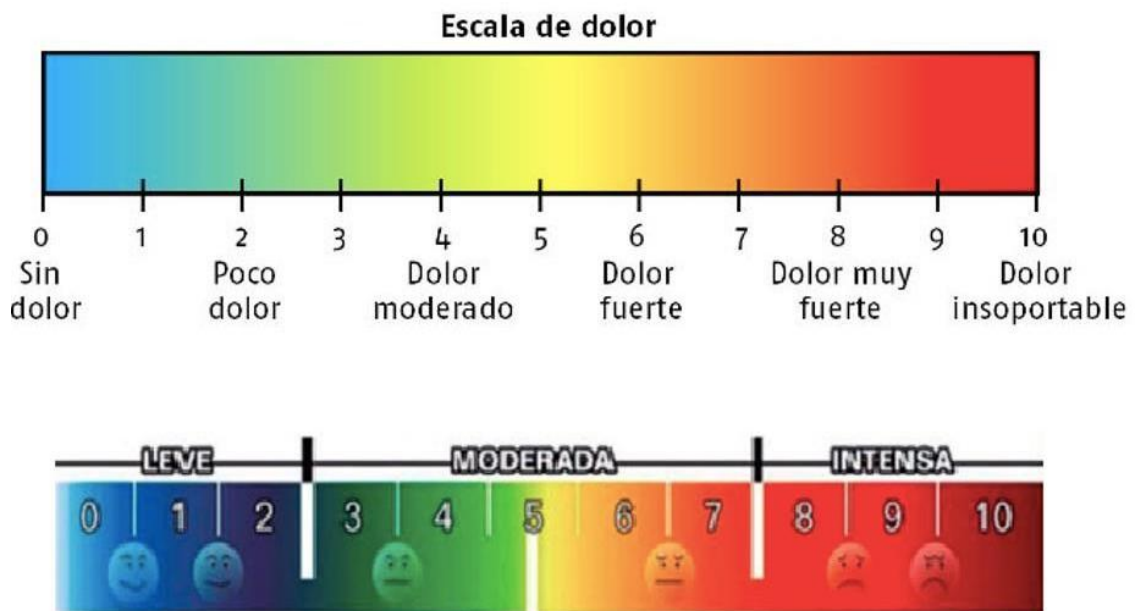


## ESCALAS PARA LA EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE COMUNICATIVO

Se debe preguntar acerca tanto de las características del dolor (localización, irradiación, factores precipitantes), como la intensidad y la respuesta al tratamiento instaurado. Para la valoración de la intensidad tenemos dos escalas:

### - Escala Visual Analógica

En la escala visual analógica (EVA) la intensidad del dolor se representa en una línea de 10cm. En uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el extremo opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia en centímetros desde el punto de “no dolor” a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. Se necesita que el paciente tenga buena coordinación motora y visual, por lo que tiene limitaciones en el paciente anciano y en el sedado.



### - Escala Verbal Numérica (EVN):

En la escala verbal numérica le paciente expresa su percepción del dolor desde el 0 (no dolor) al 10 (el peor dolor imaginable). Puede ser hablada o escrita y por consiguiente más útil en pacientes críticos o geriátricos. La EVN tiene una muy buena correlación con la EVA.

## EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE INTUBADO CON SEDACIÓN NO PROFUNDA COMUNICATIVO

Con los pacientes intubados no hay que presuponer que no puede comunicarse. Al igual que con un paciente no intubado, hay que preguntar con claridad acerca de su dolor, y darle tiempo

suficiente para responder. El paciente puede comunicarse con movimientos, y usar por tanto las escalas EVA y EVN. El uso de diagramas del cuerpo facilita al paciente la descripción de sus puntos dolorosos y su irradiación.

### EVALUACIÓN DEL DOLOR EN EL PACIENTE NO COMUNICATIVO O BAJO SEDACIÓN PROFUNDA

El dolor y la respuesta fisiológica a éste existen en el paciente comatoso, ya sea en coma de origen estructural o de origen medicamentoso. En estos casos perdemos la herramienta fundamental para la cuantificación del dolor; la referida por el paciente, por lo que nos tenemos que basar en herramientas indirectas:

- **Indicadores fisiológicos:** HTA, taquicardia (estos dos son los indicadores de dolor más precisos en pacientes críticos con incapacidad para comunicarse), sudoración, midriasis o lagrimeo. También hay que tener en cuenta que, en ocasiones, paradójicamente, un paciente con dolor puede evocar una respuesta vagal. Los indicadores fisiológicos están perdiendo evidencia, ya que no son específicos para el dolor y se pueden alterar por distintas causas a este.
- **Indicadores conductuales:** La expresión facial, la presencia de movimientos o postural antiálgicas o el tono muscular. Se han desarrollado recientemente diferentes escalas conductuales validadas diseñadas para la evaluación del dolor en el paciente crítico: BPS (behavioral pain scale), escala Campbell (evalúa la presencia de dolor y cuantifica su intensidad) y la Escala Campbell modificada **ESCID** (escala de conductas indicadoras de dolor).

Estas escalas tienen limitaciones, no son aplicables en casos de sedación muy profunda, bloqueo neuromuscular, tetraplejía o polineuropatía. Estas escalas pueden verse artefactadas por causas ajenas al dolor, como es el caso de la agitación, en referencia a los movimientos corporales o la desadaptación a la VM por problemas respiratorios.

ESCID	0	1	2
MUSCULATURA FACIAL	Relajada	En tensión, ceño fruncido/gesto de dolor	Ceño fruncido de forma habitual, dientes apretados
TRANQUILIDAD	Tranquilo, relajado, movimientos normales	Movimientos ocasionales, inquietud y/o posición	Movimientos frecuentes, incluyendo cabeza o extremidades
TONO MUSCULAR	Normal	Aumento de la flexión de dedos de manos y/o pies	Rígido
ADAPTACIÓN A VENTILACIÓN MECÁNICA	Tolera la ventilación mecánica	Tose, pero tolera la ventilación mecánica	Lucha con el respirador
CONFORTABILIDAD	Confortable, tranquilo	Se tranquiliza al tacto y/o a la voz. Fácil de distraer	Difícil de controlar al tacto o hablándole



**Guía de uso de la escala ESCID**

La escala de ESCID la vamos a utilizar en paciente ventilado no comunicativo que sea capaz de mostrar indicadores conductuales. No es válida en pacientes que se pueden comunicar y decirnos su grado de dolor, ni en pacientes que no tengan indicadores conductuales; paciente con bloqueantes neuromusculares o polineuropatía grave

Valorando cada uno de los 5 ítems de la escala ESCID en un rango de 0 a 2 obtenemos una puntuación de “0” ausencia de dolor a “10” el mayor dolor posible. Es importante tener en cuenta que cada uno de los ítems de la escala se puede alterar por motivos ajenos al dolor, de manera que puntuaciones bajas en el resto de la escala nos tienen que hacer descartar otras causas como secreciones, que pueden provocar desadaptación al respirador o que le paciente intente moverse por otro motivo que no sea el dolor.

Se debe valorar el dolor con esta escala, siempre que se piense que el paciente puede tener dolor, como mínimo cada 4 horas o siempre que vayamos a someterlo a un procedimiento potencialmente doloroso.

**Musculatura facial:** se valora visualizando los gestos faciales que presenta el paciente y que se pueden interpretar como dolor:

- Puntuación 0: Expresión relajada, sin ceño fruncido y sin gestos de dolor.
- Puntuación 1: Ceño fruncido, tensión en ojos y/o dientes de manera intermitente.
- Puntuación 2: Ceño fruncido y tensión en dientes y ojos de forma habitual o permanente.

ESCID	0: Dolor nulo	0: Dolor nulo		
ESCID facial	F0	Relaja...		
ESCID tranquilid	T0	<Borrar entrada>		
ESCID tono musc	M0	Relajada - 0		
ESCID adaptVM	A0	En tensión, ceño fruncido, gesto dolor - 1		
ESCID comodidad	C0	Ceño fruncido habitual, dientes apretados - 2		
ESCID total	0	0		
Significado	Dolor nulo	Dolor nulo		

**Tranquilidad:** Movimientos corporales que presenta el paciente y que están relacionados con el dolor. Estos movimientos incluyen la adopción de posturas antiálgicas como la dirección de los MMSS y/o MMII a puntos dolorosos (llevar la mano al lugar que le duele; abdomen, tubo)

- Puntuación 0: paciente tranquilo no presenta movimientos.

- Puntuación 1: Movimiento a postura antiálgica o aun punto doloroso, pero no inicia un movimiento en 10 segundos.
- Puntuación de 2: Inicia más de un movimiento en 10 segundos de los anteriores descritos.

ESCID	0: Dolor nulo			
ESCID facial	F0			
ESCID tranquilid	Tranq...			
ESCID tono musc	<Borrar entrada>			
ESCID adaptVM	Tranquilo, relajado - 0			
ESCID comodidad	Movimientos de inquietud ocasionales - 1			
	Movimientos frecuentes - 2			
ESCID total	0			
Significado	Dolor nulo			

**Tono Muscular:** Hace referencia a la rigidez muscular que pueden presentar los pacientes cuando tienen dolor.

- Puntuación 0: Tono muscular relajado. No presenta resistencia a la realización de movilizaciones pasivas en MMSS y MMII.
- Puntuación 1: Rigidez muscular con flexión de los dedos de las manos y/o de los pies, esta rigidez podría vencerse con movimientos pasivos, presentando el paciente una resistencia de 2-3 sobre 5 a la movilización.
- Puntuación 2: Rigidez acentuada con flexión de los dedos de las manos y/o de los pies, que presenta una fuerte resistencia a los movimientos pasivos que calcularíamos como 4-5 sobre 5.

ESCID	0: Dolor nulo			
ESCID facial	F0			
ESCID tranquilid	T0			
ESCID tono musc	Norma...			
ESCID adaptVM	<Borrar entrada>			
ESCID comodidad	Normal - 0			
	Tono aumentado, flexión dedos - 1			
	Rígido - 2			
ESCID total				
Significado	Dolor nulo			

**Adaptación a la ventilación mecánica:** Capacidad del paciente de dejarse ventilar por el respirador, ya que en ciertas ocasiones en un intento de gritar o gemir por tener dolor el paciente presenta desadaptación al ventilador.

- Puntuación 0: Paciente tranquilo y adaptado a la ventilación mecánica.
- Puntuación 1: El paciente hace saltar las alarmas de manera intermitente pero de manera autolimitada y que no precisa de nuestra intervención para su resolución (Tose pero tolera la ventilación mecánica)
- Puntuación 2: Las alarmas saltan de manera permanente, no se deja ventilar y precisa de nuestra actuación por suponer un riesgo para la situación ventilatoria del paciente.

ESCID	0: Dolor nulo	0: Dolor nulo
ESCID facial	F0	F0
ESCID tranquilid	T0	T0
ESCID tono musc	M0	M0
ESCID adaptVM	A0	Tolera... ▼
ESCID comodidad	C0	<Borrar entrada> Tolera VM - 0 Tose pero tolera VM - 1 Lucha con respirador - 2
ESCID total	0	
Significado	Dolor nulo	

**Confortabilidad:** Capacidad de distraer a un paciente cuando tiene dolor.

- Puntuación 0: Se muestra tranquilo y relajado, no precisa que realicemos ninguna intervención.
- Puntuación 1: El paciente muestra indicadores conductuales de dolor y con nuestra intervención con voz o tacto somos capaces de distraerle del mismo y tranquilizarlo.
- Puntuación 2: El paciente muestra indicadores conductuales de dolor y con nuestra intervención con la voz o el tacto no somos capaces de tranquilizarles y distraerles de su dolor.

ESCID	0: Dolor nulo
ESCID facial	F0
ESCID tranquilid	T0
ESCID tono musc	M0
ESCID adaptVM	A0
ESCID comodidad	Cómo... ▼
ESCID total	<Borrar entrada> Cómodo, tranquilo - 0 Se tranquiliza al tacto/voz, fácil de distraer - 1 Difícil de confortar con tacto/voz - 2
Significado	

<input type="checkbox"/> ESCID	<i>0: Dolor nulo</i>
..... ESCID facial	<i>F0</i>
..... ESCID tranquilidad	<i>T0</i>
..... ESCID tono muscul	<i>M0</i>
..... ESCID adaptVM	<i>A0</i>
..... ESCID comodidad	<i>C0</i>
..... ESCID total	<i>0</i>
..... Significado	<i>Dolor nulo</i>

DOLOR: “EXPERIENCIA SUBJETIVA, SENSORIAL Y EMOCIONAL DESAGRADABLE QUE SE ASOCIA CON UN DAÑO REAL O POTENCIAL EN LOS TEJIDOS” (IASP 1979).

La “UCI SIN DOLOR”: Objetivo de calidad asistencial de todos los servicios de Medicina Intensiva.

LA CAPACIDAD PARA DETECTAR Y CONTROLAR EL DOLOR Y EL SUFRIMIENTO. Debe de ser un principio importante y fundamental de todos los miembros de una UCI.

La analgesia y sedación: abordaje sistematizado desde el ingreso hasta el alta, que requiera la monitorización del dolor, la sedación y el delirio con herramientas validadas.

ESCID: Escala de Conductas Indicadoras de Dolor				
	0	1	2	Puntuación parcial
Musculatura facial	Relajada	En tensión, ceño fruncido/ gesto de dolor	Ceño fruncido de forma habitual/dientes apretados	
Tranquilidad	Tranquilo, relajado. Movimientos normales	Movimientos ocasionales de inquietud, cambio de posición	Movimientos frecuentes, incluyendo cabeza y/o extremidades	
Tono muscular	Normal	Aumentado. Flexión de dedos de manos y/o pies	Rígido	
Adaptación a V.M.	Tolerando V.M.	Tose, pero tolera V.M.	Lucha con el respirador	
Confortabilidad	Confortable, tranquilo	Se tranquiliza el tacto y/o la voz. Fácil de distraer	Difícil de confortar al tacto y/o hablándole	
PUNTUACIÓN TOTAL				.../10
0: No dolor	1-3: Dolor leve-moderado. Considerar posibilidad de otras causas		4-6: Dolor moderado-grave	>6: Dolor muy intenso

Musculatura facial			Tranquilidad		
0 puntos	Relajada	Ceño relajado, expresión tranquila No ceño fruncido, ni dientes/ojos apretados	0 puntos	Tranquilo, relajado, movimientos normales	Relajado, ausencia de movimiento o movimientos normales
1 punto	En tensión, ceño fruncido y/o gesto de dolor	Ceño fruncido, tensión ojos/dientes de forma intermitente	1 punto	Movimientos ocasionales de inquietud y/o cambio de posición	Cambio de postura, movimientos de "cabeceo", movimientos dirigidos a puntos probablemente dolorosos, de manera ocasional → 1m/10-15 seg
2 puntos	Ceño fruncido de forma habitual y/o dientes apretados	Mayoría del tiempo frunciendo ceño y/o apretando ojos/dientes	2 puntos	Movimientos frecuentes, incluyendo cabeza y/o extremidades	Inquieto, movimientos descritos con episodios cada menos de 10-15 seg

Tono muscular		
0 puntos	Normal	Relajado, no tensión ni resistencia a movimientos pasivos.
1 punto	Aumentado. Flexión de dedos de manos y/o pies	Tensión muscular y/o contracción de extremidades, flexión de dedos de manos y/o pies. Resistencia a movimientos pasivos: 2-3 sobre 5
2 puntos	Rígido	Contracción fuerte y permanente de extremidades y dedos. Resistencia a movimientos pasivos: 4-5 sobre 5

Adaptación a ventilación mecánica			Confortabilidad		
0 puntos	Tolera la ventilación mecánica	Adaptado a VM. No dispara alarmas	0 puntos	Confortable y/o tranquilo	Paciente tranquilo y relajado
1 punto	Tose, pero tolera la ventilación mecánica	Episodios autolimitados de tos u otras alarmas. No precisan intervención para su resolución	1 punto	Se tranquiliza a la voz y/o al tacto Fácil de distraer	Poco confortable Movimientos y/o agitación, pero se tranquiliza al hablarlo y/o tocarlo
2 puntos	Lucha con el respirador	Intolerancia a VM Alarmas que no cesan, precisa intervención al respecto	2 puntos	Difícil de confortar al tacto o hablándole	Agitado, poco confortable. No se tranquiliza al interaccionar con él/ella

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Monitorización de la sedación C. CHAMORRO, J.L. MARTÍNEZ-MELGARb , R. BARRIENTOSc Y GRUPO DE TRABAJO DE ANALGESIA Y SEDACIÓN DE LA SEMICYUC a Hospital Puerta de Hierro. Madrid. b Hospital Montecelo. Pontevedra. c Hospital Virgen de la Salud. Toledo. España.
2. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-monitorizacion-sedacion-profunda-el-monitor-S1130239909732249>

3. [https://scielo.isciii.es/pdf/sm/v72n3/comunicacion\\_breve.pdf](https://scielo.isciii.es/pdf/sm/v72n3/comunicacion_breve.pdf).
4. Empleo del índice biespectral para monitorización de la hipnosis en sedación durante anestesia regional, experiencia en tres pacientes militares Puente Barbas JA. 1ª, Navarro Suay R.1ª, Gutiérrez Ortega C.2ª, Gilsanz Rodríguez F.3 Sanid. mil. 2016; 72 (3): 190-193; ISSN: 1887-85 <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/escala-de-sedacion-rass/71>.
5. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/escala-de-sedacion-rass/>
6. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-analisis-4-escalas-valoracion-sedacion-13141479>.
7. <https://es.slideshare.net/FerSilvaLizardi/escalas-de-sedacin>.
8. <https://relaped.com/validez-de-la-escala-de-agitacion-y-sedacion-de-richmond-rass-en-ninos-en-estado-critico/>
9. [http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v44n3/es\\_v44n3a06.pdf](http://www.scielo.org.co/pdf/rca/v44n3/es_v44n3a06.pdf).
10. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/684700/cala\\_hernandez\\_francisco%20Javiertfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/684700/cala_hernandez_francisco%20Javiertfg.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
11. [http://www.codem.es/Adjuntos/CODEM/Documentos/Informaciones/Publico/9e8140e2-cec7-4df7-8af9-8843320f05ea/cc3c15b4-dd84-4b4c-b887-9749c9795b9b/7b49d527-9f48-4d2a-9574-23a923bbcd37/Limitacion\\_aplicacio.pdf](http://www.codem.es/Adjuntos/CODEM/Documentos/Informaciones/Publico/9e8140e2-cec7-4df7-8af9-8843320f05ea/cc3c15b4-dd84-4b4c-b887-9749c9795b9b/7b49d527-9f48-4d2a-9574-23a923bbcd37/Limitacion_aplicacio.pdf).
12. <https://core.ac.uk/download/pdf/235862399.pdf>. Monitorización de la sedación profunda. Índice biespectral (BIS) Título: Monitorización de la sedación profunda. Índice biespectral (BIS). Target: Profesores y alumnos de Enfermería. Asignatura: Enfermería Clínica. Unidad de Criticos. Autor: María Gema Calvo Rey, Graduada en Enfermería en la Universidad de A coruña, Enfermera en el Complejo Hospitalario A Coruña.
13. Sedación/agitación: valoración enfermera mediante la Richmond Agitartion Sedation Scale (RASS). Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias. 2020. Disponible en: <https://seeiuc.org/wp-content/uploads/2020/07/2.-Sedaci%C3%B3n.pdf>
14. M.J. Frade-Mera, N. Regueiro-Díaz, L. Díaz-Castellano, L. Torres-Valverde, L. Alonso-Pérez, M.M. Landívar-Redondo, et al. Un primer paso hacia una analgosedación más segura: evaluación sistemática de objetivos y grado de analgesia y sedación en el paciente crítico con ventilación mecánica. Enfermería Intensiva. 2016; 27 (4): 155-167.
15. <https://seeiuc.org/wp-content/uploads/2020/07/2.-Sedaci%C3%B3n.pdf>.
16. <https://revistamedica.com/richmond-agitation-sedation-scale/>
17. <https://medicalcriteria.com/web/es/sspicu/>.
18. <https://www.revistasanitariadeinvestigacion.com/manejo-e-interpretacion-del-monitor-bis-en-la-unidad-de-cuidados-intensivos-articulo-monografico/>

19. <https://www.npunto.es/revista/16/papel-de-la-enfermeria-en-la-sedoanalgesia-del-paciente-critico>.
20. <https://elenfermerodelpendiente.com/2014/09/21/grado-de-conciencia-y-sedacion-en-uci-escala-de-ramsey-o-de-glasgow-esp/>
21. <https://enfermeriacreativa.com/2016/11/21/escala-de-ramsay/>
22. <https://www.orionpharma.es/investigacion-desarrollo/cuidados-criticos/retos-unidades-de-cuidados-intensivos/>
23. [https://aula.campuspanamericana.com/\\_Cursos/Curso01417/Temario/Curso\\_Reanimaci%C3%B3n\\_Cuidados\\_Cr%C3%ADticos/T1.9\\_Texto%20\(3\).pdf](https://aula.campuspanamericana.com/_Cursos/Curso01417/Temario/Curso_Reanimaci%C3%B3n_Cuidados_Cr%C3%ADticos/T1.9_Texto%20(3).pdf)
24. <https://revistamedica.com/escala-conductas-indicadoras-dolor/>.
25. <https://www.medintensiva.org/es-sobresedacion-zero-como-herramienta-confort-articulo-S0210569119302104>.
26. Delirio en el paciente crítico E. PALENCIA-HERREJÓN<sup>a</sup>, M.Á. ROMERA<sup>b</sup>, J.A. SILVA<sup>c</sup> Y GRUPO DE TRABAJO DE ANALGESIA Y SEDACIÓN DE LA SEMICYUC Servicio de Medicina Intensiva. <sup>a</sup>Hospital Infanta Leonor. Vallecas, Madrid. <sup>b</sup>Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid. <sup>c</sup>Hospital General Alarcos. Ciudad Real. España.
27. <https://www.medintensiva.org/es-diagnostico-del-delirio-el-enfermo-articulo-S021056910900134X>.
28. <https://semicyuc.org/2019/06/el-delirium-agrava-el-pronostico-de-las-enfermedades-en-uci/>
29. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-incidencia-del-delirio-cuidados-intensivos-13109377>.
30. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912010000100001](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000100001).
31. <https://anestesiario.org/2014/delirio-en-unidades-de-cuidados-intensivos/>.
32. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912010000100002..](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912010000100002..)
33. [https://uploadssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41b525e9306c1d636d785\\_CAM\\_ICU\\_training\\_Spanish.pdf](https://uploadssl.webflow.com/5b0849daec50243a0a1e5e0c/5bb41b525e9306c1d636d785_CAM_ICU_training_Spanish.pdf)
34. <https://www.medintensiva.org/es-metodo-evaluacion-confusion-unidad-cuidados-articulo-S0210569109000187>
35. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2007/ti071i.pdf>
36. <http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v33n2/v33n2a08.pdf>
37. <http://www.scielo.org.co/pdf/aven/v33n2/v33n2a08.pdf>
38. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35495227/Sedacion\\_01-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1638031518&Signature=Ap1ZdcaQRhfN0e4HAbU6-qaewk155feTXHCPdmjhoTbRy8SZTChkeKxJJ0eTGWIWm](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35495227/Sedacion_01-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1638031518&Signature=Ap1ZdcaQRhfN0e4HAbU6-qaewk155feTXHCPdmjhoTbRy8SZTChkeKxJJ0eTGWIWm)
39. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300215>

40. [https://repositori.urv.cat/estatic/TFG0011/ca\\_TFG2879.html](https://repositori.urv.cat/estatic/TFG0011/ca_TFG2879.html)
41. [https://www.researchgate.net/profile/Marta-Torreda-2/publication/290460006\\_EVALUATION\\_OF\\_SEDATION\\_USING\\_THE\\_RICHMOND\\_AGITATION\\_SEDATION\\_SCALE\\_IN\\_PATIENTS\\_WITH\\_PROLONGED\\_MECHANICAL\\_VENTILATION/links/56d5678208aed6a7b277f4af/EVALUATION-OF-SEDATION-USING-THE-RICHMOND-AGITATION-SEDATION-SCALE-IN-PATIENTS-WITH-PROLONGED-MECHANICAL-VENTILATION.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Marta-Torreda-2/publication/290460006_EVALUATION_OF_SEDATION_USING_THE_RICHMOND_AGITATION_SEDATION_SCALE_IN_PATIENTS_WITH_PROLONGED_MECHANICAL_VENTILATION/links/56d5678208aed6a7b277f4af/EVALUATION-OF-SEDATION-USING-THE-RICHMOND-AGITATION-SEDATION-SCALE-IN-PATIENTS-WITH-PROLONGED-MECHANICAL-VENTILATION.pdf)
42. Monitorización de la sedación profunda. El monitor BIS® S. Saboya Sánchez a , A. Martín Vivas b , J.A. Silva Obregón c,\* , M.Á. Romera Ortega a , C. Chamorro Jambrina a , I. La Torre Marco a y E. Camarero Jorge a a Unidad de Cuidados Int ensivos. Hospit al Universit ario Puert a de Hierro-Maj adahonda. Madrid. España. b Unidad de Cuidados Int ensivos. Hospit al de Alcorcón. Madrid. España. c Unidad de Cuidados Int ensivos. Hospit al Universit ario de Guadalaj ara. Guadalaj ara. España
43. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-monitorizacion-sedacion-profunda-el-monitor-S1130239909732249>
44. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130239909732249>
45. <https://www.medintensiva.org/index.php?p=revista&tipo=pdf-simple&pii=13116126>
46. <https://s886197faa367e542.jimcontent.com/download/version/1496588772/module/12011348926/name/Escalas%20de%20Medicina%20Familiar.pdf>
47. <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2014/12/23/80926.pdf>
48. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authryp e=crawler&jml=20071752&asa=Y&AN=83595972&h=VowjUeRT9fqXrTOKMNR3t5LW7NxEl8xeF3iOrNeiKnQO27LcfnNt60AynLkRncTddegwLsPx3NNjkDKYex9rw%3D%3D&crl=c>
49. <https://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/13611>
50. <http://www.index-f.com/dce/14pdf/14-178-0406.pdf>
51. <https://www.semanticscholar.org/paper/Revisi%C3%B3n-de-la-literatura-sobre-la-validez-de-la-en-Castro/1575dc511dfb5ec599bf8f934d6825dbba59e216>
52. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912006000800004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004)
53. <https://www.comunidad.madrid/hospital/fuenlabrada/file/3872/download?token=I0A3SXC5>
54. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-56912006000800004](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-56912006000800004)
55. <http://enfermeroemergencias.blogspot.com/2015/08/escalas-de-valoracion-del-dolor.html>
56. <https://elenfermerodelpendiente.com/2014/09/21/grado-de-conciencia-y-sedacion-en-uci-escala-de-ramsey-o-de-glasgow-esp/>
57. <http://www.agapap.org/druagapap/system/files/EscalaGlasgow.pdf>

58. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-70632014000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632014000100005)
59. <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/escala-de-sedacion-rass/>



# 15. PROTOCOLO BACTERIEMIA ZERO Y NEUMONÍA ZERO





## ÍNDICE

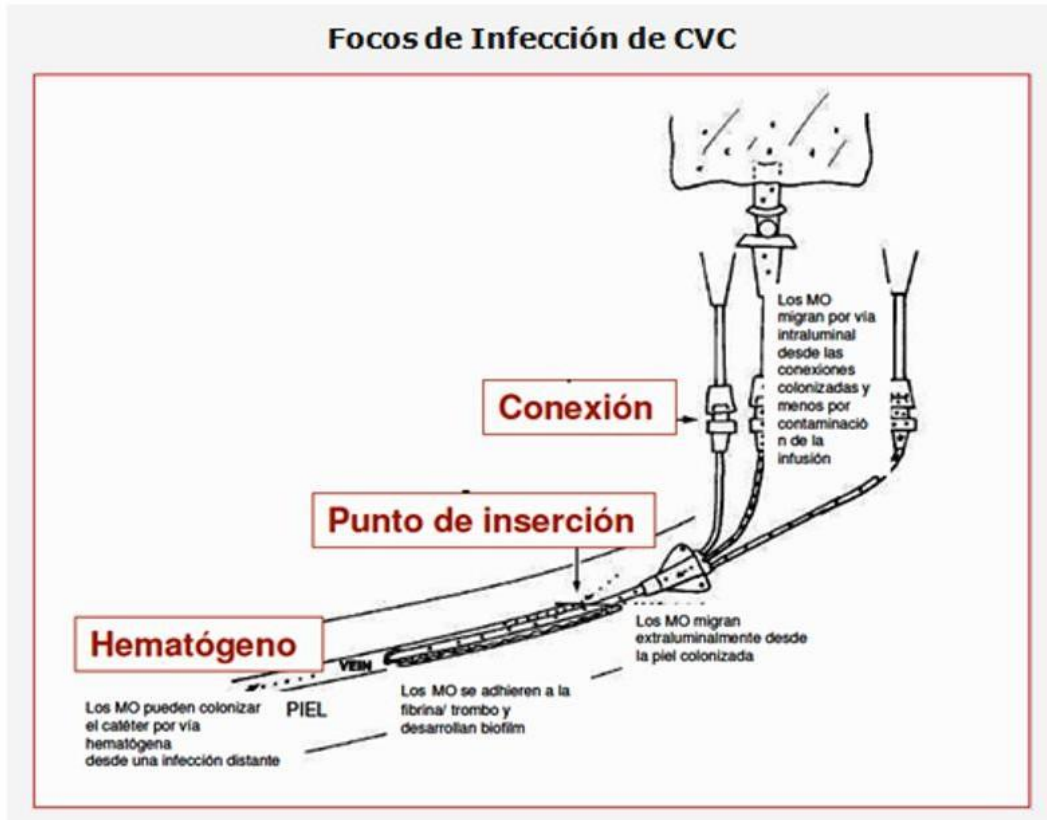
1. BACTERIEMIA ZERO.....	356
INTERVENCIONES PARA PREVENIR LAS BRC: PROGRAMA DE MICHIGAN. 5 PUNTOS DE “MEJORAS PRÁCTICAS” .....	356
RECOMENDACIONES EN EL MANEJO DE CVC.....	356
2. NEUMONÍA ZERO .....	361
DEFINICIÓN DE NAV.....	361
POTENCIALES FACTORES DE RIESGO DE LA NAV .....	361
VÍAS PATOGENICAS PARA EL DESARROLLO DE NAV.....	362
PAQUETE DE MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA NAV.....	362
MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA NAV.....	363



## 1. BACTERIEMIA ZERO

Las infecciones asociadas con catéteres vasculares incrementan la mortalidad, las complicaciones, la estancia en el hospital y los costes. En nuestro medio, la Bacteriemia Relacionada con Catéter (BRC) es una de las infecciones asociadas a dispositivos más frecuente.

Por este motivo, surge una iniciativa en el estado de Michigan para prevenir la bacteriemia por CVC y mejorar la seguridad de los pacientes críticos. Los resultados obtenidos muestran el impacto en la reducción de la BRC.



### INTERVENCIONES PARA PREVENIR LAS BRC: PROGRAMA DE MICHIGAN. 5 PUNTOS DE “MEJORAS PRÁCTICAS”

- Higiene de manos antes del procedimiento
- Uso de medidas de barrera máximas
- Desinfección de la piel con Clorhexidina
- Evitar femorales
- Retirar las vías innecesarias

### RECOMENDACIONES EN EL MANEJO DE CVC

#### Elección del tipo de catéter:

- Utilizar siempre catéteres con el mínimo número de luces posible. CATEGORIA IB.

- Utilizar una luz exclusiva de los catéteres de múltiples luces, para la administración de Nutrición Parenteral. CATEGORIA II.

Con respecto al uso de las luces de los catéteres multilumen (cuando el catéter está situado en Vena Cava Superior) se recomienda:

- Luz Distal: monitorización de PVC, administración de hemoderivados, grandes volúmenes de sueroterapia: cristaloides o coloides y medicación intermitente.
- Luz Medial: sustancias lipídicas como la Nutrición Parenteral Total o Propofol.
- Luz Proximal: administración de drogas vasoactivas (DVA). Si el paciente no tiene DVA se podrá utilizar esta luz para la extracción de sangre o administración de sueroterapia y medicación intermitente.

### **Elección del sitio de punción:**

- Valorar el riesgo beneficio del sitio de colocación, riesgo de infección frente a posibles complicaciones mecánicas como neumotórax, punción de la arteria subclavia, laceración de la vena subclavia, estenosis de la vena subclavia, trombosis, embolismo aéreo, mala colocación del catéter. CATEGORIA IA.
- En pacientes adultos se prefiere la localización subclavia antes que la yugular o femoral. CATEGORIA IA.
- Para catéteres que sean usados para terapias de sustitución renal o plasmaféresis, se prefiere la localización yugular o femoral antes que la subclavia, para evitar la estenosis venosa. CATEGORIA IA.
- El uso de la Ecografía para la canalización de catéteres venosos centrales reduce el número de intentos y las complicaciones mecánicas. CATEGORIA IB. El uso de la ECOGRAFÍA debe ser por personal con experiencia y entrenamiento, siempre se deberán mantener las condiciones estrictas de esterilidad.
- Retirar el catéter que no sea imprescindible. CATEGORIA IA.

### **Canalización de catéteres intravasculares:**

- El lavado de manos debe hacerse antes y después de la palpación del sitio de colocación, antes y después de la inserción, de la recolocación, mantenimiento, manipulación o colocación del apósito. La palpación del sitio de canalización no debe hacerse después de haber aplicado el antiséptico, a no ser que mantengan las condiciones de esterilidad. CATEGORIA IB.
- Uso de medidas de máxima barrera: gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles, y sábana quirúrgica que tape de la cabeza a los pies al paciente. CATEGORIA IB. Ayudantes: Mismas medidas. Colaboradores: Mínimo gorro y mascarilla

- Desinfectar la piel con Clorhexidina Alcohólica 2% previamente a la inserción de CVC y catéteres arteriales. En caso de contraindicación de la Clorhexidina utilizar Povidona Iodada o Alcohol 70%. Categoría IA.
  - o Si se usa Povidona Iodada esperar dos minutos desde su aplicación para iniciar el procedimiento. CATEGORIA IB
  - o Si se usa Clorhexidina esperar 20 segundos a que la piel esté seca. CATEGORIA IB
- El médico que realiza la técnica de inserción, colocará el apósito en condiciones estériles.

**Mantenimiento del catéter intravascular:**

- Vigilar diariamente el punto de inserción de los catéteres vasculares sin retirar el apósito. CATEGORIA IB. Valorar por visualización directa, en el caso de los apósitos transparentes, o bien por palpación en el caso de los apósitos de gasa. En este último caso se debe levantar el apósito si el paciente presenta dolor y/o induración del punto de inserción.
- Cubrir con apósito transparente o semipermeable estéril el sitio de localización. CATEGORIA IA.
- Si el paciente está sudoroso o sangra o rezuma el punto de inserción, cubrir con apósito de gasa. CATEGORIA II.
- Cambiar el apósito si está en mal estado: sucio, húmedo o despegado. CATEGORIA IB.
- Los apósitos de gasa deben cambiarse cada 2 días y los transparentes semipermeables de poliuretano cada 7 días, siempre que se mantengan íntegros. CATEGORIA IB
- Utilizar guantes estériles para realizar el cambio de apósitos, unos guantes para cada apósito. CATEGORIA IC.
- Para la manipulación de equipos, conexiones y las válvulas, es necesario el lavado higiénico de manos y utilizar guantes limpios. CATEGORIA IA.
- No usar antibióticos tópicos o cremas en el sitio de punción, excepto para catéteres de diálisis, porque aumenta el riesgo de infecciones fúngicas o la resistencia antibiótica. CATEGORIA IB.
- No sumergir el catéter en agua, ni mojar el sitio de inserción. CATEGORIA IB.
- Limpieza con Clorhexidina Alcohólica 2%.
- Evitar al máximo el contacto con el punto de inserción.
- En el momento de la higiene del paciente y otras actividades que puedan suponer un riesgo de contaminación, proteger el apósito y las conexiones. CATEGORIA II.
- Deberá constar tanto en los registros de enfermería como cerca del apósito la fecha de colocación del mismo. También constará en los registros cualquier reemplazamiento o manipulación efectuada al catéter. CATEGORIA II.

**Llaves de tres pasos, equipos de infusión:**

- Reducir al mínimo imprescindible el número de manipulaciones de las conexiones. CATEGORIA IA.
- Lavarse las manos antes de cualquier manipulación y utilizar guantes. CATEGORIA IA.
- Utilizar el mínimo número de llaves de tres pasos y retirarlas cuando no sean imprescindibles.
- Cambiar los equipos, alargaderas y conectores sin aguja con una frecuencia no superior a 72 horas, pero sí al menos cada 7 días, y siempre que estén las conexiones visiblemente sucias, o en caso de desconexiones accidentales. CATEGORIA IA.
- Siempre que se cambie un catéter se cambiarán también todos los equipos de perfusión, alargaderas y otros accesorios.

**Válvulas de inyección:**

- Limpiar las válvulas de inyección con Clorhexidina alcohólica 2% antes de acceder con ellos al sistema. CATEGORIA IA.
- Colocar SÓLO por donde se administran bolos.
- No entre llaves de tres pasos ni en sistemas de perfusión continua.
- Se sustituirán junto con el cambio de equipos y llaves de tres pasos, o según las normas del fabricante. CATEGORIA II.

**Cambio y retirada de catéteres:**

- Retirar sin demora todo catéter intravascular que no sea necesario. CATEGORIA IA.
- No se recomienda cambiar por rutina los catéteres venosos centrales, los catéteres centrales de inserción periférica, o los catéteres de arteria pulmonar, para prevenir las infecciones relacionadas con catéter. CATEGORIA IB.
- No se deben retirar los catéteres venosos centrales ni los catéteres centrales de inserción periférica porque el paciente presente fiebre sin más datos clínicos a favor de infección por catéter, o sin descartar otros focos. CATEGORIA II.
- No cambiar los catéteres con guía como método de prevención de las infecciones relacionadas con catéter. CATEGORIA IB.
- No cambiar con guía el catéter que se sospecha infectado. CATEGORIA IB.
- Se podrá cambiar un catéter con guía si no funciona y no existe sospecha de infección. CATEGORIA IB.
- Catéteres arteriales y sistema de monitorización de presiones:
  - o Cambiar los catéteres arteriales cuando exista indicación clínica. CATEGORIA II.
  - o Retirar el catéter arterial cuando no sea necesario su uso. CATEGORIA II.

- No cambiar por rutina los catéteres arteriales para prevenir las infecciones relacionadas con catéter. CATEGORIA II.
- El cambio del transductor de presión y el sistema se debe cambiar cada 96 horas. CATEGORIA IB.
- El sistema de monitorización de presión debe mantenerse estéril. CATEGORIA IA.

**Lípidos:**

- Cambiar el sistema utilizado para la administración de Propofol cada 6-12 horas, o cuando se cambie el vial. CATEGORIA IA.
- No se utilizarán llaves de tres pasos.
- Se usará una luz exclusivamente si es posible.
- NPT: Las perfusiones se desecharán a las 24h aunque no hayan terminado

**Cambios de sets:**

- Rotular los sistemas con fecha y hora de cambio.
- Se cambiarán todas las infusiones, sistemas de administración y llaves de tres pasos con cada cambio de vía venosa central.

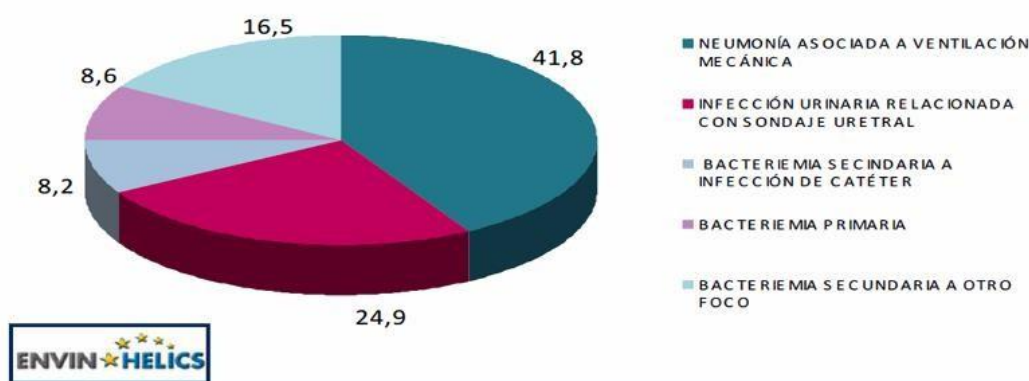
<b>Tipo de Fluido</b>	<b>Frecuencia de Cambio</b>	<b>Excepciones</b>	<b>Categoría</b>
<b>Sueroterapia</b>	<b>4-7 días</b>	<b>Sospecha de contaminación o cambios de tratamiento (cambio inmediato)</b>	<b>IA</b>
<b>Hemoderivados</b>	<b>Con cada unidad</b>		<b>IB</b>
<b>Sustancias lipídicas</b> <b>NPT</b>	<b>24 horas</b>		<b>IB</b>
<b>Propofol</b>	<b>6-12 horas</b>	<b>Según fabricante</b>	<b>IA</b>
<b>Sistemas de infusión de transductores</b>	<b>96 horas</b>	<b>Ante nueva inserción de CVC</b>	<b>IB</b>

## 2. NEUMONÍA ZERO

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es la principal infección adquirida en los Servicios o Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) (CDC, ENVIN-HELICS 2010). Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial (ENVIN)

Se asocia con una mayor morbilidad, mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y aumento del gasto económico.

### Distribución de las infecciones adquiridas en UCI. Informe del 2010.



### DEFINICIÓN DE NAV

Aquella que se produce en pacientes con intubación endotraqueal (o traqueotomía) y que no estaba presente, ni en periodo de incubación, en el momento de la intubación.

En esta definición se incluyen las neumonías diagnosticadas en las 72 horas posteriores a la extubación o retirada de la traqueostomía.

### POTENCIALES FACTORES DE RIESGO DE LA NAV

FACTORES EXTRÍNSECOS	
Relacionadas con el manejo de los enfermos en UCI	
Nutrición enteral	Sondaje nasogástrico
Posición decúbito supino	Presencia de monitorización de la PIC
Broncoaspiración	Tratamiento barbitúrico
Antiácidos o Inhibidores H <sub>2</sub>	Otoño o invierno
Relajantes musculares	Broncoscopia
Antibióticos previos	Intubación urgente después de un traumatismo
Transporte fuera de la UCI	

<b>FACTORES EXTRÍNSECOS</b>	
<b>Relacionadas a la VM y accesorios</b>	
Ventilación mecánica (VM)	
Duración de la VM	
Presión de taponamiento del balón del tubo < 20 cm H <sub>2</sub> O	
Reintubación o autoextubación	
Cambio de los circuitos de VM en intervalos menor de 48 horas	
Traqueostomía	
Ausencia de aspiración subglótica	
Instrumentalización de vías respiratorias	
Cabeza en decúbito supino (<30°)	

<b>FACTORES INTRÍNSECOS</b>	
Edad extrema (>65 años)	Obesidad
Gravedad de la enfermedad	Hipoproteinemia
Enfermedad cardiovascular crónica	Corticoterapia e inmunosupresores
Enfermedad respiratoria crónica	Alcoholismo
SDRA	Tabaquismo
Coma/Trastornos de conciencia	Enf. caquetizantes (malignas, cirrosis, )
TCE/politraumatismos	Infección vías respiratorias bajas
Neurocirugía	Broncoaspiración
Grandes quemados	Diabetes
FMO, Shock, Acidosis intragástrica	Cirugía torácica y de abdomen superior Cirugía Maxilofacial y ORL

### **VÍAS PATOGENICAS PARA EL DESARROLLO DE NAV:**

- VÍA ASPIRATIVA: Por macro o micro aspiración de secreciones procedentes de orofaringe y/o estómago
- INOCULACIÓN DIRECTA: A través del tubo endotraqueal, durante la aspiración de secreciones, fibrobronoscopias o nebulizaciones
- OTRAS VÍAS:
  - o Translocación bacteriana
  - o Vía hematógena

### **PAQUETE DE MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA NAV:**

La Campaña americana “The 100k lives campaign”, con una cumplimentación mayor del 95% del paquete de medidas, demostró una reducción del 59% la tasa de NAV.

El paquete de medidas para la reducción de la NAV de Bermick (2006) consiguió, en el primer año una reducción del 40%.

## **MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA NAV:**

### **Medidas básicas de obligado cumplimiento**

1. Formación y entrenamiento apropiado en el manejo de la vía aérea
  - Aspiración de secreciones bronquiales (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)
  - Uso de guantes estériles
  - Utilización de mascarilla
  - Uso de gafas
  - Utilización de sondas desechables
  - Manipulación aséptica de las sondas de aspiración
  - Hiperoxigenación en pacientes hipoxémicos antes, entre aspiración y aspiración y al final del procedimiento:
    - o Hiperoxigenación con  $FIO_2 \geq 85\%$
    - o Resucitador con reservorio,  $O_2=15$  l/minuto
    - o Frecuencia insuflación: 12 resp/min (1 cada 5 seg)
  - Evitar la instilación rutinaria de suero fisiológico a través del TET antes de la aspiración de secreciones bronquiales.
  - Selección de la sonda:
  - Sonda atraumática
  - Diámetro de la sonda: mitad la luz interna del TET.
  - Aplicación y duración de la aspiración:
    - o Aspiración al retirar la sonda
    - o Tiempo de permanencia en el TET  $\leq 15$  seg
    - o N° de aspiraciones  $\leq 3$
  - Aspiración orofaríngea al terminar el procedimiento
2. Higiene de Manos
  - Higiene estricta de las manos con soluciones alcohólicas antes y después de manipular la vía aérea. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)
3. Control de la presión del neumotaponamiento
  - Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento entre 20-30 cm H<sub>2</sub>O. (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte)
    - o Presión neumotaponamiento  $< 20$  cm H<sub>2</sub>O: Riesgo NAV.
    - o Presión neumotaponamiento  $> 30$  cm H<sub>2</sub>O: Lesiones mucosa traqueal.

#### 4. Higiene bucal (Evidencias)

- La higiene bucal del paciente con VM contribuye a disminuir la incidencia de NAV.
- El uso de clorhexidina favorece la reducción de la neumonía nosocomial en pacientes intubados > 24 horas intervenidos de cirugía cardíaca.
- Hasta la fecha, se han realizado escasos estudios de tipo intervención que evalúe la eficacia de la higiene bucal en la disminución de la incidencia de NAV.
- Una higiene bucal adecuada previene la colonización orofaríngea y gástrica.

(Grap et al. 2003; CDC, 2005 ; Koeman et al. 2006; Halm & Armola, 2009; AACN, 2010; Diaz et al. 2010).

Higiene bucal (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).

- Previo a la higiene bucal, control de la presión de neumotaponamiento > 20 cm H<sub>2</sub>O
- Mantener la cabecera elevada para realizar la higiene bucal
- Realizar un lavado de la cavidad bucal de forma exhaustiva, por todas las zonas (encías, lengua, paladar etc.) irrigando la cavidad bucal mediante una jeringa con clorhexidina 0,12-0.2%, aspirando posteriormente
- Frecuencia de la higiene bucal c/ 6-8 horas
- Alternativas para la higiene (Nivel de evidencia moderado. Recomendación débil-moderada)
  - o Cepillado de dientes para eliminar la placa dental
    - Frecuencia: 3-4 veces/día (mínimo 3 veces/día)

#### 5. Posición Semincorporada (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte)

- Favorecer la posición semincorporada siempre que sea posible y evitar la posición de decúbito supino a 0°C.
- Mantener la cabecera de la cama elevada 30-45°, sobre todo en los pacientes con nutrición enteral, salvo contraindicación. ( Martindale RG et al. 2009, SCCM-ASPEN.2009).
- Comprobar cada 8 horas y tras los cambios posturales.

#### 6. Implementación de procedimientos destinados a disminuir el tiempo de ventilación mecánica (Nivel de evidencia bajo. Recomendación fuerte)

- Valoración diaria de la retirada de la sedación, en pacientes estables
- Valoración diaria de la posibilidad de extubación
- Uso de protocolos de desconexión de la ventilación mecánica
- Uso de VM no invasiva cuando este indicado

#### 7. Evitar cambios rutinarios (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)

- No realizar cambios rutinarios de tubuladuras ni tubos endotraqueales.

- No se aconseja el cambio de intercambiadores de calor y humedad antes de 48 horas, excepto si está sucio. (Han et al. 2010)

**Medidas específicas altamente recomendables:**

1. Descontaminación selectiva del tubo digestivo (DDS) (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)
  - La administración de antimicrobianos tópicos no absorbibles más antibióticos sistémicos reduce la NAV y la mortalidad global de los pacientes (Liberati et al 2009)
    - o La reducción de la NAV es del 72%
  - El uso de profilaxis tópica, reduce la NAV, pero no la mortalidad (Bergmans et al)
    - o La reducción de la NAV es del 67 %

Descontaminación selectiva del tubo digestivo

- Administración de la pasta oral
    - o Previo a la administración de la pasta oral realizar higiene bucal exhaustiva con clorhexidina 0,12%-0,2% y retirar restos de pasta
    - o Extender la pasta oral por las distintas zonas de la boca (encías, paladar, lengua, etc.) mediante la aplicación directa con los dedos o con una torunda, habiéndose colocado previamente los guantes.
  - Administración de la solución digestiva
    - o Simultáneamente, se realizara administración de la combinación de antibióticos por via digestiva:
      - Si el paciente tiene sonda enteral: solución digestiva: Se administrará 10 ml. de la solución lavando la sonda antes y después con 20 ml. de agua
2. Aspiración de secreciones subglóticas (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)
    - El tubo endotraqueal dispone de un orificio dorsal por encima del balón de neumotaponamiento que permite aspirar las secreciones traqueales que se acumulan en el espacio subglótico del paciente.
    - (CDC 2004, 2005; Dezfulian et al. 2005)
    - Se realizará aspiración de secreciones subglóticas de manera continua o intermitente mediante un sistema de aspiración que conduzca las secreciones a un reservorio
    - La presión de aspiración recomendable no debe superar los 100 mmHg
    - Verificar la permeabilidad del canal subglótico cada 8 horas. Si no esta permeable, se puede inyectar a través del canal 2 cc de aire, previa comprobación de la presión del balón (Valles, 1995)
  3. Antibióticos sistémicos en paciente con disminución del nivel de conciencia (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte)

- Antibióticos sistémicos durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de conciencia





# **16. ANEXOS (QR Y CLASES TEÓRICAS)**



## 1. PÓSTERS CON CONTENIDO QR DE LAS DISTINAS TÉCNICAS REALIZADAS EN LA UNIDAD

### MATERIAL DE APOYO PARA ENFERMERÍA UCC ANTE CUALQUIER DUDA ESCANEA EL CÓDIGO QR

#### MONTAJE RESPIRADORES



HAMILTON C1



HAMILTON C3  
HUMIDIFICADOR FISHER



HAMILTON C3  
HUMIDIFICADOR HAMILTON



MINDRAY



GN ALTO FLUJO HAMILTON



OPTIFLOW HAMILTON



GN ALTO FLUJO MINDRAY



OPTIFLOW MINDRAY



HUMIDIFICADOR HAMILTON  
PARA GN Y OPTIFLOW



PLEUREVAC



MONTAJE  
ÓXIDO NÍTRICO (NO)

#### HEMODINÁMICA Y OTROS



MONTAJE PICCO  
MEDICIÓN GC



PREPARACIÓN MATERIAL  
SWAN-GANZ



MONTAJE SWAN-GANZ



CURVAS SWAN-GANZ



NUEVA SUJECIÓN SNG



MEDICIÓN PIA



MONTAJE PETACA  
MARCAPASOS



BALON DE  
CONTRAPULSACIÓN



CAMBIO BOMBONA  
BALÓN CP



QUÉ HACER SI FALLA  
LA CONSOLA DEL BALÓN

#### CRRT



MONTAJE HEMOFILTRO  
NOCIONES IMPORTANTES



MONTAJE CITRATO



PLASMAFERESIS  
FRESSENIUS



PLASMAFERESIS  
PRISMAFLEX

## **2. CLASES TEÓRICAS INTENSIVISTAS**

### **2.1. VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL PACIENTE CRÍTICO. DANIEL AFONSO RIVERO.**



### **2.2. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA (PICCO Y SWAN-GANZ). SOFÍA ROVIROSA BIGOT.**



**2.3. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA (MARCAPASOS TRANSITORIO).  
IGNACIO TEMPRANO GÓMEZ.**



**2.4. MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA (BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRAAÓRTICO). IGNACIO TEMPRANO GÓMEZ.**



Parte 1



Parte 2

