

# GUÍA PRÁCTICA DE ENFERMERÍA EN EL PACIENTE CRÍTICO

## 2ª EDICIÓN.



**Coordinadores:**

**JESÚS M. NAVARRO ARNEDO.**

**ROSARIO PERALES PASTOR.**

**HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALICANTE.  
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS.  
MARZO 2012.**

**Autores:**

ALEJANDRO TEJADA MARTÍNEZ,  
ANA PÉREZ VERDÚ.

ANA ROSA MATEO ROBLES,  
ANUNCIA JIMÉNEZ JIMÉNEZ,  
CRISTINA SÁNCHEZ BARREDO,  
DAISUKE A. FURIOKA BURILLO  
DEICY MACIAS CAMARGO,  
ESTEFANÍA ABAD LLEDÓ,  
FEDERICO SIERRA MARTÍN,  
FRANCISCA MONTOYA PÉREZ,  
FRANCISCO FLORES SÁNCHEZ,  
ISABEL CHAZARRA CANALES,  
JESÚS LÓPEZ BALLESTER,  
JESÚS M. NAVARRO ARNEDO,  
JOSÉ CÁRCEL CASTILLA,  
JOSÉ R. SORIANO MIRÓN,  
JUAN CARLOS JOVER LUCAS,  
JUANA ROMÁN VALDÉS,  
M<sup>a</sup> ÁNGELES SUCH CLIMENT,

M<sup>a</sup> CARMEN AMOEDO ALBERO,  
M<sup>a</sup> JOSÉ FORNIER ARTUÑEDO,  
M<sup>a</sup>. CARMEN MOLTÓ CASANOVA,  
M<sup>a</sup>. JOSÉ TORREGROSA GARCÍA  
M<sup>a</sup>. JOSÉ VIDORRETA BERDONCES,  
M<sup>a</sup>. LUISA GIMENEZ MEDRANO,  
MERCEDES MOLINA MORA,  
MIGUEL DUEÑAS PASTOR,  
NURIA TAJADURA LANJARÍN,  
PABLO GÓMEZ-CALCERRADA PÉREZ,  
PILAR GARCÍA GARCÍA,  
RAMÓN JOVER JUAN,  
REMEDIOS MORANT TORMO,  
ROSARIO PERALES PASTOR,  
ROSARIO PLÁ SÁNCHEZ,  
SILVIA FERNÁNDEZ FERRANDO,  
SONIA BALBOA ESTEVE,  
VERÓNICA GONZÁLEZ CABEZAS  
YOLANDA GIL ABAD,

**Imágenes:**

ALEJANDRO TEJADA MARTÍNEZ,  
JUAN F. GRANJA MONTEALEGRE,  
M<sup>a</sup> CARMEN AMOEDO ALBERO,

M<sup>a</sup> JOSÉ FORNIER ARTUÑEDO,  
ROSARIO PERALES PASTOR,  
SILVIA FERNÁNDEZ FERRANDO,

**Autores de la primera edición:**



**Texto:**

Jesús M. Navarro Arnedo.  
Salvador de Haro Marín.  
Pedro E. Orgiler Uranga<sup>†</sup>.  
Caridad Vela Morales.

**Fotografías:**

Juan F. Granja Montealegre.  
Pedro E. Orgiler Uranga<sup>†</sup>.

**Dibujos:**

Blanca López de Arce Ballesteros.  
Jesús García Lozano.

## ÍNDICE.

-	Introducción.....	9
-	Dedicatoria.....	10
-	Agradecimientos.....	11
	<b>1. LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALICANTE.</b>	
	1.1. Un poco de historia.....	12
	1.2. Descripción de la Unidad de Cuidados Intensivos del H.G.U. de Alicante.....	15
	1.3. Dotación de un hueco.....	17
	1.4. Medios humanos.....	18
	1.5. Estadísticas.....	19
	1.6. Atención a los familiares de pacientes ingresados.....	19
	1.7. Farmacia.....	20
	1.8. Limpieza y desinfección.....	20
	1.9. Vigilancia epidemiológica.....	20
	1.10. Investigación y docencia.....	20
	<b>2. EL DÍA A DÍA EN LA U.C.I. DEL H.G.U. DE ALICANTE.</b>	
	2.1. Gráfica de U.C.I.....	22
	2.2. Sacar el tratamiento.....	26
	2.3. Atención general al paciente consciente.....	30
	2.4. El anciano en la UCI.....	32
	2.5. Higiene del paciente.....	33
	2.6. Movilización de los pacientes.....	39
	2.7. Recomendaciones sobre seguridad del paciente.....	42
	2.8. Preparación de la historia para el alta.....	43
	2.9. Medidas de seguridad para trabajar en UCI.....	44
	<b>3. CUIDADOS CARDIOLÓGICOS.</b>	
	3.1. Monitorización.....	47
	3.2. El electrocardiograma normal.....	50
	3.3. Arritmias.....	52
	3.4. Cateterización arterial.....	57
	3.5. Monitorización del gasto cardiaco y arteria pulmonar mediante el catéter de Swan-Ganz®.....	60

3.6. Monitorización del paciente con el sistema Vigileo® .....	67
3.7. Marcapasos intravenoso.....	71
3.8. Marcapasos cardíaco transcutáneo.....	81
3.9. Balón de contrapulsación intraaórtico.....	84

#### 4. CUIDADOS RESPIRATORIOS.

4.1. Sistemas de suministro de oxígeno.....	91
4.2. Intubación.....	93
4.3. Intubación difícil.....	98
4.4. Ventilación mecánica	
4.4.1. Definición de la ventilación mecánica.....	102
4.4.2. Indicaciones.....	103
4.4.3. El respirador.....	104
4.4.4. Tipos de respirador.....	104
4.4.5. Parámetros del respirador a programar.....	105
4.4.6. Programación y controles del respirador Servo 900 C.....	109
4.4.7. Programación y controles del respirador Siemens 300.....	116
4.4.8. Programación y controles del respirador Dräger Evita XL.....	121
4.4.9. Alarmas en el respirador.....	129
4.4.10. Cuidados del paciente en ventilación mecánica.....	133
4.4.11. Complicaciones de la ventilación mecánica.....	134
4.4.12. Medidas de seguridad.....	136
4.5. Técnica de aspiración de secreciones.....	138
4.6. Cuidado del paciente con traqueotomía.....	141
4.7. Destete de la ventilación mecánica y extubación.....	149
4.8. Fisioterapia respiratoria.....	154
4.9. Gasometría arterial.....	157

#### 5. VÍAS CENTRALES.

5.1. Indicaciones de las vías centrales.....	164
5.2. Inserción de un catéter venoso central de acceso periférico (Drum®)...	164
5.3. Otras vías centrales.....	167

#### 6. R.C.P.

6.1. Actuación ante una parada cardiorespiratoria en UCI.....	171
---	-----

6.2. Fármacos más comúnmente utilizados en la RCP.....	178
6.3. Desfibrilación.....	179
6.4. Cardioversión.....	183

## 7. INFECCIÓN NOSOCOMIAL.

7.1. Definiciones.....	185
7.2. Prevención de la infección nosocomial.....	186
7.3. Higiene de manos.....	188
7.4. Neumonía asociada al entorno sanitario.....	192
7.5. Bacteriemia.....	197
7.6. Infección de la zona quirúrgica.....	201
7.7. Infección del tracto urinario.....	203
7.8. Medidas de barrera ante pacientes con infección nosocomial conocida.....	206
7.9. Inoculaciones accidentales.....	206

## 8. FÁRMACOS.

8.1. Vasoactivos.....	207
8.2. Antiarrítmicos.....	209
8.3. Analgésicos.....	210
8.4. Sedantes.....	212

## 9. ÚLCERAS POR PRESIÓN (UPP) EN U.C.I.

9.1. Definición.....	213
9.2. Etiopatogenia de las úlceras por presión.....	214
9.3. Estadíos de las UPP.....	215
9.4. Prevención.....	216
9.5. Tratamiento de las UPP.....	218

## 10. SÍNDROME CORONARIO AGUDO (SCA).

10.1. Cateterismo coronario.....	225
10.2. Fibrinólisis.....	228
10.3. Complicaciones en el síndrome coronario agudo.....	229
10.4. Problemas psicológicos en el SCA.....	230

## 11. CIRUGÍA CARDIACA.

11.1. Preparación de la habitación del paciente.....	232
11.2. Ingreso en U.C.I.....	232



11.3. Evolución inmediata.....	234
<b>12. POLITRAUMATISMOS Y TRAUMATISMO CRANEO-ENCEFÁLICO (TCE).</b>	
12.1. El paciente politraumatizado.....	237
12.2. Valoración del trauma y resucitación.....	238
12.3. Cuidados de enfermería al paciente politraumatizado.....	243
12.4. Traumatismo craneo-encefálico.....	245
12.5. Manejo inicial del TCE.....	246
12.6. Monitorización en el TCE.....	247
12.7. Cuidados de enfermería al paciente con TCE.....	249
<b>13. DRENAJES TORÁCICOS.</b>	
13.1. Definición e indicaciones.....	253
13.2. La campana de drenaje.....	254
<b>14. NUTRICIÓN ENTERAL.</b>	
14.1. Objetivos de la nutrición enteral.....	256
14.2. Vías de administración de la nutrición enteral.....	256
14.3. Sondaje nasogástrico.....	257
14.4. Administración de la dieta enteral por SNG.....	259
14.5. Cuidados del paciente que recibe nutrición enteral por SNG.....	260
14.6. Administración de medicamentos por sonda nasogástrica.....	260
14.7. Complicaciones.....	263
<b>15. NUTRICIÓN PARENTERAL.</b>	
15.1. Indicaciones de la nutrición parenteral.....	267
15.2. Inserción y cuidados del catéter.....	267
15.3. Técnica de administración de la nutrición parenteral.....	268
15.4. Complicaciones de la nutrición parenteral. ....	269
<b>16. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LAS TERAPIAS DE DEPURACION EXTRARRENAL CONTÍNUAS.</b>	
16.1. Definición terapias de depuración extrarrenal contínuas.....	271
16.2. Objetivos de enfermería.....	272
16.3. Preparación del procedimiento.....	273
16.4. Control de la terapia.....	276
16.5. Indicadores de situación.....	277
16.6. Alarmas de actuación inmediata.....	278

16.7. Desconexión del paciente.....	281
16.8. Cuidados diarios al paciente.....	283
16.9. Breve glosario.....	284
<b>17. PRESIÓN INTRAABDOMINAL.</b>	
17.1. Indicaciones de la medición de la PIA.....	285
17.2. Grados de hipertensión intraabdominal.....	285
17.3. Método de medición de la PIA.....	286
17.4. Cuidados de enfermería en la medición de la PIA.....	287
<b>18. TRANSPORTE INTRAHOSPITALARIO.</b>	
18.1. Equipo necesario para el transporte intrahospitalario.....	289
18.2. Estabilización del paciente antes de proceder al traslado.....	291
18.3. Cuidados durante el transporte y realización del procedimiento.....	291
18.4. Vuelta a UCI.....	292
18.5. Lista de comprobación para un traslado.....	292
<b>19. MANTENIMIENTO DEL DONANTE DE ÓRGANOS A CORAZÓN LATIENTE.</b>	
19.1. Mantenimiento de la función cardiovascular.....	294
19.2. Mantenimiento de la oxigenación.....	296
19.3. Mantenimiento de la temperatura.....	297
19.4. Equilibrio hidroelectrolítico y de la función endocrinometabólica.....	298
19.5. Mantenimiento de la coagulación.....	298
19.6. Mantenimiento de la función renal.....	299
19.7. Mantenimiento de las córneas.....	299
19.8. Prevención de la aparición de infecciones.....	299
19.9. Ayuda a la familia.....	299
<b>20. EXITUS.</b>	
<b>21. GRÁFICA DE U.C.I. PEDIÁTRICA.</b>	
21.1. Descripción de la gráfica.....	303
21.2. Realización del balance hídrico.....	305
<b>22. INGRESO EN LA U.C.I. PEDIÁTRICA.</b>	
22.1. Procedimientos antes de la llegada del paciente.....	307
22.2. Procedimientos a la llegada del niño.....	308
<b>23. OXIGENACIÓN Y HUMIDIFICACIÓN EN PEDIATRÍA.</b>	
	310

---

<b>24. VENTILACIÓN MECÁNICA NO INVASIVA (VMNI) EN PEDIATRÍA.</b>	
24.1. Indicaciones.....	313
24.2. Contraindicaciones de la VMNI.....	314
24.3. Cuidados previos a la instauración de la ventilación no invasiva.....	314
24.4. Cuidados de enfermería en el niño con ventilación no invasiva.....	321
<b>25. R.C.P. EN NIÑOS Y LACTANTES.</b>	
25.1. Introducción.....	323
25.2. Actuación ante una PCR en niños en la UCI.....	323
25.3. Obstrucción de la vía aérea por cuerpo extraño (OVACE).....	329
<b>26. VÍA INTRAÓSEA.</b>	
26.1. Indicaciones de la vía intraósea.....	331
26.2. Material necesario para inserción de la vía intraósea.....	332
26.3. Lugares de punción.....	333
26.4. Método de inserción de la vía intraósea.....	334
26.5. Cuidados del niño portador de una vía intraósea.....	336
26.6. Complicaciones de la vía intraósea.....	337
26.7. Medicaciones que se pueden administrar.....	338
<b>27. CONVULSIONES EN PEDIATRÍA.....</b>	<b>339</b>
<b>28. PUNCIÓN LUMBAR.....</b>	<b>341</b>
<b>29. CÁLCULO RÁPIDO DE MEDICACIÓN PEDIÁTRICA SEGÚN PESO CORPORAL.....</b>	<b>343</b>
<b>30. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>346</b>



## INTRODUCCIÓN.

Durante el año 2000, se editó la primera Guía Práctica de Enfermería en el Paciente Crítico, cuyo fin último era servir de soporte y ayuda tanto a los profesionales de enfermería de Cuidados Intensivos recién llegados a UCI como a los estudiantes de enfermería que realizaban sus prácticas entre nosotros.

Los continuos cambios y evolución en los cuidados nos ha llevado a revisar y actualizar aquella primera guía con el fin de que sea un instrumento útil para profesionales de nueva incorporación y alumnos, y sirva también de consulta para los profesionales más veteranos.

Así pues, durante todo el año 2011 se revisaron, ampliaron y actualizaron todos los temas mediante búsquedas bibliográficas en bases de datos, páginas web de sociedades científicas y guías de práctica clínica; no obstante, la guía no se puede considerar acabada, pues queda abierta a revisiones y actualizaciones periódicas, así como a las aportaciones y sugerencias de todos los profesionales.

Gracias a la actitud y al esfuerzo desplegado por los profesionales de la Unidad, hoy contamos con una nueva herramienta de trabajo que va a ser básica para mejorar no sólo la competencia de los profesionales, sino también para optimizar los recursos.

Rosario Perales Pastor.

Supervisora de la Unidad de Cuidados Intensivos.

Hospital General Universitario de Alicante.

Marzo 2012.

## DEDICATORIA.

A la memoria de Pedro E. Orgiler Uranga, autor de la primera edición de esta guía y enamorado del saber, que fue un gran compañero para todos los profesionales de nuestra UCI y un extraordinario amigo de muchos; su recuerdo nos alienta y estimula en la elaboración de esta segunda edición.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A todos los profesionales de enfermería de UCI que nos enseñaron todo lo que hoy sabemos cuando llegamos nuevos a esta UCI.

A Dña. Encarnación Aguilar Cañizares, administrativa de la biblioteca del H.G.U. de Alicante, por su inestimable colaboración con la bibliografía e infinita paciencia.

A Dña. Rosa Trigueros Terrés, bibliotecaria del H.G.U. de Alicante, por su ayuda y acertadas sugerencias.

## **1. LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (U.C.I.) DEL HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE ALICANTE.**

(Silvia Fernández Ferrando, Jesús M. Navarro Arnedo, Rosario Perales Pastor).

La medicina intensiva o de cuidados intensivos atiende aquellos pacientes cuya enfermedad pone en peligro su vida de forma real o potencial y son susceptibles de recuperarse; estos enfermos necesitan ser atendidos en áreas de asistencia específicas como son las UCIs, que constituyen el escalón más avanzado de un esquema gradual de atención al paciente. Actualmente se tiende a iniciar los cuidados intensivos donde surge el problema patológico por medio de las UCIs móviles.

### **1.1. UN POCO DE HISTORIA.**

El primer antecedente de la idea de concentrar a los enfermos más graves en un área del hospital es el desarrollado por Florence Nightingale en la Guerra de Crimea en 1863, pero ésta práctica no se generalizó, posiblemente por la inexistencia de medios que dieran resultados positivos a la misma.

En 1930, los cirujanos alemanes Ferdinand Sauerbruch en Berlín y Martin Kirschner en Heidelberg, introdujeron en sus clínicas salas especiales para el tratamiento de pacientes recién operados, pero es a partir de los años 50, debido a las experiencias con los heridos en la Segunda Guerra Mundial, guerras de Vietnam y Corea y a las epidemias de poliomielitis que azotaron extensas zonas del norte de Europa y América, cuando dentro de los hospitales se organizaron sistemas para atender a los pacientes críticos, y especialmente, a los que precisaban soporte respiratorio; así, el Hospital Blegden de Copenhague, durante la epidemia de poliomielitis en el año 1950, estableció un modo de atención intensiva con la utilización del pulmón de acero que, mediante la creación de una presión negativa externa, mantenía la respiración en pacientes con paralización de sus músculos respiratorios.

A partir de los años 60 se formaron en Londres (1964) y Nueva York las primeras unidades parecidas a las actuales; en España, en 1965, el profesor Jiménez Díaz fundó la primera UCI en la Clínica de la Concepción en Madrid y, ese mismo año, se constituyó la unidad coronaria del Hospital Sant Pau de Barcelona. Entre los años 70 y 90 se abrieron la mayoría de unidades de cuidados intensivos en España, siendo actualmente entre 275 y 300 las UCI en funcionamiento con aproximadamen-

te 3.500 camas instaladas (de 12-18 camas - con un intervalo de 8-40 - por servicio), en donde son atendidos anualmente unos 240.000 pacientes, con una mortalidad del 11% aproximadamente. El tipo de paciente que se atiende es polivalente: médicos, quirúrgicos, traumáticos y coronarios. En algunas comunidades autónomas como es el caso de Andalucía los servicios de urgencias dependen directamente de los SMI.

En los últimos años, la evolución de los cuidados intensivos ha llevado a:

- la puesta en servicio de las UCIs móviles, que llevan los cuidados intensivos al lugar donde se produce el problema que pone en riesgo la vida del paciente, estabilizándolo para su traslado.
- la creación de Unidades de Cuidados Intermedios, áreas hospitalarias con una dotación técnica y humana muy superior a las áreas convencionales de hospitalización, suficiente para proporcionar vigilancia y cuidados asistenciales a los enfermos cuya situación no permite su ingreso o traslado a plantas pero que, a su vez, no precisan el alto nivel de cuidados que ofrecen las Unidades de Cuidados Intensivos.
- la apertura de Servicios Extendidos de Cuidados Intensivos (SECI), servicios dependientes de la UCI que pretenden mejorar la morbimortalidad mediante el seguimiento de los pacientes dados de alta de la UCI y la detección temprana de los pacientes graves en planta.

El personal de enfermería es una parte muy importante de la plantilla sanitaria de los servicios de medicina intensiva. Las plantillas constan habitualmente de una enfermera por cada 2-3 camas de intensivos y trabajan en tres turnos al día, dirigidos por una supervisora que depende jerárquicamente de la dirección de enfermería.

En 1974, las enfermeras de UCI, conscientes de la necesidad de una formación especializada en cuidados intensivos y de crear una Asociación Científica en la que se organizaran foros para intercambiar experiencias, diseminar nuevos conocimientos y promover la formación especializada, organizaron en el seno del X Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias la primera reunión de enfermeras de Cuidados Intensivos, que andando el tiempo se convertiría en la actual Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC) que, entre otros cometidos, edita la revista científica Enfermería Intensiva, indexada en las principales bases de datos bibliográficas.

La estructura ideal de una UCI debe cubrir una serie de necesidades humanas y técnicas:

- **HUMANAS:** Son las más importantes. Podemos clasificarlas en:

- Necesidades del enfermo:

- saberse cuidado constantemente, para lo que debe poder ver a quién le cuida.
- privacidad que facilite el necesario respeto a la intimidad propia y del resto de pacientes, para esto son necesarias camas individuales o individualizables.
- contacto con la familia: verla y estar con ella.
- ambiente agradable, climatización adecuada, ausencia de ruidos.
- posibilidad de visión al exterior y luz de día.
- atenciones continuas como limpieza, comidas, etc.

- Necesidades de los familiares:

- Información honesta y fácil de entender sobre el estado del paciente; varios estudios comprobaron que los familiares preguntaban al personal de enfermería sobre constantes vitales, monitorización y aparataje, horarios de visita y cuidados.
- seguridad de que el paciente está recibiendo los mejores cuidados posibles.
- espacio para estar cerca de la unidad, donde se les pueda localizar fácilmente.
- posibilidad de ver al enfermo, estar o hablar con él.
- información periódica sobre el estado del paciente en un lugar tranquilo y en privado.

- Necesidades del personal de la unidad:

- vestuarios y aseos adecuados en número, tamaño y situación.
- espacios de estancia, estudio y trabajo bien compartimentados.
- ambiente general agradable, abierto, buena ventilación y acondicionamiento.
- un sistema de llamada o localización fiable y seguro que asegure la posibilidad de una actuación inmediata.

- **TÉCNICAS:** en cuanto a los requerimientos técnicos te remitimos a libros y artículos especializados.





Para el viaje que vamos a emprender ahora por el interior de la UCI, utiliza el plano que aparece en la figura 1.1. Nuestra unidad está dividida en 4 boxes:

Box 2. Dispone de 6 camas y atiende patología polivalente.

Box 3. Dispone de 7 camas. Atiende a pacientes de cardiología y polivalente (figura 1.2).



Figura 1.2. Box 3 de UCI.

Box 4. Atiende a pacientes con patología polivalente y transplantes de hígado (figura 1.3). Está dotado de un quirófano para realización de técnicas como implantación de PM temporales, inserción de sondas nasoyeyunales...



Figura 1.3. Box 4 de UCI.

Box 5 (pediátrico). Dispone de 5 camas para atender patología infantil que precise UCI en niños desde los 28 días de edad (figura 1.4).



Figura 1.4. Box 5 de UCI.

Cada box está dividido en habitaciones unipersonales (nosotros les llamamos huecos), visibles totalmente desde el control de enfermería pues el frontal es de cristal. En el control está la central de monitores y un armario de lejas para clasificar las historias de los pacientes ingresados según el hueco que ocupan.

En el pasillo central de la UCI encuentras el área de apoyo médico-sanitario donde están los almacenes de la unidad, laboratorio, despachos del Jefe de Servicio y Supervisora, dormitorios de los médicos, secretaría, biblioteca, salón de actos...

### 1.3. DOTACIÓN DE UNA HABITACIÓN (“HUECO”).

Una habitación preparada para recibir a un paciente consta de (figura 1.5):

- monitor con cables y electrodos.
- cama articulable con barandillas.
- aspirador y sondas para aspiración de secreciones.
- guantes desechables y guantes estériles para aspirar secreciones.
- tomas de oxígeno, 1 de ellos con caudalímetro y ventimask.
- tomas de aire comprimido y oxígeno para el respirador.
- enchufes de corriente.

- ambú.
  - contenedor para objetos punzantes.
  - jeringa de SNG.
- compresas y pañuelos desechables.



**Figura 1.4. Habitación de un paciente.**

- Luces de neón blancas y regulables en intensidad.
- riel con ganchos para colgar goteros.
- mesita para el paciente.
- Lavabo y dispensador de solución alcohólica para las manos.

#### **1.4. MEDIOS HUMANOS.**

Para que nos conozcas un poco más te diremos que somos 58 enfermeras y 30 auxiliares de enfermería en atención directa a los pacientes, repartidos en turnos rotatorios de mañana, tarde y noche. A estas cifras añadir la supervisora, 1 enfermera en mantenimiento de aparatos y 2 auxiliares en labores de centro.

Puedes comprobar que todos vamos vestidos con uniformes de color lila, disponibles en el cuarto de los gasómetros y que dejamos en los vestuarios para que los envíen a lavar.

## 1.5. ESTADÍSTICAS.

En nuestra UCI atendemos diversa patología, siendo las más frecuentes la que te exponemos a continuación:

- Cardiología:

- Ángor coronario e IAM.
- Control tras cateterismo y/o angioplastia.
- Cirugía cardíaca.
- Edema agudo de pulmón.

- Neurología:

- T.C.E. y politraumatismos.
- Control postoperatorio.
- Hemorragia cerebral.

- Patología respiratoria:

- Insuficiencia respiratoria.
- Traumatismos torácicos.
- Control postoperatorio.

- Control postoperatorio:

- Cirugía abdominal y digestiva.
- Cirugía vascular.

- Otras patologías:

- Shock séptico.
- Intoxicaciones por fármacos y sustancias.

- Patología pediátrica:

- Bronquiolitis, neumonías,....
- Politraumatismos.
- Ahogamientos.
- Control postoperatorio.

## 1.6. ATENCIÓN A LOS FAMILIARES DE PACIENTES INGRESADOS.

Al ingreso del paciente, se registra en un ficha situada en secretaria los datos personales del paciente y los teléfonos para localizar a los familiares, y se les pro-

porciona una guía informativa con horarios de visita, consejos y normativa de la Unidad.

Las visitas a los pacientes se realizan en tres turnos de 30 minutos cada uno, con horario de 7 AM, 13 y 19 PM. Dos familiares, debidamente vestidos con bata desechable y previo lavado de manos, pasan al hueco del paciente.

El equipo médico informa a las 13 h. y siempre que la evolución del paciente lo hace necesario. No se da información por parte del personal de enfermería, ni tampoco telefónicamente.

### **1.7. FARMACIA.**

A excepción del resto del hospital, no disponemos en UCI del sistema de unidades. En cada Box se encuentra la medicación que podemos necesitar y un almacén de farmacia con la medicación utilizada habitualmente. Si se precisa de un fármaco no disponible, se solicita mediante petición escrita al servicio de farmacia.

### **1.8. LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN.**

La limpieza de la UCI se realiza diariamente con recogida de residuos y limpieza y fregado de suelos por la mañana. Durante el resto del día disponemos de personal de guardia de limpieza para ser avisado en cualquier momento por medio del teléfono móvil. Se está a lo dispuesto por la comisión de infecciones hospitalarias en cuanto a normas, productos de limpieza,...

La limpieza del instrumental técnico (bombas, monitores, etc...) la realizan las auxiliares de enfermería y el mantenimiento corre a cargo de la enfermera encargada del mismo.

### **1.9. VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA.**

La vigilancia epidemiológica la realiza el Servicio de Medicina Preventiva con estadísticas de prevalencia anuales y control de brotes de forma inmediata.

### **1.10. INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA.**

Las enfermeras de la UCI participamos todos los años en el congreso de la SEEIUC aportando ponencias, posters, comunicaciones orales,... La actividad de



investigación y formación queda reflejada en las diferentes publicaciones de enfermería en revistas como Rol, Enfermería Intensiva, Enfermería Clínica, Metas,...

Respecto de la docencia, podemos hablar de:

- Enfermeras de nueva incorporación.
- Estudiantes de Enfermería.
- Médicos residentes de Medicina Intensiva.
- Alumnos de Auxiliar de Enfermería que realizan sus prácticas en la UCI.
- Colaboración con la Universidad de Alicante en la formación de alumnos de programas como Sócrates, Erasmus,...
- Alumnos de Medicina.

## 2.- EL DÍA A DÍA EN LA U.C.I. DEL H.G.U. DE ALICANTE.

(Silvia Fernández Ferrando, Jesús M. Navarro Arnedo, Rosario Perales Pastor).

### 2.1. GRÁFICA DE U.C.I.

Cuando la enfermera saliente te dé el relevo de un paciente, te entregará las gráficas de enfermería de ese día y del anterior dobladas por la mitad formando una carpetilla; en su interior encontrarás el tratamiento médico, una tabla con las cifras de la analítica día por día, la hoja de gasometrías, las etiquetas del paciente y, si éste lleva alguna pauta de anticoagulación (con Sintrom<sup>®</sup>, heparina sódica...), el estudio de coagulación con la pauta del mismo; es conveniente, para mantener un orden y facilitarte el trabajo, que el resto de los papeles no necesarios estén archivados en la carpeta de anillas.

Para ayudarte a comprender lo que te vamos a explicar ahora, mira los ejemplos; de arriba a abajo, la gráfica está dividida en cuatro zonas o secciones:

- A) la primera parte es la gráfica horaria de constantes vitales con sus correspondientes escalas en el margen izquierdo (figura 2.1); por convenio, en nuestra UCI la tensión arterial se registra como una flecha verde de dos puntas, la frecuencia cardíaca con una línea continua azul, la temperatura con una línea continua roja y otras constantes (presión venosa central, presión capilar pulmonar enclavada,...) en negro u otro color diferente con líneas discontinuas;



Figura 2.1. Constantes vitales.



ya sólo queda hacer una marca pequeña de color que ponemos al principio de la línea del suero para indicar que ese fármaco está disuelto en ese suero; la velocidad la escribimos encima de la línea, y si se modifica, se hace constar igualmente. Cuando cambiamos el suero (por haberse acabado, por ejemplo), hacemos una flecha que abre y cierra ><. Al suspender un suero ponemos dos líneas inclinadas //. Si se suspende durante un tiempo determinado (una hora, por ejemplo), se hace una línea inclinada (/) y se continúa la línea de suero en discontinua hasta que se reinicia de nuevo, volviendo a poner otra línea inclinada (/) y la línea de suero continúa.

**D)** bajo los administrados, en el apartado de tratamiento (figura 2.4), registramos toda la medicación que se administra, vía de administración y hora correspondiente, así como los fármacos que están disueltos en un suero en perfusión.

Tratamiento	DORMICUM IV (PERF.)	250 <sup>mg</sup>				
	TRACRIUM IV (PERF.)	300 <sup>mg</sup>				
	CEK IV (GOT)	40 <sup>mg</sup>				
	MORFINA IV (PERF.)	50 <sup>mg</sup>				
	AUGMENTINE IV (DIL)	1gr				

Figura 2.4. Tratamiento administrado.

Durante el turno de la noche, los compañeros que están trabajando escriben las gráficas del día siguiente, archivan la del día anterior y, a las 7 de la mañana, realizan el balance hídrico.

**E)** en el ángulo superior derecho de la gráfica está el espacio destinado a la fecha y etiqueta identificativa del paciente.

**F)** en la parte media derecha está el apartado para registrar las vías invasivas que lleva el paciente y su fecha de inserción, así como los diferentes cultivos extraídos.

**G)** en el ángulo inferior derecho firmamos la gráfica cada turno.

El balance hídrico es sencillo de realizar. Su finalidad es la de determinar los cambios de peso en los enfermos, especialmente en los de media y larga estancia; así-



mismo, el balance acumulado calculado representa una alternativa válida al pesaje diario de los enfermos.

		BALANCE	
		2650	IN
		1400	TR
			SE
			SI
			VI
		300	VI
			P
		300	DI
			S
		-4050	24h

Figura 2.5. Pérdidas para el balance.

En pérdidas sumamos cada una de las salidas y las anotamos en su casilla del margen derecho de la gráfica (mira la figura 2.5 de ejemplo). Como pérdidas insensibles consideramos 600 c.c. por el agua que evapora la piel y 400 cc por las pérdidas pulmonares; si el paciente está intubado o tiene hecha una traqueotomía añadimos 200 cc. en el apartado intub.+sec y, si ha tenido fiebre, las pérdidas según la portada de la gráfica.

En administrados (figura 2.6) sumamos todos los líquidos (intravenosos y orales), dieta, etc. administrados al paciente.

El balance, claro está, será el resultado de restar a los administrados, las pérdidas. Se refleja en números rojos en el apartado de balance (figura 2.6), y también se pasa a la hoja donde transcribimos la analítica, sumando o restando día a día para calcular el balance acumulativo (figura 2.7).

	225
	400
	360
	90
	350
	1446
	300
	567
	42
	+ 3780
	-360

Figura 2.6. Administrados para el balance.

GENERALITAT VALENCIANA CONSELLERIA DE SANITAT Hospital General Universitari de Alicante y Centro de Especialidades Babel		Nombre: _____							
SERVICIO DE MEDICINA INTENSIVA		Apellidos: _____							
		Edad: _____ H* N*							
		Fecha de ingreso: _____							
		Diagnóstico: _____							
Día:	15/6	16/6							
Diuresis	2354	1909							
B. Acumulativo	-578	-189							
B. Hídrico	-578	+382							
Comunidad O/P									

Figura 2.7. Balance pasado a la hoja de analítica.

En la cara posterior está el espacio destinado al relevo de enfermería. Relevo y gráfica constituyen la constancia escrita de los cuidados administrados al paciente; es un documento de la historia clínica que se firma con letra legible; con esta firma te haces responsable de lo cuidados prestados al paciente durante tu turno. Debes conocer que el registro de enfermería es un requisito legal del sistema sanitario, asegura la permanencia de datos muy importantes, permite su revisión y comparación y

garantiza la comunicación entre los profesionales del equipo que atiende a los pacientes.

Son deseables una serie de características en el relevo escrito:

- recoger información objetiva, que se ajuste a los hechos y sea simple, sin repeticiones superfluas o datos confusos; hay que evitar hacer juicios, opiniones e interpretaciones.
- escrito de forma legible, con tinta y evitando abreviaturas no conocidas o acreditadas.
- corregir los errores de forma que no se confundan con alteraciones o falsificaciones (mejor una línea por encima).
- debe ser exacto, haciendo constar el día, turno y firmando al final.
- completo, sin que quede por reseñar nada que pueda tener interés. Lo que no está escrito, no está hecho, pero no debe repetir lo que se puede apreciar a simple vista en la gráfica.

## 2.2. SACAR EL TRATAMIENTO.

Consiste en transcribir a un folio cada una de las medicaciones y perfusiones que corresponde administrar al paciente y a qué hora se deben administrar. Es conveniente hacerlo con letra clara y legible, dado que, en ocasiones, si has de ausentarte del box por algún motivo, puedes pasar el tratamiento a otro compañero para que lo administre (y ha de entenderlo, claro).

Sacar un tratamiento es sencillo. A continuación vamos a describir detenidamente cada uno de los apartados de la hoja de tratamiento, las indicaciones que puedes encontrar en ellos y lo que significan.

En su parte superior tiene el espacio destinado a los datos de filiación del paciente, que constan en una etiqueta, y la fecha del tratamiento.

Segunda parte: constantes (figura 2.8), donde figuran la frecuencia con que se deben tomar éstas (TA, FC, temperatura, frecuencia respiratoria en niños, control de pupilas, PIC,...) y los valores en éstas (TA, diuresis, temperatura, frecuencia cardíaca, PIC,...) que nos deben mover a avisar al intensivista.



**A) CONSTANTES**

constantes HORARIAS

límites de alarmas TAs > 160 ó < 100 -- 1h  
TAs > 90 ó < 50 -- 1h

Fc > 100 ó < 60 Lx' T° > 38°C

Diuresis < 60 cc / H. ARRIANAS SpO<sub>2</sub> < 94%

Figura 2.8. Constantes en el tratamiento médico.

Tercera parte como cuidados especiales (figura 2.9):

**B) CUIDADOS ESPECIALES**

vía aérea artificial TO/T

catéter arterial MONITOREO SF + HEPARINA

sonda nasogastrica A BOLSA EN DECUBO.

sonda vesical SISTEMA CERRADO CONTROL HORARIO

marcapasos VVI. A DEMANDA. 60 LPM.

dieta y nutrición enteral ABSOLUTA.

drenaje torácico ASPIRACION CONTINUA - 20 cc H<sub>2</sub>O (Pleur - Ene)

otros drenajes \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

movilización/rehabilitación COCCINA elevadas 40°

Figura 2.9 Cuidados especiales.

- vía aérea artificial: cuando el paciente lleva tubo oro/nasotraqueal o traqueotomía, el médico indica el número del mismo/a.
- catéter arterial: si el paciente tiene canalizada una arteria, consta la misma y mantenimiento con suero fisiológico heparinizado.
- sonda nasogástrica: si ha de estar conectada a bolsa de aspiración o a nutrición.
- sonda vesical: consta cuando debe medirse la diuresis (lo habitual es que sea cada hora si el paciente está sondado).
- marcapasos: parámetros del mismo si lo lleva el paciente y cámaras (ventricular o aurículo-ventricular) donde está insertado. También pueden ser electrodos epicárdicos (en la cirugía cardíaca) o marcapasos transcutáneo.
- dieta y nutrición enteral: tipo de dieta que debe tomar el paciente.

- drenaje torácico: drenajes que porta el paciente y aspiración que ejercen.
- otros drenajes: lavados abdominales, drenaje ventricular, etc.
- movilización/rehabilitación: si el paciente ha de permanecer en reposo en cama, puede levantarse a un sillón,...

Cuarta parte o cuidados respiratorios (figura 2.10). En sus diversos apartados aparecen:

- la concentración de oxígeno que ha de llevar el paciente, si es en ventimask o gafas nasales, así como los diferentes parámetros del respirador.
- relajación/sedación: si lleva o no.
- fisioterapia: si ha de ser suave, intensa,... así como frecuencia de la misma.

C) CUIDADOS RESPIRATORIOS	
<input type="checkbox"/> desconexiones	_____ oxigenoterapia _____
<input type="checkbox"/> respirador	Servo 300 modo ventilatorio VMA-C
vt	vm 8'5 fr 12 fiO2 0.5 peep/cpap +5 - H <sub>2</sub> O
llmite presion max	40 - H <sub>2</sub> O limite volumen min 6/11
<input type="checkbox"/> relajación/sedación	NO / NO
<input type="checkbox"/> fisioterapia	Control Sencillas Bronquiales.

Figura 2.10. Cuidados respiratorios.

Quinta parte o fluidos intravenosos: perfusiones que lleva el paciente, con los iones que se añaden y velocidad de las mismas (figura 2.11).

D) FLUIDOS INTRAVENOSOS	
* S. Glicosado	1/5, 2000 cc / 24 H.
* Clk, 20 - E <sub>f</sub>	Don 0300 500 cc de fluido.

Figura 2.11. Fluidos intravenosos.

Sexta parte o nutrición parenteral: cuando el paciente lleva nutrición parenteral, fórmula o composición de la misma.

Séptimo o medicación (figura 2.12) con los fármacos a administrar, dilución de los mismos y frecuencia.

**F) MEDICACION**

DOPAMINA, 200 mg en 100 cc Dr 5/ a 3 -/H.

DOBUTAMINA, 1,5 en 500 cc de D. 5/ a 20 -/H.

KEFOL, 1,5 IV cada 8 h. (Hasta Retirada de drenajes torácicos)

TRAMADOL, 1 mg IV cada 8 h.

**G) OBSERVACIONES, MODIFICACIONES AL TRATAMIENTO PRUEBAS ANALITICAS Y EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS.**

Análisis Sanguíneos

Rx Tórax

Consentimiento Anestésico

Figura 2.12 Medicación y observaciones.

Último apartado, observaciones.(figura 2.12). Aparecen las peticiones que se solicitan para el día siguiente (ya sea ECG, analítica, rayos, etc.) y la firma del médico.

Una vez sacado el tratamiento, leemos el relevo escrito del compañero saliente y comprobamos, en la gráfica, las velocidades de las diferentes perfusiones que lleva el paciente, pues puede haber sido modificada la velocidad de alguna de ellas y no constar en el tratamiento. A su vez, comprobamos y damos una primera revisión al enfermo, y si está consciente y orientado, nos presentamos y lo saludamos, revisando una vez más todas las perfusiones y dispositivos (respirador, marcapasos externo,...) a los que pueda estar conectado.

A los enfermos de cardiología y cirugía cardíaca, todos los días se les realiza un ECG por la mañana. Lo siguiente es realizar las analíticas a los pacientes y, el compañero/a de rayos realiza las Rx de tórax portátiles. A continuación, comenzamos con la higiene y aseo de los pacientes. En nuestra unidad disponemos de un celador para ayudarnos en esta tarea, estando establecido un turno del mismo para los boxes.

### 2.3. ATENCIÓN GENERAL AL PACIENTE CONSCIENTE EN UCI.

A pesar de la gran variedad de enfermedades que provocan el ingreso en estas unidades, al prestar cuidados al paciente consciente en UCI debes poner especial atención a cuanto se refiere a la comunicación con él y al alivio de su ansiedad. La persona que ingresa en cuidados intensivos ha de depositar el control de sí mismo en los profesionales que le atienden, personas que le son desconocidas, por lo que pueden aparecer gran variedad de reacciones emocionales negativas, desde la ansiedad, miedo y hostilidad, hasta la agitación.

**Tranquilizar al paciente.** Al ingresar, todo paciente debe recibir una explicación adecuada respecto a dónde se haya y por qué está allí, así como ser orientado con respecto al tiempo y las personas. Muchos pacientes suponen que se encuentran más graves de lo que en realidad están al contemplar los complejos procedimientos diagnósticos a los que son sometidos y la gran cantidad de tecnología que les rodea. Éstas explicaciones debes extenderlas a los miembros de la familia, con el fin de crear un ambiente de confianza, pero sin abrumarles con un exceso de información. No consiste en que el paciente sepa manejar un monitor o una bomba, pero sí es necesario que sepa que su vida no depende de ellos y entienda el sentido de las alarmas.

Por otra parte, el ambiente de U.C.I. tiende a privar de su independencia al paciente, por lo que debemos velar por mantener el derecho a la intimidad personal, sobre todo durante los procedimientos y exploraciones.

**Ambiente.** Debe estar regido por la eficiencia y la continuidad de los cuidados. Se mantendrá, si es posible, la continuidad en la adscripción del paciente, siendo siempre amables pero firmes en nuestro trato. En las primeras 24-48 horas del ingreso el paciente no debe disponer de un teléfono móvil.

El ambiente físico es muy importante en el bienestar emocional del paciente. Cuando sea posible, indica a la familia que traigan lectura o una radio al paciente. La iluminación ha de ser lo más natural posible y se deben apagar las luces durante la noche.

**Intimidad.** La intimidad es un derecho de los seres humanos que los profesionales de enfermería debemos respetar; los pacientes relacionan la intimidad con estar desnudos, lo que les proporciona un sentimiento de desprotección. El uso de medi-

das de aislamiento como biombos y un cierto “tacto” al realizarles técnicas puede ayudarles a disminuir su sensación de falta de intimidad.

**Cuidado físico.** La higiene es muy importante, dado que, por lo general, los pacientes permanecen mucho tiempo en cama; presta especial atención al cuidado de la piel, ojos, boca y a la realización de ejercicios pasivos o activos según la evolución del paciente. En los hombres, el rasurado ayuda a mantener su imagen personal y autoestima.

**Visitas.** La familia desempeña un papel fundamental de ayuda en la orientación del paciente. Muchos pacientes se sienten cómodos teniendo un familiar a su lado, mientras otros necesitan tener las visitas más limitadas. Debes evaluar la respuesta del paciente a las visitas y fijar los límites adecuados.

**Sueño.** Para todos los pacientes son importantes los periodos de reposo-sueño. Aquí tienes un grupo de medidas para ayudar al paciente a dormir:

**Cuadro 2.1 Medidas para ayudar al paciente a dormir.**

**Actuación sobre el paciente:**

- asegura a los pacientes que pueden tolerar cierto grado de insomnio sin consecuencias graves para su salud.
- aborda y controla el dolor de forma eficaz y temprana.
- dialoga con él para conocer y afrontar, en la medida de lo posible, sus preocupaciones y miedos.
- busca la posición más cómoda para que duerma.
- asegura o facilita las rutinas de sueño.
- haz saber al paciente que te preocupa su sueño.
- registra en la historia de enfermería sus hábitos de sueño y adaptarte, en la medida de lo posible, a sus preferencias personales de su contexto de sueño (ropa de cama, temperatura de la habitación,...).

**Actuación sobre el entorno:**

- promueve una atmósfera en la cual el descanso sea posible, minimizando los estímulos, reduciendo la intensidad de la luz, bajando el sonido a los teléfonos y facilitando la intimidad.
- saca el equipo que no sea necesario de la habitación del paciente.

- ten a la vista del paciente un reloj, un calendario para que se oriente y si es posible, una ventana o luces suaves que le indiquen el ritmo día-noche.
- ajusta las alarmas de monitores y otros aparatos a la realidad.
- prevee las perfusiones intravenosas que se van a acabar para cambiarlas antes de que avise la bomba de infusión.

#### **Actuación sobre el personal de enfermería y médico:**

- distinguir entre tareas fundamentales y no fundamentales.
- reorganiza y agrupa los cuidados para permitir el máximo sueño ininterrumpido posible.
- informa al resto de personal del porqué no deben interrumpir el sueño del paciente innecesariamente, de los efectos de sus conversaciones para el sueño de los mismos y de la importancia de reducir el nivel de ruido.
- se consciente de que tu horario de trabajo coincide con el periodo de descanso de los pacientes.
- si el paciente tiene prescritos sedantes debes conocer sus efectos.

**Dolor.** El dolor es tan importante como cualquiera de las constantes vitales; detecta con prontitud el dolor en el paciente y pon los medios para aliviarlo.

**Alta de U.C.I.** La preparación comienza tan pronto como se inicia la mejoría del paciente. Puede ser para el paciente y su familia una situación que genere ansiedad; por eso, debes explicarles que constituye un signo de progreso y mejoría.

## **2.4. EL ANCIANO EN UCI.**

Con el aumento de la esperanza de vida, son cada vez son más los pacientes mayores que ingresan en la UCI; nuestra atención para con ellos requieren unas pequeñas modificaciones que te mostramos a continuación:

- ✓ La hospitalización en UCI es, por sí misma, una experiencia difícil que puede ser vivida como traumática.
- ✓ Es importante infundirle confianza y hacerle sentirse cómodo.
- ✓ Debes presentarte siempre al paciente.
- ✓ Infórmele del funcionamiento de la unidad, horarios de visita, comidas, etc...



- ✓ La presencia sucesiva de varias personas en los primeros instantes corre el riesgo de trastornar al paciente o de inquietarlo.
- ✓ No olvides a los familiares, que pueden aportar información muy valiosa.
- ✓ El aislamiento en su habitación individual puede llevarle a un estado depresivo.
- ✓ Es conveniente instalar barandas por la noche para una mayor seguridad, pero insistiendo siempre en que son para ayudarle a cambiar de postura en la cama, pues pueden ser mal aceptadas psicológicamente.
- ✓ Déjale un timbre de fácil acceso o algún otro sistema de llamarte (vaso de diuresis con tapones u otros objetos de plástico siempre,...) por si te necesita.
- ✓ La hospitalización no programada puede provocar desorientación y agresividad; es un estado transitorio fruto de la reacción al cambio brusco de ambiente.
- ✓ La inmovilización obligada puede agravar el estado de agitación del anciano; por ello debe ser utilizada como último recurso.
- ✓ Presta especial atención a los ancianos con perfusión de nitroglicerina o lidocaina y a los efectos paradójicos de algunos sedantes.
- ✓ En ocasiones necesitarás paciencia en grado muy elevado y una fuerte vocación para mantener una eficaz asistencia.

## **2.5. HIGIENE DEL PACIENTE.**

La higiene general del enfermo crítico se hace en turno de mañana y cada vez que las necesidades del paciente así lo requieran; es una intervención básica de enfermería que tiene como objetivo proporcionar bienestar y comodidad, a la vez que constituye una medida para luchar contra las infecciones. El momento del aseo del paciente es muy importante y, siempre que puedas, debes estar presente, ya que pueden producirse efectos adversos como hipotensión o hipertensión arterial, desaturación y desadaptación de la ventilación mecánica, hipertensión craneal, fibrilación auricular e incluso parada cardiorrespiratoria, eventos que deberás prevenir y actuar si aparecen; a su vez, te permitirá valorar cómo está, por ejemplo, la piel del enfermo, las zonas de apoyo,.... Antes de comenzar la higiene debes:



- valorar el estado hemodinámico del paciente y, en el caso de que exista inestabilidad hemodinámica, aplazar el aseo hasta que se consiga el control hemodinámico.
- conseguir una óptima adaptación a la ventilación mecánica.
- procurar la ausencia de dolor o que éste sea tolerable (para estos tres primeros objetivos es posible que tengas que modificar la velocidad de perfusiones de fármacos o administrar bolos de los mismos, siendo imprescindible que consultes con el intensivista responsable del enfermo o con el que esté de guardia).
- planificar cuidadosamente el tipo de movilización que vas a realizar durante el aseo (según el diagnóstico, prescripción de restricción de movimientos, estado actual del paciente y medidas de soporte vital requeridas) y proveerte de los recursos materiales y personales necesarios para el cambio de ropa de cama; esta planificación previa te ayudará a evitar los eventos adversos derivados de la inadecuada movilización del paciente y la prolongación innecesaria del tiempo de aseo.
- Finalmente decirte que debes preservar la intimidad del paciente en todo momento, esté o no consciente.

#### Procedimiento.

**A)** Prepara el material, situándolo al lado de la cama del paciente y comprueba la temperatura del agua.

**B)** Ház un lavado higiénico de manos y ponte unos guantes desechables.

**C)** Coloca al paciente en posición adecuada para iniciar el aseo, normalmente en decúbito supino.

**D)** Retira las líneas de monitorización o tratamiento que puedan entorpecer el aseo del paciente y que no sean imprescindibles (manguito de presión arterial no invasiva, dispositivos para la prevención de úlceras por presión, accesorios para elevación de miembros inferiores o superiores, etc).

**E)** Volvemos a decirte que vigiles estrechamente las constantes hemodinámicas y el estado respiratorio del paciente durante todo el procedimiento de aseo.

**F)** Enjabona, aclara y seca por partes. Siempre que la piel del paciente lo tolere, para enjabonar lo más indicado es usar esponjillas desechables y frotar suavemente. Las esponjillas que entran en contacto con la piel del enfermo no deben ser sumer-

gidas de nuevo en el agua del aseo con el objetivo de evitar la contaminación de ésta.

**G)** Realiza el lavado desde las zonas más limpias a las menos limpias: ojos, cara (con agua sola, no uses jabón), orejas, cuello, brazos y axilas, manos, tórax y abdomen, parte anterior de extremidades inferiores y genitales:

- nariz: aspira secreciones nasales salvo orden en contra (traumatismo nasal o fractura de huesos nasales, taponamientos,...), retira el esparadrapo de la SNG, moviliza la misma para evitar decúbitos nasales y en el estómago, limpia restos de esparadrapo y pon uno limpio.
- orejas: limpia bien el pabellón auricular, pero no utilices bastoncillos ni hurges en el interior; tampoco quites costras porque pueden sangrar.
- en varones, el afeitado ayuda a mantener la autoimagen.
- antes de realizar la higiene en la región urogenital, observa si aparece en el meato urinario una secreción amarillenta o blancuzca. De ser así, comunícalo al intensivista para hacer un frotis; lava con jabón y agua templada, enjuaga y seca muy bien con una toalla.

**H)** Moviliza al paciente a una postura que permita el aseo de la parte posterior del cuerpo y el cambio de ropa de cama siguiendo las recomendaciones que te hemos dado al principio. Los cambios de la ropa de cama tienen lugar en una de las tres posiciones que describimos a continuación:

- Decúbito lateral derecho/izquierdo: es la posición más usada para el cambio de ropa de cama. La elección del decúbito derecho o izquierdo se realiza siguiendo los criterios de estado respiratorio (atelectasia, etc.), lesiones en el paciente y número de dispositivos situados a cada lado de la cama.
- Semifowler: el paciente se mantiene boca arriba y el cambio de ropa de cama tiene lugar desde la cabeza a los pies. Este tipo de movilización para el cambio de ropa de cama se usa en los pacientes con presiones intracraneales elevadas o inestables, estado respiratorio que no permite lateralizaciones, fractura de pelvis o cadera, fracturas costales, y siempre que lo consideres necesario en base al estado del paciente. En este caso son necesarios al menos dos celadores.

- **Decúbito supino:** el paciente permanece tumbado en la cama, sin elevación de la cabecera y la movilización tiene lugar en bloque. Este tipo de movilización es imprescindible en pacientes que tengan lesiones medulares o vertebrales, grandes fracturas de pelvis con fijadores externos y, en general, cualquier tipo de patología que requiera una gran restricción de movimientos. Para la realización del cambio de la ropa de cama en decúbito supino es necesario que uses la grúa disponible en la unidad (la movilización del paciente más a fondo te la explicamos en el punto siguiente (2.6).
- I)** Enjabona, aclara y seca la parte posterior. El orden adecuado es cuello, espalda, glúteos, parte posterior extremidades inferiores y región anal.
- J)** Cambiar la ropa de cama. Coloca la ropa sucia directamente en la bolsa destinada a tal fin, no dejándola nunca sobre el suelo ni sobre el mobiliario.
- K)** Aplica productos barrera en caso necesario, loción hidratante y ácidos grasos hiperoxigenados en los puntos de presión (te lo explicamos más detenidamente en el capítulo dedicado a las úlceras por presión).
- L)** Acomoda al paciente en la postura más adecuada, asegurándote de que no quedan arrugas en la cama.
- M)** Desenreda el pelo si es posible y, cuando el/la paciente tenga el pelo largo, déjalo recogido.
- N)** Perfuma la ropa de cama con colonia de baño si quieres, pero no apliques colonia directamente sobre la piel del paciente.
- Ñ)** Coloca las líneas de monitorización o tratamiento que has retirado para facilitar el aseo.
- O)** Sube la barandillas de la cama para prevenir caídas accidentales.
- P)** Recoge todo el material usado y la ropa sucia. Una vez limpia la palangana, hay que desinfectarla con lejía.
- Q)** Aplícate solución alcohólica en las manos.
- R)** Registra en la historia de enfermería la técnica efectuada y cualquier incidencia que haya surgido durante su realización.

## Higiene y cuidados de los ojos.

Los pacientes inconscientes, sedados o inmovilizados tienen un riesgo alto de presentar complicaciones oculares, que pueden abarcar desde infecciones leves de la conjuntiva hasta lesiones y úlceras graves de la córnea, por lo que dependen de la higiene y cuidados oculares realizados por el personal de enfermería, que van desde una limpieza sencilla del párpado, hasta la oclusión de los párpados.

La higiene y cuidados oculares debes realizarla con suavidad, evitando rozar la conjuntiva para prevenir úlceras y lesiones corneales; por la mañana se hace coincidir con el aseo diario del paciente, y a lo largo del día se debe realizar cada vez que la situación del paciente lo requiera.

El procedimiento es muy sencillo:

- Prepara el material y sitúalo al lado de la cama en una mesita auxiliar.
- Realiza un lavado higiénico de manos y ponte guantes desechables.
- Pon al paciente en decúbito supino si su estado lo permite. También se puede realizar dejando al paciente en semifowler y retirando la almohada de la cabeza. Si la situación del paciente lo permite, la cabeza debe quedar inclinada hacia atrás.
- Carga jeringas con suero fisiológico.
- Usa diferentes guantes, jeringas y gasas para cada ojo.
- Valora el estado de la superficie corneal, prestando especial atención a los signos de infección, irritación, hematomas, etc.
- Limpia los párpados y pestañas con suero fisiológico y gasa estéril.
- Separa los párpados con los dedos índice y pulgar de una mano y con la otra mano instila suero fisiológico en el interior del lagrimal, nunca dejándolo caer desde lo alto, ni directamente sobre la córnea o el globo ocular. El ojo se limpia desde el ángulo interno hacia el externo usando gasas diferentes para cada ojo.
- Cierra y abre los párpados suavemente y repite el lavado las veces que sea necesario.
- Cierra los párpados y seca con gasa estéril.

- Administra lágrimas o pomada oftalmológica epitelizante en el borde interno del párpado inferior, evitando que el dispensador roce la mucosa palpebral o la conjuntiva.
- Pon una gasa estéril sobre cada párpado. Los pacientes en coma, sedorrelajados o conectados a ventilación mecánica deben permanecer con los ojos cerrados a fin de evitar úlceras corneales.
- Recoloca y acomoda al paciente en la postura más adecuada.
- Recoge todo el material usado.
- Haz un lavado higiénico de manos.
- Si durante el procedimiento encuentras algún problema en el ojo, párpados,... que no estaba descrito en la historia, comunícalo al médico.
- Registra en la historia de enfermería la técnica, el estado de la superficie corneal y cualquier incidencia que haya podido surgir durante su desempeño.

Una vez aseados los pacientes, los médicos pasan la visita médica; cada médico suele ver al mismo paciente a lo largo de su estancia en UCI, salvo que no venga a trabajar (salida de guardia, enfermedad...). En la visita es conveniente estar presente para comentarle las novedades al médico y ayudarle en la exploración del paciente si lo precisa.

Tras la visita, actualizamos el tratamiento, es decir, cambiamos las perfusiones que el intensivista ha modificado y administramos la medicación nueva pautada. Además, todos los días revisamos y curamos las heridas que pueda tener el paciente, revisamos los puntos de punción de los catéteres, aseamos la boca a los pacientes, se realizan los cambios posturales,...

A las 13 h. llega la visita de los familiares. Durante la visita, los médicos informan a las familias del estado de los pacientes.

Por último, para acabar la mañana se escribe el relevo de la misma y pasamos el turno a los compañeros de la tarde.

Por la tarde, continuamos administrando los tratamientos y los cuidados de enfermería que el paciente precise. A las 19 h. nueva visita de sus familiares.

Por la noche, misma rutina que por la tarde; es conveniente, una vez acabada la medicación de las 24 h. apagar las luces del box para que duerman los pacientes concientes y orientados.

A las 7 de la mañana hay nueva visita de familiares.

## 2.6. MOVILIZACIÓN DE LOS PACIENTES.

(Francisca Montoya Pérez).

Tanto para realizar la higiene a los pacientes como para hacerles cambios posturales (y disminuir así el riesgo de úlceras por presión), es necesario movilizarlos en la cama, movilización que ha de ser adecuada para evitar el agravamiento de las lesiones.

Como pasos previos a movilizar al paciente debemos:

- reunir tanto personal sanitario como sea necesario según el tipo de lesiones, el cual se lavará las manos con solución alcohólica y utilizará los métodos de barrera adecuados a las condiciones del procedimiento a realizar.
- informar al paciente de lo que vamos a hacer y de la importancia de su colaboración si está consciente.
- valorar la necesidad de analgesia.

Dependiendo de las lesiones del paciente a movilizar procederemos de diferente manera:

### **A) Pacientes con fracturas cervicales, dorsales y/o lumbares.**

a. Cama en posición horizontal.

b. **Movilización en bloque** para lateralizarlo: mantener la alineación de cabeza, columna vertebral y miembros inferiores de la siguiente manera:

- Una persona mantendrá la alineación y sujeción de la cabeza dirigiendo la maniobra.
- Otra sujetará hombro y pelvis.
- Una tercera cogerá por pelvis y rodillas, SIN FLEXIONAR.
- Al unísono se lateralizará al paciente.

c. EL PACIENTE NO SE PUEDE PONER EN POSICIÓN FETAL NI ENCOGER LA COLUMNA BAJO NINGÚN CONCEPTO.



- d. El paciente puede y debe mover las piernas en la cama y realizar ejercicios activos isométricos, sin mover la columna, siempre que su estado de conciencia lo permita.
- e. Las fracturas dorsales/lumbares suelen cursar con alteraciones en la motilidad intestinal, por lo tanto las primeras 24/48 horas el paciente permanecerá a dieta absoluta y progresivamente aumentará la ingesta según se restablezca el tránsito intestinal.
- f. En caso de no poder lateralizar al paciente por fracturas asociadas (costales, volet costal, pélvicas, etc....) se utilizará la grúa con cinchas.

## B) Pacientes con fracturas torácicas:

- Fractura clavicular bilateral.
- Fracturas costales bilaterales.
- Volet costal.
- Fractura de esternón.

En los casos anteriores se movilizará al paciente de arriba a abajo según te indicamos en el cuadro 2.2.

**Cuadro 2.2. Movilización de paciente de arriba a abajo.**

- a. Cama a 30°.
- b. Soltar y retirar ligeramente la sábana usada de la parte superior de la cama y sujetar la limpia al colchón.
- c. Se situará una persona a cada lado del paciente para elevar la cabeza y el tronco. Otras dos se situarán a los laterales de la cama e irán retirando la sábana usada a la vez que avanzan la limpia hasta llegar a la cintura.
- d. El personal que moviliza al paciente elevará las caderas y el resto progresará con las sábanas hasta completar el cambio.

- Fracturas unilaterales
- a. Cama en posición horizontal.
  - b. La movilización se realizará lateralizando al paciente todo lo que éste tolere hacia el lado no afectado, y después ligeramente hacia el lado fracturado, quedando en decúbito supino con elevación del cabecero de la cama de 30°.

**C). Pacientes con fracturas pélvicas.**

- Estables o estabilizadas con fijadores externos:
  - a. Cama en posición horizontal.
  - b. Se moviliza al paciente en bloque, manteniendo los miembros inferiores paralelos con una almohada colocada a lo largo entre las piernas.
  - c. Una vez el paciente en decúbito supino, EVITAR LA ROTACIÓN EXTERNA DE LOS MIEMBROS INFERIORES Y LA ELEVACIÓN DEL CABECERO DE LA CAMA POR ENCIMA DE UN ÁNGULO DE 45°
- Inestables:
  - a. Cama en posición horizontal.
  - b. Levantar al paciente en bandeja con grúa de cinchas y proceder a hacer la cama como si estuviera libre.

**D). Pacientes con fractura de cadera (cabeza, cuello y/o trocánter de fémur):**

- a. Cama en posición horizontal.
- b. Se moviliza al paciente de arriba a abajo, como aparece en el cuadro 2.2.
- c. NO APOYAR SOBRE EL LADO DE LA FRACTURA.

## E). Pacientes con fractura de fémur y miembros inferiores.

a. Cama en posición horizontal.

Figura 2.13. Grúa para movilizar a los pacientes.



b. Se efectuará el cambio de cama movilizándolo al paciente de posición supino a decúbito lateral **SOBRE EL MIEMBRO FRACTURADO**.

c. En las fracturas de fémur se eleva la pierna fracturada sobre una férula de Braun y se inserta una tracción esquelética (con agujas de Kirschner) o una tracción cutánea (con vendas). Ocasionalmente, según prescripción médica, se dejan la pierna sin férula sobre el plano de la cama.

d. La función de las tracciones es alinear en lo posible el acabalgamiento del foco de fractura hasta la intervención quirúrgica. Durante la movilización **NO SE PUEDE AFLOJAR, DESCOLGAR NI MODIFICAR EL EFECTO DE LA TRACCIÓN; TAMPOCO SE DEBEN HACER TOPES NI NUDOS EN EL HILO DE LA TRACCIÓN QUE IMPIDAN SU FUNCIÓN.**

### 2.7. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD DEL PACIENTE.

- Antes de administrar un fármaco, verifica prescripción, fármaco, dosis, vía de administración e identificación del paciente. Los incidentes adversos que con más frecuencia se comunican son los relacionados con los fármacos.
- Cuando administres un fármaco según necesidad, es responsabilidad tuya valorar al paciente para determinar si lo necesita o no.
- Precaución con narcóticos, antibióticos y fármacos vasoactivos.
- Identifica adecuadamente los sueros que preparas con las etiquetas de medicación.
- Asegúrate de que el paciente toma la medicación oral.
- Controla la aparición de reacciones adversas en el paciente.

- Conoce el correcto funcionamiento, cuidados y posibles averías de los aparatos que utilizas.
- No facilites informaciones por teléfono nunca.
- Guarda el secreto profesional.
- Vela por la intimidad de los pacientes.
- Custodia adecuadamente las historias de los enfermos.
- Cuestiona órdenes temerarias.
- Insiste en que los facultativos clarifiquen sus órdenes por escrito y con letra legible.
- Registra todas las valoraciones e intervenciones de enfermería; en tus registros, no utilices abreviaturas no estandarizadas, pues pueden llevar a errores.
- Trabaja dentro de los límites de tu formación.
- Sigue los procedimientos y normativas del centro.
- Identifica siempre al paciente ante cualquier situación.
- Protege al paciente de daños potenciales.
- No apliques técnicas ni tratamientos sin consentimiento del paciente.
- No caigas en la rutina.
- Muestra siempre una actitud crítica hacia tu propio trabajo.
- Protege a los pacientes agitados o desorientados.
- No informes a los pacientes del estado de otros pacientes.

## 2.8. PREPARACIÓN DE LA HISTORIA PARA EL ALTA.

Cuando el paciente va a salir de alta de UCI, debes arreglar la historia. Una historia bien ordenada es fundamental para facilitar la tarea a los compañeros que van a recibir al paciente en planta.

En primer lugar, grapamos las gráficas de enfermería ordenadas por fechas (ponemos debajo la primera y vamos subiendo hasta la última). Estas gráficas forman una especie de carpeta.

A continuación debes grapar en bloques separados las hojas de evolución, tratamientos, analíticas, gasometrías, estudios de coagulación, hojas de consulta y otros papeles que acompañen a la historia (hojas de anestesia, informes quirúrgicos,...), así como los ECG. Junto a las hojas de evolución grapamos y enviamos un

informe de alta para la planta y otro para el enfermo en un sobre debidamente identificado.

Figura 2.14. Programa Aurora para cumplimentar los informes de alta de enfermería.

Cogidos con un clip enviamos a la planta el tratamiento de alta, el informe de alta de enfermería cumplimentado con el programa Aurora® (figura 2.14), que está instalado en los ordenadores de los controles de enfermería, y las etiquetas del paciente.



En la UCI quedan dos informes de alta para la administrativa de la UCI.

Por último nos aseguramos de que el paciente lleva la pulsera identificativa; si no es así, solicitaremos una nueva al servicio de admisión.

## 2.9. MEDIDAS DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR EN U.C.I.

El trabajo de enfermería en la UCI no conlleva más peligro que el trabajo en una planta; sin embargo, las peculiaridades del servicio hacen aconsejables una serie de medidas de seguridad que te ayuden a prevenir accidentes.

### Seguridad eléctrica.

En cuanto a los aparatos de UCI, conocer:

- cuándo debe usarse un aparato, cómo funciona y para qué sirve. Lee los manuales de instrucciones de los equipos.
- los problemas y riesgos inherentes a un aparato específico, las precauciones necesarias para evitar problemas y cómo reconocer los fallos del instrumental.
- las relaciones psicológicas que se generan entre pacientes y aparatos capaces de generar miedo, ansiedad o una dependencia excesiva.
- apágalos siempre antes de desenchufarlos.
- siempre que se limpie aparataje, tenerlo apagado y desenchufado de la red.

- desenchufa tirando del enchufe, no del cable.
- no mojes nunca cables eléctricos.
- revisa los cables detenidamente para detectar roturas que pueden pasar inadvertidas.
- envía a revisar los aparatos que se hayan caído.
- ten siempre las camas conectadas a los enchufes.
- no uses alargaderas, pero si tienes que usarlas, no las tengas por el suelo.
- no uses adaptadores.
- retira enseguida todo cable o aparato defectuoso.
- no mojes cables que porte el paciente.
- llama al electricista para que arregle los enchufes defectuosos y no los utilices mientras tanto.
- aleja los equipos eléctricos que no se usan de la cama del paciente.

#### **Medidas de seguridad radiológica.**

- No te quedes en la habitación cuando se realiza una Rx.
- Utiliza delantales plomados para poner un PM temporal.
- Si es necesario que permanezcas con el paciente cuando se le va a hacer una radiografía, protégete.
- Ponte siempre detrás del aparato.
- Avisa al compañero que realiza las Rx si hay una embarazada en el box.
- Alejate del box si se estás embarazada mientras realizan las radiografías.

#### **Medidas de seguridad respiratoria.**

- No te sitúes delante de "chorros de aire" espirado por el paciente cuando se desconecte del respirador.
- Ponte mascarilla para aspirar secreciones.
- Si el paciente expectora, proporciónale una bolsa de plástico y pídele que tire sus esputos en ella.



### **Medidas de seguridad con enfermos agitados.**

- No intentes sujetar tu sólo a un enfermo agitado.
- No te pongas al alcance de sus pies.
- Mantén la sujeción siempre y no lo sueltes si estás sólo.
- No los contradigas ni polemices.
- No metas el dedo en la boca ante un paciente con convulsiones.

### **Otras medidas:**

- No hagas sobreesfuerzos y adopta posturas adecuadas para hacer esfuerzos, porque sólo tienes una espalda que te debe durar toda la vida.
- Vacúnate de la Hepatitis B, tétanos y gripe
- Nunca encapsules agujas.
- Limpia cuanto antes el material de urgencia utilizado: desfibrilador, laringoscopio,...
- Limpia inmediatamente las superficies que se contaminen con sangre u otros líquidos corporales.

### 3. CUIDADOS CARDIOLÓGICOS.

#### 3.1. MONITORIZACIÓN.

(Jesús M. Navarro Arnedo).

Un monitor es un dispositivo que permite la vigilancia y control de los pacientes, mostrando, bien sea en una pantalla, bien traducido a un papel, uno o más parámetros detectados por el mismo.

El ECG fue el primer signo vital registrado en forma continua y es la base para toda monitorización en pacientes críticos. Para monitorizar el ECG se necesita:

- Un **monitor**; es un aparato que recibe señales bioeléctricas generadas por la actividad cardíaca y las integra para producir un ECG, que puede ser observado en la pantalla de un osciloscopio. Partiendo del ECG, el monitor expresa la frecuencia cardíaca en dígitos. Dispone de alarmas visuales y auditivas que se activan cuando la frecuencia sube o baja de los límites establecidos. Puede estar dotado, además, de memoria e interpretación de arritmias,... En nuestra unidad disponemos de dos tipos de monitores (figuras 3.1 y 3.2).



Figura 3.1. Monitor Siemens.

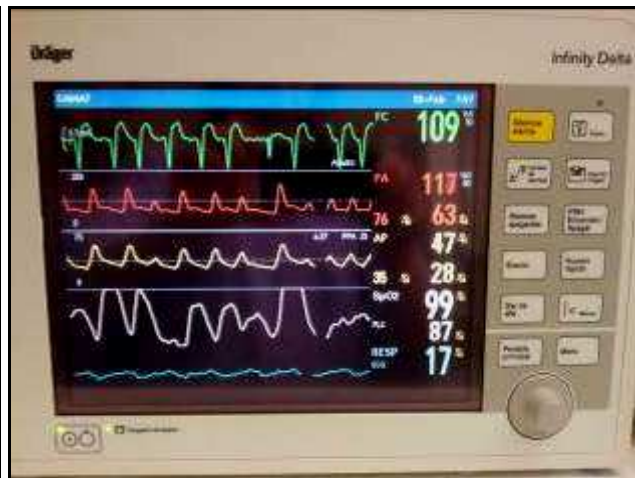


Figura 3.2. Monitor Dräger.

Su funcionamiento es muy sencillo e intuitivo; el botón giratorio situado en el ángulo inferior derecho permite situarnos en la pantalla sobre el parámetro que queremos modificar; al pulsarlo, entramos en la configuración del mismo y podemos cambiar la derivación del ECG, su tamaño, los límites de alarma, la escala,...

- Los **electrodos**, cuya misión consiste en recoger la señal de la superficie cutánea; dispones de ellos a la cabecera del paciente. Para recibir una buena señal:
  - 1.- Los electrodos deben ser iguales y de la misma marca.

- 2.- Debes situarlos de forma que se reconozcan las diferentes ondas del ECG.
- 3.- Deja libre la pared anterior del tórax para una eventual desfibrilación.
- 4.- Aplicación de los electrodos:
  - procura adherirlos bien, pues los cambios repetidos dañan la piel del paciente.
  - la piel ha de estar limpia, seca y desengrasada; si hay exceso de vello, puedes cortarlo o rasurar con cuidado para no dañar la piel.
  - si aparecen muchos artefactos en el monitor, puedes limpiar la piel del paciente con un algodón o gasa empapados en alcohol, secando muy bien a continuación y adherir los electrodos.
  - cámbialos de posición y cada vez que se mojen para evitar que la piel quede mojada y se macere (en especial en niños y personas con pieles sensibles).
  - los electrodos son desechables.
- **Cables del paciente al monitor**, que conduce la señal; debes tener la precaución de no doblarlos de forma brusca o atraparlos con la cama, pues pueden estropearse.

## MONITORIZACIÓN DE LA TENSIÓN ARTERIAL.

Los monitores permiten controlar la tensión arterial de forma no invasiva mediante un manguito de presión. Además, se puede programar la frecuencia de toma de la TA y alarmas para la misma. Es importante que el manguito sea del tamaño adecuado, pues un manguito de tamaño superior al que le corresponde al paciente ofrece cifras de tensión más bajas que las reales, mientras un manguito de tamaño inferior dará medidas superiores a las reales.

## PULSIOXIMETRÍA.

El pulsioxímetro es un aparato que monitoriza la saturación capilar de oxígeno arterial (SatO<sub>2</sub>) en pacientes con riesgo de hipoxemia, permitiendo controlar de manera continua y no invasiva la saturación de oxígeno arterial del mismo. Es un método aproximado pero bastante efectivo que, si bien no reemplaza la gasometría arterial, sí es una buena manera de valorar rápidamente la saturación de oxígeno, aunque hay que tener precaución en intoxicaciones por monóxido de carbono. El valor

normal es de 95-100%. Por debajo de 85% el organismo está en una situación de hipoxemia y, por debajo de 70%, hay peligro vital.

El elemento clave en la monitorización de la SatO<sub>2</sub> es el sensor (figura 3.3):

1. Elegirlo según el tamaño del paciente. Hay sensores para niños y adultos.

2. Utilizar un lugar bien perfundido que cubra completamente el detector del sensor:

- dedos corazón o anular de la mano no dominante. Si lleva una arteria radial canalizada, poner ahí el sensor siempre que la lectura sea correcta (así sólo inmovilizamos una mano).



Figura 3.3. Sensor de saturímetro.

- puede ponerse en el pie (dedo al lado del gordo del pie), pero hay que verificar que no tenga mala circulación en las extremidades inferiores.
- Si el paciente tiene mala circulación periférica, intentar en el lóbulo de la oreja o incluso sobre la nariz.

3. No restringir la circulación con excesiva presión si ponemos cinta adhesiva.

4. Los dedos han de estar limpios y secos para pegar el sensor.

5. Si hay esmalte de uñas, retirarlo antes.

6. La fuente de luz arriba. Una vez pegado el sensor, conectar el cable al sensor respetando la forma del mismo.

7. Puede pegarse el cable a la mano con una tira de esparadrapo a una cierta distancia (de 8 a 15 cm) para que los tirones que se produzcan no despeguen el sensor.

8. Cambiar el sensor de sitio al menos cada día para prevenir lesiones por presión o quemaduras.

9. Si la luz ambiental es muy fuerte, o sobre el sensor incide luz directa muy intensa, puede alterar la medición. Será necesario cubrirlo con algodón o venda de Soffban.

10. No reesterilizar el sensor.

11. No mojar el sensor.
12. No utilizar sensores adhesivos en alérgicos al esparadrapo o a la cinta adhesiva.
13. Si se toma la TA con manguito hinchable en el brazo que lleva el saturímetro, perderemos la señal durante la toma.
14. No te dejes engañar por el saturímetro, pues el paciente puede tener cifras de carbónico alto y buena saturación. Ante la duda, consulta al médico para obtener una gasometría arterial. Además, cuando hagas gases de control, contrasta la saturación del aparato con la de los gases.
15. En pacientes a quienes se ha realizado un cateterismo coronario por arteria radial, monitorizar la SatO<sub>2</sub> en la misma mano ayuda a vigilar su vascularización.

### 3.2. EL ELECTROCARDIOGRAMA NORMAL.

(Francisco Flores Sánchez, Jesús M. Navarro Arnedo).

El electrocardiograma (ECG) es el registro gráfico de la actividad eléctrica del corazón en un papel milimetrado que avanza a 25 mm/seg. Con el ECG se obtiene una gráfica que mide en la horizontal el tiempo y en la vertical el voltaje; así, cada mm. horizontal equivale a 0,04 seg y en la vertical a 0,1 milivoltio. En esta gráfica obtenemos una serie de deflexiones (variaciones hacia arriba o abajo en el ECG) que constituyen ondas cuya medida y voltaje normales son conocidos y se corresponden a los fenómenos eléctricos que suceden en el corazón.

Para obtener un ECG colocamos los cables del electrocardiógrafo del siguiente modo:

- **Miembros:**
  - según la regla nemotécnica RANA:
  - electrodo rojo - **R** - en el brazo derecho.
  - electrodo amarillo – **A** - en el brazo izquierdo.
  - electrodo negro – **N** - en la pierna derecha.
  - electrodo verde – **A** - en la pierna izquierda (aunque esta última A no se corresponde con el color verde).
- **Precordiales:**
  - V1: 4º esp. intercostal a la derecha del esternón.
  - V2: 4º esp. intercostal a la izquierda del esternón.
  - V3: punto medio entre V2 y V4.

- V4: 5º esp. intercostal, línea media clavicular.
- V5: línea axilar anterior, a la altura de V4.
- V6: línea axilar media a la altura de V4.

En un ECG podemos ver las siguientes **ondas** (figura 3.4).

- onda P: representa la contracción auricular( suele medir 2,5 mm).
- complejo QRS: representa la contracción ventricular. Se compone de:
  - onda Q. Es la primera deflexión descendente.
  - onda R. Es la primera deflexión ascendente.
  - onda S. Primera deflexión descendente tras la Q.
  - onda T: corresponde a la recuperación o repolarización ventricular.
  - onda U: su origen es discutido; muchas veces no aparece en el ECG.

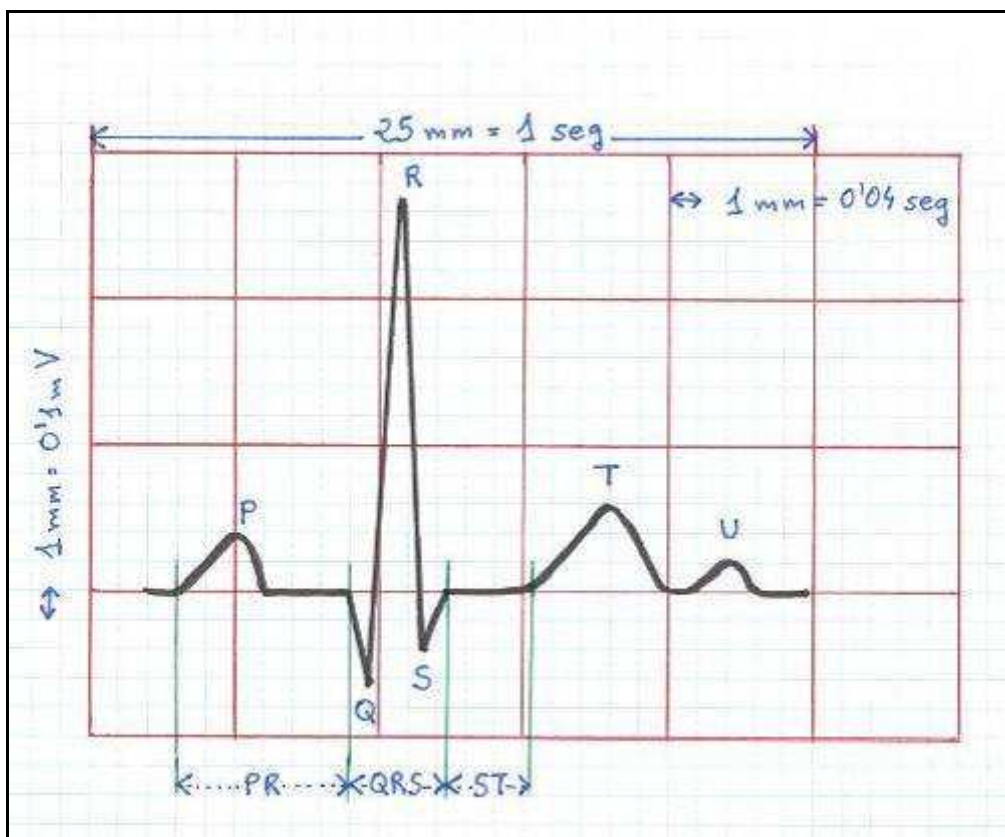


Figura 3.4. Ondas del ECG.

El ECG normal consta de 12 derivaciones que podemos dividir en dos grupos:

- **derivaciones de miembros:** DI, DII, DIII, AVR, AVL, AVF.
- **precordiales:** DE V1 a V6.



### 3.3. ARRITMIAS.

El ritmo sinusal es el originado en el nodo sinusal, y se conduce por el Haz de Hiss. Según la frecuencia cardiaca podemos hablar de:

- **TAQUICARDIA.** Más de 100 latidos/minuto (figura 3.5).

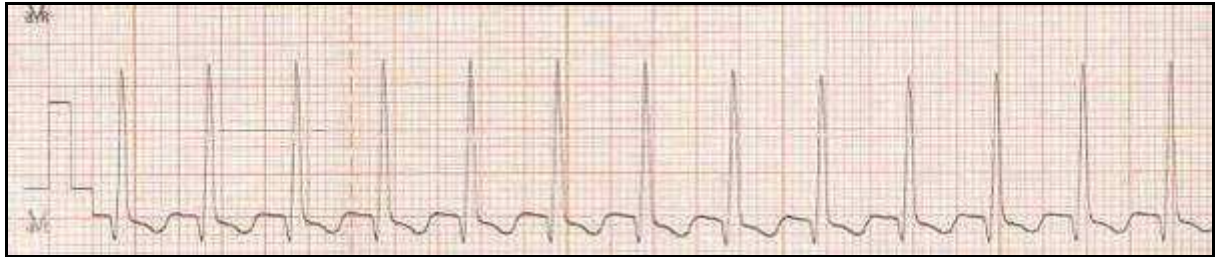


Figura 3.5. Taquicardia.

- **BRADICARDIA.** Menos de 60 lat/min (figura 3.6).

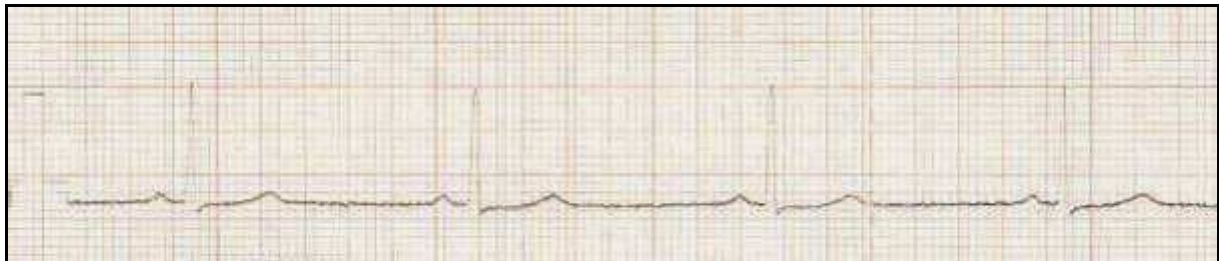


Figura 3.6. Bradicardia.

Siempre que el ritmo no sea estable (es decir, no exista la misma distancia entre los complejos y ondas del ECG) podemos decir que existe una arritmia.

Una forma sencilla de clasificarlas arritmias es:

#### **RÁPIDAS:**

- **fibrilación auricular.** Muchos focos ectópicos auriculares producen estímulos que bombardean el nodo AV. En este se produce un cierto bloqueo, por lo que unos estímulos pasan al Haz de Hiss y otros no, produciendo un ritmo ventricular irregular. Durante la fibrilación las aurículas no se contraen de forma efectiva. (figura 3.7).



Figura 3.7. Fibrilación auricular.

- **flutter o aleteo auricular.** En un foco ectópico auricular, las aurículas descargan a 280/320 lat/min. pero se bloquean en el nodo AV 2 de cada 1, obteniendo una frecuencia final de unos 150 lat/min. El ritmo de los QRS es normal debido al bloqueo AV (figura 3.8).

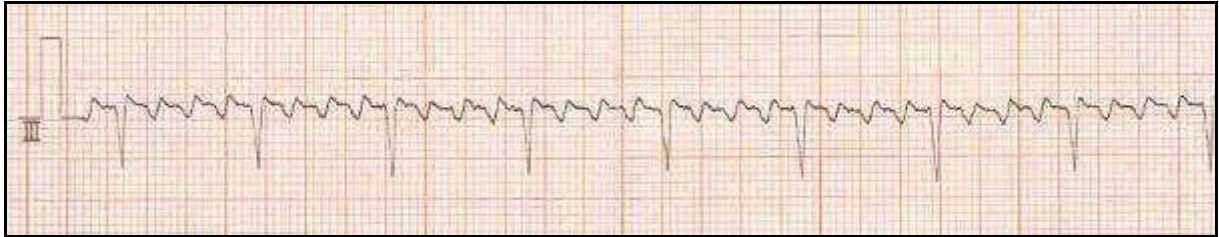


Figura 3.8. Flutter auricular.

- **taquicardia ventricular.** Tres o más extras ventriculares con frecuencia de 100 a 250 lat/min (figura 3.9).

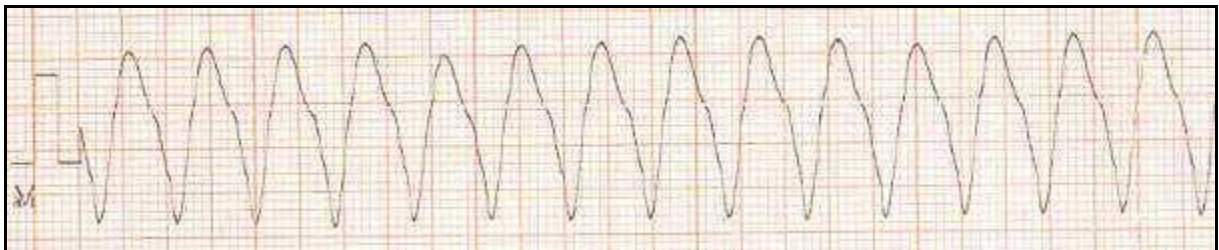


Figura 3.9. Taquicardia ventricular.

- **fibrilación ventricular.** Se debe a la pérdida de la actividad eléctrica sincrónica de las fibras ventriculares, dando lugar a una contracción totalmente anárquica del miocardio y a un fracaso hemodinámico. En el ECG aparece una irregularidad continua sin existir definición de QRS. Conduce al paciente a la muerte (figura 3.10).

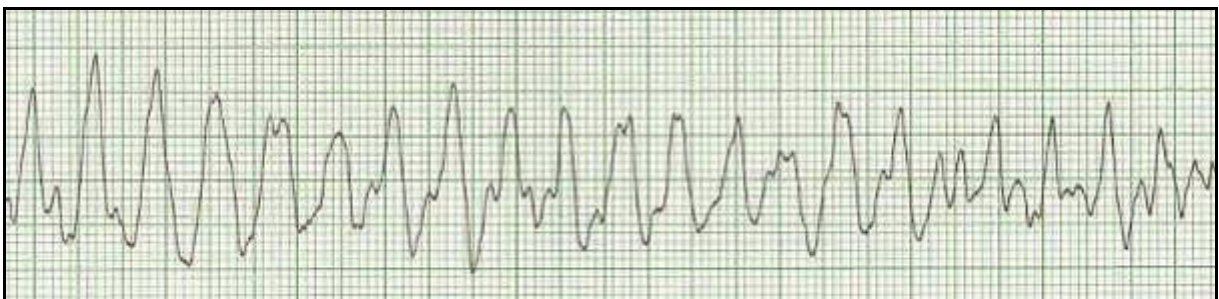


Figura 3.10. Fibrilación ventricular.



### LENTAS:

- **ritmo de la unión;** con frecuencia de unos 40-60 lat/min (aunque puede comenzar a unos 130 lat/min.). No hay onda P precediendo al QRS (figura 3.11).

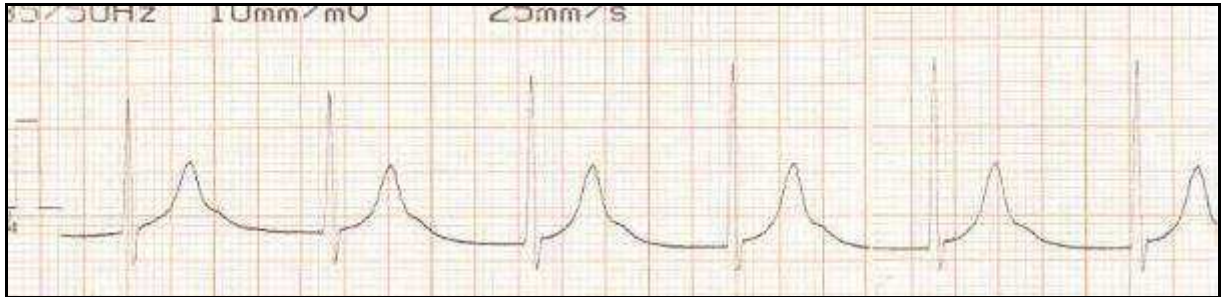


Figura 3.11. Ritmo nodal o de la unión.

### BLOQUEOS:

Son causados por interrupciones al paso del impulso eléctrico a través del sistema de conducción eléctrica del corazón.

**Bloqueo A-V.** Consiste en un alargamiento del P-R, cuya duración se hace mayor de 0,21 seg. Se clasifican en 3 grados:

- **primer grado.** El P-R tiene una duración mayor de 0,20 seg. y puede deberse a isquemia por debajo del Haz de Hiss (figura 3.12).

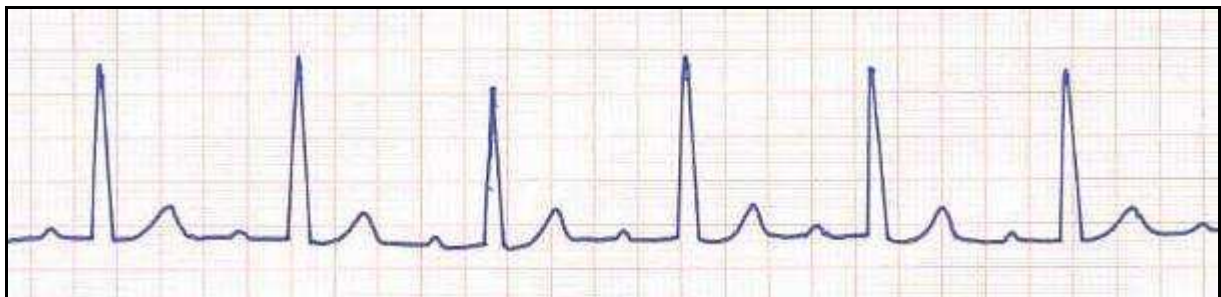


Figura 3.12. Bloqueo A-V de primer grado.

- **segundo grado.** Son necesarias 2 ó 3 ondas P para producir un complejo QRS. Puede ser de dos tipos:
- **Mobitz I o fenómeno de Wenckebach.** El espacio P-R se va alargando progresivamente hasta que falla un QRS. (figura 3.13).



Figura 3.13. Bloqueo A-V de segundo grado (Mobitz I o Wenckebach).

- **Mobitz II.** Falla un complejo QRS sin alargamiento previo del espacio P-R. (figura 3.14).

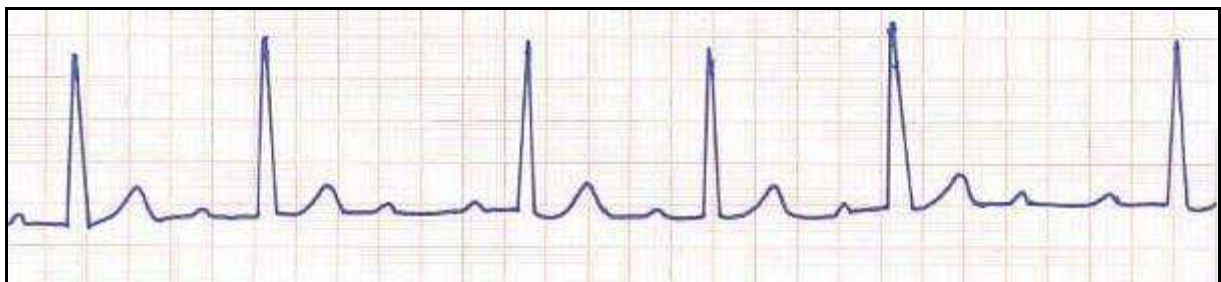


Figura 3.14. Bloqueo A-V de segundo grado (Mobitz II).

- **tercer grado o completo.** No hay paso de ningún estímulo eléctrico desde el nodo sinusal al nodo AV, por lo que la frecuencia auricular y ventricular son independientes. (figura 3.15).

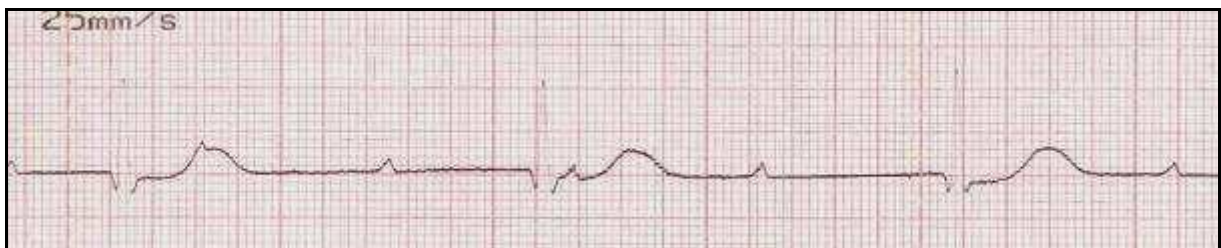


Figura 3.15. Bloqueo A-V completo o de tercer grado.

En los bloqueos cardíacos de 2º y 3º grado se pueden producir paradas ventriculares con una duración variable entre unos pocos segundos y 2 minutos, lo que ocasiona al paciente una lipotimia (a este fenómeno se le denomina crisis de Stokes-Adams).

### ACTIVIDAD ELÉCTRICA POST-MORTEM.

A menudo, después de cesar la acción cardíaca efectiva, siguen apareciendo complejos QRS lentos y anchos (figura 3.16). Algunas veces el ritmo de esos latidos es regular y puede persistir por un tiempo sorprendentemente largo. Esto causa a menudo confusión, pues clínicamente la reanimación ha fallado y todavía, aparentemente, el corazón sigue latiendo. Los complejos eléctricos, sin embargo, no se asocian con ninguna acción de bomba de los ventrículos y representan la descarga eléctrica de un foco residual, fuertemente anóxico, del músculo ventricular.

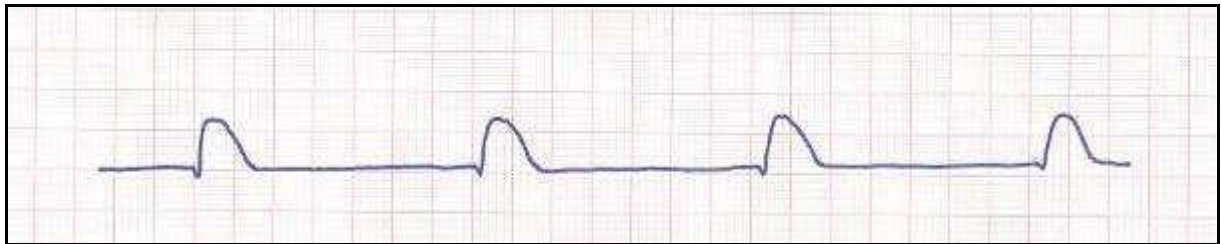


Figura 3.16. Actividad eléctrica post-mortem.

### 3.4. CATETERIZACIÓN ARTERIAL.

(Isabel Chazarra Canales, José Cárcel Castilla).

En las UCIs, muchos pacientes necesitan un control y vigilancia continua de la tensión arterial, así como la realización de gasometrías y analíticas con frecuencia. Para ello se hace necesaria la introducción de un catéter de acceso vascular arterial

#### TÉCNICA DE INSERCIÓN DEL CATETER ARTERIAL.

Prepara el material necesario:

- Catéter intraarterial.
- Transductor (cápsula que transforma las ondas de presión detectadas en la arteria en señales eléctricas capaces de ser interpretadas por el equipo de monitorización, el cual las expresa en forma de curvas y traduce a un valor de tensión arterial (figura 3.17).

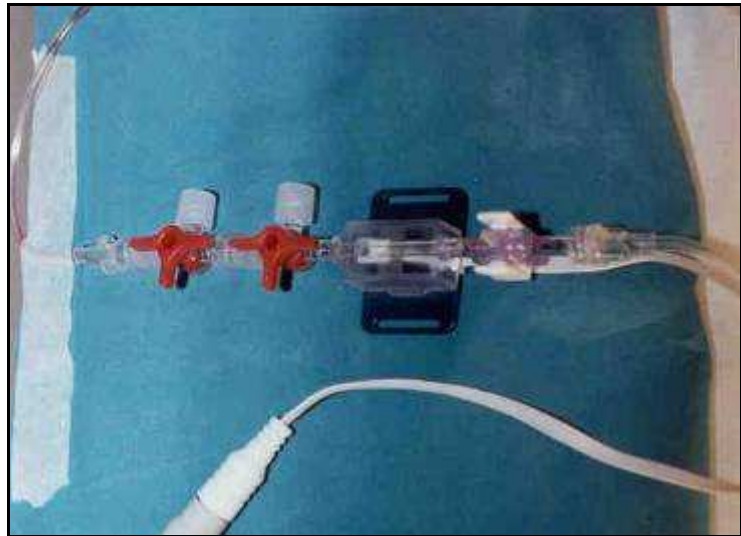


Figura 3.17. Transductor de presión.

- Suero de 500 cc. que puede ir heparinizado (con 12 mgrs. de heparina sódica en cada 500 cc. de suero) o no y presurizador para mantener un lavado constante en la arteria (unos 2-5 ml/h.) que evite su obstrucción. El manguito presurizador debe estar a unos 300 mmHg de presión (zona verde) para mantener este flujo y evitar que se obstruya el catéter.
- Modulo de presión al monitor. En los monitores Siemens 9000 va incorporado.
- Cable (transmite la información del transductor al monitor).
- Gorro, mascarilla, guantes estériles, bata estéril.
- Solución para desinfección alcohólica de las manos.
- Apósito estéril.
- Gasas estériles.
- Solución antiséptica.
- Esparadrapo antialérgico.



- Apósito fijador estéril

#### **PROCEDIMIENTO:**

- Realiza un lavado de manos.
- Prepara el material necesario.
- Preserva la intimidad del paciente.
- Informa al paciente del procedimiento a realizar (si su estado lo permite) y solicita su colaboración.
- Coloca al paciente en una posición cómoda según la zona de punción.
- Selecciona la arteria a canalizar. Por orden de preferencia son radial, humeral y pedia. Si estas no fueran accesibles, el intensivista canaliza la arteria femoral.
- Utiliza arterias con buen calibre y flujo. Si canalizas la arteria radial, realiza antes el test de Allen para detectar problemas de vascularización.
- Desinfecta la zona con solución antiséptica y déjala secar.
- Ponte un gorro y una mascarilla, desinfecta tus manos con solución alcohólica y ponte la bata y los guantes estériles.
- Prepara el campo estéril con el material estéril que vayas a utilizar.
- Pincha la arteria elegida y observa que refluya sangre a través del catéter. En cada intento de inserción utiliza un catéter nuevo.
- Avanza con el catéter retirando la guía al mismo tiempo.
- Conecta el transductor al catéter.
- Pide que te conecten el transductor al cable del equipo de monitorización.
- Cura con apósito estéril el punto de punción y véndalo.
- Fija la cápsula transductora al vendaje con esparadrapo antialérgico situándola a la altura de la punta del catéter.
- Calibra el transductor con el equipo de monitorización (“hacer el cero”).
- Desecha el material punzante.
- Vigila la circulación distal a la arteria canalizada.
- Quítate los guantes.
- Lávate las manos.
- Registra en la documentación de enfermería el procedimiento, motivo, fecha, arteria seleccionada, incidencias y respuesta del paciente.

## CUIDADOS.

- **Para el paciente:**

- Fija adecuadamente el catéter a la piel para evitar desplazamientos.
- Aplica los cuidados habituales para las vías (curar con clorhexidina y cubrir con un apósito transparente).
- Sustituye cualquier apósito mojado o manchado de sangre.

- **Para el sistema:**

- Monta el sistema con el menor número de conexiones posibles.
- Calibra el módulo; significa poner en contacto el suero del interior con el aire ambiente, que ejerce sobre éste la presión atmosférica. Al calibrar, estamos diciéndole al módulo a partir de qué presión empieza a medir (cual es la base). Si el módulo se eleva, la presión arterial descende y viceversa.
- Pon las menos alargaderas posibles y lo más cortas para evitar errores en la medición.
- Calibra el módulo al menos una vez en el turno.
- Evita la existencia de burbujas en el interior del módulo.
- Los módulos transductores son de un sólo uso.
- Evita que el cable esté enrollado y no le des tirones ni golpes.
- Cuando extraigas muestras, lava bien la arteria y las llaves, no dejando restos de sangre.
- Ten siempre las llaves de tres pasos cerradas con tapones.

**Cuadro 3.1. Cuidados de enfermería del catéter arterial.**

## COMPLICACIONES.

- Infección del punto de punción.
- Iquemia. Por embolización de trombos o de burbujas de aire. Es muy infrecuente. Puede deberse a canalizar arterias con circulación y riego colateral deficiente, diámetro muy grueso del catéter, canulación dificultosa o prolongada.
- Hemorragia. Puede producirse por desconexión del catéter o apertura de una llave de tres pasos al exterior si no está debidamente tapada.
- Embolia gaseosa. Si se introduce aire en la arteria puede progresar hasta el cerebro.

### 3.5. MONITORIZACIÓN DEL GASTO CARDIACO Y ARTERIA PULMONAR MEDIANTE EL CATÉTER DE SWAN-GANZ®.

(Veronica González Cabeza, M<sup>a</sup>. José Torregrosa García).

El catéter con balón en la punta dirigido por el flujo, conocido como catéter de Swan-Ganz, es ampliamente empleado en las UCIs, reanimación, hemodinámica y quirófanos de cirugía cardíaca. Permite la obtención de datos hemodinámicos de las cavidades cardíacas y arteria pulmonar, la medición del gasto cardíaco, temperatura central y la extracción de muestras de sangre para analítica y gases venosos mixtos.

La obtención de presiones del lecho venoso pulmonar es de interés en pacientes en situación de shock o inestabilidad hemodinámica, ya que éstas son muy similares a las presiones del ventrículo izquierdo, responsable en última instancia de la circulación sistémica. Asimismo, se puede valorar si existe una adecuada perfusión y oxigenación tisular.

Así pues, su inserción está indicada en pacientes que presentan (cuadro 3.2):

- Hipertensión pulmonar.
- Edema pulmonar.
- Síndrome de distrés respiratorio del adulto.
- Shock.
- Insuficiencia mitral aguda.
- Trastornos hemodinámicos.
- Operados de cirugía cardíaca.

**Cuadro 3.2. Indicaciones del catéter de Swan-Ganz.**

#### Descripción del catéter.

El catéter estándar para adultos es de calibre 7 Fr y mide 110 cm. de longitud, con señales negras cada 10 cm. para visualizar la porción de catéter alojada en el paciente.

Existen varios modelos con diferente número de luces según la monitorización que se vaya hacer del gasto cardíaco (tradicional por termodilución o en modo continuo). En nuestra unidad disponemos del monitor de medición del gasto cardíaco continuo Vigilance II, por lo que el modelo a emplear será de seis luces (figura 3.18):

- *Luz distal (color amarillo):* termina en la punta del catéter y queda alojada en la arteria pulmonar; sirve para medir la presión de la arteria pulmonar y permite extraer sangre para gases venosos mixtos.

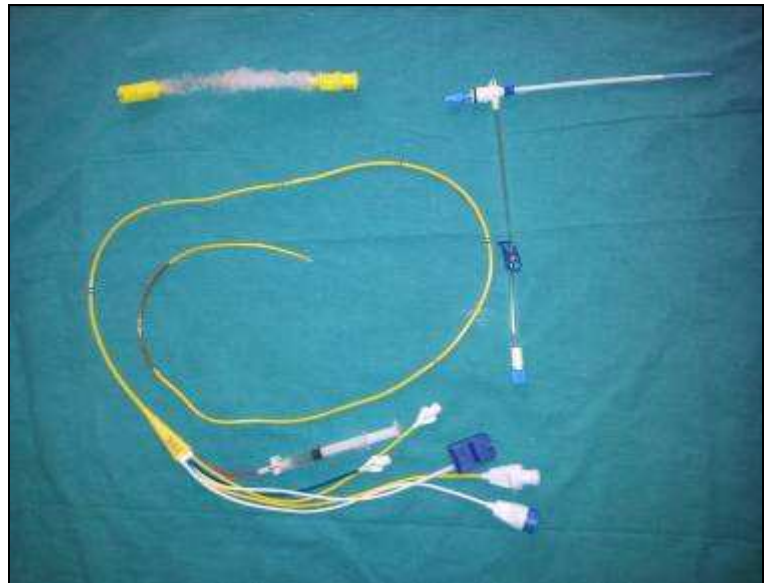


Figura 3.18. Catéter de Swan-Ganz, introductor y camisa.

- *Luz proximal (color azul):* situada a 30 cm. de la punta, queda ubicada en la aurícula derecha. Utilizada para la infusión de fármacos y fluidoterapia, medición de la PVC y , en caso de no disponer de un monitor de gasto cardíaco continuo, para la infusión de suero frío para la determinación del gasto cardíaco por el método de termodilución.
- *Luz con válvula de apertura-cierre y jeringa de 2 cc. (color rojo):* comunica con un balón situado a 2 cm. del extremo distal de catéter, y cuyo inflado provoca el enclavamiento y la medición de la presión de capilar pulmonar o de enclavamiento (PCPE).
- *Cable del termistor (color amarillo):* cable metálico conectado a un sensor de temperatura alojado en el extremo distal del catéter, dotado de una conexión para adaptarlo al monitor. Permite medir la temperatura central y obtener el gasto cardíaco por el método de termodilución.
- *Conector del filamento térmico (color blanco):* para la medición del gasto cardíaco continuo a través de la información proporcionada por un filamento que rodea al catéter en su porción distal, antes del balón.
- *Conector de fibra óptica (color blanco):* permite la medición de la saturación de oxígeno venoso mixto de modo continuo.

## PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN.

En primer lugar debes preparar el material necesario, que indicamos en el cuadro 3.3. Es un procedimiento estéril, por lo que debes seguir las normas de bacteriemia cero indicadas en el capítulo 7.

- ✗ Material estéril para la inserción de vías venosas centrales: paños, batas, guantes, gasas, gorros, mascarillas, antiséptico, seda, agujas IV e IM, anestésico local y jeringas (de todo ello dispones en el carro de curas).
- ✗ Catéter de Swan-Ganz.
- ✗ Introdutor de 8 Fr.
- ✗ Kit de monitorización de presiones: presurizador, cable de conexión al monitor, suero salino (heparinizado o no según protocolo del hospital, en el nuestro no se hepariniza) y sistema de monitorización de presiones.
- ✗ Monitor de gasto cardiaco (Vigilance).
- ✗ Carro de paradas y desfibrilador comprobado

**Cuadro 3.3. Material necesario para inserción de un catéter de Swan-Ganz.**

## PREPARACIÓN DEL PACIENTE:

- Si el paciente está consciente, informarle del procedimiento que se le va a realizar, haciendo hincapié en lo necesario de su colaboración.
- Monitorización del ECG, tensión arterial y saturación de O<sub>2</sub> del paciente.
- Situar al paciente en decúbito supino en posición de semi-Fowler (elevación de cabecera de cama unos 30°)

## INSERCIÓN DEL CATÉTER.

- 1.- Se introduce por vena yugular interna, subclavia o femoral (aunque la localización más frecuente es la yugular interna), a través de un introdutor de calibre 8 Fr.
- 2.- Limpieza de la zona con jabón y desinfección con clorhexidina alcohólica.
- 3.- Dar al médico, de forma estéril, paños y sábana estéril para montar un campo estéril y el material para la inserción del introdutor.
- 4.- Una vez fijado el introdutor, facilitar el catéter de Swan-Ganz del mismo modo; el intensivista purga la luz proximal con suero salino y la sella con una llave de

tres pasos; la luz distal se conecta al sistema de monitorización de presión y se purga.

- 5.- Colocar transductor de presión a la altura de la aurícula derecha (cuarto espacio intercostal, línea media axilar), conectarlo al monitor del paciente y realizar calibración a “cero”, fijándolo posteriormente al paciente.
- 6.- Comprobar la integridad del balón hinchándolo con 0,7-1,5 cc. de aire.
- 7.- El médico comenzará a introducir el catéter (provisto de su camisa) con el balón deshinchado. Al llegar a la aurícula derecha, se infla el balón y el médico hace progresar el catéter lentamente; éste, ayudado por el torrente circulatorio, llegará al ventrículo derecho, pasará a la arteria pulmonar y aparecerá la curva de enclavamiento pulmonar, que es el lugar final en el que debe quedar alojado el catéter. Al deshinchar el balón, aparece la curva de arteria pulmonar. La morfología de las curvas que aparecen en el monitor nos ayudan a saber dónde se encuentra la luz distal en cada momento (figura 3.19).

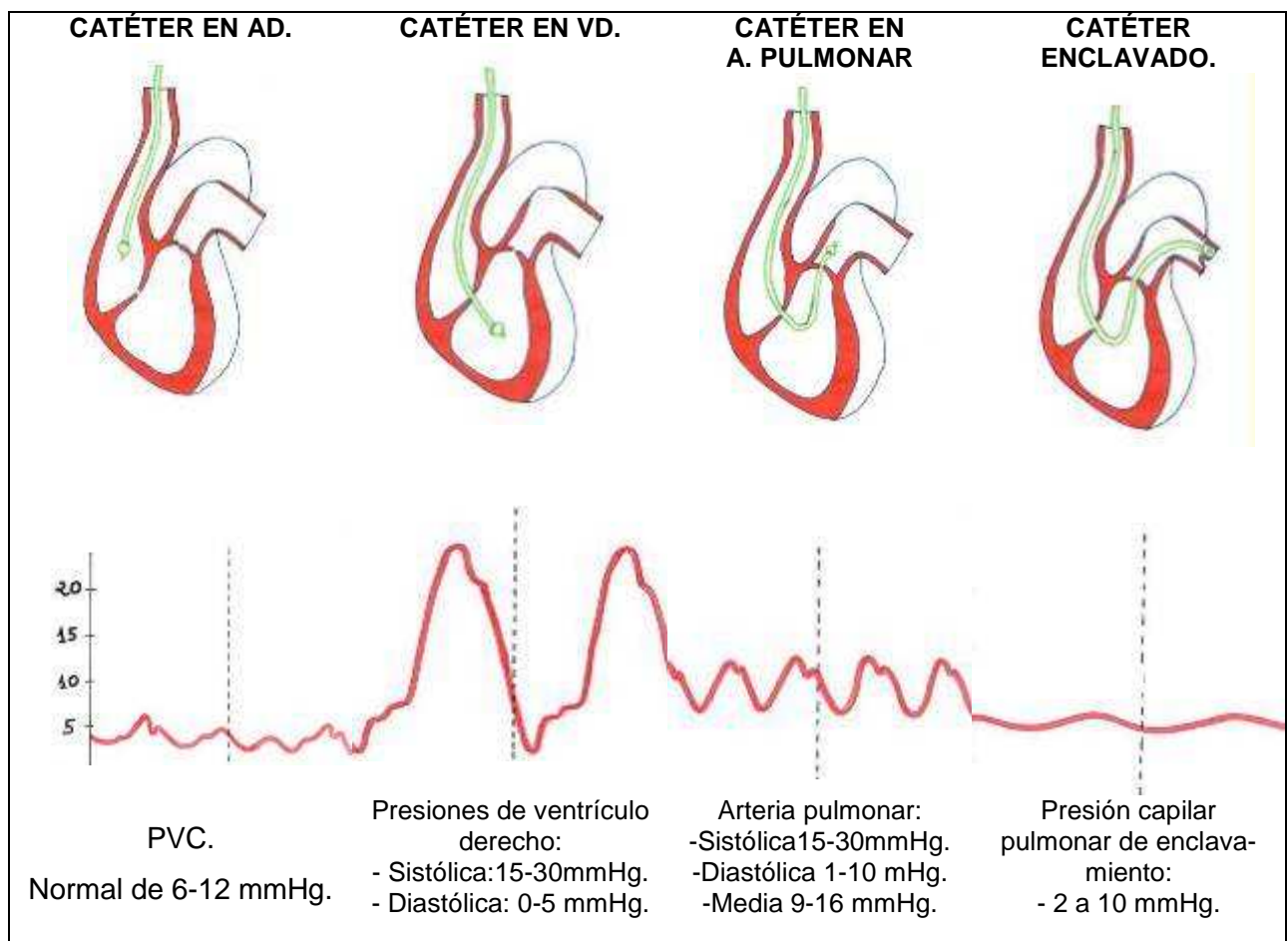


Figura 3.19. Curvas y presiones obtenidas mediante el catéter de Swan-Ganz.



- 8.- Anotación de las presiones obtenidas al paso del catéter por las cavidades cardíacas.
- 9.- Fijación del catéter al paciente con esparadrapo (evitando el contacto directo del esparadrapo con la camisa que recubre el catéter para no dañarla).
- 10.-Aplicar apósito en el punto de inserción según protocolo del hospital.
- 11.-Anotar procedimiento en la gráfica del paciente.

### MEDICIÓN DE LA PRESIÓN CAPILAR PULMONAR:

Para la medición de la presión de capilar pulmonar (PCP), también llamada presión de enclavamiento o de cuña (“wedge”) procederemos de la siguiente forma según el monitor del que disponemos en nuestra unidad (marca Dräger):

**A).** Comprobar que el transductor de presión se encuentra situado correctamente en el cuarto espacio intercostal línea media axilar, y que está calibrado.

**B).** Situamos el cursor en el monitor sobre el parámetro “AP” (arteria pulmonar) y abrimos el menú pulsando el botón rotatorio (intro) (figura 3.20).

**C).** Elegir la opción “Cuña empieza”. Se abrirá una pantalla secundaria con la curva de la arteria pulmonar agrandada y enlentecida.

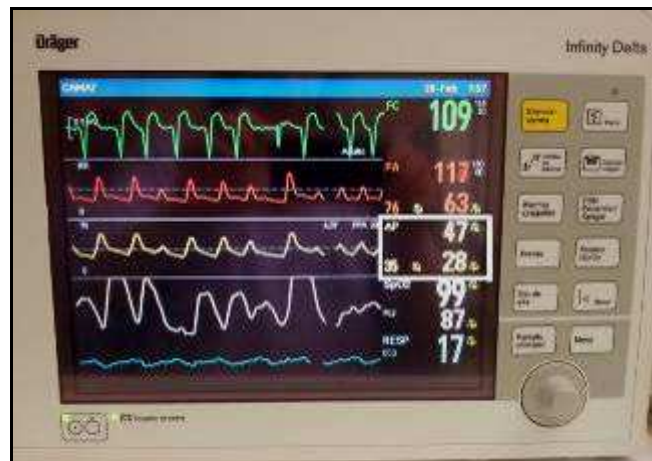


Figura 3.20. Medición de la PCPE I.

**D).** Seguir las instrucciones que aparecen en la pantalla secundaria:

- Inflar balón.
- Pulsar “intro” cuando la curva se amortigüe para comenzar la medición (figuras 3.21 y 3.22).



Figura 3.21. Medición de la PCPE II.



Figura 3.22. Medición de la PCPE III.

- E). Mantener hinchado el balón hasta que lo indique el monitor (máximo 15 segundos).
- F). Deshinchar el balón (de forma pasiva, sin forzar).



**Figura 3.23. Medición de la PCPE III.**

Aparece un valor en el monitor que es la presión de enclavamiento media. El valor óptimo se obtiene posicionando el cursor (línea blanca horizontal que aparece en la pantalla) en la parte diastólica de la curva ( si el paciente se encuentra en ventilación mecánica ) o en la parte sistólica ( si el paciente está en respiración espontánea ) (figura 3.23).

El movimiento del cursor se realiza con el botón “intro” del monitor sobre el apartado “cursor” de la pantalla secundaria.

- G). Presionar “salir” en la pantalla secundaria o bien “pantalla principal” en el monitor para salir de la aplicación.
- H). Anotar el valor obtenido en la gráfica del paciente.

**Figura 3.24. Monitor Vigilance II.**



El catéter de Swan-Ganz, conectado al monitor Vigilance II (figura 3.24), proporciona datos hemodinámicos como gasto e índice cardiaco, resistencias vasculares,...

### PRECAUCIONES Y CUIDADOS.

- Manipulaciones mínimas y con técnica estéril
- de los cuidados del catéter.

- Vigilancia del punto de punción y curas con clorhexidina según protocolo de la unidad. Fijar el apósito del modo más confortable para el paciente.
- Comprobar presión de inflado del presurizador, mantener el sistema cerrado y sin acodar y utilizar soluciones heparinizadas de mantenimiento según protocolo del hospital.
- El catéter es de polivinilo y se dilata con el calor, pudiendo enclavarse por sí solo en la arteria pulmonar y provocar un infarto pulmonar. Si desaparece la curva avisar al médico de guardia.
- Mantener el transductor de presión al nivel adecuado, calibrar una vez por turno el transductor y cada vez que se movilice éste o el paciente.
- Cambio de sistemas y transductores cada 72 h.
- Infundir sueros y medicación solamente por la luz proximal.
- Emplear la luz distal solo para la toma de muestras.
- No introducir líquido en el balón.
- Vigilar que la válvula de apertura de la jeringa esté siempre abierta.
- Mantener el balón hinchado al introducir el catéter y deshincharlo al retirarlo o manipularlo.

### COMPLICACIONES.

Pueden aparecer una serie de complicaciones que aparecen en el cuadro 3.4.

- ✘ Rotura del balón.
- ✘ Infarto pulmonar por enclavamiento permanente si progresa el catéter a ramas más finas de la arteria pulmonar (fundamentalmente si se mantiene el balón hinchado).
- ✘ Rotura de arteria pulmonar por inflado excesivo del balón o por lesión causada por punta del catéter.
- ✘ Arritmias, generalmente durante la inserción.
- ✘ Infecciones y tromboflebitis.

**Cuadro 3.4. Complicaciones del catéter de Swan-Ganz.**

### 3.6. MONITORIZACIÓN DEL GASTO CARDIACO MEDIANTE EL MONITOR VIGILEO Y SENSOR FLOTRAC.

(Veronica González Cabeza, M<sup>a</sup>. José Torregrosa García).

Es un método de medición continua de la información hemodinámica ligada al gasto cardíaco, basado en la presión arterial invasiva; utiliza un algoritmo que se basa en el siguiente principio: la presión del pulso aórtico es proporcional al volumen sistólico y está inversamente relacionada con la distensibilidad aortica. Este algoritmo interrelaciona datos del paciente como son edad, sexo, superficie corporal y tensión arterial con una extensa base de datos preexistente.

La monitorización del gasto cardíaco continuo es necesaria para optimizar la administración de fluidos y la oxigenación de los tejidos del paciente en situación de inestabilidad hemodinámica.

#### INDICACIONES.

Las mostramos en el cuadro 3.5.

- \* Shock séptico.
- \* Shock cardiogénico.
- \* AAA endovascular.
- \* Neumonía grave.
- \* Insuficiencia cardíaca.
- \* Otras patologías con inestabilidad hemodinámica que requieran de un control exhaustivo.

Cuadro 3.5. Indicaciones de monitorización con el sistema Vigileo.

#### PARÁMETROS MEDIDOS POR EL SISTEMA:

- **GCC** gasto cardíaco continuo
- **VVS** variación de volumen sistólico
- **VS** volumen sistólico
- **RVS** resistencia vascular sistémica

La VVS está ligada a la variación de la presión intratorácica durante el ciclo de inspiración- espiración e indica la capacidad de respuesta de precarga relativa, de modo que un VVS por debajo de 10-15% en un paciente con ventilación mecánica

indica que el paciente no mejorará hemodinámicamente ni aumentará su gasto cardiaco con la administración de fluidos y precisará perfusión de aminos.

#### **LIMITACIONES DEL VIGILEO:**

- Arritmias graves y persistentes dan datos de GC erróneas.
- Cuando existe vasoconstricción periférica grave y espasmos arteriales en un paciente en situación de shock, la onda arterial no tiene la amplitud suficiente y ofrece valores bajos incorrectos.
- Mediciones imprecisas con bomba de balón intracardiaco
- Si hay amortiguación de la curva, los valores no son fiables.
- No se puede utilizar en niños.

#### **VENTAJAS DEL MONITOR VIGILEO FRENTE A OTROS MÉTODOS DE MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE FLUJO:**

- No precisa insertar al paciente ningún catéter adicional pues el transductor de presiones Flo-Trac se conecta a un catéter arterial existente (radial o femoral) sustituyendo al transductor de presión.
- Técnica mínimamente invasiva.
- Autocalibración continua.
- Parámetros de flujo cada 20 segundos.
- Monitorización continua de los cambios en el tono vascular del paciente.
- Permite monitorización de PA y extracción de gasometrías arteriales y analíticas.

## INSERCIÓN Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA:

1. Preparación del material: guantes estériles, gorro, mascarilla, paños, catéter arterial, suero de 500 cc (heparinizado o no según protocolo de la unidad), equipo de gotero, presurizador, set FloTrac (lo encuentras con el monitor) y monitor Vigileo con cables rojo y verde (figura 3.25).



Figura 3.25. Monitor Vigileo.

2. Canalización de vía arterial según protocolo de la unidad; la arteria radial la canalizamos los profesionales de enfermería y la arteria femoral la canalizan los intensivistas (con la colaboración de enfermería).
3. Procedimiento de conexión del sensor FloTrac:
  - Técnica aséptica; retirar el sensor y el kit del envase estéril.
  - Purgar la línea con suero heparinizado según la política del hospital y retirar todas las burbujas de aire; la bolsa de presión tiene que estar a unos 60cm por encima del paciente.
  - Presurizar la bolsa de suero a 300mmHg.
  - Conectar el cable del sensor con el protector rojo al cable reutilizable del monitor de presión.
  - Conectar el cable con protector verde al cable de conexión FloTrac.
  - El flujo de suero a través de la línea se produce al tirar del dispositivo hacia arriba y se cierra el flujo soltándolo.
  - Conectar los tubos de presión al catéter arterial.
4. Puesta a cero y calibración:
  - -El intensivista introducirá los parámetros del enfermo (edad, sexo, superficie corporal, gasometría venosa mixta).
  - Ajustar el nivel del puerto de purga del sensor a nivel de aurícula derecha.
  - Retirar el tapón de una de las luces de la llave y abrir a la atmósfera.



- Ajustar el módulo de presión del monitor Vigileo, movilizar el cursor hasta IC y abrir el submenú donde aparece la opción de calibración a cero; pulsar 1 vez.
- Cerrar el puerto de purga y poner el tapón.
- El sistema está listo para iniciar la monitorización en 20 segundos.

#### 5. Mantenimiento del sistema y precauciones:

- Cuidados y prevención de infecciones según protocolo de cuidados de catéteres intravasculares.
- Mantener la presión del presurizador a 300 mmHg y vigilar que la línea no tenga burbujas.
- No infundir medicación a través de la línea arterial.
- Ajustar nivel del sensor cada vez que se cambie la posición del paciente.
- Sustituir los transductores desechables y la línea cada 96 horas.
- Evitar el contacto con pomadas o cremas.
- No mojar las conexiones.
- Los cables rojo y verde del monitor Vigileo no son desechables ni se esterilizan.

#### COMPLICACIONES:

- Septicemia o infección.
- Embolia aérea.
- Obstrucción del catéter.
- Hemorragia retrógrada.
- Sobreinfección.
- Lectura de presiones anormales.

### 3.7. MARCAPASOS INTRAVENOSO.

(Jesús López Ballester).

#### DEFINICIÓN DE MARCAPASOS.

Es un dispositivo capaz de generar impulsos eléctricos y enviarlos al miocardio, controlando la frecuencia y ritmo del corazón para mantener así un gasto cardiaco adecuado. Su principal indicación son los pacientes que sufren un bloqueo A-V completo (cuadro 3.6). El marcapasos se mantiene hasta que se resuelve el problema, bien por desaparición de la causa que lo origina, bien porque se inserta un marcapasos permanente o definitivo.

Cuadro 3.6. Indicaciones para la estimulación transitoria con marcapasos.

<b><u>TRATAMIENTO DE URGENCIAS.</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloqueos cardiacos completos.</li><li>• Bradiarritmias sintomáticas.</li><li>• Taquiarritmias graves.</li><li>• Asistolia.</li></ul>
<b><u>PROFILAXIS.</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Bloqueo durante un IAM en curso.</li><li>• En espera de PM permanente o ante disfunción del mismo.</li><li>• Intoxicaciones por medicamentos o trastornos iónicos graves.</li><li>• Intervenciones con anestesia general en pacientes con trastornos del automatismo o conducción</li><li>• Cateterismos, valvulopatías o angioplastias de alto riesgo.</li><li>• Postoperatorio de cirugía cardiaca.</li></ul>
<b><u>DIAGNOSTICO DE ARRITMIAS.</u></b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluar el automatismo cardiaco y la conducción a través del sistema eléctrico del corazón, inducir arritmias, establecer pronósticos y determinar el mejor tratamiento de las mismas (estudios electrofisiológicos).</li></ul>

## TIPOS DE MARCAPASOS SEGÚN SU SITUACIÓN.

### Interno.



Figura 3.26. Electrodo intravenoso.

1.- Transvenoso o intravenoso provisional. El cable llega al corazón a través de una vena. El polo negativo (-) es distal (en la punta del cable) y el positivo (+) proximal (a unos 2 cm de la punta). No son desechables y, tras retirarlos, las auxiliares de enfermería los limpian y envían a esterilizar (figura 3.26).

2.- Transvenoso o intravenoso definitivo. Los electrodos se insertan a través de una vena subclavia y quedan implantados en la aurícula y/o ventrículo derecho. El generador se implanta subcutáneo en la región infraclavicular.

3.- Transesofágico. Se sitúa un electrodo en el esófago y otro precordial. Es una técnica difícil y sólo se usa para el diagnóstico de taquicardias.

4.- Epicárdico o transtorácico. Los electrodos son directamente fijados en la pared auricular y/o ventricular durante la cirugía cardiaca y se conectan a un generador externo.(figura 3.27).



Figura 3.27. Electrodo epicárdico.

### Externo o transcutáneo.

Los desfibriladores modernos están dotados de esta función. Los electrodos se adhieren a la piel, uno en la parte anterior del tórax (electrodo negativo negro) y otro en la espalda (electrodo positivo rojo).

## INSERCIÓN DE UN MARCAPASOS INTRA VENOSO PROVISIONAL.

Es una técnica estéril que consiste en introducir un cable electrodo desde una vena (se emplea habitualmente la femoral o la subclavia) hasta la punta del ventrículo derecho, donde queda anclado. Al requerir radioscopia, se realiza en el quirófano del box 4 (figura 3.28).

Figura 3.28. Quirófano del box 4.



### PERSONAL NECESARIO.

Generalmente entran en el quirófano dos médicos y una enfermera, quedando una auxiliar de enfermería fuera del mismo atenta a ofrecer cualquier ayuda que sea necesaria. También se precisa un celador para el paso de la cama a la camilla del quirófano y viceversa.

### **EQUIPO NECESARIO.**

Debes preparar el equipo que describimos en el cuadro 3.7.

**Cuadro 3.7. Equipo necesario para insertar un PM transvenoso.**

- Componentes para la estimulación cardíaca (electrocatéter y generador).
- Material para introducción de catéter (introduccionador).
- Intensificador de imagen o escopia.
- Electrocardiógrafo.
- Monitor de registro de ECG continuo.
- Tensiómetro y saturímetro.
- Desfibrilador.
- Carro de paradas.
- Carro de curas con material para un campo estéril.
- Delantal protector de Rx.

## PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN.

- 1.- Explica el procedimiento al paciente asegurándote de que lo ha entendido.
- 2.- Ten preparado el equipo de urgencia (desfibrilador y carro de paradas con am-bú), medicación de urgencias (2 ampollas de aleudrina disueltas en 100cc de suero salino, adrenalina y atropina) y no te distraigas.
- 3.- Mantén una vía venosa permeable.
- 4.- Sitúa al paciente en la mesa de fluoroscopia.
- 5.- Conecta al paciente al monitor de ECG.
- 6.- Desinfecta el punto de punción con clorhexidina alcohólica (se rasura sólo si es imprescindible).
- 7.- Determina los signos vitales del paciente y realiza un trazado de ECG. Puede ser necesario administrar perfusiones de fármacos vasoactivos y fluidos para mantener la tensión arterial.
- 8.- El médico anestesia el punto de punción, inserta el introductor por el que pasará el cable de PM y lo sutura.
- 9.- A partir de este momento, sigue el movimiento del cable en la pantalla del radios-copio; es muy importante vigilar el monitor de ECG por si aparecen arritmias.
- 10.- Una vez el cable alcance su posición correcta (te lo indica el intensivista), co-necta firmemente el generador apagado.
- 11.- El médico verifica el umbral de estimulación, bien mirando el monitor, bien me-diante una tira de ECG y programa la frecuencia (suele quedar a unos 70 lat/min).
- 12.- Limpia el punto de inserción y cúbrelo con un apósito estéril.
- 13.- Asegura el cable del PM al paciente con venda cohesiva.
- 14.- Si se emplea la femoral, di al paciente que evite movilizar la pierna, pero sí que mueva los dedos de los pies para prevenir rigideces.
- 15.- Registra nuevamente las constantes vitales del paciente y obtén un ECG.
- 16.- Anota los ajustes de los controles del PM (frecuencia, demanda o frecuencia fija y miliamperaje).
- 17.- Puesto que se usa radioscopia, debes adoptar medidas de protección radiológi-ca durante el procedimiento, manteniendo las puertas del quirófano cerradas.
- 18.- Tras acabar la técnica, el médico solicitará una radiografía de tórax para com-probar la posición del electrodo.

## MANEJO DEL GENERADOR DE PULSO DEL PM TEMPORAL.

El generador de pulso (coloquialmente llamado “pila de marcapasos”) produce los estímulos eléctricos necesarios para mantener la frecuencia cardiaca programada y, además, reconoce y evalúa el ritmo cardíaco intrínseco (aquel que produce el paciente). En todo generador de pulso ventricular podemos programar los siguientes parámetros (figuras 3.29 y 3.30):

Figuras 3.29 y 3.30. Generadores de pulso.



- ✓ **INTERRUPTOR DE PUESTA EN MARCHA/APAGADO.** Pone en marcha el generador; para apagarlo, es necesario pulsar varios botones simultáneamente para evitar apagarlo accidentalmente.
- ✓ **SELECTOR DE MODALIDAD O MODO.** Se programa la cantidad de corriente eléctrica, medida en milivoltios (mV), que debe producir el corazón para que el marcapasos no dispare un estímulo. Básicamente, existen dos tipos de modalidad:
  - ✓ **Demanda o modalidad sincrónica.** Se inhibe ante un estímulo producido por el corazón.
  - ✓ **Asincrónica o modalidad de frecuencia fija.** Dispara estímulos según la frecuencia programada sin tener en cuenta los impulsos producidos por el corazón.
- ✓ **FRECUENCIA.** Se fijan los latidos por minuto que deseamos dispare el PM.
- ✓ **UMBRAL DE DISPARO.** Regula la intensidad de corriente eléctrica, en miliamperios (mA), que el generador suministra al electrodo. Puede ir desde 0,1 a 20 mA.



Además, encontramos los siguientes indicadores o diales:

- ✓ INDICADORES SENSE/PACE. Cuando el generador capta una onda "R" producida por el corazón, se enciende el diodo "sense" (en otros marcapasos indicado en la pantalla con una "s"). Si el generador descarga un estímulo se enciende el indicador "pace" (o bien en la pantalla una "p").
- ✓ INDICADOR DE BATERÍA. Avisa de que la pila se está agotando.
- ✓ CONECTORES TERMINALES. En ellos se conecta un cable prolongador para insertar el cable/cables que van al paciente. Están marcados con los signos + y -.

En el generador aurículo-ventricular disponemos de dos diales más:

- ✓ UMBRAL DE DISPARO AURICULAR. Regula la intensidad de corriente eléctrica, medida en miliamperios, que el generador suministra al electrodo auricular.
- ✓ INTERVALO A-V. Espacio de tiempo entre la descarga del estímulo auricular y ventricular.

## **CUIDADOS DEL PACIENTE.**

Tras la inserción del PM, los cuidados al paciente son los siguientes:

- Control de signos vitales.
- Valorar frecuencia cardíaca y ritmo en el monitor, verificando que el PM sensa y captura (cada espícula se sigue de su correspondiente complejo ventricular) adecuadamente.
- Desinfección y oclusión con apósito del punto de punción, revisando éste por si aparecen signos de infección.
- Diariamente, realizar ECG de 12 derivaciones en ritmo de PM y bajando éste a 30 lat/min. para valorar el escape ventricular (con el intensivista delante).
- Sujeción del generador de manera fiable, colgándolo de la cama dentro de una bolsa de diuresis cortada, asegurándonos de que no va a caer al suelo.
- Asegurar la inmovilización del electrocatéter y la conexión de los cables.
- Informar al paciente de que no manipule el generador.
- Cuidar que el generador no se moje ni reciba golpes.
- Evitar utilizar aparatos eléctricos innecesarios.
- Considerar la duración de la pila y su posible cambio.

- Informar al paciente de sus limitaciones temporales de movilidad.
- Vigilar la extremidad de la implantación del cable electrodo por si aparece edema, calor,....
- Son signos de alarma la aparición de disnea o fatiga.

### **MEDIDAS DE SEGURIDAD.**

El paciente portador de un PM temporal tiene un riesgo muy elevado de ser víctima de una fibrilación ventricular. Por ello, adopta las medidas de protección eléctrica que aparecen en este cuadro (cuadro 3.8):

#### **Cuadro 3.8. Medidas de seguridad en pacientes con PM.**

- Cerciórate de que todo el equipo que rodea al paciente y su cama están conectados a toma de tierra.
- Todas las partes metálicas del PM deben estar suficientemente protegidas y aisladas.
- Asegúrate de que el PM está bloqueado para evitar cambios accidentales en su programación.
- Sustituye cualquier generador o cable cuya cubierta plástica se deteriore o no ofrezca las suficientes garantías de seguridad.
- Si los cables no están conectados al generador, cúbrelos con gasa y nunca los pongas en contacto entre sí.
- Evita que el paciente utilice afeitadora eléctrica y aparatos eléctricos no sean esenciales.
- Jamás mojes el generador del PM. Evita situarlo en el lado de la cama en que pueda caer agua u otro líquido, como drenajes pleurales, lavados,....
- Si se precisa una desfibrilación de urgencia, desconecta el generador para no estropearlo.
- Pon en el generador una etiqueta con la fecha en que se ha cambiado la pila. Si se usa continuamente, cambia ésta cada 2-3 días.
- Ante cualquier fallo, avisa de inmediato al médico de guardia.
- Comprueba la firmeza de las conexiones.

## ECG CON MARCAPASOS TEMPORAL.

En el ECG, el PM produce una línea vertical (espícula) que se sigue de un complejo ventricular (figura 3.31).

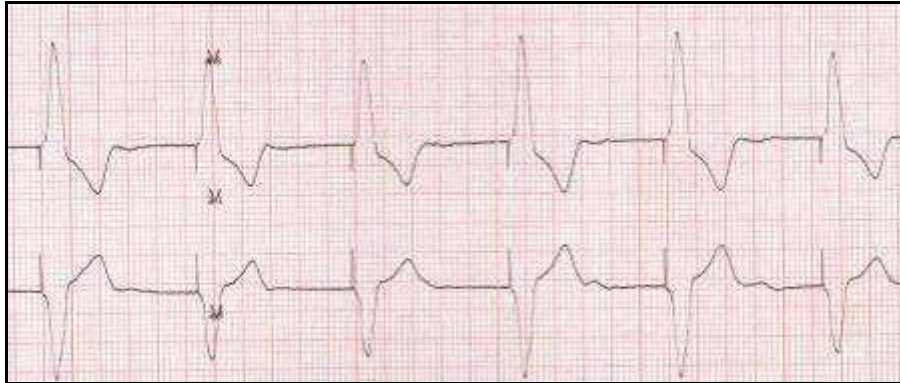


Figura 3.31. ECG con marcapasos ventricular.

Si es un marcapasos A-V se observan dos espículas (figura 3.32).

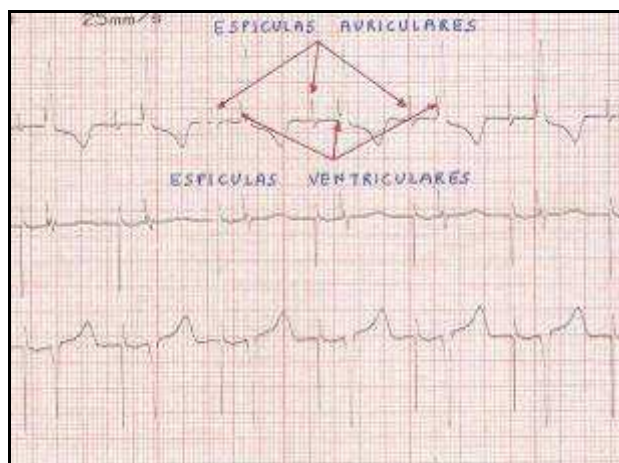


Figura 3.32. ECG con marcapasos A-V.

## FALLOS EN EL MARCAPASOS.

Debes estar preparada para detectar los siguientes fallos en el PM:

✓ PÉRDIDA DE CAPTURA (figura 3.33). En el ECG aparece la espícula pero no se acompaña de despolarización.

Puede deberse a:

- ✓ desplazamiento del cable.
- ✓ aumento del umbral.
- ✓ fallo en las conexiones del cable al generador.
- ✓ alteraciones de los electrolitos en sangre.

✓ perforación ventricular.

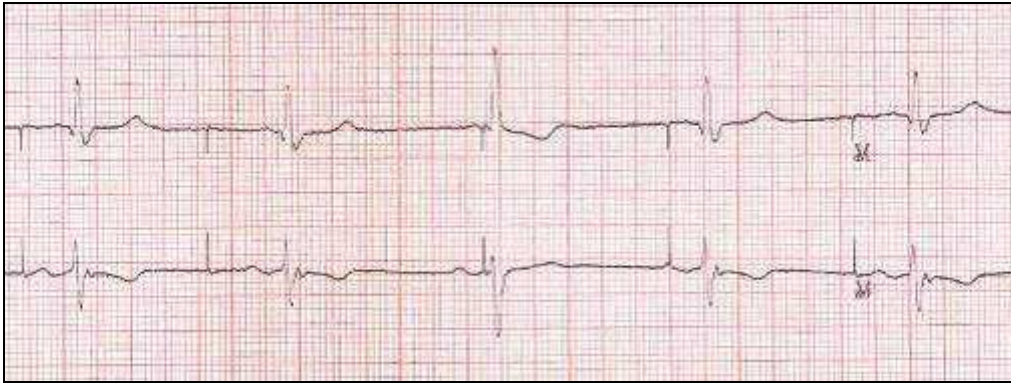


Figura 3.33. ECG que muestra fallo de captura.

Ante esta situación, revisa a conciencia todo el equipo (cable, conexiones y generador), avisa al médico de inmediato y prepara el carro de paradas.

✓ EL MARCAPASOS NO RESPETA LA DEMANDA (figura 3.34). El PM no se inhibe ante una onda R del paciente; existe la posibilidad de fibrilación ventricular si la espícula cae en el período vulnerable del corazón (fase de repolarización).



Figura 3.34. Simulación de ECG con marcapasos que no respeta la demanda y desencadena una taquicardia ventricular.

Si se observa esta complicación, nos aseguraremos de que el dial de la demanda está al máximo de sensibilidad. Si continúa entrando el PM será necesario cambiarlo, ante lo que tendrás que preparar medicación y equipamiento para una posible RCP.

✓ AVERÍA DEL ELECTRODO DEL CATÉTER. Si el catéter se rompe, hace contacto de manera intermitente y con espículas de diferente tamaño. Hay que avisar al médico, pues puede ser necesario cambiar el electrodo.

✓ AVERÍA DEL GENERADOR DE PULSO. El PM no envía impulsos, los indicadores sense/pace no se encienden, o envía estímulos demasiado deprisa. Comprueba la pila del generador y, si no da resultado, cambia el generador.

## COMPLICACIONES.

El paciente con un PM puede sufrir una serie de complicaciones que exponemos en el cuadro 3.9.

**Cuadro 3.9. Complicaciones en el enfermo portador de PM temporal.**

### **RELATIVAS AL GENERADOR Y CABLE DE PM.**

- Asistolia por cese brusco de los impulsos.
- Comunicación interventricular.
- Taponamiento cardiaco.
- Arritmias (taquicardia o fibrilación ventricular) por irritabilidad mecánica del ventrículo durante su inserción.
- FV por estimulación del PM al comienzo de la repolarización ventricular (onda T).
- Estimulación diafragmática.
- Lesión ventricular por excesiva intensidad de corriente y/o largo tiempo colocado.
- Desplazamiento o rotura de sonda.
- Deterioro de componentes.

### **SECUNDARIAS A LA VIA DE ABORDAJE.**

- Infección o hemorragia en el punto de punción.
- Trombosis venosa en la pierna en que está alojado el electrocatéter.
- Embolia gaseosa.
- Neumotórax o hemotórax.
- Sepsis.
- Punción arterial.



### 3.8. MARCAPASOS TRANSCUTÁNEO.

(Jesús López Ballester).

Un marcapasos transcutáneo es un dispositivo que envía impulsos a través de la piel y los músculos de la pared torácica que producen una despolarización eléctrica y la posterior contracción del corazón, manteniendo así el gasto cardíaco. Los pacientes pueden necesitar un marcapasos transcutáneo hasta que su sistema de conducción se restablezca o le inserten un marcapasos intravenoso (figura 3.35). Generalmente, a los pacientes les conectan un PM transcutáneo en urgencias.



Figura 3.35. Marcapasos/desfibrilador temporal.

#### MATERIAL NECESARIO.

El material que precisas lo describimos en el siguiente cuadro (3.10.)

##### Cuadro 3.10. Material necesario para insertar un PM transcutáneo.

1. Marcapasos- desfibrilador transcutáneo.
2. Dos electrodos autoadhesivos y desechables.
3. Monitor electrocardiográfico.
4. Tensiómetro y saturímetro.
5. Carro de paradas.

#### PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN.

1. Informar al paciente, si es posible.
2. Monitorizar el ECG.
3. Toma de constantes vitales.
4. Preparar la piel del paciente limpiándola para eliminar grasa y sales minerales y secando. No utilices alcohol.
5. Instalar el cable según las indicaciones del desfibrilador que se utilice.



6. Adherir los electrodos del marcapasos firmemente a la piel dejando suficiente espacio con los electrodos del monitor.
7. Situar los parches en la región anterior del tórax, el positivo en la zona infraescapular izquierda posterior (Apex), y el negativo en la zona infraclavicular derecha (figura 3.36).
8. Presionar la tecla “marcapasos” y seleccionar modo “sincrónico” para que la estimulación eléctrica se sincronice con el paciente, activándose o inhibiéndose según la frecuencia programada en el monitor y la propia del paciente. Comprobar la aparición de un TRIANGULO MARCADOR de detección en cada complejo QRS intrínseco del paciente.
9. Programar la frecuencia cardíaca e intensidad de corriente de salida. Pulsar “corriente” y aumentarla con intensidad desde 20mA hasta que se produzca una captura eléctrica, manifiesta por un ensanchamiento del QRS y de la onda T.
10. Comprobar tolerancia del paciente.
11. Obtener tira de ECG.
12. Registro del procedimiento.
13. Si el paciente se queja de dolor puede ser necesario administrarle analgesia según pauta del intensivista.

Figura 3.36. Situación de los electrodos de PM transcutáneo.



Se pueden producir fallos en la estimulación del marcapasos transcutáneo por:

- Derivación artefactada.
- Corpulencia del paciente.
- Patología pulmonar con gran atrapamiento de aire: enfisema, tórax en tonel, etc.
- Taponamiento cardíaco o derrame pericárdico.
- ¡Ojo!, el monitor debe estar en modalidad SINCRÓNICO.

Como en toda técnica, pueden producirse una serie de complicaciones:



- Dolor tolerable.
- Quemaduras en pieles sensibles.
- Contracciones musculares pectorales o diafragmáticas.
- Tos o hipo permanente.

### 3.9. BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRAARTICO (BCPIA).

(Deicy Macias Camargo, Alejandro Tejada Martínez).

#### DESCRIPCIÓN.

El balón de contrapulsación (BCIAO ó PCPIA) es un dispositivo de apoyo temporal a la circulación que se utiliza mientras existe fallo cardiaco potencial o real, mejorando la perfusión coronaria durante la diástole y reduciendo la poscarga durante la sístole. El BCIAO consta de tres partes:

- Un **catéter radiopaco** de poliuretano muy fino y flexible, resistente al uso y a la formación de trombos, con forma de balón cilíndrico de 25 a 50 cc. de capacidad; dispone de una luz interna por la que se introduce una guía metálica que facilita su inserción y, tras la misma, se utiliza para monitorizar la presión arterial aórtica (figura 3.37).
- Una parte **neumática/mecánica** con una bombona de helio y un compresor encargado de inflar y desinflar el balón; se utiliza helio porque su bajo peso molecular permite el inflado y desinflado a alta velocidad, además de ser menos embolígeno que otros gases.
- Una parte **electrónica** u ordenador encargada de (figura 3.38):
  - Monitorizar las curvas del ECG y TA.
  - Sincronizar de modo preciso el inflado y desinflado del balón.
  - Programar el tipo de asistencia (1:1,1:2,1:4,1:8).
  - Establecer el modo y fuente de disparo del balón, es decir, relación de latidos asistidos y curva que determinará la asistencia (ECG o curva de TA.).
  - Controlar el volumen de inflado del balón.
  - Disponer de un sistema de alarmas que informe de posibles fallos en el funcionamiento.

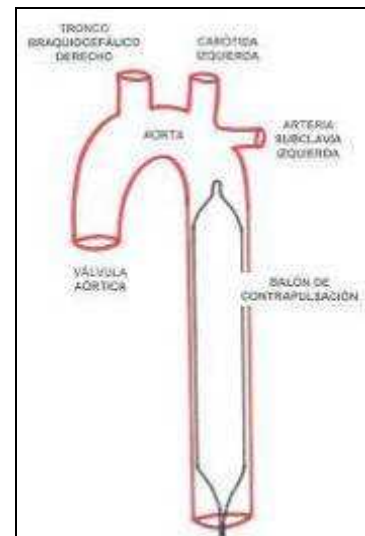


Figura 3.37. BCPIA en la aorta.



Figura 3.38. Consola del BCPIA.

## INDICACIONES.

Las indicaciones del balón de contrapulsación aparecen en el cuadro 3.11.

- Shock cardiogénico o fallo ventricular izquierdo refractario a tratamiento médico.
- Complicaciones mecánicas reversibles del IAM como insuficiencia mitral aguda, comunicación interventricular,...
- Angina inestable refractaria al tratamiento farmacológico.
- Pre y post trasplante cardíaco.
- Como apoyo en procedimientos quirúrgicos no cardíacos en pacientes con cardiopatía isquémica avanzada.
- Estenosis valvular aórtica.
- Soporte y estabilización durante una angioplastia coronaria.
- Pre y postoperatorio de cirugía cardíaca en pacientes de alto riesgo.
- Como ayuda para desconectar al paciente de la bomba de circulación extracorporea.

### Cuadro 3.11. Indicaciones del BCPIA.

Asimismo, la inserción de un balón de contrapulsación tiene las siguientes contraindicaciones:

- Insuficiencia valvular aórtica moderada o severa.
- Disección aórtica.
- Arterioesclerosis periférica y aórtica severa.
- Daño cerebral irreversible.
- Insuficiencia hepática grave (debido a las coagulopatías).
- Infecciones graves no controladas.
- Endoprótesis vascular previa.
- *By-pass* aorto-bifemoral (se debe optar por la inserción transtorácica).
- Obesidad extrema si la distancia entre la piel y la femoral excede los 5 cm.
- Presencia de taquiarritmias incontrolables y sostenidas.
- Contraindicaciones para la anticoagulación sistémica.

## INSERCIÓN.



Figura 3.39. BCPIA insertado en femoral derecha.

La forma de inserción más frecuente, rápida y con menor riesgo, es mediante punción percutánea con anestesia local según la técnica de Seldinger. Generalmente se introduce por arteria femoral derecha (figura 3.39), quedando alojado

el balón a nivel de la aorta descendente, entre la arteria subclavia izquierda y la arteria renal. En casos de extrema dificultad, pueden utilizarse las arterias subclavia o la axilar, e incluso insertarse mediante toracotomía.

### CUIDADOS DE ENFERMERÍA PREVIOS A LA INSERCIÓN DEL BCPIA.

1. Si el paciente está consciente, se le explicará la necesidad del dispositivo y cómo puede ayudarle.
2. La enfermera debe ayudar al paciente a comprender lo que se le ha explicado y resolver posibles dudas.
3. Firma del consentimiento informado.
4. Rasurado de ambas ingles y preparación quirúrgica del campo. El paciente debe permanecer en decúbito supino.
5. Comprobar la presencia de pulsos femorales y distales bilateralmente. Marcar el punto en que son palpables los pulsos y anotarlo en gráfica, como referencia para comprobaciones posteriores.
6. Control hemodinámico.
7. Preparación de campo estéril y material (Kit del catéter-balón y material necesario para inserción de catéter central según te describimos en el capítulo 5 dedicado a las vías centrales).
8. Preparar el sistema de monitorización invasiva de TA, calibrarlo y conectar a la consola.
9. Conectar a la corriente eléctrica y comprobar funcionamiento de la consola.

10. Abrir la botella de helio asegurándonos de que está llena, y de que disponemos de otra de reserva.

### **FUNCIONAMIENTO.**

Cuando el balón se hincha durante la diástole, aumenta la presión diastólica y esto contribuye a mejorar el flujo sanguíneo coronario, cerebral y sistémico; la elevación de la presión de perfusión a nivel de los ostium coronarios produce un aumento del flujo sanguíneo coronario y la apertura de la circulación colateral coronaria; además, aumenta la presión de perfusión en los vasos que nacen del arco aórtico.

En el resto del organismo, el inflado del balón facilita la perfusión periférica debido al avance de sangre que produce el balón, aumenta la diuresis por aumento de la presión de perfusión renal y, asimismo, aumenta la perfusión mesentérica.

El desinflado presistólico crea un vacío relativo en la aorta descendente que disminuye la resistencia a la eyección sistólica, haciendo más efectiva la contracción del ventrículo izquierdo durante la apertura de la válvula aortica y reduciendo el trabajo miocárdico y la demanda de oxígeno del mismo.

### **CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON UN BCPIA.**

1. Control hemodinámico del paciente: constantes, PVC, PAP, PCP, gasto cardíaco.
2. Control de la diuresis.
3. Comprobar la sincronización latido/consola como mínimo cada dos horas y siempre que cambie significativamente la situación hemodinámica.
4. Vigilar el miembro en que está insertado el balón, pues puede producirse isquemia en el mismo; controlar:
  - pulsos distales (pedio y tibial posterior) en ambos miembros.
  - color y temperatura de la extremidad, comparándola con la otra.
  - no mantengas el balón parado más de 20 minutos.
  - presta atención a la aparición de dolor o cambios de sensibilidad.
5. Control del punto de punción:
  - Curas asépticas para prevenir la infección.
  - Vigilar posible hemorragia.
  - Comprobar que la sutura se mantiene estable.



6. Vigilar el aspecto general del paciente, su estado neurológico y colaboración.
7. La postura del paciente es fundamental para evitar problemas:
  - debe permanecer en decúbito supino con la extremidad en que esté insertado el balón recta.
  - no debe flexionar la pierna donde lleva insertado el balón (puede ser necesario inmovilizarla si el nivel de conciencia del paciente no le permite comprender la necesidad de mantener la pierna recta).
  - protege el talón (elevándolo suavemente) para que no se formen UPP.
  - no elevas la cabecera de la cama por encima de 30°.

8. Comprobar periódicamente la correcta situación y fijación de los electrodos y la ausencia de interferencias eléctricas. Se consigue una mejor sincronización utilizando la señal de ECG como mecanismo de disparo del balón, siendo el objetivo magnificar la amplitud de la onda R y minimizar la de las demás ondas. Todas las consolas de contrapulsación reconocen la onda R del ECG como punto de referencia para el inflado y desinflado del balón (figura 3.40).



**Figura 3.40. Pantalla del BCPIA.**

9. Mantener permeable la línea arterial.
10. Cuidados especiales durante la movilización e higiene; el paciente debe estar en posición de decúbito supino con las extremidades inferiores a 0° ó -30° y poner el BCPIA en pausa en el momento de girar al paciente.
11. Existe la posibilidad de anemia y trombocitopenia, por lo que debes observar la aparición de puntos de sangrado (mucosas, hematuria,...) e intentar reducir la toma de muestras para laboratorio.
12. Peligro de formación de úlceras por decúbito y atelectasias; para prevenirlas:
  - cuida la piel, manteniéndola limpia y seca.
  - pon al paciente sobre un colchón antiescaras en cuanto sea posible.

- si el estado hemodinámico lo permite, realiza cambios posturales manteniendo recta la extremidad portadora del balón.
- lleva a cabo fisioterapia respiratoria, con un incentivador si el paciente está consciente, o aspirando secreciones si está intubado.
- realiza movilizaciones pasivas de miembros sin flexionar la cadera.

13. Control de la Presión Intraabdominal por turno, pues puede existir aumento de la misma en caso de que el balón esté por debajo de la situación óptima.

14. Vigila el pulso radial izquierdo, pues el balón puede progresar en la aorta y ocluir la subclavia izquierda (en ese caso desaparecería el pulso radial). En la Rx. de tórax se puede localizar la posición del BCPIA por una zona radiopaca que tiene en su extremo (figura 3.41).

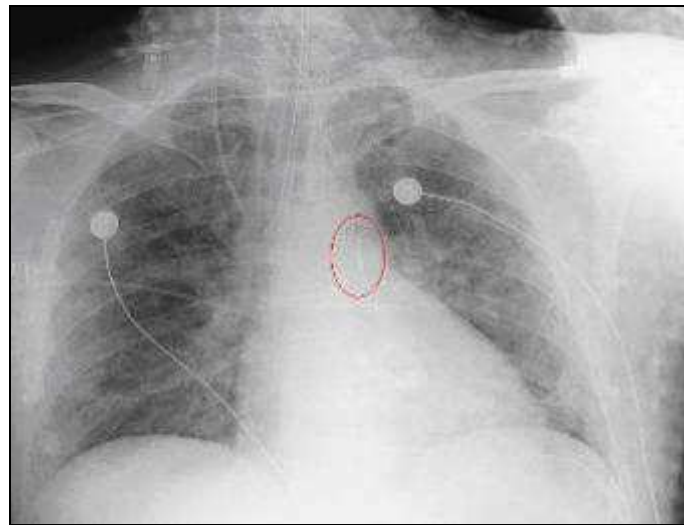


Figura 3.41. Rx de tórax en paciente con BCPIA.

### CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL RETIRAR EL BCPIA.

- ❖ Previamente a la retirada, es preciso que el paciente presente estabilidad hemodinámica. Una vez se decida la misma, se debe reducir progresivamente la asistencia del BCPIA, disminuyendo el número de inflados/latido y suspender la anticoagulación en caso de que el paciente la llevara.
- ❖ Durante la retirada es necesario poner la consola en modo «OFF», asegurándonos que nunca permanecerá el balón inmóvil y situado más de 20 minutos, pues aumenta el riesgo de trombos. A continuación se debe desconectar el balón de la consola para retirar todo el gas existente en su interior, retirar las suturas y retirar el catéter del balón.
- ❖ Una vez retirado, es necesario hacer compresión directa continua de 20 a 40 minutos sobre el punto de inserción y, pasado este tiempo, asegurarse de que no sangra. Si tras esos 20 minutos de compresión continúa sangrando, volver a comprimir de forma continua otros 20 minutos. Una vez confirmado que no sangra, po-

ner un apósito compresivo y dejar al paciente en decúbito supino sin flexionar el miembro durante 24 horas. También es recomendable dejar un peso de unos 2 Kgrs (que puede ser un saco de arena, dos sueros de 1000 cc...) durante las 2 primeras horas.

- ❖ Durante todo el proceso, vigilar pulsos, color y temperaturas distales, y presencia de sangrado por el punto de punción.

### COMPLICACIONES.

En el paciente pueden producirse complicaciones durante la inserción, funcionamiento y la retirada del balón de contrapulsación intraaórtico. Las resumimos en el cuadro 3.12.

- Perforación de arteria iliaca o aorta.
- Aneurisma
- Hemorragia en el punto de punción.
- Disección aórtica.
- Isquemia por obstrucción vascular del miembro inferior.
- Isquemia vertebral.
- Embolismo gaseoso por rotura el balón.( se observará sangre por el tubo de entrada del helio).
- Trombosis e infarto mesentérico.
- Infección local o sistémica.
- Embolismo de arteria renal.
- Problemas hematológicos ( trombocitopenia, hemolisis, plaquetopenia).
- ACVA.

**Cuadro 3.12. Complicaciones en el paciente portador de un BCPIA.**

## 4. CUIDADOS RESPIRATORIOS.

### 4.1. SISTEMAS DE SUMINISTRO DE OXÍGENO.

(Silvia Fernández Ferrando, Jesús M Navarro Arnedo).

Cuando un enfermo necesita un aporte extra de oxígeno en el aire inspirado, podemos suministrárselo mediante varios dispositivos (se elige uno u otro en función de la necesidad del paciente (figura 4.1):

**Cánula nasal.** Permite administrar concentraciones de O<sub>2</sub> teóricas del 24 al 35% (cuadro 4.1), aunque flujos mayores de 5 litros/minuto pueden resultar molestos al paciente.

**Figura 4.1. Dispositivos de suministro de oxígeno.**



**Cuadro 4.1. Concentración de O<sub>2</sub> en gafas nasales.**

Flujo en l/min	FiO <sub>2</sub> (%)
1	24
2	28
3	32
4	36
5	40

✓ Ventajas para el paciente:

- ✓ le permiten hablar, comer y expectorar sin interrumpir el aporte de O<sub>2</sub>.
- ✓ son más cómodas que la mascarilla.

✓ Inconvenientes:

- ✓ pueden causar irritación de las ventanas nasales y alrededor de las orejas.
- ✓ se sueltan con facilidad.

Cuidados de enfermería:

- ✓ Asegúrate de que los orificios nasales estén libres de secreciones.
- ✓ Almohadilla el borde superior de las orejas.
- ✓ Humidifica siempre el aire.
- ✓ Aplica un poco de vaselina para prevenir la sequedad de las fosas nasales.

**Mascarilla tipo Venturi.** La mascarilla dispone, en su parte inferior, de un orificio o ventana regulable para fijar la concentración de oxígeno que se administra; el O<sub>2</sub> llega a la mascarilla en chorro y a través de un orificio estrecho, provocando, según el principio de Bernoulli, una presión negativa que aspira aire ambiente a través de la ventana regulable de la mascarilla, logrando así la mezcla de O<sub>2</sub> deseada.

✓Ventajas:

- ✓ puede llevarse con comodidad.
- ✓ la concentración de O<sub>2</sub> se regula con fiabilidad.

✓Inconvenientes:

- ✓ algunos pacientes pueden sentirse agobiados.
- ✓ puede haber fuga de oxígeno por la parte superior de la mascarilla e irritar los ojos.

Cuidados de enfermería:

- ✓ ajusta herméticamente la mascarilla a la cara para evitar posibles fugas.
- ✓ Humidifica siempre el aire.

**Mascarilla con reservorio;** dispone de un reservorio (o bolsa) al que va conectado el oxígeno y permite alcanzar concentraciones de O<sub>2</sub> cercanas al 100 % en el aire inspirado.

**Figura 4.2. Aquapak y tubo corrugado.**



Si las secreciones del paciente son muy densas y le cuesta expectorar, debes aportar más humedad al aire inspirado con un humidificador tipo aquapak (figura 4.2); en el propio humidificador se regula la concentración de oxígeno y, mediante un tubo corrugado, se conecta a la mascarilla de oxígeno.

## 4.2. INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

(Yolanda Gil Abad, Remedios Morant Tormo)

La intubación orotraqueal consiste en introducir un tubo a través de la boca hasta llegar a la traquea, donde queda situado a 2 cm. de la carina (si el tubo para a través de la nariz se denomina intubación nasotraqueal). El objetivo principal de esta técnica es mantener la vía aérea permeable, asegurando así la llegada de aire hasta la traquea y los pulmones; además, la intubación permite:

- Mantener abierta la vía aérea, aislarla y protegerla.
- Una adecuada ventilación y oxigenación con un aporte de oxígeno elevado.
- Aplicar presión positiva (PEEP)(te lo explicamos en el punto 4.4 dedicado a la ventilación mecánica).
- Disminuir el riesgo de distensión gástrica y pulmonar.
- Aspirar secreciones.

Las indicaciones para la intubación orotraqueal se recogen en el cuadro 4.2.

- ✗ Obstrucción de la vía aérea superior.
- ✗ Ausencia de reflejos protectores de la vía aérea (depresión respiratoria inducida por anestesia, problemas neurológicos,...).
- ✗ Necesidad de ventilación mecánica con presión positiva (neumonía, enfermedades neuromusculares, enfisema...).
- ✗ Necesidad de control de la ventilación (tétanos, estados epilépticos...).
- ✗ Insuficiencia respiratoria o apnea.

**Cuadro 4.2. Indicaciones de la intubación.**

### **MATERIAL Y MEDICACIÓN NECESARIOS.** (figura 4.3).

- Fuente de oxígeno con caudalímetro.
- Ambú o mascarilla con reservorio conectado a la fuente de O<sub>2</sub>.
- Cánulas orofaríngeas del tamaño adecuado (güedel); el tamaño adecuado es la distancia que va desde los incisivos del paciente al ángulo de la mandíbula.
- Aparato de aspiración o vacío con manómetro de presión.
- Sondas de aspiración del tamaño adecuado.
- Goma de conexión entre la sonda de aspiración y el sistema de vacío.
- Guantes estériles y no estériles.



- Mango de laringoscopio con palas de varios tamaños, comprobado su correcto funcionamiento (pilas, bombillas) y montaje.
- Lubricante hidrosoluble estéril.
- Tubos endotraqueales de diversos tamaños.
- Fiadores semirrígidos o guía. Es recomendable lubricar el fiador antes de introducirlo a través de la luz del tubo endotraqueal para facilitar su posterior extracción. El fiador nunca debe sobrepasar el orificio distal (ojo de Murphy), debiendo quedar a 1cm. del final del tubo para evitar lesiones en las vías respiratorias.

**Figura 4.3. Material necesario para la intubación.**



- Pinzas de Kocher.
- Pinzas curvas de Magill.
- Jeringa de 10cc.
- Venda o sistema de fijación.
- Fonendoscopio.
- Manómetro para medición de presión del neumo.

- Medicación para intubación pautada por médico (habitualmente se utiliza un sedante y un relajante muscular).

## PROCEDIMIENTO DE INTUBACIÓN.

1. Preparación del material. Seleccionamos el tubo endotraqueal que indique el intensivista, comprobamos que el neumotaponamiento no esté pinchado y lo lubricamos; asimismo, lubricamos el fiador y lo introducimos en el tubo. Mientras se realiza la preparación del material es necesario mantener la ventilación y oxigenación del paciente con ambú y mascarilla, maniobra que suele recaer en el intensivista.
2. Bajamos la cabecera de la cama.

3. Colocamos al paciente en decúbito supino y con la cabeza en hiperextensión (si no hay contraindicación para ello) y centrada.
4. El intensivista se sitúa a la cabecera de la cama y le facilitamos el material (laringoscopio y tubo endotraqueal).
5. Administramos medicación según orden médica.
6. Es necesario tener preparado el aspirador de secreciones con una sonda lista para su empleo.
7. La **TÉCNICA** de intubación la realiza el intensivista y consiste en:
8. El médico abre la boca del paciente e introduce el laringoscopio con la mano izquierda por la comisura labial derecha, desplazando la mandíbula hacia adelante y arriba, llevando en su movimiento la lengua hacia la izquierda, avanzando hasta el pliegue glosopiglótico donde se visualizarán las cuerdas vocales y los cartílagos aritenoides. Esta maniobra se hace evitando hacer palanca sobre los incisivos superiores.
9. La maniobra de Sellick (tracción del cricoides hacia abajo y en dirección cefálica) puede facilitar la visión glótica.
10. Aspirar secreciones si es necesario para una correcta visualización.
11. A continuación, el intensivista introduce el tubo por la derecha de la boca hasta pasar las cuerdas vocales.
12. Sujetar el tubo, retirar el laringoscopio y el fiador del tubo.
13. Hinchar el neumó.
14. Ventilar al paciente con el ambú.



Figura 4.4. Medición de la presión del neumotaponamiento.

15. El intensivista auscultará ambos hemitórax y observaremos subir y bajar la pared torácica para asegurarnos de que el tubo está en la traquea.
16. Poner un guedel, fijar el tubo y conectar al respirador.

17. Medir la presión del neumo con el manómetro (figura 4.4).

18. Insertar una SNG si el paciente no la llevaba.

19. Realizar rayos X de tórax urgente.

### COMPLICACIONES DE LA INTUBACIÓN.

La intubación de un paciente es una técnica no exenta de posibles complicaciones, que debes conocer para prevenir o detectar con prontitud. Las resumimos en el cuadro 4.3.

- Hipoxia durante el procedimiento; puede estar causada por emplear demasiado tiempo en la intubación (no se debe tardar más de 30 segundos y, si no se logra, hay que ventilar de nuevo al paciente antes de volver a intentarlo). Otra posible causa puede ser la incorrecta posición del tubo.
- Intubación selectiva; el tubo se introduce demasiado, de modo que se desvía a uno de los bronquios (habitualmente el derecho) y sólo ventila ese pulmón.
- Reflejos laríngeos que pueden provocar laringoespasmos, cierre glótico, bradicardia e hipotensión.
- Traumatismo directo con rotura de dientes o lesiones en faringe u otras estructuras causados por el laringoscopio o el propio tubo.
- Hemorragias como consecuencia de rotura o lesión de alguna de las estructuras respiratorias o digestivas.
- Broncoespasmo o laringoespasmo al estimular la vía respiratoria.
- Barotrauma originado por presiones alveolares superiores a 40 cm de H<sub>2</sub>O, apareciendo neumotórax (que debe ser resuelto de inmediato), neumomediastino, enfisema subcutáneo, embolismo gaseoso sistémico,...
- Aspiración de contenido gástrico; por ello, siempre que sea posible hay que insertar una SNG antes de intubar.
- Infección, por lo que extremaremos las medidas de asepsia durante toda la técnica para evitar este riesgo.
- Bradicardia por hipoxia o por estimulación del nervio vago al aspirar, con el laringoscopio o el tubo endotraqueal.

Cuadro 4.3. Complicaciones inmediatas de la intubación orotraqueal.

## **CUIDADOS DEL PACIENTE INTUBADO.**

Aunque en el punto 4.4 (dedicado a la ventilación mecánica) se desarrollan estos cuidados más ampliamente, en todo paciente intubado hay que:

- Realizar la higiene de la boca con clorhexidina, de la nariz con suero fisiológico aspirando las secreciones nasales, e hidratar los labios con vaselina cada 8 horas o más a menudo si es preciso.
- Cambiar la fijación y los puntos de apoyo del tubo periódicamente para evitar la aparición de úlceras por decúbito.
- Anotar en la gráfica la referencia de longitud del tubo a la altura de la comisura bucal.
- Verificar por turno la presión del neumotaponamiento, que debe estar en torno a los 25 cm H<sub>2</sub>O.
- Comprobar por turno la posición del tubo auscultando ambos campos pulmonares.
- Aspirar secreciones cuando sea necesario.
- Manipular el tubo en las distintas maniobras con estricta asepsia.

### 4.3. INTUBACIÓN DIFÍCIL.

(Yolanda Gil Abad, Remedios Morant Tormo)

Según diversos autores, la intubación endotraqueal se considera difícil cuando la inserción del tubo requiere más de tres intentos o dura más de diez minutos; durante la ventilación con ambú y mascarilla, el intensivista evalúa las vías respiratorias superiores, lo que le permite presuponer la existencia de una intubación difícil y anticiparse a las dificultades con el suficiente tiempo de reacción.

La presencia de ciertos signos implica una mayor probabilidad de intubación endotraqueal difícil (los resumimos en el cuadro 4.4).

1. Antecedentes de intubación difícil.
2. Test de Mallampati-Samsoon, que clasifica la dificultad de intubación en 4 grados según la visualización de las estructuras faríngeas con el paciente sentado con la boca abierta y la lengua protuida al máximo sin realizar fonación. Es difícil de realizar en UCI.
3. Longitud tiro-mentoniana inferior a 6,5 cm.
4. Micrognatia (retracción mandibular o mandíbula muy pequeña).
5. Incisivos prominentes.
6. Cuello corto grueso.
7. Obesidad.
8. Movilidad cervical reducida.
9. Apertura bucal reducida.

**Cuadro 4.4. Signos de posible intubación difícil.**

En estos pacientes, el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea y la intubación posterior se realiza mediante otros dispositivos cuya descripción exhaustiva excede los objetivos de esta guía, por lo que sólo te presentamos alguno.

## DISPOSITIVOS SUPRAGLÓTICOS.

**A) MASCARILLAS LARÍNGEAS.** Existen varios tipos, unos más evolucionados que otros, y que describimos a continuación:

- ML clásica; es un dispositivo que se inserta en la orofaringe y cubre la apertura glótica en su totalidad. El borde de la mascarilla es un manguito inflable de silicona que llega al espacio hipofaríngeo, creando un sello que permite la ventilación con una presión positiva no superior a 20 cm de H<sub>2</sub>O. Unido a la parte posterior queda el tubo de vía aérea que se conecta al respirador o a un ambú (figura 4.5).
- ML Proseal; éste diseño intenta mejorar la protección de la vía aérea frente a la aspiración y malposición con un tubo de drenaje gástrico que discurre paralelo al tubo de la vía aérea.
- ML Flexible; el tubo de la vía aérea es de silicona y con un refuerzo metálico en su interior para evitar que se obstruya cuando se dobla.
- ML Fastrach o de intubación; una vez insertada, se ventila al paciente hasta pasar el TET a través de la mascarilla (figuras 4.6 y 4.7).



Figura 4.5. Mascarilla laríngea clásica.



Figura 4.6. Mascarilla laríngea Fastrach.

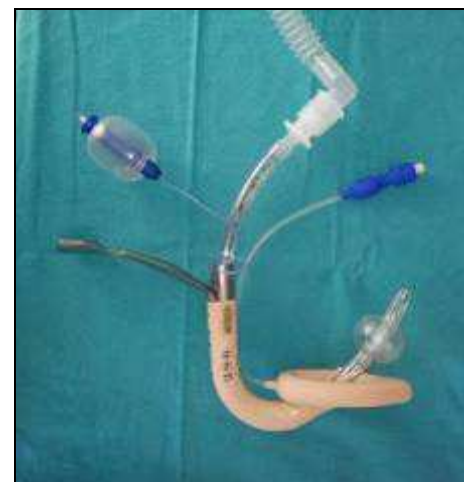


Figura 4.7. TET pasado a través de la mascarilla laríngea Fastrach.



- ML desechable; mezcla de mascarillas de Fastrach, Proseal y clásica fabricadas con material desechable.
- ML C-Trach; es una variedad de la mascarilla laríngea Fastrach que lleva una cámara incorporada, la cual permite, una vez se ha introducido en la hipofaringe, situar un monitor en la parte externa de la mascarilla y realizar así la inserción del TET bajo visión directa.

#### **B) COMBITUBOS.**

Son tubos faringo-esofágicos que se usan para ventilar en situaciones de urgencia y con escaso espacio e iluminación (p.ej. en accidentes de tráfico, pacientes en decúbito prono,...). Básicamente consisten en un tubo de látex con dos luces independientes, una luz va al esófago y otra a la tráquea.

#### **INTUBACION CON FIBROSCOPIO.**

Esta técnica requiere tiempo para su preparación y realización; aunque, en principio, no está indicada en situaciones de urgencia, es la técnica de elección en pacientes con intubación difícil si se dispone de tiempo, y también si existe fractura cervical y/o indicios de fractura traqueo-bronquial.

Se puede realizar esta técnica a través de una mascarilla laríngea (como la Fastrach) mediante la que mantenemos al paciente ventilado para dar tiempo a realizar la fibroscopia y pasar a través del fibroscopio un TET.

### **INTUBACION MEDIANTE GUIA LUMINOSA (airtrack).**

Dispositivo que, mediante una serie de prismas, permite una completa visualización de la glotis sin hiperextensión cervical; es especialmente útil si no disponemos de fibroscopio. Es importante lubricar bien el canal por el que se introduce el tubo y pasarlo con cuidado y con el balón bien desinchado pues se puede romper (figuras 4.8,4.9 y 4.10).

**Figura 4.8. Airtrack.**



**Figura 4.9. Airtrack con tubo endotraqueal.**



**Figura 4.10. TET pasado.**



### **OTRAS TÉCNICAS.**

Sólo mencionarte que existen otras técnicas de inserción de una vía aérea, como la cricotiroidotomía de urgencia y la intubación retrógrada.

## 4.4. VENTILACIÓN MECÁNICA.

(Pablo Gómez-Calcerrada Pérez, Jesús M. Navarro Arnedo).

### 4.4.1. DEFINICIÓN.

Ventilación mecánica es un procedimiento de respiración artificial que emplea un dispositivo mecánico (un respirador en este caso) para sustituir total o parcialmente la función respiratoria de una persona.

No es una técnica curativa o terapéutica en sí misma, sino un sistema de soporte vital que no cura la enfermedad que provocó el fallo respiratorio agudo y que, por tanto, no está exento de complicaciones y/o efectos secundarios. La ventilación mecánica se utiliza para ganar tiempo mientras se corrigen los factores que llevaron al fracaso respiratorio.

Diferenciamos entre Ventilación Mecánica Invasiva (**VMI**) y Ventilación Mecánica No Invasiva (**VMNI**) en función de que exista o no invasión (aislamiento) de la vía aérea.

La ventilación mecánica invasiva se puede administrar mediante dos tipos de vía aérea artificial (figura 4.11).

#### Tubo Orotraqueal (TOT).

- Con neumotaponamiento; los más utilizados son los números del 7 al 8 en mujeres y del 8 al 9 en hombres.
- Sin neumo (usados en pediatría); el número es aprox. el diámetro del dedo meñique del niño.



Figura 4.11. Vías aéreas artificiales (tubo oro-traqueal y cánula de traqueotomía).

#### Cánula de traqueotomía.

- Si se prolonga la dependencia del respirador o tras cirugía.

Los tubos nasatraqueales se usan muy poco por presentan problemas asociados como sinusitis,...

#### 4.4.2. INDICACIONES DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA.

La principal indicación de la ventilación mecánica es la insuficiencia respiratoria aguda, cuyas causas más frecuentes resumimos en el cuadro 4.5.

<p><b><u>PULMONARES.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Asma.</li> <li>● EPOC.</li> <li>● Edema agudo de pulmón.</li> <li>● Síndrome de distrés respiratorio.</li> <li>● Infecciones.</li> <li>● Fibrosis quística.</li> <li>● Inhalación de gases.</li> <li>● Hemoptisis masiva.</li> <li>● Tromboembolismo pulmonar.</li> </ul>
<p><b><u>EXTRAPULMONARES.</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Problemas del S.N.C.:T.C.E., infecciones, sobredosis de drogas,...o medulares.</li> <li>● Problemas en las vías respiratorias altas: obstrucción traqueal, epiglotitis,...</li> <li>● Problemas en el tórax: intervenciones, traumatismos, derrames pleurales,...</li> <li>● Bloqueo muscular por anestesia.</li> </ul>

**Cuadro 4.5. Principales causas de insuficiencia respiratoria aguda.**

Aislar la vía aérea de un paciente y conectarlo a ventilación mecánica es una decisión individualizada basada en muchas ocasiones en aspectos clínicos además de en datos objetivos, así como en la propia evolución del paciente. Sin embargo, debes prepararte para intubar ante pacientes que :

- Su **estado mental** muestre agitación, confusión, inquietud, coma (Glasgow <8).
- El **trabajo respiratorio** sea excesivo: taquipnea (más de 35 rpm), bradipnea, tiraje costal, estridor, uso de musculatura accesorio, signos faciales de disnea (ansiedad, dilatación de orificios nasales, aleteo nasal, labios fruncidos...).
- Muestren **fatiga** de los músculos inspiratorios, que se manifiesta como asincronía toracoabdominal (respiración paradójica).
- Ofrezcan signos de **agotamiento general**.

- En la gasometría aparezcan:
  - **hipoxemia:**  $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$  o  $\text{Sat O}_2 < 90\%$  con aporte de  $\text{O}_2$ .
  - **hipercapnia** progresiva ( $\text{PaCO}_2 > 50 \text{ mmHg}$ ).
  - **acidosis** ( $\text{PH} < 7,25$ ).
- La **capacidad vital sea baja** ( $< \text{de } 10 \text{ ml / kg de peso}$ ).
- Tengan disminuida su **fuerza inspiratoria**.
- Presenten **parada respiratoria**.

#### 4.4.3. EL VENTILADOR MECÁNICO O RESPIRADOR.

En el mercado existe gran variedad de ventiladores mecánicos cuya definición genérica es compartida por todos ellos; un ventilador mecánico es un *Sistema que genera una presión positiva intermitente en la vía aérea mediante la cual insufla un volumen de aire (o mezcla gaseosa enriquecida con oxígeno) en la vía aérea del paciente en un tiempo programado y con una frecuencia definida, supliendo así la fase activa del ciclo respiratorio*. En la actualidad, se utilizan los de tercera generación tecnológica (llamados microprocesados), porque utilizan dispositivos electrónicos capaces de medir y calcular en tiempo real los valores del paciente. En algunos casos incorporan pantallas de análisis de curvas.

#### 4.4.4. TIPOS DE RESPIRADOR.

A groso modo, podemos clasificar los respiradores en:

1. MANUAL. Es el conocido ambú. Dispone de tres controles:
  - frecuencia respiratoria: ritmo al que se aprieta el ambú.
  - volumen minuto: depende de la fuerza con que se aprieta.
  - concentración de oxígeno: puede conectarse a una toma de oxígeno, pero es muy difícil conocer la concentración final de oxígeno que se administra.
2. VOLUMÉTRICO. Finaliza la inspiración tras administrar el volumen programado. Son los respiradores que, actualmente, utilizan casi todas las unidades de críticos.
3. MANOMÉTRICO o de presión. Finaliza la inspiración al alcanzar la presión programada en las vías aéreas.
4. TEMPORAL. Acaba la inspiración tras el tiempo programado.

Estos dos últimos tipos están desfasados y sus funciones han sido incorporadas por los fabricantes a los respiradores modernos.

En nuestra Unidad se encuentran operativos diversos modelos de respiradores, aunque en esta guía te vamos a explicar el funcionamiento de los tres más numerosos; todos ellos funcionan con electricidad, no disponen de baterías internas (si se interrumpe el suministro eléctrico se apagan) y precisan dos conexiones de presión: una de ellas (blanca) se conecta al oxígeno y la otra (gris) a la toma de aire comprimido, sin estas dos tomas el respirador no puede funcionar.

De más antiguo a más moderno, los tres respiradores de que disponemos son (figura 4-12):

**Figura 4.12. Respiradores de nuestra unidad.**

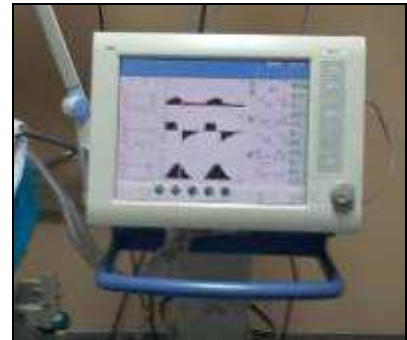
**Siemens 900 C.**



**Siemens 300.**



**Dräger Evita® XL.**



#### **4.4.5. PARÁMETROS DEL RESPIRADOR A PROGRAMAR.**

Los parámetros básicos que se programan en un respirador son:

##### **1.- Volumen tidal (VT) y volumen minuto (Vmin).**

El volumen tidal (también llamado volumen corriente) es la cantidad/volumen de aire que el ventilador envía al paciente en cada inspiración/insuflación.

En algunos ventiladores se programa el volumen minuto, que es el volumen que se insufla por minuto; será igual al volumen tidal multiplicado por la frecuencia respiratoria.

En adultos se suelen programar alrededor de 6-8 ml/Kg en pacientes sin enfermedad pulmonar y valores más bajos en pacientes con problemas pulmonares restrictivos (EPOC) para evitar el riesgo de barotrauma e hiperventilación.



## **2.- Tiempo Inspiratorio (T<sub>insp</sub>) y Relación Inspiración:Espiración (I:E).**

El T<sub>insp</sub>. define el tiempo que el ventilador emplea en administrar una cantidad de aire o volumen durante una respiración. Abarca desde el inicio de la inspiración hasta el comienzo de la espiración. El T<sub>insp</sub> supone generalmente un 25-30% del ciclo respiratorio o tiempo total.

En los modernos respiradores, la frecuencia y el T<sub>insp</sub>. determinan automáticamente el parámetro I:E. Como regla general, tendremos que considerar que el aire necesita más tiempo para salir que para entrar en la vía aérea (casi podríamos decir que el doble), lo que nos lleva a una relación I:E de 1:2 (relación que se da en la respiración espontánea).

El tiempo espiratorio (T<sub>e</sub>) se determina pasivamente (es el que sobra del tiempo total de un ciclo antes de la siguiente inspiración mecánica).

**3.- Frecuencia respiratoria (f).** Número de respiraciones que proporciona el respirador al paciente. La f normal oscila entre 10 y 15 rpm.

## **4.- Concentración de oxígeno (en %) ó Fracción Inspiratoria de O<sub>2</sub> (FiO<sub>2</sub>).**

Regula la concentración de oxígeno en el aire que se suministra al paciente. Podemos ajustarla entre el 21% y el 100% o entre 0'21 y 1 si hablamos de FiO<sub>2</sub> (el porcentaje dividido entre 100). Debe prescribirse la concentración mínima de oxígeno que permita una PaO<sub>2</sub> igual o mayor de 60 mmHg, intentando evitar FiO<sub>2</sub> mayores de 0,5. Al mezclador llegan dos mangueras (blanca para el oxígeno y gris para el aire comprimido) que se conectan a las tomas de la pared.

**5.- Modo de ventilación.** Es la forma que emplea el respirador para entregar el aire al paciente. Los modos los explicamos para cada respirador.

## **6. PEEP (Positive End Expiratory Pressure ó Presión Positiva al final de la espiración).**

Cuando ventilamos a un paciente, la presión al final de la espiración, una vez ésta se ha completado, debería ser 0 cm de H<sub>2</sub>O y permanecer así hasta que se inicie el siguiente ciclo inspiratorio; esto es así porque la válvula espiratoria del ventilador se abre al aire ambiente de modo que la presión en las vías aéreas se acaba igualando

con ésta. La presión positiva al final de la espiración (PEEP) consiste en el mantenimiento de una presión (y por tanto un volumen) al final de la espiración con el objetivo de abrir (reclutar) alveolos que de otra manera permanecerían cerrados, aumentando la presión media en la vía aérea y mejorando así la oxigenación.

Algunas ventajas de la PEEP son:

- Recluta alveolos que estaban cerrados, permitiendo que se drenen.
- Puede aumentar la PaO<sub>2</sub>, sin necesidad de usar niveles tóxicos de FiO<sub>2</sub>.
- Mejora la relación Ventilación / Perfusión (V/P).
- Eliminar y prevenir atelectasias.
- Estimulación del drenaje linfático.

En principio, una PEEP de 5-10 cm de H<sub>2</sub>O, no tiene por qué repercutir negativamente en el paciente, pero superado este límite, pueden aparecer complicaciones:

- Disminuye el Gasto Cardíaco (GC).
- Disminuye la Tensión Arterial (TA).
- Aumenta la presión arterial pulmonar y la presión capilar pulmonar.
- Aumenta la Presión Venosa Central (PVC).
- Disminuye la diuresis.
- Aumenta la Presión Intracaneal (PIC).
- Puede producir barotrauma.

Así, podemos encontrar algunas limitaciones importantes en el shock, TCE, barotrauma, asma bronquial y EPOC. En estos dos últimos casos, el paciente puede retener aire en los pulmones debido a su patología restrictiva (lo que se denomina PEEP intrínseca o autopeep); si pautamos PEEP en la ventilación mecánica, estas dos presiones se sumarían aumentando el riesgo de complicaciones.

## **7. Sensibilidad de disparo, Trigger o gatillo.**

Si se desea, el ventilador puede iniciar la insuflación tras un esfuerzo inspiratorio iniciado por el paciente, que siendo detectado por la máquina en relación a un nivel de sensibilidad programado, administrará una respiración al paciente. El ajuste de este parámetro permite que el paciente, si conserva el estímulo ventilatorio, pueda “disparar” el ventilador haciéndolo ciclar con tan sólo un pequeño esfuerzo. Este me-

canismo se denomina Trigger y podemos regular su sensibilidad en distintos grados de esfuerzo inspiratorio. Esto se consigue mediante unos sensores, generalmente de presión o flujo, los cuales captan una presión o flujo negativos provocados por el movimiento inspiratorio del paciente.

Es muy importante ajustar bien el trigger, ya que en caso contrario, el paciente podría estar intentando realizar inspiraciones sin que las detectara el ventilador, dando como resultado la desadaptación del mismo a la ventilación mecánica.

Asimismo, es conveniente que conozcas y comprendas dos conceptos fundamentales: presión pico y presión meseta.

### **8. Presión pico.**

Es la presión que el respirador debe ejercer para superar la resistencia al flujo aéreo que oponen las vías respiratorias artificiales (tubuladuras del respirador y tubo endotraqueal) y anatómicas (traquea y bronquios) y la resistencia elástica del parénquima pulmonar y la pared torácica.

### **9. Presión meseta.**

Una vez el respirador acaba de insuflar aire en la vía aérea, se produce una caída rápida de la presión como consecuencia de la redistribución del aire por los bronquiolos y alveolos (a esto lo llamamos presión meseta inspiratoria). Si establecemos una pausa inspiratoria y la prolongamos en el tiempo, es representativa de la presión que se opone a la retracción elástica del parénquima pulmonar y refleja un valor aproximado de la posible presión máxima alveolar.

#### 4.4.6. PROGRAMACIÓN Y CONTROLES DEL RESPIRADOR SERVO 900 C.

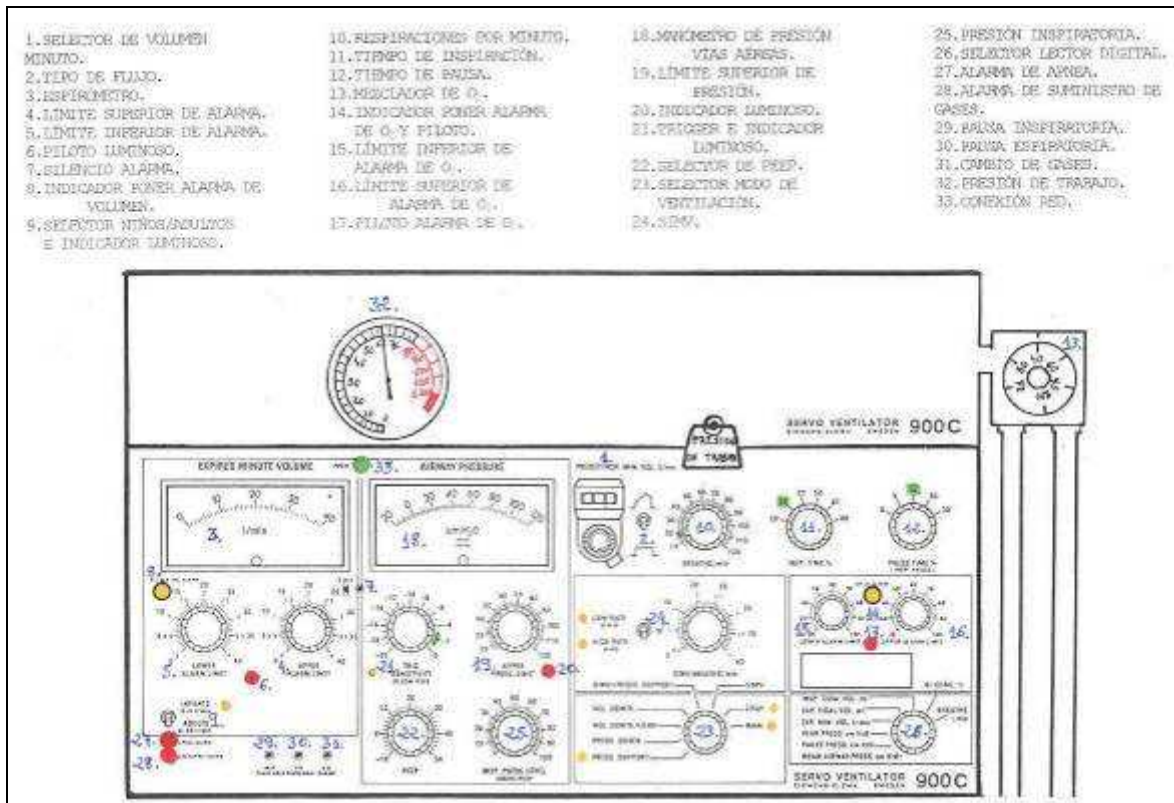


Figura 4.13. Controles del respirador servo 900 C.

**1.- Presión de trabajo.** (figura 4.14). Es el primer control a revisar. Siempre está regulada a 60 cm H<sub>2</sub>O. Si la aguja en el manómetro no marca ésta cifra, verifica las conexiones de las mangueras a las tomas de O<sub>2</sub> y aire, pues pueden haber quedado sueltas.



Figura 4.14. Presión de trabajo.

**2.- Volumen minuto.** (figura 4.15). Volumen de aire que el respirador suministra al paciente; en el selector se programa en litros por minuto. Dispone de un bloqueo en la cara inferior para seguridad. El selector del tipo de flujo (palanquita al lado del selector de volumen) controla la forma en que el respirador suministra el aire; puede ser un flujo constante (mantiene la misma presión durante toda la inspiración) o acelerante (la presión aumenta progresivamente).



Figura 4.15. Selector de volumen.

El respirador mide el aire que el paciente le devuelve (figura 4.16). Dispone de dos alarmas audibles y programables:

# **límite superior**. Avisa si el paciente realiza respiraciones "extras" y devuelve al respirador más aire del programado.

# **límite inferior**. Avisa cuando al respirador llega menos aire del programado por existir una pérdida de aire entre el respirador y el paciente. Esta alarma acústica se puede desconectar 2 minutos oprimiendo el pulsador situado sobre los controles. Si no se ajusta alguno de los límites, el indicador **poner alarma volumen minuto** centellea.



Figura 4.16. Espirómetro del servo 900 C.

3.- **Interruptor niños/adultos**. Selecciona la escala en la que trabaja el respirador. Cuando se selecciona la escala niños permanece encendido el indicador luminoso.



Figura 4.17. Frecuencia respiratoria.

4.- **Frecuencia respiratoria**. (figura 4.17). Número de respiraciones que proporciona el respirador al paciente. No dispone de alarma.

5.- **Concentración de Oxígeno (FiO<sub>2</sub>)**. (figura 4.18). Regula la concentración de oxígeno en el aire que respira el paciente. Al mezclador llegan dos mangueras (blanca oxígeno y gris aire comprimido) que se conectan a las tomas de la pared. Dispone de **límite superior e inferior de alarma** (figura 4.19); si no se programa, centellea el piloto **poner alarmas de O<sub>2</sub>**; si se rebasan los límites de alarma, el piloto emite una señal acústica y luminosa.

Figura 4.18. Mezclador O<sub>2</sub>.







Figura 4.19. Alarmas de O<sub>2</sub>.

**6.- Presión en la vía aérea.** El respirador mide la presión constantemente con un manómetro (figura 4.20) y la expresa en cm de H<sub>2</sub>O. Se programa una presión límite o presión de "seguridad" (10 cm de H<sub>2</sub>O sobre la presión normal en el paciente) para proteger al paciente de barotrauma y rotura pulmonar (figura 4.21).



Figura 4.20. Manómetro del servo 900 C.



Figura 4.21. Selector de presión.

Cuando alcanza este límite, la alarma emite un pitido y el respirador comienza la espiración; por eso, el paciente no recibe todo el volumen programado y puede sonar también la alarma de volumen. Ante repetidas alarmas debemos desconectar al paciente del respirador, ventilarlo manualmente con ambú y localizar el origen del problema.

**7.- Trigger.** (gatillo)(figura 4.22). Programamos la presión negativa medida en cm de H<sub>2</sub>O que debe generar el paciente en sus vías respiratorias para que el respirador le envíe una respiración extra. Si se ha programado PEEP (lo veremos a continuación), el paciente debe vencer, además, la presión positiva que supone la PEEP.



Figura 4.22. Trigger.



**8.- Tiempo de inspiración.**

(figura 4.23). Porcentaje del tiempo total de una respiración que emplea el respirador en la inspiración.



**Figura 4.23. Selector de tiempos.**

**9.- Tiempo de pausa.** (figura 4.23). Porcentaje del tiempo total de una respiración que debe permanecer el aire en los pulmones antes de iniciar la espiración. El resto del tiempo que dura una respiración pertenece a la espiración.

**10.- PEEP.** (figura 4.24). Es el mantenimiento de presión positiva tras la espiración, (siglas de PEEP en inglés) que mantiene los alvéolos distendidos (aumentando la capacidad residual funcional) y evita atelectasias. El mando dispone de bloqueos de seguridad en 0 y en 20 cm. de H<sub>2</sub>O.



**Figura 4.24. Selector de PEEP.**

**11.- Modo de ventilación.**

El modo es la forma que emplea el respirador de entregar el aire al paciente. En el servo 900 C se programa con el selector que te mostramos en la (figura 4.25). Los modos posibles son:



**Figura 4.25. Selector del modo de ventilación.**

- **VOL.CONTR. (ventilación mecánica controlada).** El respirador proporciona un volumen corriente programado a la frecuencia preestablecida. Es necesario que el paciente esté en apnea o sedado y relajado.
- **Ventilación mecánica asistida.** Si el paciente genera en las vías respiratorias una presión negativa superior a la programada en el trigger, el respirador le en-

traga una respiración. El volumen de la respiración es el programado, pero la frecuencia la da el paciente. El selector permanece en VOL.CONTR.

Siguiendo el selector hacia la izquierda tenemos:

- **VOL.CONTR.+SIGH. (ventilación mecánica controlada+suspiro).** Cuando se selecciona, el primer suspiro tiene lugar en la segunda inspiración, aumentando al doble el tiempo inspiratorio; después funciona cada 100 respiraciones.
- **PRESS. CONTR. (ventilación controlada por presión).** Se programa el tiempo inspiratorio, la presión máxima en las vías respiratorias y la frecuencia respiratoria. El volumen corriente que le llega al enfermo es el resultado de la interrelación de estos tres parámetros. Puede emplearse en la modalidad controlada (paciente en apnea) o asistida (el paciente inicia la respiración).
- **PRESS. SUPPORT. (ventilación asistida por presión).** Es una modalidad que permite asistir las respiraciones espontáneas del paciente con una presión positiva inspiratoria, fijada por el médico, que se suma a la presión negativa generada por el paciente y aumenta el volumen de ventilación. La presión se regula con el dial que aparece en la figura 4.26.



Figura 4.26. Selector de presión inspiratoria en soporte.

Y si giramos en dirección a las agujas del reloj el dial desde la posición de VOL.CONTR. podemos seleccionar las siguientes modalidades:

- **SIMV (ventilación mandatoria intermitente sincronizada).** (figura 4.27). El paciente ventila a la frecuencia que desea, pero le aseguramos un número de respiraciones; comparten así la respiración el respirador y los músculos respiratorios del paciente.



Figura 4.27. Programador de SIMV.

El respirador, además, reconoce la respiración espontánea del paciente para evitar que respire en contra del respirador. Dispone de un ajuste para frecuencia baja o frecuencia alta, con lámparas testigo.

- **SIMV+PRESS.SUPPORT (SIMV+presión asistida).** Las respiraciones espontáneas del paciente son ayudadas con una presión asistida. Esta presión se mide en cm de H<sub>2</sub>O.
- **CPAP (ventilación espontánea con presión positiva continua).** El enfermo conserva sus respiraciones espontáneas y el aparato se limita a mantener la presión de las vías aéreas por encima de la atmosférica durante todo el ciclo respiratorio, incluida la espiración. Se evita el cierre de alvéolos que se colapsarían en la espiración y disminuye el esfuerzo muscular.
- **MAN (ventilación manual).** Para la salida de la anestesia.

**12.- Funciones especiales.** El Servo 900 C dispone de una serie de funciones especiales que resulta interesante conocer (figura 4.28):

- Alarma **apnea.** Emite una señal luminosa y acústica si en 15 seg. no se dispara una respiración.



Figura 4.28. Funciones especiales.

Se desactiva con el respirador en posición MAN.

- Alarma **suministro de gas.** Suena y centellea si se produce un corte en el suministro de gas al respirador.
- El botón **pausa inspiratoria prolongada** prolonga la pausa mientras se mantenga apretado. Con ello se mide exactamente la presión pulmonar al final de la inspiración.
- El botón **pausa espiratoria prolongada** prolonga la pausa tras la espiración. Sirve para medir exactamente la presión pulmonar espiratoria final.
- El botón **renovación de gases** abre las válvulas inspiratorias y espiratorias y cambia rápidamente la mezcla de gases enviada al paciente sin aumentar la presión en la vía aérea por encima de 20 cm H<sub>2</sub>O.

13.- **Cara posterior del respirador.** Dispone de (figura 4.29):

# **interruptor general.** Pone en marcha el respirador. Para accionarlo, tirar hacia atrás y luego desplazarlo.

# **toma de corriente.** Funciona a 220 V.

# **reloj cuenta horas** de funcionamiento

# una serie de **conexiones para equipo auxiliar.**



Fig. 4.29. Cara posterior.

14.- **Lector digital.** (figura 4.30). Expresa en cifras el parámetro seleccionado.



Fig. 4.30. Lector digital.

#### 4.4.7. PROGRAMACIÓN Y CONTROLES DEL RESPIRADOR SIEMENS 300.

Los respiradores siemens 300 son los más numerosos en nuestra unidad; algunos de ellos cuentan con una pantalla donde se muestran las curvas de presión, flujo,...

Los controles y alarmas disponibles en estos respiradores son los siguientes:

##### 1.- **Selector del paciente.** (figura 4.31).

Sirve para indicar al respirador el tipo de paciente que está conectado: adulto, pediátrico o neonato.



Fig. 4.31. Selector del tipo de paciente.

##### 2.- **Volumen corriente.** (figura 4.32).

Mediante el botón se programa el volumen corriente (en ml) de aire que el respirador enviará al paciente; el respirador lo multiplica por la frecuencia respiratoria y lo ofrece debajo en litros/minuto.

El respirador mide el aire que envía al paciente (lo muestra en **vol. corriente insp.**) y el que vuelve al respirador (aparece en **vol. corriente esp.**). Dispone de dos alarmas programables:

# **límite superior.** Avisa al respirador más aire del programado en la alarma.

# **límite inferior.** Avisa cuando al respirador llega menos aire del programado por existir una pérdida de aire entre el respirador y el paciente. Esta alarma acústica se puede desconectar durante 2 minutos.



Fig. 4.32. Volumen corriente y alarmas.



3.- **Frecuencia respiratoria.** (figura 4.33). Se programa el número de respiraciones que el respirador envía al paciente. El lector digital indica en verde la frecuencia programada y en rojo la que el respirador está percibiendo.

4.- **Tiempo de inspiración.** Porcentaje del tiempo total de una respiración que emplea el respirador en la inspiración.

5.- **Tiempo de pausa.** Porcentaje del tiempo total de una respiración que debe permanecer el aire en los pulmones antes de iniciar la espiración. El resto del tiempo que dura una respiración pertenece a la espiración.



Fig. 4.33. Frecuencia respiratoria y tiempos.

6.- **Retardo inspiratorio.** Tiempo que se tarda en alcanzar el flujo o presión inspiratorios máximos al inicio de cada respiración, expresado como porcentaje de la duración del ciclo respiratorio.

7.- **Concentración de Oxígeno(FiO<sub>2</sub>).** (figura 4.34). Regula la concentración de oxígeno en el aire que el respirador envía al paciente y la indica en el lector digital. Dispone de un botón que, girándolo a la derecha, suministra O<sub>2</sub> puro (100%) durante dos minutos (útil para activarlo antes de aspirar a un paciente muy hipoxémico, p.e.); si se gira a la izquierda, suministra una respiración extra. El lector digital bajo éste botón mide la concentración de oxígeno constantemente.



Fig. 4.34. Concentración de oxígeno.



**8.- Presión en la vía aérea.** El respirador mide la presión pico y media en la vía aérea y tubuladuras y la muestra en el lector digital en cm de H<sub>2</sub>O (figura 4.35). Cuando se alcanza ese límite, la alarma emite un pitido y el respirador comienza la espiración; por eso, el paciente no recibe todo el volumen programado y puede sonar también la alarma de volumen.



Fig. 4.35. Selector de presión.

**9.- PEEP.** Es el mantenimiento de presión positiva tras la espiración (siglas de PEEP en inglés) que mantiene los alvéolos distendidos (aumentando la capacidad residual funcional) y evita atelectasias. El mando dispone de un bloqueo de seguridad en 20 cm. de H<sub>2</sub>O.



Fig. 4.36. Selector de PEEP.

**10.- Trigger.** (gatillo)(figura 4.37). Se programa la presión negativa, medida en cm de H<sub>2</sub>O, que debe generar el paciente en sus vías respiratorias para que el respirador le envíe una respiración extra. Cuando ésto se produce, se enciende un indicador luminoso en la columna de la izquierda (donde indica las presiones en la vía aérea).



Fig. 4.37. Trigger.



Figura 4.38. Selector del modo de ventilación.

**11.- Modo de ventilación.** (figura 4.38).

Te recordamos que es la forma o modo en que el respirador entrega el aire al paciente.

En el respirador siemens 300 tenemos disponibles los siguientes modos:

- **Control Volumen Regulado por Presión (CVRPC).** - El ventilador suministra el volumen programado ajustando continuamente la presión inspiratoria, lle-

gando a un máximo de 5 cm de H<sub>2</sub>O por debajo de la presión prefijada en el límite superior de presión).

- **Control volumen (CV).** El paciente recibe el volumen corriente programado y, a diferencia de la modalidad anterior, la presión en las vías respiratorias no se ajusta constantemente.
- **Control presión (PC).** Modo de ventilación en el que se programa una presión máxima en las vías respiratorias con el mando **control presión** (figura 4.39), un tiempo inspiratorio y la frecuencia respiratoria; con estos parámetros el respirador envía aire al paciente hasta alcanzar la presión prefijada. El volumen corriente es el resultado de la interrelación de estos tres parámetros.



Figura 4.39. Regulador de presión.

- **Volumen asistido.** El paciente inicia la respiración y el respirador adapta la presión inspiratoria a los cambios elásticos del tórax para garantizar que se emplea el menor nivel de presión posible. No se utiliza en nuestra unidad y se prefieren las siguientes modalidades.
- **Presión de soporte (PS)/CPAP.** El paciente inicia la respiración y el respirador le ayuda con una presión prefijada (figura 4.40) en todo el ciclo respiratorio. Facilita así la entrada de aire en la inspiración y evita el colapso alveolar en la espiración. El volumen minuto del paciente dependerá de la frecuencia a la que respire y de su fuerza respiratoria. Esta modalidad se emplea en el destete (retirada progresiva) de la ventilación mecánica y requiere que estemos atentos a la aparición de cansancio en el paciente.



Figura 4.40. Respirador en presión soporte.

- **SIMV (vol. control) + presión soporte.** Se emplea en pacientes en destete (retirada progresiva) de la ventilación mecánica. Se programa una frecuencia respiratoria mínima (**SIMV**) (figura 4.41) y una **presión soporte**. Cuando el paciente inicia la respiración, el respirador la asiste con la presión de soporte programada. Si lo que suministra el respirador es una respiración SIMV, regula la presión como en la modalidad CVRP.



Figura 4.41. Programador de SIMV.

- **SIMV (pres. control) + presión soporte.** Modalidad igual a la anterior en la que se programa una frecuencia respiratoria mínima (**SIMV**) y una **presión soporte**. Cuando el paciente inicia la respiración, el respirador la asiste con la presión de soporte programada. Si suministra una respiración de SIMV, ésta tiene las características de la modalidad presión control.

**12.- Panel de alarmas.** (figura 4.42). Cada vez que suena una alarma, el lector digital informa del motivo y el indicador luminoso de la incidencia queda encendido. Es posible suspender la alarma acústica girando el botón situado bajo el panel a la izquierda; si se mantiene girando unos segundos, suspende la alarma durante dos minutos y lo indica en el lector digital. Para reponer la alarma, girar el botón a la derecha.



Figura 4.42. Panel de alarmas.

#### 4.4.8. PROGRAMACIÓN Y CONTROLES DEL RESPIRADOR DRÄGER EVITA XL.

La unidad de control se distingue por su reducido número de elementos de manejo, su distribución clara y su manejo fácil. Los elementos principales de la unidad de control son (figura 4.43):

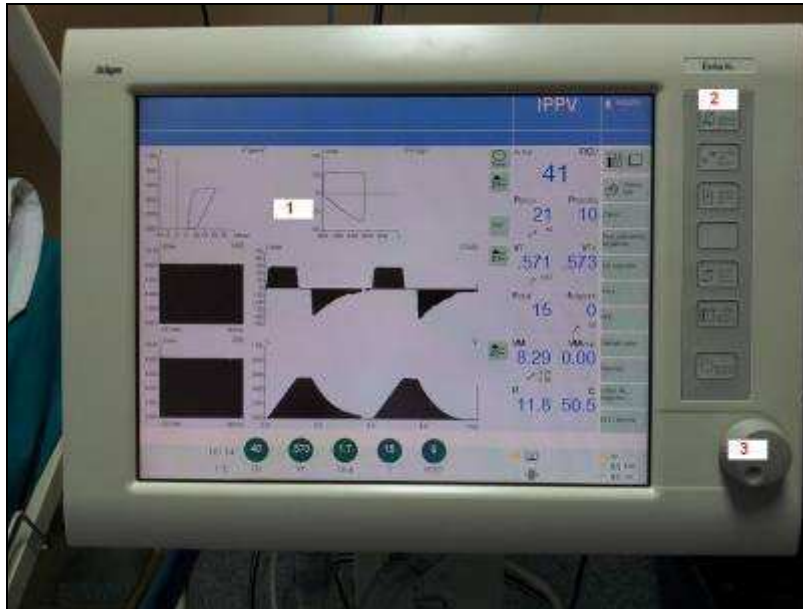


Figura 4.43. Respirador Dräger Evita XL.

1. Pantalla con toda la información y elementos de manejo necesarios para la ventilación.
2. Teclas con función fija al lado de la pantalla para el acceso rápido a las funciones importantes.
3. Mando rotatorio central para la selección y confirmación de ajustes en pantalla.

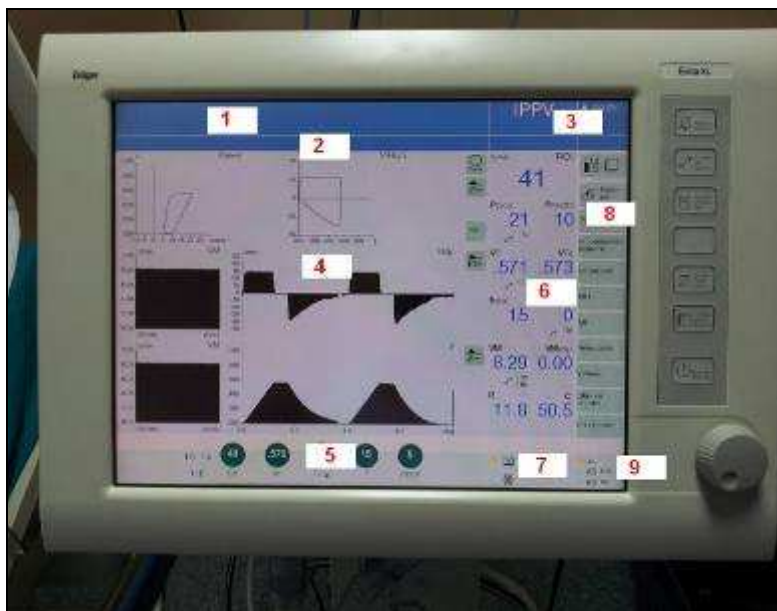


Figura 4.44. Respirador Dräger Evita XL.

La pantalla muestra la información más relevante sobre la ventilación de forma resumida (figura 4.44) y la información específica aparece siempre en el mismo lugar.

1. Mensajes de alarma
2. Guía de usuario
3. Estado de la terapia con modo de ventilación y tipo de paciente (adulto, niño o neonato).
4. Curvas, bucles y tendencias de la ventilación (todas configurables).
5. Parámetros de ventilación.

6. Valores medidos de la ventilación.
7. Tipo de humidificación activa o filtro HME
8. Teclas de acceso rápido.
9. Indicador de suministro eléctrico

A la derecha de la pantalla están las teclas con función fija para el acceso rápido a funciones importantes. De arriba a abajo son (figura 4.45):



Figura 4.45. Teclas acceso rápido.

- 1 **Silencio Alarma** para suspender la alarma acústica durante dos minutos.
- 2 **Límites de Alarma** para el ajuste de los límites de alarma.
- 3 **Ajustes del ventilador** para el ajuste del modo de ventilación y de los parámetros de ésta.
- 4 Tecla vacía para funciones futuras
- 5 **Parámetros del sensor** para calibrar los sensores y activar/desactivar la monitorización.
- 6 La tecla **Configuración Sistema** sirve para la configuración de funciones del aparato.
- 7 La tecla **Inicio/Standby** pone el respirador en funcionamiento o en espera.

Bajo estas teclas dispones del mando rotatorio central para la selección y confirmación de ajustes.

Para comenzar a ventilar a un paciente, antes de conectarlo al respirador, el intensivista realiza las siguientes maniobras:

- Desde la pantalla de Stand By presiona NuevoPaciente.
- Selecciona Standby e introduce una serie de datos previos:
  - Tipo de paciente (adulto, pediátrico, neonato).
  - Peso del paciente.
  - Diámetro del TOT o cánula de traqueotomía.
  - Tipo de humidificación (Activa o con filtro HME).
  - Finalmente cierra la pestaña con el aspa
- A continuación, pulsa sobre “Ajustes del Ventilador” (tecla 3 del panel derecho), selecciona el modo ventilatorio, lo confirma con el mando rotatorio y ajus-



ta los parámetros ventilatorios; finalmente se posiciona sobre “Start / Standby”, pulsa “Inicio” y confirma con el mando rotatorio.

### PRINCIPALES MODOS VENTILATORIOS.

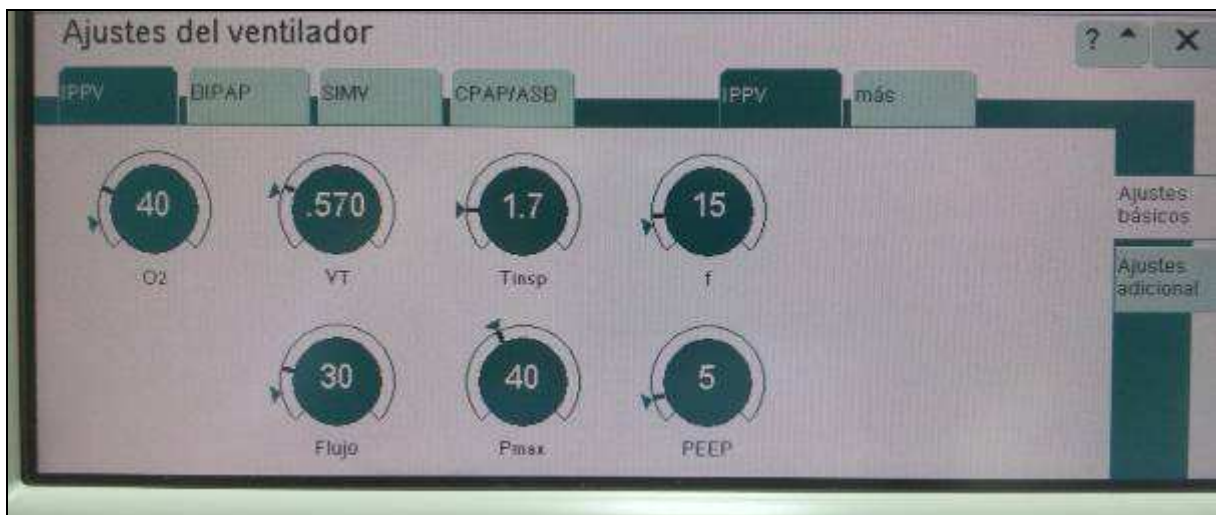
Los principales modos en el respirador Evita XL los resumimos en el cuadro 4.6 y los explicamos muy resumidos a continuación.

- IPPV.
- SIMV, SIMV/ASB.
- BIPAP, BIPAP/ASB.
- CPAP y CPAP/ASB.
- Otros modos (MMV, BIPAPAsistida, APRV, PPS).

**Cuadro 4.6. Principales modos de ventilación en el respirador Evita XL.**

#### 1.- IPPV (Intermittent Positive Pressure Ventilation) (figura 4.46).

Es una modalidad de ventilación controlada por volumen en la que el respirador administra un volumen minuto fijo a una frecuencia determinada. El paciente no inicia la respiración (por ejemplo, por estar sedado y relajado. Se programa Volumen tidal (**VT**), flujo inspiratorio (**Flujo**), frecuencia (**f**), tiempo de inspiración (**T<sub>insp</sub>**), fracción inspirada de O<sub>2</sub> (**O<sub>2</sub>**) y presión positiva espiratoria final (**PEEP**).



**Figura 4.46. Respirador en modo IPPV.**



## 2.- IPPV ASSIST (Intermittent Positive Pressure Ventilation Assist).

El trigger está activado y, si el paciente realiza algún esfuerzo inspiratorio, el Evita XL le envía una embolada completa con el Vt ajustado en el respirador.

## 3.- SIMV y SIMV/ASB (Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation, Assisted Spontaneous Breathing) (figura 4.47).

Es una forma mixta de ventilación mecánica (controlada por volumen) y respiración espontánea. Se programan unas respiraciones que aseguran una ventilación mínima y, entre ellas, el paciente puede respirar espontáneamente y aumentar así el volumen minuto.

Las respiraciones espontáneas pueden ser ayudadas con una presión de soporte (ASB), de forma que, si la respiración espontánea es insuficiente, el respirador ayuda realizando parcialmente el trabajo de inspiración.

En el respirador se programa volumen tidal (**VT**), flujo inspiratorio (**Flujo**), frecuencia (**f**), tiempo de inspiración (**T<sub>insp</sub>**), fracción inspirada de O<sub>2</sub> (**O<sub>2</sub>**), presión positiva espiratoria final (**PEEP**), presión de soporte (**PASB**) y tiempo de alcance de la presión (**Rampa**).



Figura 4.47. Respirador en modo SIMV.

## 4.- BIPAP (Biphasic Positive Airway Pressure). (figura 4.48).

El modo de ventilación BIPAP se caracteriza por una ventilación controlada por presión y tiempo que ofrece al paciente la posibilidad de respirar espontáneamente en todo momento; así, el paciente puede pasar de una ventilación controlada a respirar espontáneamente, pasando por la fase de destete sin necesidad de cambiar el

modo de ventilación en el respirador; el respirador apoya las respiraciones del paciente con una presión inspiratoria.

Sin embargo, como no se aplica un volumen tidal de respiración fijo al paciente, sino que depende de las diferencias de presión entre la PEEP y la presión inspiratoria que se programe, el volumen minuto no es constante y es preciso un ajuste adecuado de los límites de alarma para el mismo.

También en esta modalidad se puede activar ASB, ajustando una presión de soporte sobre el nivel de Peep ( $\Delta$ ASB) que ayuda al paciente en sus respiraciones espontáneas. En el respirador se programa presión inspiratoria (**P<sub>insp</sub>**), frecuencia (**f**), tiempo de inspiración (**T<sub>insp</sub>**), fracción inspirada de O<sub>2</sub> (**O<sub>2</sub>**), presión positiva espiratoria final (**PEEP**), presión de soporte (**PASB**) y tiempo de alcance de la presión (**Rampa**).

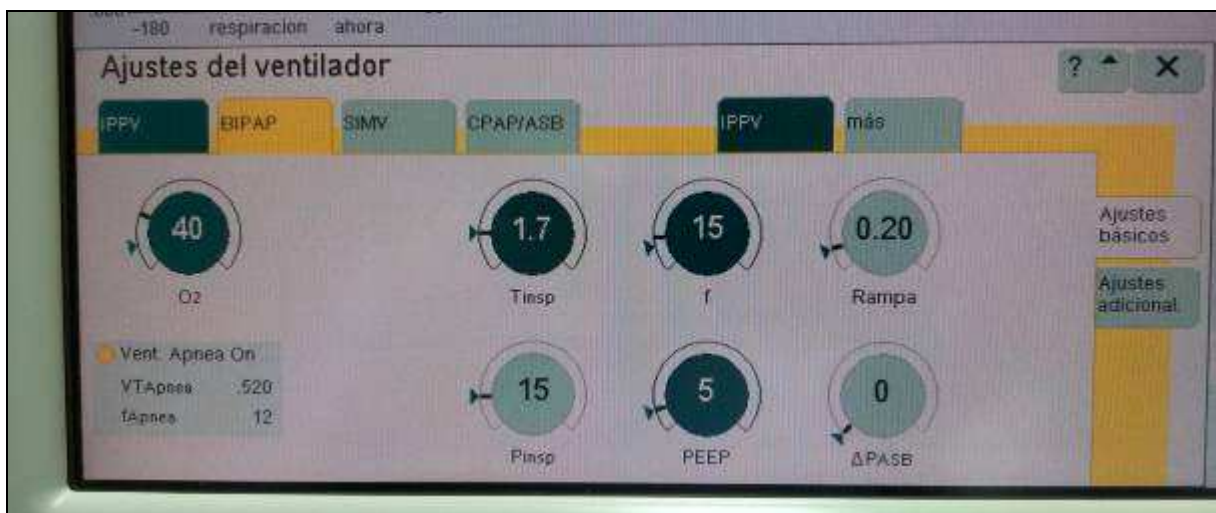
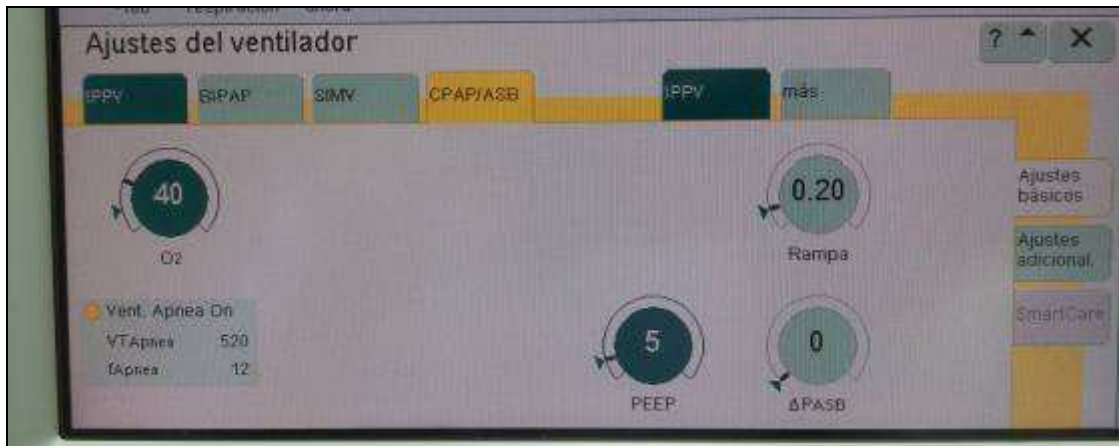


Figura 4.48. Respirador en modo BIPAP.

### 5.- CPAP/ASB (Continuous Positive Airway Pressure Assisted Spontaneous Breathing). (figura 4.49).

Respiración espontánea con un nivel de presión alto para aumentar la capacidad residual funcional. Se puede ampliar con *Ventilación en apnea* de forma que, si el paciente no ventila, el respirador le asegura una respiración y nos avisa con una alarma y un mensaje. Se programa fracción inspirada de O<sub>2</sub> (**O<sub>2</sub>**), PEEP (**PEEP**), presión de soporte (**PASB**) y tiempo de alcance de la presión (**Rampa**).



**Figura 4.49. Respirador en modo CPAP.**

## **6.- OTROS MODOS VENTILATORIOS.**

En el respirador, mediante la tecla de pantalla **más**, se pueden seleccionar otros modos de ventilación (MMV, BIPAPAsistida, APRV, PPS) cuya descripción exceden los objetivos de esta guía.

Para optimizar la ventilación, los modos de ventilación se pueden combinar con los siguientes suplementos:

- **Trigger de flujo.** Conectando el trigger de flujo y ajustándolo, las emboladas mandatorias se sincronizan con los esfuerzos respiratorios espontáneos. La respiración espontánea del paciente se indica por la breve aparición de un símbolo de pulmón en pantalla en lugar del símbolo para el tipo de paciente.
- **Ventilación en apnea.** Si se produce una apnea, Evita XL emite una señal de alarma e inicia una ventilación con volumen controlado.
- **AutoFlow** (asume el ajuste de "Flujo insp." y "Pinsp"). Con AutoFlow, el flujo inspiratorio se adapta automáticamente a las modificaciones de las condiciones en los pulmones (C, R) y a la demanda de respiración espontánea del paciente.
- **ATC** (Automatic Tube Compensation). Suplemento con el cual la presión de ventilación en las tubuladuras aumenta durante la inspiración y se reduce durante la espiración.
- **Suspiro.** Mediante la conexión de la función de suspiro y el ajuste del suspiro en forma de una PEEP intermitente se pueden prevenir atelectasias. Estando conectada la función de suspiro, la presión final espiratoria aumenta cada 3 minutos durante 2 emboladas de ventilación en la PEEP intermitente ajustada.

## **SMARTCARE.**

Es un sistema de control automático de la ventilación que permite un control ininterrumpido y la adaptación de la presión de soporte necesaria, facilitando un mayor confort de paciente y una reducción potencial del período de ventilación. El SmartCare se sirve principalmente de tres parámetros del EvitaXL:

- Frecuencia respiratoria (f).
- Volumen tidal (VT).
- Concentración de CO<sub>2</sub> al final de la espiración (etCO<sub>2</sub>). Hay que instalar un transductor de CO<sub>2</sub>.

El sistema SmartCare interpreta los datos clínicos y controla la presión de soporte en el EvitaXL para pacientes intubados o sometidos a una traqueotomía reduciéndola en función de la tolerancia del paciente y evaluando además sus posibilidades de extubación.

## FUNCIONES ADICIONALES.

### **Nebulización de medicamentos.**

Aunque a los pacientes en ventilación mecánica se les administran los inhaladores mediante el sistema eolo, el respirador Evita permite nebulizarlos con suero fisiológico. El Evita aplica el aerosol de medicamentos de forma sincronizada con la fase de flujo inspiratorio y mantiene constante el volumen minuto y la concentración de O<sub>2</sub>. El procedimiento es el siguiente:

1. Montar el nebulizador (figura 4.50).
2. Conectar el nebulizador de medicamentos al respirador (lado del sensor de temperatura).(figura 4.51).



Figura 4.50. Nebulizador.



Figura 4.51. Conexión del nebulizador al respirador.

3. Conectar la rama inspiratoria al nebulizador de medicamentos y colocar el nebulizador de medicamentos en posición vertical (figura 4.52).
4. Activar el nebulizador:
  - a). Pulsar la tecla de función de pantalla **»Procedimiento especial...«**. EvitaXL abre el menú **»Función adicional«**.
  - b). Pulsar la tecla de pantalla **»Nebulizador«**; la tecla pasa al color amarillo; pulsando el mando rotatorio; la tecla pasa a color verde, el nebulizador está en marcha. En pantalla aparece el mensaje **Nebulizador conectado** (figura 4.53).



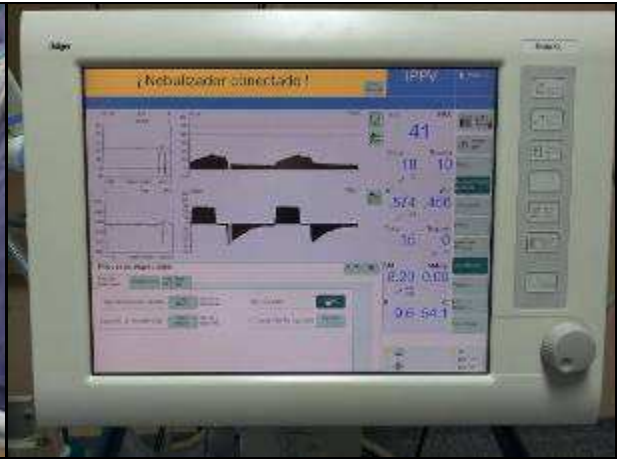


Figura 4.52. Nebulizador conectado al paciente. Figura 4.53. Mensaje aviso nebul. conectado.

5. Desactivación el nebulizador:

- a). Pulsar la tecla de pantalla **Nebulizado**.
- b). Al cabo de 30 minutos, el aparato desconecta el nebulizador de forma automática.

#### Oxigenación para el lavado bronquial.

A fin de evitar una hipoxia durante la aspiración de las secreciones bronquiales, al activar la función **succión O<sub>2</sub>** el respirador ventila al paciente durante 180 segundos con una concentración del 100 % de O<sub>2</sub>; si está en modalidad pediátrica, aumenta la concentración de O<sub>2</sub> en un 25 % (p.ej. pasa del 60 % al 75 %). Después de la aspiración y la detección automática de la reconexión, EvitaXL ventila durante la fase de post-oxigenación durante 120 segundos de nuevo con una mayor concentración de O<sub>2</sub>.

#### 4.4.9. ALARMAS EN EL RESPIRADOR.

Una alarma es un dispositivo que nos avisa de la aparición de un cambio situación inesperada que puede suponer un riesgo para el paciente. Es básico conocer e interpretar de una manera correcta el funcionamiento de las alarmas del respirador.

Ante la activación de una alarma en el respirador, debemos:

- Acudir a la habitación del enfermo.
- Identificar el problema que ha hecho saltar la alarma y silenciarla.
- Pensar antes de actuar.



- Poner solución al problema (aspirar secreciones, reconectar al paciente, administrar medicación,...).
- Si no somos capaces de detectar el problema, y existe compromiso de la ventilación, desconectar del respirador, ventilar con ambú conectado al oxígeno y pedir ayuda.
- Observar rápidamente signos vitales y equipo de monitorización.

Podemos clasificar las alarmas en alarmas de presión, de volumen y de frecuencia.

### ALARMAS DE PRESIÓN.

Pueden avisar por presión elevada en la vía aérea. En el cuadro 4.7 tienes un resumen de los motivos más frecuentes de activación de la alarma de presión del respirador y la respuesta que debes dar a las mismas.

● Secreciones en la vía aérea.	● Aspirar secreciones.
● El paciente muerde el tubo.	● Poner un güedel o recolocar.
● Desadaptación.	● Avisar al intensivista para que valore el modo de ventilación o pautar sedación.
● Intubación selectiva.	● Revisar la posición del TOT.
● Herniación del manguito.	● Medir la presión del neumó y bajarla si procede. ● Cambiar el tubo.
● Parámetros de alarma mal ajustados.	● Ajustar límites.
● El paciente tose o lucha con el respirador.	● Tranquilizarlo si está consciente. ● Cambiar la modalidad de ventilación. ● Sedarlo.
● Broncoespasmo.	● Avisar al intensivista y administrar broncodilatadores.
● Acodamiento en las tubuladuras.	● Revisar el circuito respiratorio.

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Neumotórax o atelectasia masiva.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avisar al intensivista para hacer Rx. de tórax y drenar el neumotórax.</li> </ul> |
|--|--|

**Cuadro 4.7. Causas más frecuentes de activación de alarma de presión del respirador y respuesta de enfermería.**

## ALARMAS DE VOLUMEN.

El respirador mide el aire que envía al paciente y el que vuelve del mismo, por lo que, ante una alarma de volumen, es necesario averiguar si es producida por fugas, por una elevación o depresión del esfuerzo respiratorio del paciente o por que el aumento de la presión impide la entrega del volumen de gas programado. Las causas más frecuentes de alarma de volumen se exponen en el cuadro 4.8.

**Cuadro 4.8. Causas más frecuentes de activación de alarma de volumen.**

<p><b>Volumen corriente o minuto espirado alto.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desadaptación del respirador. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedación insuficiente. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre.</li> <li>• Dolor.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Incremento de la frecuencia respiratoria.</li> <li>• Ajuste del límite de alarma incorrecto. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor de flujo alterado.</li> </ul> </li> <li>• Modo ventilación incorrecto.</li> </ul>
<p><b>Volumen corriente o minuto espirado bajo.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuga de aire por conexiones, tubuladuras,... <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión de soporte insuficiente.</li> <li>• Modo de ventilación inadecuado. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedación excesiva.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Caída de la frecuencia respiratoria. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevación de la presión.</li> </ul> </li> <li>• Fístula en paciente con neumotórax. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Límite de alarma mal ajustado.</li> </ul> </li> </ul>

La actuación de enfermería para corregir cada una de las causas ha de ser rápida, especialmente si la alarma es por volumen bajo; puede ser necesario desconectar al paciente del respirador y ventilarlo con ambú conectado al oxígeno. Otras actuaciones son:

- Comprobar y ajustar correctamente las alarmas.
- Observar si el paciente se adapta al modo de respiración programado y si necesita aumentar la sedación.

- Revisar el neumo, las conexiones y el respirador.

### ALARMAS POR CAMBIOS EN LA FRECUENCIA RESPIRATORIA.

La observación de la frecuencia respiratoria es importantísima, sobre todo si el paciente está siendo ventilado en una modalidad que necesita su colaboración (como SIMV o presión de soporte, p.e.). Pero también puede ocurrir que el paciente deba estar completamente sedado y relajado y no interese en absoluto que inicie la respiración.

Las causas más importantes de cambios en la frecuencia las exponemos en el cuadro 4.9.

<p style="text-align: center;"><b>Frecuencia alta.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Aumento de resistencias.</li><li>• Mayor demanda ventilatoria.</li><li>• Nivel de sedación/relajación bajo.</li><li>• Desadaptación del respirador.</li><li>• Volumen corriente insuficiente para el paciente.</li><li>• Dolor.</li><li>• Fiebre.</li><li>• Inadecuado modo ventilatorio o modo no tolerado.</li></ul> <p>La consecuencia de una frecuencia respiratoria alta será el disparo del trigger del respirador y el aumento en el volumen corriente.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Frecuencia baja.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El paciente está en una modalidad en que es precisa la respiración espontánea (SIMV, Presión soporte, CPAP) y no dispara el trigger del respirador.</li><li>• Cansancio o sueño.</li><li>• Frecuencia baja o modo de ventilación inadecuado.</li></ul> <p>Como consecuencia cae el volumen minuto y el respirador nos avisa.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Apnea.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• El paciente está en una modalidad en que es precisa la respiración espontánea (SIMV, Presión soporte, CPAP) y no dispara el trigger del respirador.</li><li>• Fuga de aire o desconexión.</li></ul>

**Cuadro 4.9. Causas más frecuentes de cambios en la frecuencia respiratoria.**

Nuestra actuación de enfermería será:

- \* Actuar en consecuencia con la situación del paciente (sedar, administrar analgesia o cambiar la modalidad de ventilación).
- \* En modos que requieren la ventilación espontánea del paciente (CPAP, presión de soporte,...) mantener al paciente despierto.

#### **4.4.10. CUIDADOS DEL PACIENTE.**

A la hora de cuidar a un paciente conectado a un respirador, no olvides que, si importante es conocer la máquina, su programación,... lo fundamental es que, a esa máquina, está conectada una persona que necesita tus cuidados.

Los principales cuidados son:

##### **# Respiratorios:**

1. Mantener permeables las vías respiratorias mediante:

- \* Aspiración periódica de secreciones traqueobronquiales. Registrar en el relevo de enfermería sus características.
- \* Humidificar el aire inspirado. En adultos se emplean humidificadores de nariz y en niños de cascada, pero si las secreciones son muy densas, consultar con el intensivista para hacer lavados bronquiales con mucolíticos.
- \* Realizar fisioterapia respiratoria siempre que el estado del paciente lo permita:
  - insuflaciones con ambú y cambios posturales.
  - en enfermos conscientes, ejercicios de respiraciones profundas y tos durante las desconexiones del respirador.

2. Tener siempre a mano el ambú conectado al oxígeno para ventilar manualmente ante cualquier problema o duda.

3. Prevenir y detectar con prontitud posibles complicaciones.

4. Si para realizar a un paciente una técnica (traqueotomía, por ej.) se aumenta la concentración de O<sub>2</sub> al 100%, no olvidar nunca bajarla a los niveles previos tras acabar.

5. Verificar las alarmas.

6. Registrar en el relevo de enfermería: modo de ventilación del paciente, parámetros del respirador y adaptación del paciente al mismo.

### # Cardiovasculares:

1. Control de constantes vitales, pues disminuye el gasto cardíaco.
2. Al aspirar secreciones, controlar el ritmo cardíaco, especialmente en enfermos con necesidades altas de O<sub>2</sub>.

### # Neurológicos:

1. Si el paciente está sedado, mantenerlo completamente adaptado al respirador, disminuir estímulos externos y procurar un ambiente tranquilo.
2. Si está consciente:
  - \* Contactar mucho con él. Si lleva TOT, utilizar preguntas de respuesta si/no para que no se fuerce a hablar (provoca edema de cuerdas vocales).
  - \* Intentar su distracción con radio, lectura si tiene fuerza para sujetar un libro.
  - \* Visitas de familiares tan frecuentes como sea posible.
  - \* Ser amables pero firmes en nuestro trato.
  - \* Explicar todo lo que pregunte.
  - \* Dejarle dormir 4/6 horas sin interrupción; aspirarle antes de que se duerma.
  - \* Tener paciencia.

### # Piel y sistema músculo-esquelético:

1. Proteger piel y mucosas; si el paciente está intubado, retira la cinta que sujeta el guedel, limpia la boca con una torunda de gasa montada en una pinza y solución antiséptica de clorhexidina, cambia el TOT de lado para prevenir decúbitos y pon venda nueva; si los labios están secos, pon vaselina. Si no está intubado, es necesario igualmente una adecuada higiene de la boca.
2. Realizar cambios posturales cada 3/4 horas si es posible.
3. Mantener un ambiente de confort térmico.

### # Digestivos:

1. Mantener la SNG permeable y comprobar su situación.

#### 4.4.11. COMPLICACIONES EN VENTILACIÓN MECÁNICA.

Al cuidar a un paciente conectado a un respirador, debemos conocer los posibles riesgos y complicaciones que pueden aparecer y las actividades y cuidados que nos ayudarán a prevenirlos. Los resumimos en el cuadro 4.10.

**LIGADAS A LA VÍA AÉREA E INTUBACIÓN.****× Dificultad para la intubación.****× Intubación selectiva.**

- Fijar bien el TOT y marcarlo en la comisura labial.
- Evitar que progrese.
- Auscultar y observar como se eleva el tórax.

**× Lesión de vías respiratorias altas y cuerdas vocales.****× Fístula traqueoesofágica.**

- No dar movimientos bruscos al T.O.T. o cánula de traqueotomía.
- Evitar que el enfermo cabecee pues desplaza el TOT.
- Usar tubos de baja presión.
- Evitar presión excesiva en el neumo (menor de 25 cm H<sub>2</sub>O).

**× Aspiración de contenido gástrico.**

- Insertar SNG antes de la intubación si hay tiempo.
- Mantener el neumo hinchado.

**LIGADAS A LA VENTILACIÓN MECÁNICA.****× Obstrucción del TOT por acodamiento, pared en traquea o carina.****× Tapón de moco.**

- Fijar bien el TOT.
- No ejercer tracciones con las tubuladuras del respirador.
- Poner conectores giratorios en T entre tubuladuras y respirador.
- Aspirar secreciones periódicamente y lavar con suero.
- Atención en pacientes con traqueotomías recién hechas.

**× Extubación accidental.**

- Ventilar con ambú conectado a O<sub>2</sub> y mascarilla y avisar al médico.

**× Atelectasia.**

- Humidificar secreciones y aspiración periódica.
- Realizar fisioterapia respiratoria.
- Elevar la zona atelectasiada.

**× Barotrauma.**



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar presiones elevadas en la vía aérea.</li> </ul>
<p>× <b>Neumonía.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extremar precauciones al manipular la vía aérea.</li> </ul>
<p>× <b>El paciente no ventila y no sabemos que sucede.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilar con ambú y comprobar respirador, vía aérea y adaptación del paciente.</li> </ul>
<p>× <b>Fuga de aire.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener el neumo inflado con el menor aire posible que evite que salga aire por la boca o traqueo.</li> <li>• Si el balón está roto habrá que cambiar el T.O.T.</li> </ul>

**Cuadro 4.10. Complicaciones en ventilación mecánica.**

#### 4.4.12. MEDIDAS DE SEGURIDAD.

##### 1.- Para el paciente:

###### a) Prevenir la neumonía nosocomial:

- realizar lavados bucales con solución antiséptica en cada turno para disminuir la flora microbiana bucofaringea.
- cambiar los filtros humidificadores cada 24 horas.
- extremar las precauciones de asepsia cuando se aspira.

###### b) Las alarmas: Mirar el respirador y verificar que:

- las alarmas están puestas y ajustadas a la realidad.
- siempre deben estar puestas.
- siempre deben revisarse.
- controlar que el paciente hace el volumen programado, en especial si el modo es SIMV, presión de soporte o CPAP.
- evitar presiones elevadas en la vía aérea.

##### 2.- Para el respirador:

- \* Tenerlo frenado y visible.
- \* No poner líquidos encima.
- \* Cama conectada a toma de tierra.
- \* Prevenir disfunciones:
  - todo respirador que haya sufrido una caída debe ser revisado.

- reparar fallos eléctricos cuanto antes.
- sujeción firme de los enchufes a la corriente.
- revisión de las alarmas.

### **3.- Para el personal de enfermería:**

- \* aspirar siempre con mascarilla en pacientes con infecciones pulmonares.
- \* no situarse en zonas de chorro de aire espirado.
- \* nunca introducir el dedo en la boca de un paciente cuando se le cambia el güedel salvo que esté relajado farmacológicamente.

## 4.5 TÉCNICA DE ASPIRACIÓN DE SECRECIONES TRAQUEOBRONQUIALES EN PACIENTES INTUBADOS.

(Isabel Chazarra Canales, José Cárcel Castilla).

Aspirar al paciente consiste en eliminar las secreciones que obstruyen total o parcialmente la vía aérea succionándolas a través del tubo endotraqueal (TET), manteniéndola así permeable para permitir una adecuada ventilación y prevenir infecciones respiratorias; también se lleva a cabo para tomar muestras para cultivo. Es un procedimiento incómodo para el paciente y no exento de complicaciones, por lo que se desaconseja realizarlo de forma rutinaria, pero sí al menos una o dos veces a lo largo del turno (cada 8 horas). Debes aspirar al enfermo cuando tosa, las secreciones se vean o las oigas, aumenten las presiones en el respirador, el paciente se desature o aumente su trabajo respiratorio.

Al principio necesitarás que te ayuden, si bien con el tiempo adquirirás soltura y podrás hacerlo sola.

En nuestra UCI usamos un método abierto para la realización de esta técnica, que describimos a continuación:

1º.- Si el paciente está consciente, explícale lo que le vas a hacer, solicita su colaboración y preserva su intimidad.

2º.- Verifica que la fijación del tubo endotraqueal sea segura.

3º.- Comprueba el funcionamiento del aspirador y ajusta la presión de succión entre 80 y 120 mmHg, aunque puedes utilizar hasta 200 mmHg si el tamaño de la sonda es el adecuado.

4º.- Ten el ambú cerca conectado a la fuente de oxígeno a 15 litros/minuto.

5º.- Sitúa al paciente en posición semi-fowler si no hay contraindicación (como lesiones medulares,...).

6º.- Prepara la sonda de aspiración que vas a utilizar, cuyo diámetro máximo ha de ser la mitad de la luz interna del TET.

7º.- Lávate las manos y ponte un guante estéril de plástico (dispones de ellos a la cabecera del paciente) en la mano dominante y otro no estéril en la otra mano. También es conveniente que os pongais una mascarilla.

8º.- Aumenta la concentración de oxígeno inspirada al 100% (cuando acabes la aspiración debes recordar bajarla de nuevo al valor previo) al menos durante 30 segundos para prevenir la desaturación del paciente. La hiperventilación con ambú sólo se

recomienda en pacientes con distrés o lesión pulmonar aguda (maniobras de reclutamiento).

9º.- La persona que te ayude abrirá la sonda de aspiración que tomarás con la mano estéril; con la mano limpia coge el tubo del aspirador.

10º.- Desconecta al paciente del respirador y, con la mano dominante, introduce la sonda a través del TET sin aspirar hasta que haga tope, retírala 1-2 cm. y extráela con un movimiento de rotación aspirando intermitentemente. La aspiración no durará más de 15 segundos.

11º.- Vuelve a conectar al paciente al respirador y aumenta de nuevo la concentración de oxígeno inspirada al 100% durante otros 30 segundos.

12º.- Desecha la sonda y aclara el tubo o goma de aspiración con agua.

13º.- En cada sesión no aspire más de 3 veces seguidas, y utiliza una sólo sonda cada vez.

14º.- Aspira las secreciones traqueales que se acumulan en el espacio subglótico del paciente a través del orificio dorsal del TET y, a través del guedel, las secreciones orales; también es conveniente aspirar con cuidado las secreciones nasales.

15º.- En caso de secreciones muy espesas, instila mucolíticos (bajo prescripción médica) a través del TET, ventila con ambú dos o tres veces (teniendo la precaución de no vaciar el ambú por completo para no provocar un barotrauma) y, seguidamente, aspira.

16º.- Verifica que el paciente ventile adecuadamente y que la concentración de oxígeno queda ajustada al valor inicial preestablecido.

17º.- Lávate las manos.

18º.- Registra, en el relevo de enfermería, las características de las secreciones.

Como te decíamos al principio, la aspiración puede provocar graves complicaciones como las que te mostramos en el cuadro 4.11.

**Cuadro 4.11. Complicaciones de la aspiración endotraqueal de secreciones.**

- Sangrado y lesión en la mucosa traqueal si comienzas a aspirar antes de retirar la sonda unos 2 cm.
- Atelectasia si la presión negativa durante la aspiración es muy alta; para evitarla utiliza una sonda de aspiración del tamaño adecuado y un nivel seguro para la presión negativa en el aspirador.
- Infección si la técnica no es estéril.
- Arritmias (como bradicardia) e hipotensión por hipoxia miocárdica y estimulación del nervio vago; si aparece una arritmia, deja de aspirar y administra oxígeno al 100% hasta que el ritmo cardiaco vuelva a la normalidad.
- Hipoxemia; cuando aspiras, también aspiras aire; por eso es necesario aspirar con rapidez (menos de 15 segundos).
- Inestabilidad hemodinámica.
- Elevación de la presión intracraneal.

#### 4.6. CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON TRAQUEOSTOMÍA.

(M<sup>a</sup> Carmen Amoedo Albero, Anuncia Jiménez Jiménez, Deicy Macias Camargo, Mercedes Molina Mora, Francisca Montoya Pérez).

La traqueostomía es una técnica quirúrgica mediante la cual, a través de una incisión debajo del cartílago cricoides (entre el segundo y cuarto anillo traqueal), se inserta una cánula, aislando así la vía aérea superior; la traqueotomía puede ser temporal o permanente.

En UCI, los pacientes pueden precisar una traqueotomía por diversas causas:

- Obstrucción del tracto superior de la vía aérea.
- Lesiones orales, faciales o en la vía aérea superior (como traumatismos graves, quemaduras,...) que impidan al paciente tolerar el tubo endotraqueal.
- Disminución del nivel de conciencia que requiera ventilación mecánica prolongada.
- Patología pulmonar crónica sometidos a ventilación mecánica y con fracasos repetidos del destete.
- Facilitar la aspiración de secreciones traqueobronquiales en determinados casos.

#### TIPOS DE CÁNULAS DE TRAQUEOTOMIA.

En nuestra UCI utilizamos tres tipos de cánula de traqueotomía habitualmente:

- Cánulas de shiley con balón (figura 4.54).
- Cánulas fenestradas (figura 4.55).
- Cánulas de plata para ir progresando hacia el cierre de la traqueotomía o para traqueotomías permanentes (figura 4.56).

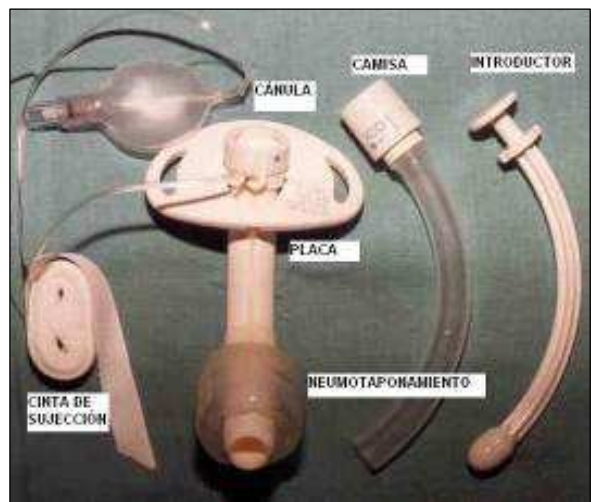


Figura 4.54. Cánula de Shiley.



Figura 4.55. Cánula fenestrada.



Figura 4.56. Cánula de plata.



## CUIDADOS DE ENFERMERÍA.

Los profesionales de enfermería debemos realizar un correcto cuidado de la traqueotomía para prevenir la aparición de complicaciones.

Existen una serie de **medidas generales** que debes tener en cuenta:

- Humidificar el aire inspirado para fluidificar las secreciones del paciente; cuando el paciente está conectado a un respirador, ésta humidificación la realiza el filtro que interponemos entre las tubuladuras y la cánula. Si el paciente respira en O<sub>2</sub> en T, es conveniente la utilización de un humidificador tipo aquapak<sup>®</sup>.
- En todas las maniobras que se realicen con la cánula hay que evitar su desplazamiento sujetando con los dedos la placa pivotante.
- El tamaño inadecuado de la cánula y un balón poco hinchado puede ocasionar enfisema subcutáneo en pacientes conectados a un respirador.
- Durante la comida, el paciente debe permanecer en posición de Fowler y el balón de la cánula debe estar hinchado.
- Si el paciente es portador de una SNG, verificar la posición correcta de la misma una vez por turno o siempre que se administre medicación.
- Tener siempre a mano una cánula limpia del mismo número que lleva el paciente, y otra de un número inferior, para casos de urgencia.
- Realizar al paciente la higiene bucal cada 8h.
- Anotar en la gráfica los procedimientos realizados, así como la respuesta del paciente.

## Cuidados habituales de la cánula.

Diariamente curamos el estoma, cambiamos la cinta de sujeción de la cánula y limpiamos la cánula intermedia o camisa. En primer lugar prepara el material que vas a necesitar (cuadro 4.12):

**Cuadro 4.12. Material necesario para el cuidado habitual de la traqueotomía.**

- Material estéril (gasas, guantes, paños).
- Mascarilla para ti.
- Solución antiséptica (clorhexidina acuosa o la que indique el servicio de Medicina Preventiva).
- Cinta de fijación.
- Cánula interna de recambio.
- Toma de O<sub>2</sub>, ambú y alargadera.
- Material de aspiración (aspirador y sondas de aspiración de punta roma).
- Jeringa de 10 c.c. cono Luer.
- Lubricante hidrosoluble.
- Manómetro de presión.

Seguidamente, prepara al paciente:

- Infórmele del procedimiento.
- Incorpora la cama a 30-40°.
- Sitúa al paciente en posición de Fowler con ligera hiperextensión del cuello (siempre que no exista lesión cervical). Es conveniente retirar la almohada.
- Preserva la intimidad del mismo.
- Lávate las manos y aplícate solución alcohólica.

Y ya puedes pasar a realizarle los **cuidados habituales**:

**Cuidado del estoma** ya cicatrizado y sin signos de infección:

- lava con suero fisiológico, aplica solución desinfectante y cubre con un apósito estéril y absorbente (gasas habitualmente); no cortes nunca las gasas ya que los hilos de la gasa pueden ser aspirados o penetrar en el tejido celular subcutáneo del estoma. Las gasas que rodean el estoma deben permanecer siempre secas.
- **Cambio de la cinta de sujeción** de la cánula. Ajústala para evitar desplazamientos de la misma y la compresión excesiva de los vasos del cuello (debes

poder meter un dedo entre el cuello y la cinta); observa la parte posterior del cuello por si aparecen lesiones por decúbito.

- **Cambio de la cánula intermedia** o camisa. Se cambia cada 24h. (o con mayor frecuencia si se precisa). Mientras se lava la camisa interna, coloca una camisa de repuesto, que no dejarás más de 10 minutos.
- **Limpieza de la cánula interna:** La realizan las compañeras auxiliares de enfermería. El procedimiento es el siguiente:
  - Lavar la cánula con agua oxigenada.
  - Sumergirla en solución antiséptica siguiendo las indicaciones del fabricante.
  - Aclarar con agua estéril y secar.
  - Guardarla en un recipiente limpio y seco.

### **Sustitución completa de cánula.**

Una vez realizada la traqueotomía, los cuidados de enfermería incluyen cambiar la cánula completa, procedimiento para el que necesitarás la colaboración de la auxiliar de enfermería y del intensivista. El primer cambio se realiza a las 72 h. de la cirugía, y después, según la evolución del estoma:

- Si el estoma está limpio, cada siete días.
- Si el estoma presenta signos de infección, a diario.

Además del material descrito anteriormente, debes preparar (cuadro 4.13):

**Cuadro 4.13. Material necesario para el cambio de cánula de traqueotomía.**

- Dilatador traqueal o Pinzas de Farol.
- Cánula de traqueostomía nueva.
- Carro de paradas preparado con un set de intubación.

### **Procedimiento:**

- 1.- Comprueba la posición de la SNG y ponla en sifón.
- 2.- Lávate las manos, ponte unos guantes estériles y prepara la cánula nueva:
  - Verifica que el balón de la cánula se hinche correctamente.
  - Retira la cánula interna e introduce el obturador en la cánula externa.
  - Aplica una capa fina de lubricante hidrosoluble en la cánula externa.
- 3.- Hiperoxigena al paciente si está conectado al respirador.

- 4.- Desinfla el balón de la cánula usada lentamente con una jeringa (nunca lo cortes) y retírala. Si observas resistencia, no fuerces y avisa al intensivista.
- 5.- Si la cánula usada arrastra secreciones, límpialas con una gasa.
- 6.- Inserta de la cánula limpia del siguiente modo:
  - Introduce la cánula con el obturador a través del estoma suavemente y, una vez esté bien colocada, retira el obturador.
  - Introduce la camisa interna y asegúrala en su posición correcta (gira la cánula interna en el sentido de las agujas del reloj hasta que los puntos azules estén alineados).
- 7.- Infla el balón inyectando aire por la válvula luer de la línea de inflado (siempre el mínimo de aire necesario para evitar la fuga alrededor del neumotaponamiento) y sin sobrepasar los 25 mmHg de presión.
- 8.- Limpia el estoma con solución desinfectante y fija la cánula.

## DECANULACIÓN

En los pacientes con traqueostomía temporal, cuando sea viable y por indicación médica, la cánula debe ser retirada lo antes posible para evitar complicaciones y secuelas.

Previamente, la cánula se ocluirá periódicamente, aumentando el tiempo de oclusión según la tolerancia del paciente, y se retirará cuando:

- El paciente sea capaz de permanecer de 24 a 48h con la cánula cerrada.
- El paciente sea capaz de expulsar las secreciones traqueobronquiales sin destapar la cánula durante 24 a 48 h
- No exista ningún obstáculo en las vías respiratorias y la ventilación pueda ser asegurada por el paciente.

### Procedimiento:

- Explicar el procedimiento al paciente.
- Retirar la cánula y limpiar las secreciones con gasa o aspirandolas.
- Desinfectar y retirar el punto en caso de traqueotomía con charnela.
- Aproximar los bordes con material específico.

## COMPLICACIONES.

El paciente con una traqueotomía puede sufrir una serie de complicaciones:

✓ Infección de la herida. Para evitarla, utiliza técnica estéril en todos los procedimientos y revisa el estoma con frecuencia (al menos una vez por turno o con mayor frecuencia si es necesario).

✓Traqueitis. Si se aspira con demasiada frecuencia al paciente, aparece una tos áspera y seca cuando la cánula estimula la tráquea y, finalmente, hemorragia; instilar de 3 a 5 ml de mucolítico antes de aspirar estimulará la tos y el desplazamiento ascendente de las secreciones a lo largo de la tráquea, reduciendo así el número de aspiraciones.

✓ Hemorragias locales y regionales.

✓ Formación de granulomas en las cuerdas vocales y queloides en los bordes externos de la traqueotomía.

✓Broncoaspiración, especialmente si el paciente comienza a ingerir alimentos con el neumotaponamiento deshinchado.

✓Fístula traqueoesofágica causada por necrosis de la pared posterior de la tráquea, debido a una excesiva presión del balón o una inadecuada colocación del tubo traqueal. Cuando el paciente está siendo alimentado por sonda, corre un riesgo aún mayor debido a la presión de ésta sobre el esófago, que se suma a la presión del tubo traqueal en la parte posterior de la tráquea.

Si aspiras alimentos o soluciones de alimentación a través de la cánula, la causa puede ser una fístula. Existen una serie de medidas para evitarla:

- Utiliza sondas de alimentación de diámetro lo más fino posible.
- Evita movimientos innecesarios de la cánula de traqueotomía.
- Controla la conexión en T y las tubuladuras del respirador para asegurarte de que no tiran de la cánula.
- Evita la excesiva presión del balón - tan sólo 15 minutos de una presión de 50 mmHg son suficientes para destruir el tejido epitelial- . Debes mantener la presión con el mínimo de aire necesario para evitar la fuga alrededor del neumotaponamiento (entre 15 y 22 mmHg y nunca más de 25); si precisa más de 25 mmHg para evitar la fuga de aire, notifícalo al intensivista.

✓ Fístula traqueoinnominada. Se produce cuando la cánula erosiona la arteria innominada por estar situado demasiado bajo en la tráquea, por hiperextensión del cuello o altas presiones en el balón. Si observas pulsación en la cánula traqueal es un signo de que se está ejerciendo presión sobre la arteria, lo debes comunicar al médico. La hemorragia puede ser de leve a intensa, con salida de sangre roja y brillante a través de la cánula e inflamación de la parte baja del cuello; si se produce hemorragia intensa, crearemos un taponamiento hiperinsuflando el balón del tubo traqueal hasta que llegue el médico y tendremos preparado el equipo de aspiración.

### **ASPIRACIÓN DE SECRECIONES A TRAVÉS DE UNA CÁNULA DE TRAQUEOTOMÍA.**

El procedimiento para aspirar las secreciones del paciente es el mismo que te explicamos en el punto 4.5 con las siguientes modificaciones:

- La longitud de la sonda de aspiración a introducir en la cánula es mucho menor, no debiendo sobrepasar nunca la longitud total de la cánula.
- La aspiración de secreciones a través de una cánula fenestrada debe hacerse cambiando la cánula interna fenestrada por otra sin fenestrar para evitar que la sonda de aspiración salga por la abertura y lesione la tráquea. Terminada la aspiración, hay que volver a colocar la cánula interna fenestrada.

### **COMUNICACIÓN CON EL PACIENTE TRAQUEOSTOMIZADO.**

La comunicación debes enfocarla desde dos perspectivas diferentes: la tuya y la del paciente.

- ✓ Debes tranquilizarle asegurándole que se está haciendo todo lo posible por él.
- ✓ Explícale todos los procedimientos antes de realizarlos, poniéndote de cara al paciente cuando te comuniques con él.
- ✓ No alteres tu forma habitual de hablar, pues un lenguaje simplista o un tono de voz demasiado alto puede frustrarlo (la traqueotomía no le ha afectado ni a su inteligencia ni a su audición).
- ✓ Debes formular preguntas que el paciente pueda responder con un sí o un no, ya sea cerrando los ojos una o dos veces, moviendo o apretando una mano,... pero evita que afirme o niegue con la cabeza, pues lesionaría sus cuerdas vocales,



especialmente si lleva una cánula traqueal con balón (la cabeza debe mantenerse en posición neutra siempre que sea posible). Dale al paciente el tiempo adecuado para que inicie, complete y responda a la comunicación.

✓ Para comunicar con el paciente puedes utilizar las tablas de dibujos y letras disponibles en la unidad; es inevitable una cierta frustración, pero ten paciencia, hazle saber que comprendes lo frustrante que debe resultarle no poder hablar, que desees ayudarle a cubrir sus necesidades y que comprendes su situación.

#### 4.7. DESTETE DE LA VENTILACIÓN MECÁNICA Y EXTUBACIÓN.

(M<sup>a</sup>. Carmen Moltó Casanova, Federico Sierra Martín, Jesús M. Navarro Arnedo).

El destete es el proceso de adaptación progresiva del paciente a la reducción del soporte ventilatorio y su objetivo final es la desconexión total del respirador. La ventilación mecánica se reduce gradualmente y el paciente asume cada vez más trabajo respiratorio; la técnica para destetar al paciente la elige el médico, generalmente mediante diversas modalidades de ventilación mecánica. Antes de la extubación, el paciente pasa un tiempo en O<sub>2</sub> en T respirando por sí mismo; en esta fase es en la que más autoextubaciones se producen, especialmente en pacientes agitados. Son necesarios los siguientes cuidados (cuadro 4.14):

**Cuadro 4.14. Cuidados en el paciente en O<sub>2</sub> en T.**

- Si el paciente está consciente:
  - Explícale el procedimiento y cómo puede ayudar.
  - Muestra seguridad en el manejo de la situación. El miedo del paciente a que algo no funcione disminuye si demuestras tranquilidad, manejas suavemente los aparatos y le explicas con precisión y claridad lo que vas a hacer.
  - Debes estar visible y responder con prontitud, lo que proporciona al paciente la seguridad de que realmente puede contar contigo si lo necesita.
  - Proporcióname un llamador.
  - Si es posible, facilítale alguna distracción (como una radio); si la persona está demasiado concentrada en la respiración, es posible que se canse más rápidamente o que se muestre aprensiva ante cualquier variación.
  - Comunica interés por el bienestar del paciente; pregúntale con frecuencia si se siente cómodo o si desea algo.
- Elimina las secreciones cada vez que sea necesario.
- Humidifica el aire inspirado. Si es necesario, realiza lavados traqueales con mucolíticos previa consulta con el intensivista.
- Asegura que el paciente no tenga dolor, administrando analgésicos y evaluando su eficacia; el dolor aumenta la ansiedad, inhibe la excursión del tórax y

restringe la tos.

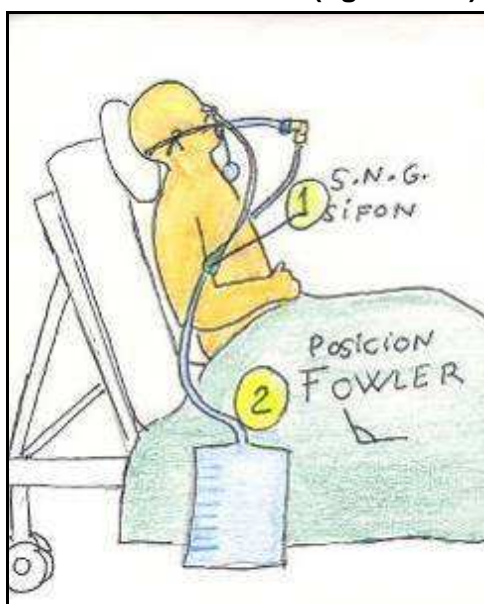
- Realiza ejercicios respiratorios de expansión torácica.
- Adecúa la postura del paciente incorporándolo si es posible, ya que una posición erguida ayuda a descender el diafragma.
- Comprueba la presión de inflado del balón del tubo orotraqueal y sus fijaciones. Un exceso de presión irrita la tráquea y produce tos, pero si está muy suelto, también produce tos.
- Administra antitérmicos si el paciente tiene fiebre; puede ser necesario suspender la maniobra.
- Vigila la saturación de oxígeno y estate atenta a la aparición de signos de fatiga: respiración paradójica, empleo de musculatura accesoria, sudoración profusa,...

La extubación consiste en la retirada del tubo orotraqueal al paciente; el personal necesario son el intensivista, una enfermera y una auxiliar de enfermería.

En primer lugar hay que preparar el material necesario: carro de paradas, ambú, ventimask, sondas de aspiración y aspirador, guantes, tijeras, jeringa de 20 cc, pañuelos de papel y bolsa para SNG.

Cuando el médico ordena la extubación, los pasos a seguir son (fig. 4.57 a 4.68).

**1º.Poner SNG en sifón y 2º.Cama en posición de Semi-Fowler (figura 4.57).**



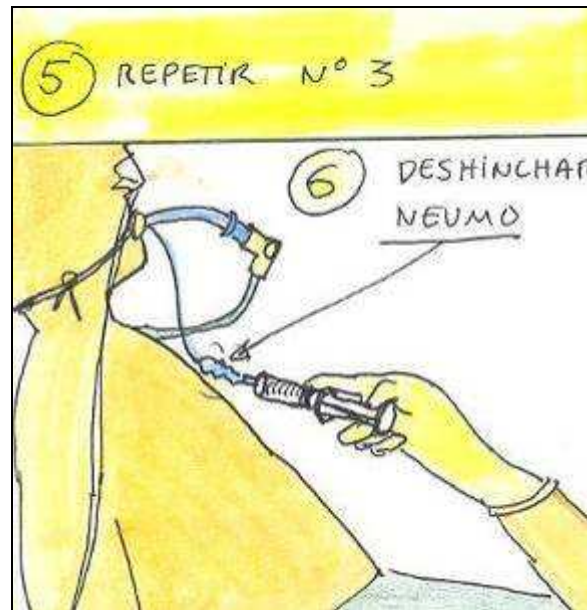
**3º.Dos insuflaciones de ambú para hiperventilar al paciente (figura 4.58).**



4º. Aspirar secreciones pulmonares y bucales con neumo hinchado (figura 4.59).



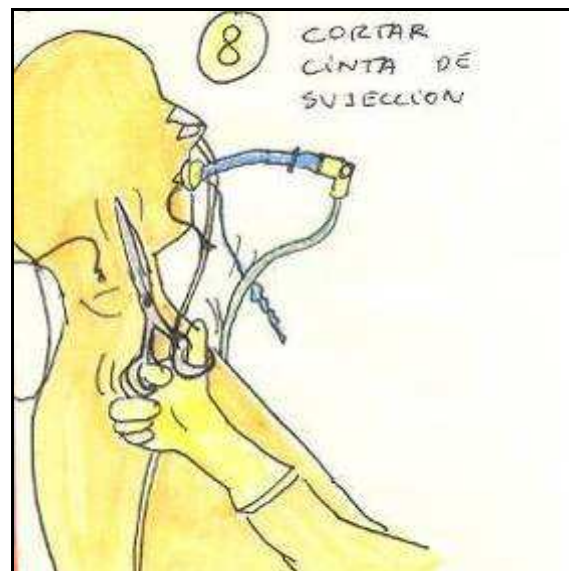
5º. Dar dos nuevas insuflaciones de ambú para distender alveolos colapsados y deshinchar neumo (figura 4.60).



7º. Permitir al paciente realizar varias respiraciones. Tapamos con un dedo el TOT, si vemos que el paciente continúa respirando, hemos comprobado que no existe edema de glotis (figura 4.61).



8º. Cortar cinta de sujeción del TOT (figura 4.62).





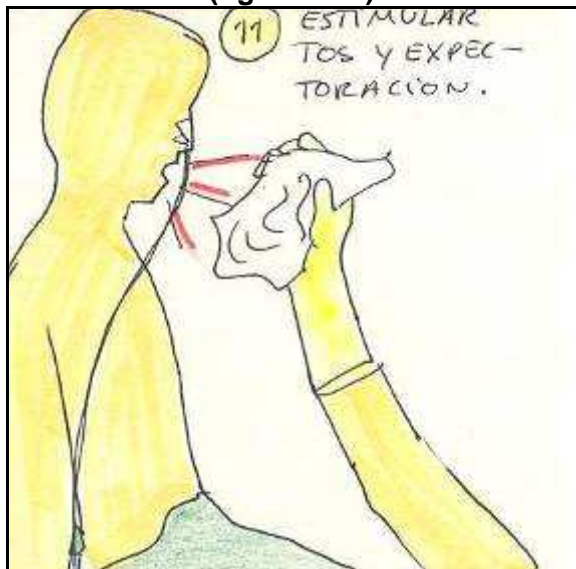
9º.Pedir al paciente que realice una inspiración profunda (figura 4.63).



10º.Retirar el TOT en espiración (figura 4.64).



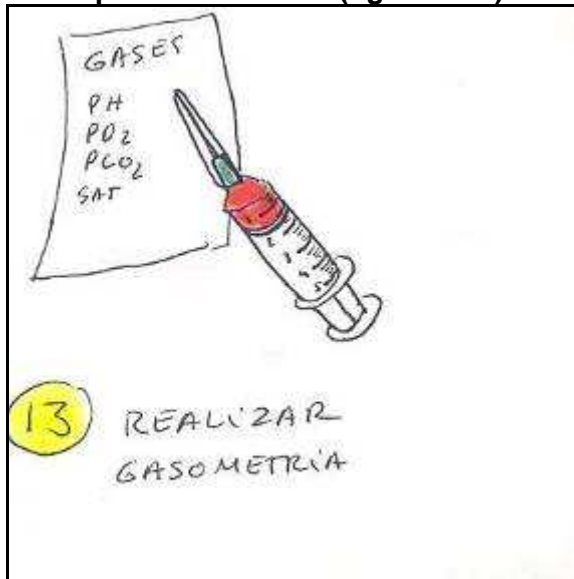
11º.Estimular tos y expectoración (figura 4.65).



12º.Poner un Ventimask (figura 4.66).



- 13º. Realizar gasometría tras 20 minutos 14º. Comenzar la fisioterapia respiratoria cuanto antes (figura 4.67).



15º. Valorar la aparición de signos y síntomas de insuficiencia respiratoria: disnea, cianosis, taquipnea, sudoración, taquicardia, agitación, desaturación, utilización de músculos accesorios, etc...

16º. Controlar las constantes vitales: frecuencia respiratoria, temperatura, frecuencia cardiaca y saturación de oxígeno



#### 4.8. FISIOTERAPIA RESPIRATORIA.

La fisioterapia respiratoria es un método aceptado para aumentar los volúmenes pulmonares, la limpieza de secreciones y reexpandir atelectasias pulmonares.

A continuación aparecen un grupo de ejercicios que pueden ser realizados por los pacientes que precisen eliminar secreciones bronquiales. Al precisar la colaboración del paciente, sólo se pueden realizar si éste está consciente.

#### EJERCICIO DE RESPIRACIONES PROFUNDAS.

Con el paciente en posición de semisentado, explícale que (figura 4.69):

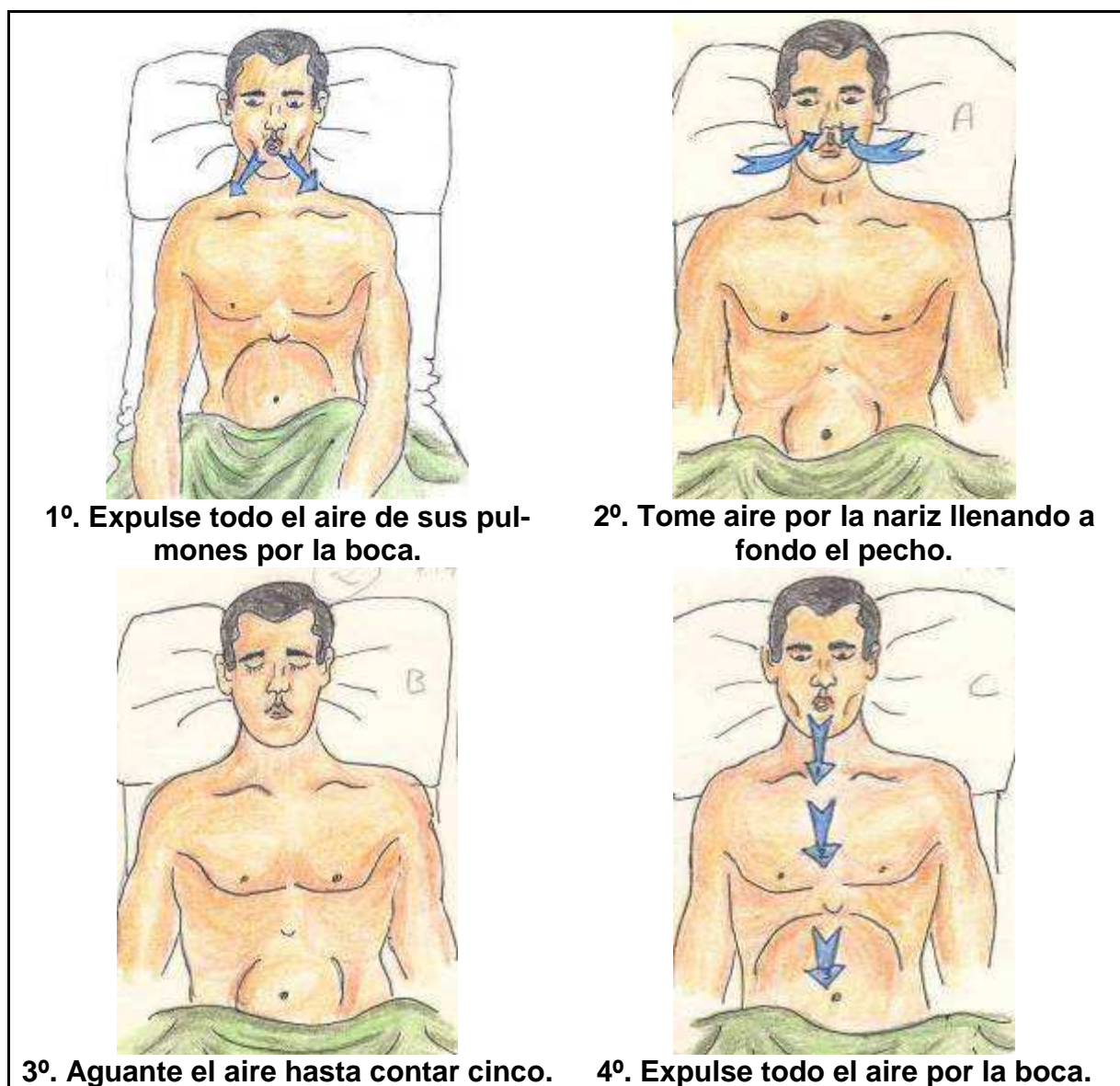


Figura 4.69. Ejercicio de respiraciones profundas.

## EJERCICIO DE TOS Y EXPECTORACIÓN.

Pide al paciente que (figura 4.70):

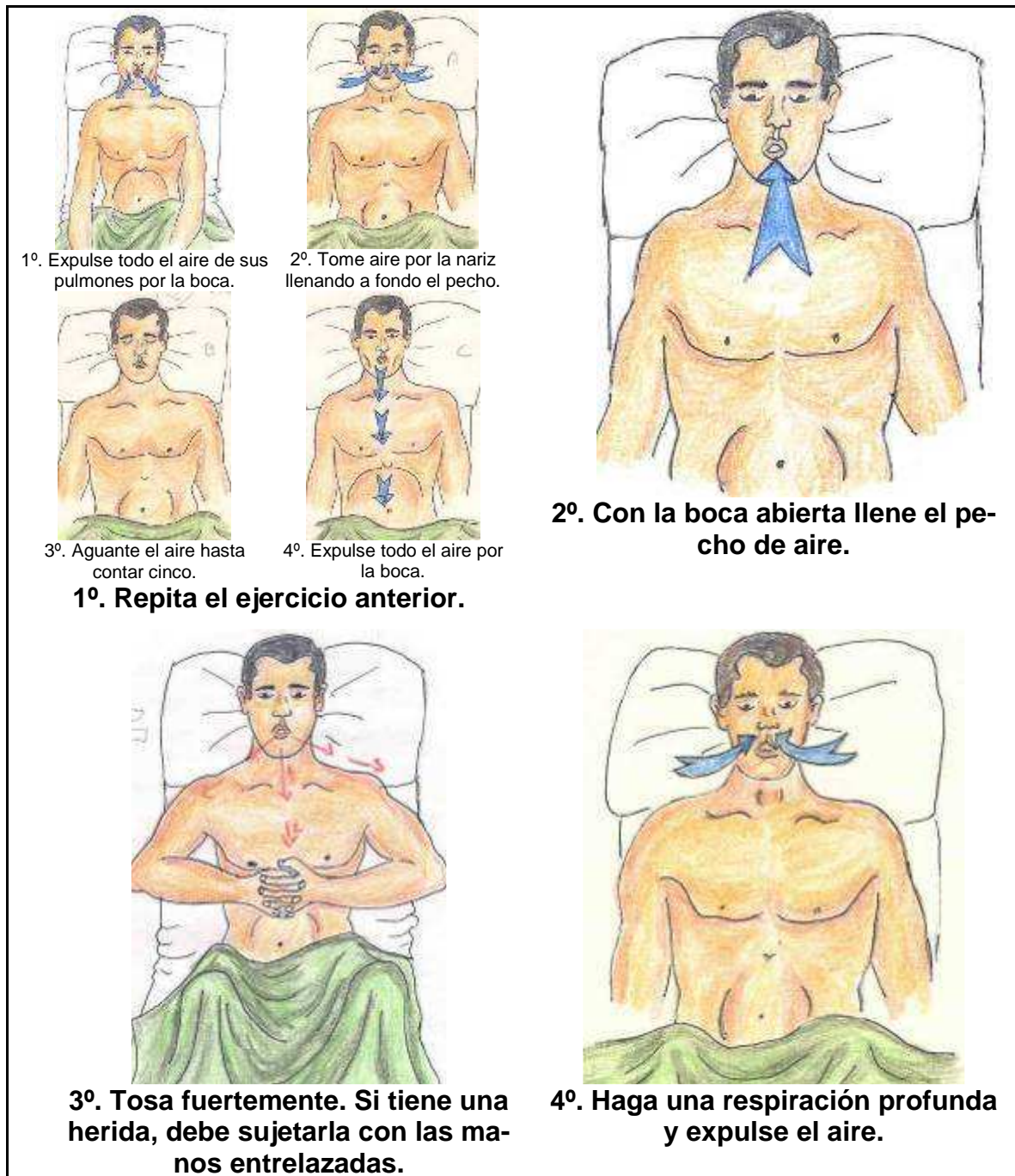


Figura 4.70. Ejercicio de tos y expectoración.

**EJERCICIOS CON EL INSPIRÓMETRO INCENTIVADO.**(figura 4.71).



Figura 4.71. Ejercicio con el inspirómetro.

**SUSPIROS.**

El paciente debe realizar una o dos veces a la hora, inspiraciones máximas (suspiros profundos) que evitan el colapso alveolar.



#### 4.9. GASOMETRÍA ARTERIAL.

(Juan Carlos Jover Lucas, Jesús López Ballester).

Consiste en el análisis de una muestra de sangre arterial para conocer la situación de la función respiratoria ( $p\text{CO}_2$  y  $p\text{O}_2$  y porcentaje de hemoglobina saturada de oxígeno) y evaluar el estado del equilibrio ácido-base (pH, bicarbonato, exceso de bases,...), por lo que constituye el método de control más exacto de la función respiratoria y renal del paciente. Al ingreso del paciente - si la premura del mismo lo requiere - es posible que tengas que puncionar una arteria radial para extraer la muestra, pero generalmente canalizamos una arteria radial (según te explicamos en el capítulo 3.3), lo que nos permite monitorizar la tensión arterial y obtener muestras de sangre sin provocar dolor al paciente.

Aunque se puede realizar una gasometría en cualquier líquido biológico (LCR, líquido pleural,...), donde mayor rentabilidad diagnóstica tiene es en sangre, bien sea en sangre venosa periférica, sangre venosa central o sangre arterial. En este tema nos vamos a centrar en la gasometría arterial.

Las indicaciones y contraindicaciones de la misma te las mostramos en el cuadro 4.15.

**Cuadro 4.15. Indicaciones y contraindicaciones de la punción arterial.**

##### **INDICACIONES.**

Valoración y ayuda en el tratamiento de pacientes con:

- Hipoxia.
- Desequilibrios ácido-base.
- Que precisan oxigenoterapia.

##### **CONTRAINDICACIONES.**

No debes puncionar una arteria en pacientes con:

- Circulación colateral inadecuada de las extremidades.
- Test de Allen alterado.
- Que han recibido un fibrinolítico.
- Evitar en lo posible en pacientes anticoagulados (sintrom<sup>®</sup>, heparina,...)

## VALORES NORMALES

Los valores normales de una gasometría arterial son los siguientes (cuadro 4.16):

**Cuadro 4.16. Valores normales en sangre arterial.**

Valor medio		Rango
pH	7.40	7,36-7,45
PaCO <sub>2</sub>	40	36-45 mmHg.
PaO <sub>2</sub>	85	85-100 mmHg.
HCO <sub>3</sub>	24	22-26 mEq/l.
Sat O <sub>2</sub>	100%	95-100 %.

## OBTENCIÓN DE UNA GASOMETRÍA ARTERIAL.

En primer lugar, debes proveerte del MATERIAL que necesitas:

✘ Jeringa de gasometría. En su defecto puede emplearse una jeringa con heparina sódica; dado que una cantidad excesiva de heparina puede artefactuar los resultados, emplear una solución de heparina poco concentrada (al 1%=1.000 U/ml), humidificar cuidadosamente el émbolo y la jeringa de extracción y evitar que quede heparina libre en el interior de la jeringuilla.

- Antiséptico.
- Gasas estériles.
- Guantes.
- Contenedor de material desechable.

## PROCEDIMIENTO.

- Informar del procedimiento al paciente. Recordar que es un procedimiento doloroso; si el paciente no está consciente y orientado, puede retirar bruscamente el brazo y causar un accidente.
- Lavado de manos, aplicación de solución alcohólica y colocación de guantes.
- Seleccionar por palpación la arteria adecuada, siendo de preferencia, por este orden, la arteria radial (más accesible y con menos riesgos post-punción), humeral y femoral. Evitar pinchar en zonas con hematomas y/o múltiples punciones (hay riesgo de dilatación aneurismática local)
- Desinfección de la piel con antiséptico.

- Localizar con los dedos índice y medio la artería, dejando el punto de máximo pulso (donde el pulso late más fuerte) entre ellos (figura 4.72).
- Sujetar la jeringa como si fuera un lapicero e introducir la aguja con el bisel hacia arriba lentamente, atravesando la piel sobre el punto de máximo pulso, con un ángulo de  $\pm 45^\circ$  si es en radial y de  $\pm 90^\circ$  si es en humeral o femoral
- Avanzar la aguja lentamente en línea recta hasta que la sangre fluya a la jeringa, mantener la aguja inmóvil en este punto y esperar hasta conseguir una muestra de sangre de unos 2 ml (si el émbolo de la jeringa no sube sólo, tirar de él suavemente).
- En caso de no localización o pérdida de la arteria, extraer la aguja hasta debajo de la piel y, cambiando el ángulo de penetración, volver a avanzar. Nunca variar de ángulo en capas profundas, pues podemos lesionar vasos y nervios.
- Obtenida la muestra, retirar la aguja y comprimir la zona de punción durante un mínimo de 5 minutos; después, colocar apósito compresivo estéril. Nunca rodear con esparadrapo el miembro puncionado pues podemos producir un efecto torniquete que interrumpa totalmente la circulación sanguínea. En punciones femorales y/o pacientes con alteraciones de la coagulación, alargar el tiempo de compresión hasta asegurar que no sangra.
- Tirar la aguja al contenedor y poner inmediatamente un tapón a la jeringa, evitando que entre aire a la muestra. Si no disponemos de tapón, podemos rellenar el cono de la aguja con un poco de sangre.



Figura 4.72. Gasometría arterial por punción.



- Si se observa la existencia de burbujas de aire en el interior de la muestra sanguínea, debe procederse a su extracción inmediata, con la jeringa en posición vertical, evitando su agitación innecesaria.
- Si no existen burbujas en el interior de la muestra, o tras haberlas eliminado del todo, agitar la jeringuilla suavemente (basta con rotarla entre ambas manos) para heparinizar completamente la muestra.
- Analizar inmediatamente la muestra en el gasómetro.

**COMPLICACIONES.** Las complicaciones que pueden aparecer son (cuadro 4.17):

**Cuadro 4.17 Complicaciones de la punción arterial.**

- × Espasmo arterial.
- × Trombosis.
- × Hematoma.
- × Compromiso circulatorio en alguna extremidad.
- × Lesión nerviosa.

## EL GASÓMETRO.

En nuestra UCI disponemos de dos gasómetros propios para la realización de gasometrías; son de fácil manejo y lo aprenderás enseguida. En estos cuadros te damos una pequeñas nociones de su manejo (figuras 4.73 y 4.74).

**Figura 4.73. Gasómetro ABL 520.**



Rota la jeringa entre las manos, evitando la formación de espuma, inmediatamente antes de introducirla en el gasómetro, para evitar su sedimentación. Cuando en la pantalla ponga listo (luz verde en el indicador situado encima de la puertecilla), quita la aguja a la jeringa, tira al contenedor las primeras gotas (pueden haberse contaminado con el aire ambiental), abre la puerta y ajusta la jeringuilla en la boca de entrada, presionando el émbolo lentamente hasta que se encienda una luz amarilla en el indicador. A continuación, cierra la puerta, pon la aguja de nuevo en la jeringuilla y sigue las instrucciones para introducir da-

ta, pon la aguja de nuevo en la jeringuilla y sigue las instrucciones para introducir da-

tos, fundamentalmente el número de habitación, tipo de muestra, temperatura del paciente y  $FiO_2$  que recibe éste. Cuando obtengas la gasometría, recuerda tirar la jeringuilla al contenedor.

Figura 4.74. Gasómetro ABL 800.cambiar la foto por la nuestra.

Cuando en la pantalla indique que está preparado, tras rotar la jeringa entre las manos y desechar las primeras gotas de sangre (como te explicábamos para el gasómetro ABL 520), sube la puertecilla de entrada, introduce la jeringa sin la aguja y déjala puesta sin empujar el émbolo; el gasómetro absorberá la muestra hasta indicar que retires la jeringa y cierras la puerta. Posteriormente, introduce los parámetros que te solicite (son los mismos descritos en el ABL 520).



## RESULTADOS DE LA GASOMETRÍA ARTERIAL.

El estudio en profundidad de todos los resultados de una gasometría arterial escapa a los objetivos de esta guía; simplificando mucho y en función del parámetro en el que nos centremos hablamos de una serie de términos que debes conocer:

En función del **pH sanguíneo**, podemos hablar de:

10. **ACIDOSIS**. Es el aumento de la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ), haciendo que el pH descienda por debajo de 7'35. Puede ser debido a un aumento de  $pCO_2$  o una disminución de  $HCO_3^-$ .
11. **ALCALOSIS**. Disminución de la concentración de iones hidrógeno ( $H^+$ ), elevándose el pH por encima de 7'45. Puede ser por una disminución de  $pCO_2$  o un aumento de  $HCO_3^-$ .

Si lo que se valora es la  **$pO_2$**  podemos hablar de:

- **HIPOXIA**. Concentración de  $O_2$  menor de 80 mmHg.
- **HIPEROXIA**. La  $PO_2$  se eleva por encima de 100 mmHg.

Por último, valorando la **concentración de CO<sub>2</sub>** hablamos de:

- **HIPERCAPNIA.** Más de 45 mmHg. de CO<sub>2</sub>.
- **HIPOCAPNIA.** Menos de 35 mmHg.

Al analizar la gasometría, y en función de la combinación de los conceptos anteriores, nos encontramos con cuatro situaciones diferentes:

### **ACIDOSIS RESPIRATORIA.**

Se produce en los procesos en los que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) no se elimina adecuadamente. La elevación de CO<sub>2</sub> conlleva un aumento de la concentración de H<sup>+</sup> y una disminución del pH por debajo de 7'35. Algunas posibles causas son:

- ❖ **Depresión del centro respiratorio** por drogas/fármacos, exceso de oxígeno en pacientes con hipercapnia crónica, paro cardiaco, obesidad extrema, lesiones del SNC.
- ❖ **Afectación de músculos respiratorios** y de la pared torácica.
- ❖ **Obstrucción** de la vía aérea superior.
- ❖ **Ventilación mecánica inadecuada.**

En la gasometría arterial encontramos:

1. pH menor de 7'35.
2. pCO<sub>2</sub> mayor de 45 mmHg.
3. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> se eleva por encima de 24 mEq/l cuando la situación persiste 5 ó 6 días.

El **tratamiento** consiste en corregir la causa del trastorno primario y ventilar adecuadamente al paciente, permitiendo que elimine el CO<sub>2</sub>.

### **ALCALOSIS RESPIRATORIA.**

Se establece cuando el aparato respiratorio elimina una cantidad excesiva de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) por fenómenos de hiperventilación:

- ❖ **Estados hipermetabólicos** como anemia, fiebre, sepsis.
- ❖ **Estímulo directo sobre el centro respiratorio** como puede ser hiperventilación voluntaria o psicógena, intoxicación por salicilatos, dolor, etc.
- ❖ **Ventilación mecánica inadecuada.**

En la gasometría aparece:

1. pH mayor de 7'45.
2. pCO<sub>2</sub> inferior a 35 mmHg.
3. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> inferior a 24 mEq/l.

El **tratamiento** consiste en corregir el trastorno primario; si el paciente está consciente es útil hacerle respirar dentro de una bolsa de papel para aumentar la pCO<sub>2</sub>.

### **ACIDOSIS METABÓLICA.**

Es el estado caracterizado por un exceso de ácido o una disminución de bicarbonato base en el organismo. Se produce por diversas causas:

- ❖ **Incapacidad de eliminar H<sup>+</sup>** por fracaso renal.
- ❖ **Incremento de pérdidas de HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**: acidosis láctica (en estados de shock), ceptoacidosis diabética, pérdidas gastrointestinales (diarreas profusas, fístulas,...).
- ❖ **Shock.**

Encontramos en la gasometría:

1. pH menor de 7'35.
2. pCO<sub>2</sub> casi siempre menor de 30 mmHg por la hiperventilación.
3. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> menor de 25 mEq/l.

El **tratamiento** consiste en tratar la causa fundamental del trastorno y administrar bicarbonato (recuerda que el bicarbonato ha de ir sólo por una vía, pues precipita con casi todas las medicaciones).

### **ALCALOSIS METABÓLICA.**

Se produce por exceso de iones de bicarbonato base o reducción de iones hidrógeno. Hay diversos cuadros que la producen:

- ✗ **Ingesta masiva de bicarbonato sódico** o administración IV de éste.
- ✗ **Pérdida de ácido clorhídrico y potasio** por aspiración gástrica por SNG, vómitos, antiácidos.
- ✗ **Sobredosis de diuréticos perdedores de potasio.**

En la gasometría podemos ver:

- pH mayor de 7'45.
- pCO<sub>2</sub> de 44 a 48 mmHg.
- HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>: mayor de 29 mEq/l.

Su **tratamiento** consiste en tratar la causa desencadenante e hidratar al paciente.

## 5. VIAS CENTRALES.

### 5.1. INDICACIONES DE LAS VÍAS CENTRALES.

En la UCI, las vías centrales se canalizan con diferentes objetivos, siendo los principales:

1. Acceder al árbol venoso central para infundir fármacos hipotónicos, hipertónicos e irritantes o administrar gran cantidad de fluidos y fármacos por catéteres de doble/triple luz.
2. Medir la presión venosa central.
3. Introducir dispositivos en el árbol vascular o en algún órgano (cables de marcapasos, filtros vasculares,...).
4. Cuando resulta imposible canalizar una vía periférica.

### 5.2 INSERCIÓN DE UN CATETER VENOSO CENTRAL DE ACCESO PERIFÉRICO (DRUM®).

(Isabel Chazarra Canales, José Cárcel Castilla).

Los profesionales de enfermería canalizamos, como vía central, el catéter arrollado sobre tambor (Drum®) a través de una vena periférica (figura 5.1).

#### Procedimiento de inserción.

Para esta técnica se necesitan dos miembros del equipo. Los pasos a seguir son los siguientes:

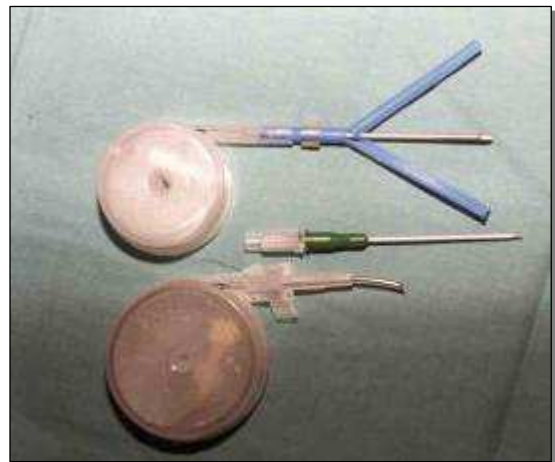


Figura 5.1. Dos tipos de Drum.

- Si el paciente está consciente, infórmale del procedimiento a realizar y el motivo, solicita su colaboración y preserva su intimidad.
- Lávate las manos y aplícate solución alcohólica.
- Ponte unos guantes no estériles.
- Pon el torniquete para buscar una vena de la flexura del brazo (cefálica o basilica) de trayecto recto y gruesa (figura 5.2); intenta pinchar en el brazo no dominante (habitualmente es el izquierdo). Puedes pinchar en zonas que no sean la flexura del brazo (como el antebrazo), pero se prefiere éste.

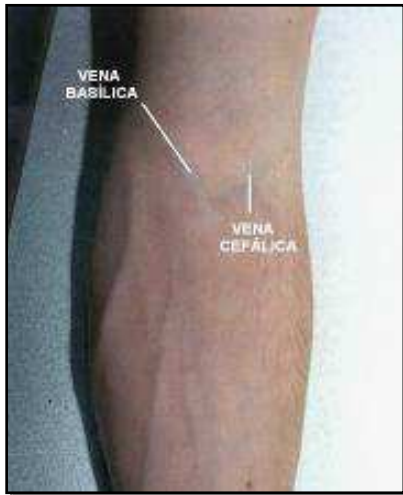


Figura 5.2. Venas basilíca y cefálica.

- Prepara el material necesario (un suero con llave de tres pasos purgada, el catéter, carro de curas con paños estériles,...).
- Coloca al paciente en decúbito supino con el brazo extendido en rotación externa formando un ángulo de noventa grados, la cabeza del paciente girada hacia el lado de punción.
- Coloca el compresor 10-15 cm. por encima de la zona de punción.

- Selecciona la vena a puncionar (basílica o cefálica), limpia la zona con solución antiséptica y déjala secar.
- Quítate los guantes.
- Ponte mascarilla, gorro, bata estéril y guantes estériles, instaura un campo estéril y comprueba que el tambor del catéter funciona adecuadamente (las normas de esterilidad son las descritas en el protocolo de bacteriemia cero que tienes en el capítulo 7 (infección nosocomial).
- Fija la vena elegida con un dedo a la piel para que no se mueva, avisa al paciente de que le vas a pinchar y pincha con decisión la vena, con el bisel hacia arriba, un ángulo no superior a 30° y canalizando un poco; comprobarás que la porción del catéter enrollada en el tambor se llena de sangre.
- La persona que te ayuda debe retirar el compresor.
- Comienza a introducir el catéter lentamente, girando el tambor en el sentido de las agujas del reloj, hasta la longitud deseada; ve mirando el monitor y, si aparecen extrasístoles, para y retira un poco el catéter (enrollándolo en el tambor).
- No fuerces si existe resistencia, retira el catéter y vuelve a comenzar. Para retirar, no rebobines el drum en el tambor, sino saca a la vez la aguja y el catéter.
- Saca la aguja de la piel y enfúndala. Desmonta el tambor, une la aguja al cono del drum, asegura la unión con un poco de esparadrapo y saca el fiador de alambre. Conecta un suero y comprueba que entra bien. Con el fiador se puede hacer una simulación de hasta donde está introducido el drum midiendo con la



guía la distancia entre el punto de introducción hasta tercer espacio intercostal derecho.

- Fija el drum a la piel con un lazo de corbata, limpia la sangre de la piel y catéter con solución antiséptica, cubre con gasas estériles impregnadas en antiséptico y enrolla el catéter sobrante encima de ellas evitando que se acode. Venda a continuación con venda elástica. La venda protege más, pues el apósito blanco se puede despegar o incluso pegarse al catéter y al retirarlo para cambiarlo, arrastrar el catéter.
- Sujeta el sistema de infusión para evitar tracciones o que se acode.
- Desecha el material punzante en el contenedor destinado para ello.
- Recoge el material.
- Deja al paciente en una posición cómoda.
- Retírate los guantes y lávate las manos.
- Hay que comprobar su colocación radiológicamente y si está muy introducido retirar unos cm. Si se encuentra en la yugular, retira y vuelve a insertarlo.
- Registra en la documentación de enfermería: el procedimiento, motivo, fecha y hora, incidencias y respuesta del paciente.

### **CUIDADOS TRAS LA INSERCIÓN:**

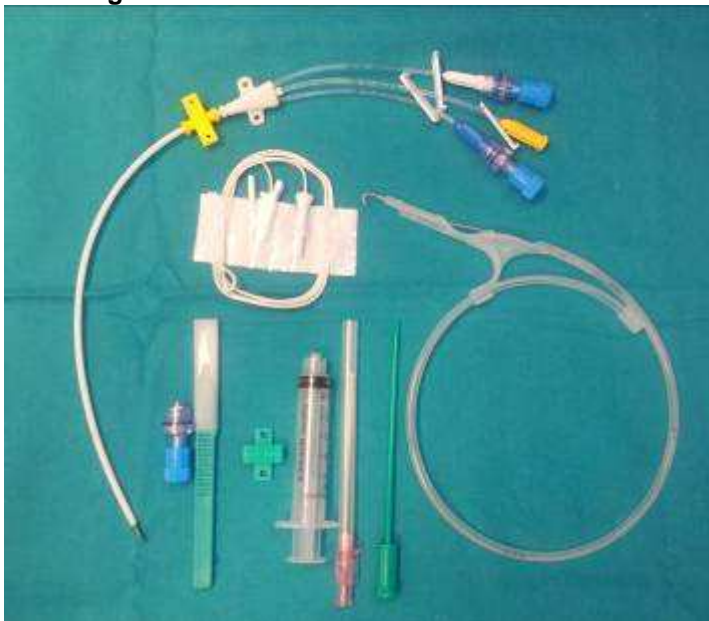
- cuantas menos manipulaciones, menos riesgo de infección.
- asegura bien las conexiones y pon siempre llaves de tres pasos.
- apoya el catéter sobre gasas para evitar decúbitos en la piel.
- lava siempre con suero salino.
- No toques el catéter con acetona o disolventes, pues se puede deshacer o hacer laxo.
- Ante enrojecimiento o a la menor duda, cambia el catéter (enrojecimiento, durezas, dolor a la palpación,...).
- Es muy importante lavarse las manos y ponerse guantes antes de manipular las llaves.
- No pinches sobre una vía utilizada previamente si es posible.
- No uses las extremidades inferiores si no es imprescindible, pues dan más problemas.

### 5.3 OTRAS VÍAS CENTRALES.

(Silvia Fernández Ferrando, Jesús M. Navarro Arnedo).

Si lo que se va a canalizar es una vena central (figura 5.3), lo hace el médico con un catéter venoso central (lo abreviamos CVC) de dos o tres vías (en función de la previsión de sueros que tengamos que poner al paciente, si bien siempre se debe elegir el catéter con el menor número de luces posible). Para ello se emplea la técnica de Seldinger.

Figura 5.3. Catéter venoso central de 3 vías.



La vía de preferencia es la subclavia, pero dependiendo de la patología del paciente, puede canalizarse la yugular o la femoral. Se deben seguir las recomendaciones de bacteriemia cero dadas en el capítulo 7 de esta guía. La actuación de enfermería es la siguiente:

- Si el paciente está consciente, explicarle lo que se le va a hacer y el porqué.
- Lavado de manos con solución alcohólica.
- Preparar el material (cuadro 5.1).

Cuadro 5.1. Material para la inserción de CVC.

- Catéter a insertar.
- Sábana estéril o, en su defecto, paños estériles, de forma que el campo estéril cubra completamente al paciente.
- Compresas o toallas estériles para el secado de manos.
- Bata estéril.
- Guantes estériles.
- Gorros.
- Gafas protectoras.
- Mascarillas.

- Gasas.
- Jeringas y agujas.
- Solución desinfectante de clorhexidina acuosa al 2% o alcohólica al 0,05 %.
- Anestésico local.
- Suero fisiológico para inyección.
- Apósitos transparentes y de gasa.
- Sutura de seda.
- Suero para conectar al catéter.

- Situarlo en la posición adecuada:
  - Para subclavia o yugular, decúbito supino en ligero Trendelenburg y cabeza girada hacia el lado contrario a donde se va a canalizar la vía.
  - Para femoral, decúbito supino con pierna en abducción y rotación externa.
- Deben utilizarse medidas de máxima barrera (mascarilla, gorro, gafas protectoras y bata, paños, sábanas y guantes estériles). Las personas **ayudantes** a la inserción deben cumplir las medidas anteriores y las **colaboradoras** con el profesional que está realizando la técnica deben ponerse, como mínimo, gorro y mascarilla.
- Antes de la asepsia cutánea debes limpiar la zona de punción con agua y jabón de clorhexidina, aclarar y secar completamente. A continuación, desinfecta con clorhexidina alcohólica.
- Una vez el médico se ha lavado, darle bata y guantes estériles.
- Dar al intensivista anestésico local, aguja IM y jeringa de 10 cc.
- Tras anestesiar la piel, abrir al médico el kit con el catéter.
- tras canalizar la vía, el médico la sutura (seda de 0).
- Lavar las luces con suero o conectar un suero continuo.
- Cubrir con apósito estéril tras limpiar la sangre con clorhexidina, procurando no ejercer tracción sobre la piel.
- Cambiar el apósito siempre que se moje o manche de sangre.

- Dejar siempre una luz con los fluidos para administrar por ella fármacos en bolo, antibióticos, sobrecargas de volumen,... y evitar así dar, por error, emboladas de medicación, especialmente peligrosas si son de fármacos vasoactivos.
- Siempre que se pueda, poner la nutrición parenteral en una luz sólo.
- Tras finalizar el procedimiento, hacer Rx de tórax si se ha canalizado subclavia o femoral para comprobar la correcta posición del catéter.

### COMPLICACIONES.(cuadro 5.2)

**Cuadro 5.2. Complicaciones de las vías venosas centrales y su prevención.**

<p>- Infección asociada a catéter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Seguir estrictamente las recomendaciones de inserción en medidas de barrera, desinfección de la piel y técnica.</li> <li>* Cubrir con apósito y cambiarlo si se mancha o moja.</li> <li>* Mantener las conexiones limpias.</li> <li>* Utilizar guantes limpios para la manipulación de equipos, conexiones y válvulas y manipularlas con asepsia.</li> </ul>
<p>- Obstrucción /coagulación del catéter.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Lavar con suero siempre que se extraiga sangre.</li> <li>* Lavar las luces cuando no se utilicen.</li> </ul>
<p>- Embolia gaseosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cuando se inserta un catéter en la yugular o subclavia, poner al paciente en Trendelemburg.</li> <li>* Asegurar la firmeza de las conexiones</li> <li>* Mantener cerradas las luces.</li> </ul>
<p>- Perforación de la pared del vaso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La causa más frecuente son la tos o vómitos intensos.</li> <li>* Revisar la vía central y confirmar que refluye sangre.</li> </ul>

## 6. RCP EN ADULTOS EN LA UCI.

(Ana Rosa Mateo Robles, Jesús M. Navarro Arnedo).

La parada cardio- respiratoria (PCR) se define como la interrupción brusca y potencialmente reversible de la respiración y circulación espontánea, siendo la etiología cardíaca la más frecuente en el adulto, lo que conlleva fallo de bomba (del corazón) y disminución de la perfusión cerebral.

La supervivencia del paciente depende fundamentalmente de las causas que originan la parada (que sean reversibles) y de que se traten eficazmente, y aunque las cifras de supervivencia oscilan entre el 11 y el 36%, existe una relación directa entre la calidad de la RCP practicada y la minimización de secuelas posteriores en el paciente.

La RCP son un conjunto de maniobras encaminadas a revertir la situación de parada cardiorrespiratoria sustituyendo e intentando reanudar la respiración y circulación espontáneas. Su fin fundamental es mantener al cerebro vivo para que, cuando el paciente se recupere, sus funciones cerebrales estén intactas.

Existen dos tipos de RCP:

- RCP básica. No precisa material alguno y se debe iniciar antes de transcurridos 4 minutos desde el inicio de la parada.
- RCP avanzada. Precisa personal sanitario cualificado, entrenado y equipado con material adecuado (drogas, desfibrilador, tubos endotraqueales,...). Debe iniciarse antes de 8 minutos.

Tras una parada cardíaca en la UCI ésta división entre el soporte vital básico y soporte vital avanzado es arbitraria y, en la práctica, el proceso de resucitación es un continuo que se basa en el sentido común.

Las maniobras de RCP básica debemos iniciarlas inmediatamente que detectemos una parada y mantenerlas hasta la llegada del intensivista; la única excepción la constituyen aquellos pacientes en los que exista orden expresa y sin duda alguna de no resucitar; si existe la mínima duda, hay que empezar la RCP.

En cualquier caso, es fundamental:

- reconocer de inmediato una PCR.
- pedir ayuda inmediatamente.

- comenzar inmediatamente la RCP de calidad (incluyendo la desfibrilación precoz si está indicada) y continuar con el soporte vital avanzado.
- iniciar el tratamiento post-resucitación.

## 6.1 ACTUACIÓN ANTE UNA PARADA CARDIORESPIRATORIA EN UCI.

### 1.- Confirma que el paciente se encuentra en situación de PCR, es decir:

- observa, escucha y siente: el paciente no mostrará signos de vida (estará inconsciente, ausencia de movimientos voluntarios, apnea o respiración anormal tipo “gasping”,...)
- en el monitor encontrarás ritmos cardíacos de PCR como son la asistolia, la disociación electromecánica o actividad eléctrica sin pulso, la fibrilación ventricular y la taquicardia ventricular sin pulso (figuras 6.1 y 6.2).

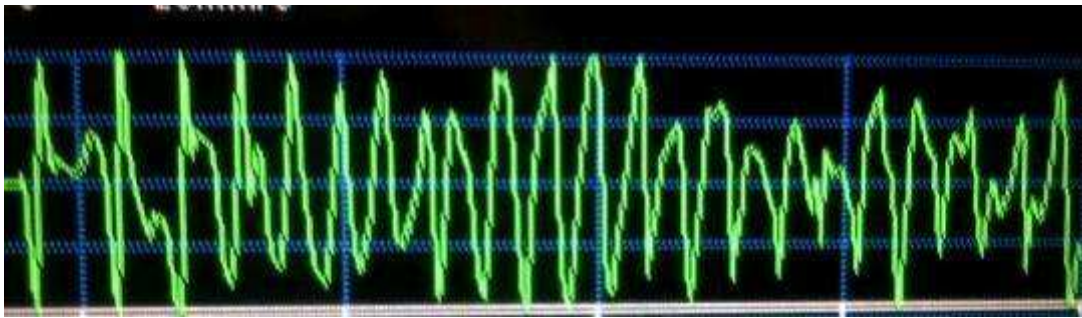


Figura 6.1. Fibrilación ventricular en monitor.

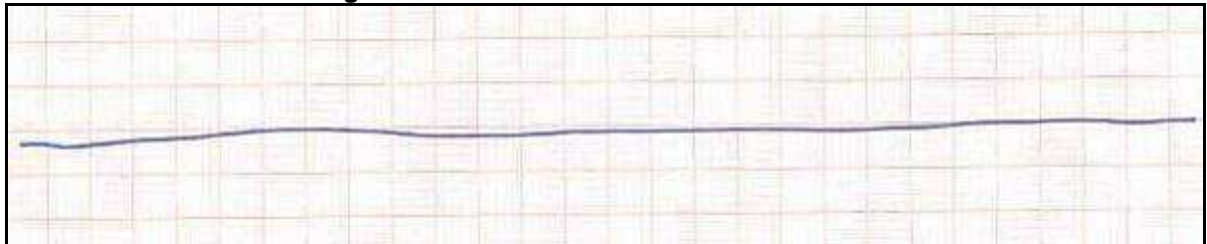


Figura 6.2. Asistolia.

- el pulso carotídeo no será detectable (no te demores más de 10 segundos en buscarlo).
- intenta recordar la hora a la que se ha producido la parada. Puedes pulsar el contador de tiempo que hay a la cabecera de la cama integrado en la torre.

### 2.- Activa la ayuda humana y material::

- avisa al resto de tus compañeros del equipo de manera alta y clara de que el paciente ha sufrido una parada.
- otra persona avisará al médico intensivista sin demora.



- hay que entrar al hueco del paciente el desfibrilador (figura 6.3) y el carro de paradas (figura 6.4) (que siempre deben estar operativos y revisados para su uso inmediato).
- mantén la calma para pensar y actuar de una manera clara y organizada.
- utiliza las medidas de autoprotección que precises (guantes, mascarilla,..).



Figura 6.3 Desfibrilador.



Figura 6.4. Carro de paradas.

### 3.- Posiciona al paciente para el proceso de reanimación:

- el paciente debe estar en horizontal, en decúbito supino con los brazos a lo largo del cuerpo.
- debe estar apoyado sobre una superficie plana y dura (tabla de paradas)(figura 6.5).
- si está sobre un colchón de aire oscilante, localiza y tira enérgicamente de la cinta de PCR situada en la esquina superior izquierda: en cuestión de segundos, el cochón se deshinchará y permitirá que las compresiones torácicas sean efectivas.
- retira la almohada y demás enseres que entorpezcan las maniobras de RCP.



Figura 6.5. Tabla de paradas.

#### **4.- Inicia las maniobras de compresiones torácicas.**

- debes recordar que es muy importante que las inicies inmediatamente, que sean de calidad y no las interrumpas, salvo para acciones imprescindibles durante el proceso de reanimación y que indicará el intensivista (por ejemplo el análisis el ritmo cardiaco, para efectuar una desfibrilación, para las maniobras de optimización avanzada de la vía aérea...).
- la relación universal e ideal de reanimación es de 30 compresiones sincronizadas con 2 ventilaciones (**relación CV 30:2**).
- debes dar compresiones ininterrumpidas a razón de, al menos, 100 compresiones por minuto; mientras, hay que monitorizar al paciente con el desfibrilador.
- *las compresiones torácicas* se realizan en el centro del pecho y de la siguiente manera:
  - la persona encargada de las compresiones se situará en el lateral derecho del paciente más alta que su caja torácica, por lo que hay que adaptar la altura de la misma a la persona. Si esto no es posible, quizás sea necesario utilizar una banqueta o bien subirse de rodillas encima de la cama.
  - los brazos del reanimador deben estar extendidos y perpendiculares al tórax del paciente.
  - en el centro del pecho se apoyará el talón de la mano y se entrelazará con los dedos de la otra mano.
  - se debe descargar el peso del cuerpo del reanimador sobre el centro del esternón con la intención de deprimirlo aproximadamente 4 o 5 cm.
  - se debe actuar como un resorte, es decir, permitiendo la descompresión para el llenado de sangre de las cámaras cardiacas.
  - continuar coordinando 30 compresiones con 2 ventilaciones (el proceso de cómo ventilar con calidad, se detalla en el punto 5)
  - cada 2 minutos o cada 5 ciclos de 30 compresiones sincronizadas con 2 ventilaciones, se recomienda el cambio de reanimador (el agotamiento hará perder calidad en las maniobras y repercutirá en la supervivencia).
  - si el paciente ya estuviera intubado (o fuese portador de una traqueotomía) y estuviera conectado a un respirador en un modo ventilatorio controlado, se

darían compresiones torácicas ininterrumpidas y no coordinadas a ritmo de 100 comp/min.

### **5.- Continuar con las ventilaciones de calidad de la siguiente manera:**

- la persona encargada de la ventilación se sitúa a la cabecera de la cama.
- realiza las maniobras básicas de apertura de la vía aérea (recomendadas por el ERC en 2010), pudiendo ser éstas:
  - maniobra frente-mentón: coloca tu mano sobre la frente del paciente e inclina su cabeza ligeramente hacia atrás y con las yemas de los dedos de tu otra mano, eleva levemente la parte inferior del mentón.
  - desplazamiento anterior de la mandíbula: es una maniobra alternativa e indicada ante sospecha o certeza de lesión cervical o en obstrucciones de la vía aérea causadas por paladar blando o epiglotitis. Se realiza colocando los cuatro dedos detrás del ángulo de la mandíbula presionando hacia arriba y hacia delante y, con los pulgares, desplazando la barbilla hacia abajo para abrir ligeramente la boca del paciente.
  - extensión de la cabeza: permite la alineación de la vía aérea.
- Retira los dispositivos dentales y aspira las secreciones, saliva, restos de alimentos de la boca y orofaringe del paciente.
- Ponle una cánula orofaríngea o güedell; el tamaño adecuado es el que va desde los incisivos del paciente al ángulo de la mandíbula.
- Asegúrate de que el ambú funcione y está bien montado (bolsa autoinflable, válvula unidireccional o cabeza de ambú, mascarilla facial, reservorio y conexión al caudalímetro abierto a 12/15 litros) para conseguir así concentraciones de oxígeno cercanas al 100%.
- Sella bien la mascarilla sobre la nariz y boca del paciente para evitar fugas ( es recomendable, si se dispone de personal suficiente, que una persona selle y mantenga la vía aérea abierta y otra ventile).
- Debes evitar la hiperventilación y la hiperinsuflación. La frecuencia respiratoria a conseguir durante la reanimación es de 10-12 respiraciones por minuto.
- Tras 30 compresiones torácicas se realizan 2 ventilaciones efectivas de duración aproximada de 1 segundo y con un intervalo de 5-6 segundos entre ellas (puede ayudarte contar calmadamente entre cada ventilación).

## 6.- Análisis del ritmo cardiaco:

Los ritmos cardiacos asociados a una PCR se dividen en (cuadro 6.1):

- *Ritmos susceptibles de desfibrilación:*
  - **fibrilación ventricular (FV).**
  - **taquicardia ventricular sin pulso (TVSP).**
- *Ritmos que no precisan desfibrilación:*
  - **asistolia.**
  - **disociación eléctrica (DE), disociación electromecánica (DEM) o actividad eléctrica sin pulso (AESP).**

Cuadro 6.1. Ritmos asociados a parada cardiaca.

El análisis del ritmo corresponde al médico intensivista, aunque hay desfibriladores que, utilizados en modo automático, son capaces de interpretarlo.

### A.- Actuación ante una FV o TVSP:

La única acción que puede revertir esta situación es la desfibrilación, técnica que explicamos en el punto 6.3 de este mismo capítulo.

### B.- Actuación ante una ASISTOLIA o una AESP/DEM:

- Asistolia: en el ECG la línea es isoelectrica (plana).

- Realizar RCP 30 compresiones/2 respiraciones durante 2 minutos.
- Valorar brevemente el ritmo cardiaco.
- No interrumpir las compresiones torácicas para detectar el pulso a no ser que el paciente muestre signos de vida que indiquen la recuperación de la circulación espontánea (RCE).
- Si hay dudas acerca de la presencia de pulso, continuar con RCP 30:2.
- El intensivista ordenará administrar 1 mg de adrenalina cada 3-5 minutos hasta la RCE.

- Disociación eléctrica (DE), disociación electromecánica (DEM) o actividad eléctrica sin pulso (AESP): supone la ausencia de actividad mecánica cardíaca detectable pero inicialmente sí existe alguna forma de actividad electrocardiográfica ordenada. El algoritmo de actuación es el mismo que para la asistolia.

## **7.- Durante la RCP en la UCI:**

Simultáneamente a las maniobras de resucitación, se llevan a cabo otras medidas:

### **A.- Tratamiento de las causas potencialmente reversibles:**

El intensivista intentará detectar, corregir y tratar las causas que sean reversibles y precipitaron la PCR:

- las 4 **H**: Hipoxia, Hipovolemia, Hiper ó Hipo potasemia, caliemia, calcemia e Hipotermia.
- las 4 **T**: Taponamiento cardiaco, neumoTórax a Tensión, Trombosis coronaria ó pulmonar, Toxicidades (intoxicaciones o sobredosis).

### **B.- Optimización avanzada de la vía aérea:**

Aunque en las nuevas recomendaciones del 2010 se ha reducido la importancia de la intubación traqueal precoz salvo que se lleve a cabo por reanimadores con alta pericia, en UCI es importante realizarla siempre que se consiga con una mínima interrupción de las compresiones torácicas (menos de 30 segundos).

Otras técnicas alternativas a la intubación son la mascarilla laríngea, la cricotiroidotomía y el combitube.

Durante la reanimación está altamente recomendado usar la capnografía, lo que permitirá confirmar y vigilar de forma continua la posición del tubo endotraqueal, la calidad de la reanimación y proporcionar una indicación precoz de la recuperación de la circulación espontánea.

### **C.- Vías de administración de fármacos:**

La vía de administración de fármacos más recomendada es la intravenosa; el paciente crítico en UCI debe tener canalizadas, al menos, 2 vías venosas periféricas.

La medicación administrada por vía venosa durante una RCP debe ir seguida de la inyección de, al menos, 20ml de suero fisiológico, y de la elevación de la extremidad durante 10-20 segundos para que el fármaco alcance la circulación central.

Si el acceso intravenoso es difícil o imposible, se debe insertar una vía intraósea (ver capítulo 27). Las dosis de fármacos son iguales para los dos tipos de vías y, por vía intraósea, se puede infundir fluidoterapia, hemoderivados y extraer sangre para determinaciones analíticas. Ya no se recomienda la administración fármacos a través del tubo endotraqueal.

## **8.- Tratamiento post-resucitación:**

Es el eslabón final de la cadena de supervivencia, se inicia una vez recuperada la circulación espontánea y su objetivo es la conservación de las funciones vitales, en especial del corazón y del cerebro. La puesta en marcha de un protocolo de tratamiento post-resucitación detallado y estructurado puede mejorar la supervivencia de las víctimas de una PCR tras la recuperación de la circulación espontánea (RCE). Incluye la optimización de la ventilación y hemodinámica, la aplicación de hipotermia, control neurológico,... pero su descripción excede los objetivos de esta guía.

## **9.- Cese de la RCP.**

La decisión de finalizar las maniobras de RCP corresponde al intensivista.



## 6.2- FÁRMACOS MÁS COMÚNMENTE UTILIZADOS EN LA RCP.

Durante el tratamiento de la parada cardíaca por FV/TV, se administra 1mg de adrenalina después de la tercera descarga, una vez reiniciadas las compresiones torácicas, y después cada 3 ó 5 minutos (durante ciclos alternos de RCP).

Después de la tercera descarga también se administran 300mgs de amiodarona. **Ya no se recomienda la utilización rutinaria de atropina** en la asistolia ni en la actividad eléctrica sin pulso (AESP). En el cuadro 6.2 tienes un resumen de los fármacos que se usan, y de los que dispones en el carro de paradas.

**Cuadro 6.2. FÁRMACOS EN LA R.C.P. ADULTOS**

	<b>INDICACIONES.</b>	<b>DOSIS.</b>	<b>VIA ADMÓN.</b>	<b>CUIDADOS DE ENFERMERÍA.</b>	<b>PRESENTACIÓN.</b>
<b>ADRENALINA.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistolia.</li> <li>D.E.M.</li> <li>FV/TVSP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0'01 a 0'02 mg/Kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA.</li> <li>SUBCUTÁNEA.</li> <li>INTRAÓSEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es la droga base de la RCP.</li> <li>No mezclar con bicarbonato (se inactiva).</li> <li>Nunca intramuscular.</li> </ul>	Ampollas: 1 ml = 1 mg.
<b>AMIODARONA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FV/TVSP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>300 mgrs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA.</li> <li>INTRAÓSEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se administra diluida en 100 cc. de glucosa al 5%.</li> </ul>	Ampollas: 3ml: 150 mgrs.
<b>ATROPINA.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bradicardia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0'5 mg. cada 3-5 minutos (máx. 3 mg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA.</li> <li>INTRAÓSEA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Más de 3 mg. no producen más efecto.</li> <li>Produce taquicardia y sequedad de boca.</li> </ul>	Ampollas: 1 ml = 1 mg.
<b>ISOPROTERENOL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bloqueo A-V.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 µgr/min. se puede llegar a 10-20 µgr/min.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA DILUIDO SIEMPRE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Puede desencadenar arritmias ventriculares.</li> <li>No mezclar con otros fármacos.</li> </ul>	Ampollas: 1ml=0,2 mg.
<b>BICARBONATO SÓDICO.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevar pH sanguíneo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Según gasometría.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar con control gasométrico.</li> <li>Evitar que se extravase.</li> </ul>	Ampollas: 1ml=1 mEq.
<b>MAGNESIO.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arritmias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 a 2 gr.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA DILUIDO SIEMPRE.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diluir en suero glucosado.</li> </ul>	Ampollas: 10 ml= 1'5 gr.
<b>NALOXONA.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intoxicación por opiáceos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>0'01 mg/Kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>INTRAVENOSA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vigilar al paciente por si vuelve a presentar depresión neurológica y respiratoria.</li> </ul>	Ampollas: 1ml=0'4 mg.

### 6.3. DESFIBRILACIÓN.

(Silvia Fernández Ferrando, Jesús M. Navarro Arnedo).

La desfibrilación es el tratamiento de elección en caso de fibrilación ventricular (FV) o taquicardia ventricular sin pulso (TVSP); consiste en administrar, mediante un desfibrilador, un choque eléctrico de alto voltaje que causa la despolarización simultánea y momentánea de la mayoría de células cardíacas, rompiendo así el mecanismo de reentrada de la mayoría de taquiarritmias; esta despolarización permite al nodo sinusal auricular asumir de nuevo su actividad normal como marcapasos cardíaco, recuperar el ritmo sinusal y, de este modo, recuperar los latidos espontáneos y coordinados del corazón.

Es una técnica esencial en la resucitación cardiopulmonar que debe ejecutarse de manera precoz, ya que:

- La Fibrilación ventricular (FV) es la responsable del 75-85% de las PCR de origen cardíaco.
- La FV sin tratamiento degenera en pocos minutos en asistolia.
- En la FV las probabilidades de desfibrilación con éxito disminuyen rápidamente cuanto más se retrasa su aplicación.
- Las FV reanimadas con éxito, mediante una desfibrilación precoz, presentan menores secuelas neurológicas.

El desfibrilador es un aparato compacto, normalmente portátil, que consta de (figura 6.6):

- Monitor de ECG, que capta y representa en pantalla el ritmo cardíaco del paciente. Puede hacerlo a través de los electrodos o de las propias palas.
- Toma de corriente para generar la energía necesaria. Muchos desfibriladores funcionan además con baterías recargables.

- Palas con la que se efectúa la carga y descarga de energía.
- Selector de carga a enviar al paciente. Puede descargar de 5 a 360 julios.
- Sincronizador para realizar cardioversiones.



Figura 6.6. Un desfibrilador de nuestra UCI.

### TÉCNICA DE LA DESFIBRILACIÓN.

Se necesitan un mínimo de 2 personas (ya sean intensivista y enfermera ó 2 enfermeras si son las primeras en detectar la FV, no haya un médico presente, tengan los conocimientos suficientes y estén entrenadas para ello). La desfibrilación, al ser una técnica de urgencia, se realiza dentro del hueco del paciente.

#### Material necesario:

- Desfibrilador con palas adecuadas al tamaño del tórax.
- Gel conductor o gasas empapadas en suero salino.
- Carro de paradas.
- Vía venosa, oxigenoterapia y material para asegurar vía aérea.

- 1.- Cuando se detecta una fibrilación ventricular en monitor (figura 6.7), avisar a los compañeros para que pidan ayuda y avisen al intensivista.
- 2.- Entrar a la habitación del paciente el material necesario.

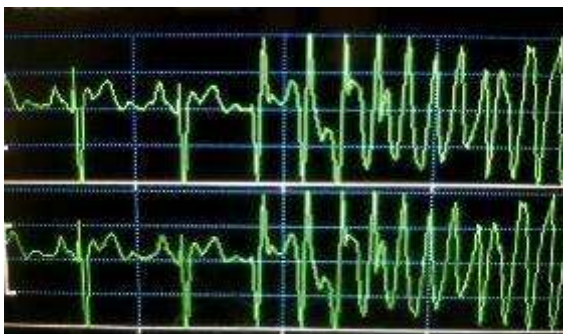


Figura 6.7. FV en monitor.

- 3.- Despejar el pecho del paciente y retirar cadenas, medallas y parches de nitroglicerina si los llevara.
- 4.- Aplicar gel conductor o gasas con suero a las palas (en este caso, procurar que no chorree el suero para evitar quemaduras al paciente).



Figura 6.8. Desfibrilador preparado.

5.-Poner el selector en asincrónico y seleccionar la descarga a dar (de 150-200 J si el es desfibrilador es bifásico; de 360 J si es monofásico) y apretar el botón de carga. El desfibrilador queda preparado (figura 6.8) para la descarga.

6.-Aplicar las palas sobre el tórax del paciente: la marcada con ESTERNÓN, en el mismo; la marcada con ÁPICE (o APEX) en la punta del corazón; se debe ejercer una presión de unos 10 kg, pero sin apoyarse en las palas. No poner las palas sobre marcapasos definitivos.

7.- Confirmar de nuevo la FV y, tras avisar que se va a descargar, apretar los botones de ambas palas, con lo que se produce la descarga (figura 6.9).

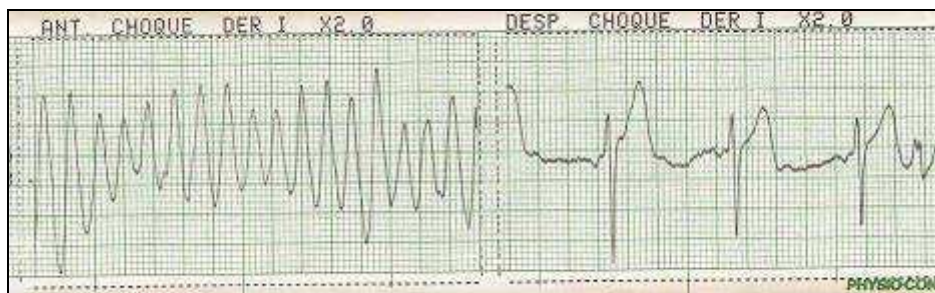


Figura 6.9. Registro de una desfibrilación efectiva.

8.-Reanudar la RCP durante 2 minutos (con la relación 30:2) sin evaluar el ritmo obtenido tras la descarga.

9.- Tras los 2 minutos de RCP, evaluar el ritmo. Si aún presenta FV/TVSP, preparar la segunda descarga (150-360J en bifásico o 360J en monofásico) y administrarla.

10.- Realizar 2 minutos más de RCP y evaluar brevemente el ritmo. Si todavía FV/TVSP, aplicar la tercera descarga (150-360J bifásico o 360 J monofásico).

11.- Proseguir con RCP 30:2 y nueva comprobación del ritmo.

- 12.- Después de la tercera descarga, y una vez reiniciadas las compresiones torácicas, el médico indicará la administración de 1 mg. de adrenalina, la cual se continuará administrando cada 3-5 minutos y durante ciclos alternos de RCP.
- 13.- También después de la tercera descarga se administrará el antiarrítmico; las guías de RCP de 2010 recomiendan amiodarona en dosis de 300 mgrs.
- 14.- Esta secuencia se continua hasta la consecución de un ritmo organizado o hasta que se consiga la recuperación de la circulación espontánea y se observen signos de vida.
- 15.- Además, es necesario controlar continuamente las constantes vitales del paciente.
- 16.- Una vez acabada la maniobra, limpiar y preparar de nuevo el desfibrilador.
- 17.- La guías del ERC 2010 ya no recomiendan el golpe precordial inicial; ten en cuenta que, de decidir utilizarlo, debes haber presenciado y confirmado con rapidez la existencia de una TVSP/FV y no tener disponible el desfibrilador. En cualquier caso, el golpe precordial consiste en un golpe seco en la mitad inferior del esternón con el borde cubital del puño bien cerrado, desde una altura de unos 20 cm, retirando inmediatamente el puño para crear un estímulo parecido a una descarga.



## 6.4. CARDIOVERSIÓN.

La cardioversión consiste en dar un choque eléctrico sincronizado con el inicio del complejo QRS. Esta técnica no es tan urgente como la desfibrilación, por lo tanto debemos actuar con más calma.

### TÉCNICA DE LA CARDIOVERSIÓN.

El procedimiento es casi igual que en la desfibrilación, pero con alguna diferencia:

- 1.-No es tan urgente como la desfibrilación; actúa con calma.
- 2.-Preparar el desfibrilador y el carro de paradas en el hueco del paciente.
- 3.-Si es posible, dejar al paciente a dieta absoluta. Si recibe dieta por SNG, suspenderla y conectar la sonda a bolsa.
- 4.-Poner un ventimask con oxígeno al 50 % por lo menos.
- 5.-El médico indicará sedación al paciente hasta la dosis de sueño.
- 6.-Conectar los electrodos del desfibrilador, seleccionar una derivación con complejos grandes (QRS que sean visibles) y seleccionar la energía necesaria, que puede oscilar entre 70-120 J en desfibriladores bifásicos.
- 7.-Poner el selector en sincronizado (figura 6.10), poner pasta en las palas y presionar las palas sobre el tórax, la marcada con ESTERNÓN, en el mismo; la marcada con ÁPICE (o APEX) en la punta del corazón; se debe ejercer una presión de unos 10 kg, pero sin apoyarse en las palas. No poner las palas sobre marcapasos definitivos.



Figura 6.10. Sincronizado.

- 8.-Avisar de que se va a descargar, comprobar que nadie toca al paciente o la cama.



- 9.- Pulsar los interruptores de descarga (figura 6.11) y esperar a que se produzca ésta, manteniendo la presión sobre el tórax.
- 10.- Comprobar el ritmo que se obtiene (puede ser necesaria otra cardioversión con más energía).



Figura 6.11. Desfibrilador preparado para cardioversión.

## 7. INFECCIONES NOSOCOMIALES.

(Rosario Perales Pastor, José R. Soriano Mirón).

### 7.1. DEFINICIONES.

La palabra nosocomia proviene del griego *nosos* (que significa enfermedad) y de *comeo* (que significa cuidar), por lo que su significado es *centro donde se cuida a los enfermos*, es decir, el hospital.

Por tanto, las infecciones nosocomiales se definen como las enfermedades infecciosas contraídas durante la estancia del paciente en el hospital, pudiendo manifestarse mientras el paciente está ingresado o bien después del alta.

Las infecciones nosocomiales están relacionadas con factores dependientes del paciente (edad, comorbilidades, gravedad y grado de agresión a las barreras defensivas), pero también guardan una estrecha relación con la adecuación de los cuidados sanitarios (tanto estructurales como profesionales); asimismo, son uno de los "errores" sanitarios que suponen una gran lacra social porque:

- ✗ Causan una importante cifra de muertos al año.
- ✗ Incrementan las estancias hospitalarias y los costes sanitarios.
- ✗ • Infligen un sufrimiento personal y familiar inaceptable.

En el campo del control y la prevención de la infección, la definición de los términos es importante para evitar ambigüedades. Los términos de uso más frecuente, y que con mucha frecuencia se confunden entre ellos, son (cuadro 7.1):

**Cuadro 7.1. Términos utilizados en enfermedades infecciosas.**

**Colonización:**

- Presencia y crecimiento de un microorganismo en un huésped que no presenta ningún síntoma o lesión celular. Un huésped colonizado puede servir como fuente de infección.

**Infección:**

- Es un diagnóstico clínico de inflamación local y/o generalizada desencadenada por agentes infecciosos. El paciente presenta una enfermedad infecciosa.

**Infecciones asociadas al entorno sanitario (IAES):**

- Son aquellas infecciones que los pacientes adquieren durante el tratamiento de otras afecciones por el sistema sanitario (bien sea en el propio hogar del paciente,

en cuidados ambulatorios, clínicas geriátricas y hospitales de agudos). El término se ha acuñado recientemente dado que cada vez se realizan procedimientos más complejos fuera de los hospitales. Años atrás, cuando la mayoría de procedimientos complejos se realizaban en un hospital, este término no era utilizado.

**Infección adquirida en el hospital** (conocida como **infección nosocomial**):

Su definición es más estricta que la anterior y hace referencia a una infección que se desarrolla en un paciente pasadas 48 horas o más desde su ingreso hospitalario. Las infecciones que ocurren en el plazo de las primeras 48 horas del ingreso se consideran adquiridas en la comunidad y la incubación es previa al ingreso hospitalario. Estas infecciones se denominan **infecciones adquiridas en la comunidad**.

Las “cuatro grandes” infecciones asociadas al entorno sanitario son:

- ✘ Neumonía asociada al entorno sanitario. En este capítulo nosotros vamos a tratar de la neumonía asociada a ventilación mecánica, que se adquiere en las UCI.
- ✘ Infección de la zona quirúrgica.
- ✘ Infección del tracto urinario.
- ✘ Bacteriemia.

## 7.2. PREVENCIÓN DE LA INFECCIÓN NOSOCOMIAL.

La regla de oro en el campo de la infección es “**la prevención es más efectiva que la curación**”. Existen una serie de medidas generales que, si se siguen de forma rutinaria, contribuyen substancialmente a la prevención de la infección en la asistencia sanitaria y deben ser seguidas siempre de forma adicional y combinadas con las medidas preventivas específicas.

Estas estrategias generales son las **precauciones estándar**, siguiendo las cuales todo profesional sanitario debe asumir que la sangre y los fluidos corporales (excepto el sudor), la piel no intacta y las membranas mucosas de cualquier paciente son fuentes potenciales de infección, independiente del riesgo percibido por el profesional; incluyen la higiene de manos, uso de vestimenta y equipo protector, elimina-

ción de material punzante o cortante... y, dada su importancia, las exponemos en el cuadro 7.2.

**Cuadro 7.2. Precauciones estándar.**

**Lavado de manos.**

- ✘ Las manos se deben lavar tras haber tocado sangre, fluidos biológicos, secreciones o excreciones y objetos contaminados, tanto si se llevan guantes como si no. Desarrollamos el lavado de manos en el apartado siguiente.

**Guantes.**

- ✘ Usar guantes limpios (no es necesario que sean estériles) cuando se vaya a tocar: sangre, fluidos biológicos, secreciones o excreciones y objetos contaminados.
- ✘ Quitarse los guantes rápidamente tras su uso, antes de tocar objetos limpios o superficies y antes de atender a otro paciente y lavarse las manos.
- ✘ Cambiarse de guantes entre tareas realizadas en el mismo paciente si ha habido contacto con materiales que puedan estar muy contaminados.

**Mascarillas, protección ocular y facial.**

- ✘ Utilizar mascarillas y protectores oculares y faciales en tareas en las que puedan producirse salpicaduras de sangre, fluidos biológicos, secreciones y excreciones.

**Batas.**

- ✘ Utilizar batas para la protección de la piel y para evitar ensuciarse la ropa durante las actividades en las que se puedan dar salpicaduras de sangre, fluidos biológicos, secreciones y excreciones. No es necesario que sean estériles.
- ✘ Quitarse las batas sucias tan rápido como sea posible y lavarse las manos.

**Equipo de atención al paciente.**

- ✘ Manipular con mucha precaución el equipamiento contaminado con sangre, fluidos biológicos, secreciones y excreciones.
- ✘ Comprobar que el material reutilizable no es usado en otro paciente si no ha sido reprocesado de forma adecuada.
- ✘ Comprobar que el material de un solo uso se elimina adecuadamente.

**Control ambiental.**

- ✘ El hospital debe disponer de los procedimientos de mantenimiento, limpieza y desinfección de: superficies, camas, barandillas de las camas, equipos, etc., y

éstos procedimientos deben ser aplicados.

#### **Sábanas y ropa blanca.**

- ✘ La manipulación y el transporte de las sábanas y ropa blanca contaminada con sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones se hará de forma que se minimicen las exposiciones de la piel y las mucosas, la contaminación de la ropa y la transferencia de microorganismos a otros pacientes y/o al ambiente.

#### **Salud laboral y patógenos transmitidos por la sangre.**

- ✘ Incrementar las precauciones al manejar agujas, escalpelos y otros instrumentos o dispositivos cortantes durante su uso, al limpiarlos y al eliminarlos.
- ✘ Nunca reencapsular agujas, manipularlas con ambas manos, ni utilizar una técnica que suponga dirigir la punta de la aguja hacia cualquier parte del cuerpo.
- ✘ No se deben quitar con la mano las agujas de las jeringuillas usadas, ni doblarlas, romperlas o manipularlas.
- ✘ Utilizar contenedores resistentes a los pinchazos para eliminar agujas y jeringuillas desechables, así como cualquier otro objeto cortante.
- ✘ Colocar los contenedores para la eliminación de objetos punzantes y/o cortantes tan cerca como sea posible de la zona en la que se deban utilizar.
- ✘ Colocar los objetos cortantes que deban ser reutilizados en contenedores resistentes a los pinchazos para su transporte hasta el área de reprocesado.
- ✘ Utilizar tubos de güedel y ambús como alternativa al método de resucitación "boca - boca", en las áreas en las que se pueda prever su necesidad.

#### **Ubicación del paciente.**

- ✘ Ubicar a los pacientes que contaminan el ambiente o de los que se espera que no puedan mantener la higiene apropiada en habitaciones individuales; si esta medida no es posible, analizar con los comités de control de infecciones otras ubicaciones.

### **7.3 .HIGIENE DE MANOS.**

La higiene de manos es parte de las precauciones estándar, y está reconocida como la piedra angular de la prevención y manejo de la infección nosocomial. Las recomendaciones para la higiene de manos han sido publicadas por la Organización

Mundial de la Salud (OMS) y por el Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC).

### ¿Cuándo hacer la higiene de manos?

**A.** Cuando las manos estén visiblemente manchadas o contaminadas con fluidos orgánicos (sangre u otros fluidos corporales); hay dos alternativas:

✖ Lavado de manos con agua y jabón normal y después aplicación de solución alcohólica (figura 7.1). El procedimiento es el siguiente:

- abre el grifo.
- mójate las manos.
- pon jabón líquido (se desaconsejan las pastillas de jabón).
- enjabona tus manos durante al menos 30 segundos, palmas y dorso de las manos, frotando bien entre los dedos.
- enjuagate las manos bien.
- toma una toalla de papel para secarte; seca sin arrastrar ni restregar, dejando que el agua empape el papel; no uses toallas.
- con el papel, cierra el grifo.
- aplícate solución antiséptica (te lo explicamos en el siguiente apartado).



Figura 7.1. Lavado de manos rutinario.

✖ Lavado de manos con agua y jabón antiséptico. El procedimiento es el mismo que el lavado de manos normal pero usando un jabón antiséptico (hibiscrub® p.ej.).

**B.** Si las manos NO están visiblemente manchadas, se debe realizar la desinfección alcohólica de las manos.

Se debe realizar la desinfección alcohólica de las manos en las siguientes situaciones:

- Antes de entrar en contacto directo con los pacientes.
- Antes de ponerse los guantes estériles para insertar un catéter central.



- Antes de insertar sondas urinarias, catéteres vasculares periféricos u otros dispositivos que requieran procedimientos invasivos no quirúrgicos.
- Después de contactar con piel intacta del paciente (por ejemplo, al tomar el pulso o la tensión arterial y tras levantar a un paciente).
- Después de contactar con fluidos y excreciones corporales, membranas mucosas, piel no intacta y cura de heridas (si no se han manchado visiblemente).
- Al cambiar de actividad sobre un mismo paciente si se ha tocado alguna superficie contaminada.
- Después de contactar con objetos inanimados (incluido el equipo médico) del entorno inmediato del paciente.
- Inmediatamente después de quitarse los guantes.
  - Procedimiento (figura 7.3): distribuir la solución alcohólica (3 ml aproximadamente) frotando suavemente las palmas, dorsos y dedos de las manos durante 15-30 segundos hasta que las manos estén secas.



Figura 7.2. Soluciones alcohólicas.



Palma sobre palma.



Palmas sobre ambos dorsos con dedos entrelazados.



Palma sobre palma con dedos entrelazados.



Dedos cerrados sobre palmas.



**Frotado rotacional del pulgar rodeando palmas.**



**Frotado rotacional de dedos hacia delante y detrás sobre palmas.**

Dentro del programa de prevención y control de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria de nuestro centro, se considera fundamental la recomendación de realizar la higiene de manos con soluciones alcohólicas. Estas soluciones tienen una serie de ventajas respecto al lavado de manos con agua y jabón, como son su fácil acceso (los dispensadores están distribuidos en todas las habitaciones de la UCI, en las entradas a los boxes, al lado de los lavabos,...), se pueden llevar encima en una botellita de bolsillo, su menor tiempo de aplicación, reducen más eficazmente la contaminación, presentan mayor acción residual y mejoran la hidratación de la piel.

**C.** Se deben de lavar las manos, indistintamente con agua y jabón normal o con agua y jabón antiséptico, antes de comer y después de ir al baño.

#### **Otros aspectos de la higiene de manos.**

- No llevar uñas artificiales o extensiones. Llevar las uñas cortas y limpias.
- Se deben quitar los guantes después de realizar los cuidados a los pacientes.
- No utilizar el mismo par de guantes para atender a distintos pacientes.
- No utilizar cremas hidratantes de manos durante el turno de trabajo.
- **LA UTILIZACIÓN DE GUANTES NO SUSTITUYE A LA REALIZACIÓN DE LA HIGIENE DE MANOS.**

#### 7.4. NEUMONÍA ASOCIADA AL ENTORNO SANITARIO.

La neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAV) es 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 traqueotomía. Es la principal infección adquirida en los servicios o unidades de cuidados intensivos (UCI).

Las guías de prevención de la NAV recomiendan que se informe de la densidad de incidencia de NAV como número de episodios de NAV por 1000 días de ventilación mecánica.

El impacto de la NAV es muy importante en términos de:

- Mortalidad global: entre 24 y 76 %
- Mortalidad atribuida: entre 13,5 y 17,5 %.
- Incremento de la estancia en UCI: entre 7,3 y 9,6 días.

En el siguiente cuadro tienes un resumen de los factores de riesgo adicionales para desarrollar una NAV (cuadro 7.3):

<b>Defensas del huésped dañadas / Aumento de la aspiración.</b>	
✗ Tubo endotraqueal.	✗ Sonda nasogástrica.
✗ Reintubación.	✗ Sonda de nutrición enteral.
✗ Traqueostomía.	✗ Posición supina.
✗ Estado mental alterado.	✗ Sedación.
	✗ Transporte del paciente.
<b>Gran inoculación de microorganismos</b>	
✗ Colonización bacteriana.	✗ Sinusitis
✗ Alcalinización gástrica.	✗ Iatrogénico.
✗ Malnutrición.	✗ Equipamiento respiratorio contaminado.
<b>Sobrecrecimiento de microorganismos virulentos.</b>	
✗ Uso prolongado de antibióticos.	✗ Catéter Venoso Central.
✗ Previa exposición a antibióticos.	✗ Enfermedades crónicas.
✗ Iatrogénico.	✗ Reingresos hospitalarios.
✗ Edad >60 años.	✗ Estancia hospitalaria prolongada.

**Cuadro 7.3. Factores de riesgo para desarrollar una NAV.**

Tras la revisión realizada por un equipo de expertos de la SEMICYUC y la SEEIUC, ambas sociedades promulgaron una serie de medidas específicas altamente recomendables y que disponen de una evidencia elevada en la prevención de la NAV, medidas que denominaron STOP NAV y que se siguen en nuestra UCI; las resumimos en el cuadro 7.4 y desarrollamos tras el mismo.

**Medidas básicas de obligado cumplimiento.**

- a. Formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea.
- b. Higiene estricta de las manos antes de manipular la vía aérea.
- c. Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12%- 0,2%).
- d. Control y mantenimiento de la presión del neumataponamiento (> 20 cm H<sub>2</sub>O).
- e. Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0°.
- f. Favorecer los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración.
- g. Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales.

**Medidas optativas específicas altamente recomendables**

- a. Aspiración continua de secreciones subglóticas.
- b. Descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea).
- c. Antibióticos sistémicos (dos días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de conciencia.

**Cuadro 7.4. Medidas que configuran el programa STOP NAV.**

## **1.- Medidas básicas de obligado cumplimiento.**

### **1.1. Formación y entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea (aspiración de secreciones bronquiales) (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

En la primera fase de implantación del programa se establecerá un plan de formación (incluido dentro de las medidas de formación generales) dirigido a conseguir un entrenamiento apropiado en la manipulación de la vía aérea (aspiración de secreciones bronquiales) por parte del personal de enfermería. Se incluirá dentro de la formación de la aspiración de secreciones bronquiales la contraindicación de la instilación rutinaria de suero fisiológico por los tubos endotraqueales y la necesidad de utilizar material de un solo uso (figura 7.4).



Figura 7.4. Sondas de aspiración.

### **1.2. Higiene estricta de las manos con soluciones alcohólicas antes de manipular la vía aérea (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Es una recomendación para la prevención de todo tipo de infecciones y está claramente establecido en los estándares de buena práctica, junto con la utilización de guantes, cuya utilización no exime de la higiene de manos. Se deberá proceder a la higienización de las manos con soluciones alcohólicas y a la utilización de guantes antes de la manipulación de la vía aérea y a la higienización de las manos con solución alcohólica tras la misma.

### **1.3. Higiene bucal utilizando clorhexidina (0,12%- 0,2%). (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Se protocoliza cada 8 horas utilizando soluciones de clorhexidina al 0,12-0,2%. Previa a su utilización debe comprobarse que la presión del neumotaponamiento de los tubos endotraqueales está por encima de 20 cm de agua. Se realizará un entrenamiento en la aplicación de esta medida con el personal auxiliar de enfermería, responsable de esta técnica en la mayoría de hospitales.



#### 1.4. Control y mantenimiento de la presión del neumotaponamiento por encima de 20 cm H<sub>2</sub>O. (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte).

El control y mantenimiento de una presión por encima de 20 cm de agua es obligado antes de proceder al lavado de la cavidad bucal con clorhexidina (cada 8 horas). El control continuo de la presión dependerá de la disponibilidad en las UCI de la tecnología necesaria para ello, pero debes saber que si la presión de este dispositivo sobrepasa los 30 cmH<sub>2</sub>O se puede producir daño en la mucosa traqueal.



Figura 7.5. Manómetro.

Así pues, el rango ideal de dicha presión se sitúa entre 20 y 30 cmH<sub>2</sub>O (preferentemente 25 cmH<sub>2</sub>O) (figura 7.5).

Si no es posible medir la presión de neumotaponamiento, éste debe hincharse sólo con el aire suficiente para que no se produzca fuga aérea.

#### 1.5. Evitar, siempre que sea posible, la posición de decúbito supino a 0°. (Nivel de evidencia moderado. Recomendación fuerte).

Se debe evitar la posición de supino a 0° en ventilación mecánica, sobre todo en aquellos pacientes que reciben nutrición por vía enteral. La posición recomendada es una posición semi-incorporada (30-45°) excepto si existe contraindicación. Se propone comprobar cada 8 horas la posición utilizando los sistemas de medición incorporados en las nuevas camas. Cuando no sea posible se recomienda un sistema manual de medición de la posición.

#### 1.6. Favorecer todos los procedimientos que permitan disminuir de forma segura la intubación y/o su duración (Nivel de evidencia bajo. Recomendación fuerte).

No existe un nivel de evidencia para esta recomendación. Entre las medidas que han demostrado reducir el tiempo de intubación y de soporte ventilatorio se encuentran el disponer de un protocolo de desconexión de ventilación mecánica, el favorecer el empleo de soporte ventilatorio no invasivo en pacientes que precisan ventilación mecánica por insuficiencia respiratoria en el contexto de reagudización de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y el disponer de protocolos de sedación



que permitan minimizar la dosis y duración de fármacos sedantes en estos pacientes. Se actualizarán en cada UCI participante los protocolos de sedación, destete y ventilación no invasiva.

### **1.7. Evitar los cambios programados de las tubuladuras, humidificadores y tubos traqueales. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Se desaconseja el cambio rutinario de tubuladuras e intercambiadores de calor y humedad, salvo mal funcionamiento de las mismas. Si se realiza el cambio éste no debe ser inferior a cada 7 días en el caso de tubuladuras ni a 48 horas en el caso de humidificadores.

## **2.- Medidas optativas específicas altamente recomendables.**

### **2.1. Aspiración continua de secreciones subglóticas. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Las evidencias de su efectividad son elevadas, en especial en las neumonías precoces. El sistema de aspiración, a baja presión, tiene que ser continuo y se controlará cada 8 horas su adecuado funcionamiento. En el caso de que existan dudas de su correcto funcionamiento, introducir 2 ml de suero fisiológico por el sistema de aspiración. Su aplicación dependerá de la disponibilidad en las UCI de tubos endotraqueales con sistemas de aspiración.

### **2.2. Descontaminación selectiva del tubo digestivo (completa u orofaríngea). (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Es la medida asociada con más evidencias en la prevención de NAV y la única que ha demostrado impacto en la mortalidad. Su aplicación dependerá de su disponibilidad en las UCI. Para favorecer su aplicación se aporta protocolo en donde se incluyen el método de preparación (o compra) de la pasta y solución poliantibiótica, la forma de administración y los controles microbiológicos necesarios. En pacientes con función de la vía digestiva se administrará el protocolo completo, en caso contrario solo se aplicará a nivel orofaríngeo.

### **2.3. Antibióticos sistémicos (dos días) durante la intubación en pacientes con disminución del nivel de consciencia. (Nivel de evidencia alto. Recomendación fuerte).**

Esta medida únicamente previene las neumonías precoces en un grupo seleccionado de pacientes con disminución de consciencia. Se recomienda la adminis-

tración de cefuroxima o amoxicilina clavulánico en las primeras 48 horas después de la intubación.

## 7.5 BACTERIEMIA.

Una bacteriemia es una infección en el torrente sanguíneo causada por cualquier agente (bacteria, virus, hongo,...). Mientras no se especifique lo contrario, este término hace referencia a una infección, con hemocultivos positivos, de la sangre del enfermo. El término bacteriemia primaria (BP) hace referencia a aquellas infecciones que no tienen un origen claro. Por el contrario, se habla de bacteriemia secundaria cuando se identifica, o se tiene la sospecha, del origen de la infección y se identifica el microorganismo que ha llegado al torrente sanguíneo.

Hablamos de Bacteriemia Relacionada con Catéter (BRC) o infección relacionada con catéter venoso central (CVC) cuando la infección se ha desarrollado de forma secundaria a la presencia de cualquier catéter intravenoso. Esto podría incluir, pero no es exclusivo, la infección tisular localizada en el punto de inserción y la bacteriemia relacionada con catéter o diseminación y/o colonización metastásica de la infección. Esta relación causal se debe sustentar en datos clínicos y/o microbiológicos.

### Criterios diagnósticos.

#### BACTERIEMIA RELACIONADA CON CATÉTER:

1.- CON RETIRADA DE CATÉTER: Aislamiento del mismo germen en sangre periférica y punta de catéter, en paciente con clínica séptica y sin otro foco atribuible de infección.

2.- SIN RETIRADA DE CATÉTER: El paciente presenta clínica séptica sin otro foco aparente de infección y crecimiento del mismo germen en sangre obtenida a través del catéter y en sangre periférica en una proporción superior a 5:1.

### Incidencia.

La incidencia de Bacteriemia Primaria (BP) y Bacteriemia Relacionada con Catéter Venoso Central (BRC) en las UCIs españolas es de:

- Densidad de incidencia 5-7'9 episodios por cada 1000 días de catéter venoso central (CVC).

- Mortalidad del 10 % en UCI con un mayor impacto en pacientes menos graves al ingreso.
- Incremento de las estancias hospitalarias (19,6 días en los supervivientes).
- Incremento del gasto sanitario (3124 euros/episodio).

Tras estos datos en el año 2009 el Ministerio de Sanidad y Consumo realizó un proyecto denominado **BACTERIEMIA ZERO** (figura 7.6) con la colaboración de todas las UCIs del territorio español con el fin de reducir la incidencia de BRC y BP. Los resultados en octubre de 2011 ofrecían una tasa de 2,8 episodios/1000 días de CVC, lo que supone una reducción respecto a la tasa inicial del 42%.



Figura 7.6. Proyecto Bacteriemia Zero.

Los puntos básicos de prevención de las infecciones relacionadas con catéteres intravasculares en que se basa este proyecto son:

- 1. Higiene adecuada de las manos.**
- 2. Uso de Clorhexidina en la preparación de la piel.**
- 3. Uso de medidas de barrera total durante la inserción del catéter.**
- 4. Preferencia de la vena subclavia como lugar de inserción.**
- 5. Retirada de catéteres innecesarios.**
- 6. Manejo higiénico de los catéteres.**

Para ello, la inserción y mantenimiento de los catéteres vasculares se lleva a cabo siguiendo el siguiente protocolo (cuadro 7.5).

<b><u>INSERCIÓN.</u></b>
<p><b>1.- PREPARACIÓN DE LA PIEL:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Lavar la zona con agua y jabón, aclarar y secar bien.</li> <li>✗ Utilizar clorhexidina como antiséptico y dejar secar antes de la punción.</li> </ul> <p><b>2. HIGIENE MANOS, ASEPSIA, BARRERAS:</b></p>

- ✗ Lavado de manos para cualquier manipulación. Uso de guantes siempre (el uso de guantes no obvia el lavado de manos).
- ✗ Uso de soluciones alcohólicas para las manos.
- ✗ Para la inserción, utilizar medidas de máxima barrera.
- ✗ El personal que colabora en la técnica debe usar mascarilla, gorro y guantes.
- ✗ El campo estéril debe cubrir totalmente al paciente.

### 3.- CATÉTER:

- ✗ Utilizar catéteres con el mínimo número de luces posible.
- ✗ Si se administra nutrición parenteral, luz exclusiva para su administración.

### 4. INSERCIÓN:

- ✗ Seleccionar el lugar de inserción valorando el riesgo de infección frente a las complicaciones.
- ✗ Uso preferentemente de la subclavia. Evitar la vía femoral.
- ✗ Insertar los catéteres de diálisis en femoral o yugular.
- ✗ Valorar el uso de un catéter tunelizado si se prevee sea necesario más de 30 días.
- ✗ La arteria radial es de primera elección para catéteres arteriales.
- ✗ Colocar al paciente en posición de trendelenburg para evitar embolia gaseosa.
- ✗ Pinzar conectores no utilizados durante la inserción (evitar embolia gaseosa).
- ✗ Una vez insertado el catéter, aspirar sangre de cada una de las luces.
- ✗ Comprobar la correcta colocación con rayos X.

## MANTENIMIENTO.

### 1.- PUNTO DE PUNCIÓN Y APÓSITO:

- ✗ Utilizar preferentemente apósitos transparentes para valorar el punto de inserción.
- ✗ Revisar diariamente el punto de inserción sin retirar el apósito.
- ✗ Hacer constar la fecha de cambio de apósito y manipulaciones.
- ✗ No utilizar antibióticos ni pomadas en el punto de inserción.
- ✗ Si el punto de inserción sangra, utilizar apósito de gasa.
- ✗ El apósito transparente se cambiará cada 7 días. El apósito de gasa cada 3 días (antes si está visiblemente sucio o con sangre).
- ✗ Cura de la zona con guantes estériles.

- ✗ Para manipular equipos y conexiones, lavado de manos y uso de guantes.
- ✗ Si se utilizan tiras estériles para su fijación, no colocarlas sobre el punto de inserción.

## **2.- EQUIPOS, SISTEMAS DE INFUSIÓN:**

- ✗ Reducir al mínimo la manipulación de conexiones.
- ✗ Lavado de manos y uso de guantes ante cualquier manipulación.
- ✗ Limpiar válvulas de inyección con alcohol 70º antes de acceder a ellas.
- ✗ Utilizar el mínimo número de llaves posibles.
- ✗ Cambiar los sistemas de infusión y llaves cada 72 horas (o antes si se requiere por suciedad, desconexión...),
- ✗ Siempre que se cambie un catéter se cambiarán todos los sistemas, alargaderas y llaves.

## **3.- HEMODERIVADOS Y FLUIDOS CON LÍPIDOS:**

- ✗ Cambiar los sistemas de infusión cada 24 horas.
- ✗ Utilizar una luz exclusiva para la nutrición parenteral.
- ✗ Desechar las perfusiones lipídicas a las 24 horas (si queda fluido, tirarlo).
- ✗ Administración de hemoderivados: finalizará antes de las cuatro horas de su inicio.
- ✗ Cambiar un catéter por otro de menos luces cuando no sean necesarias.
- ✗ Preguntarse diariamente si el catéter es imprescindible, si no, retirarlo.
- ✗ Si la inserción ha sido de forma urgente sin seguir medidas estériles, cambiarlo antes de 48 horas (elegir otra zona).
- ✗ No realizar recambio con guía cuando existe evidencia de infección por catéter.

## **EN EL CASO DEL CATETER DE SWAN-GANZ:**

- ✗ Utilizar LA funda estéril para su protección y posibles movilizaciones.
- ✗ Minimizar el número de manipulaciones y entradas a los sistemas de infusión.

**Cuadro 7.5. Protocolo de inserción y mantenimiento de catéteres centrales.**

## 7.6. INFECCIÓN DE LA ZONA QUIRÚRGICA.

El término "Infección de la Zona Quirúrgica" (IZQ) es relativamente reciente (lo introdujo el CDC en 1992) y substituyó al término "Infección de la Herida Quirúrgica". Las infecciones de la zona quirúrgica están en el origen de muchas de las complicaciones postoperatorias y son responsables de la cuarta parte de las infecciones nosocomiales de los pacientes quirúrgicos, por lo que son uno de los objetivos principales en los protocolos de prevención de la infección nosocomial. Una vigilancia continua y de rigor es importante para minimizar este tipo de infecciones.

El CDC clasifica el tipo de IZQ, según la localización anatómica de la zona quirúrgica, en dos grupos (clasificación aceptada mundialmente) para distinguir las infecciones propias de la herida quirúrgica de aquellas de otros espacios anatómicos manipulados durante la cirugía (cuadro 7.6).

**Cuadro 7.6. Clasificación de las IZQ de los CDC.**

### **1. Incisional:**

**1 a. IZQ incisional superficial:** abarca la piel y el espacio subcutáneo.

**1 b. IZQ incisional profunda:** abarca tejidos blandos profundos, como son la fascia muscular y el músculo en si mismo.

### **2. De órganos/espacios:**

Hace referencia a cualquier punto anatómico (a excepción de la zona propia de la incisión), que fue abierto o manipulado durante la operación.

Los patógenos que causan infecciones de la zona quirúrgica suelen ser microorganismos de la flora endógena del paciente.

Como en el resto de infecciones nosocomiales, los factores de riesgo de IZQ se pueden clasificar en relacionados con el paciente y relacionados con el procedimiento quirúrgico, si bien los estudios realizados han concluido que la mayoría de IZQ se pueden atribuir más a los factores relacionados con el paciente a los relacionados que con el procedimiento.

En el cuadro siguiente se ofrece un resumen de los factores de riesgo más importantes (cuadro 7.7).

### **RELACIONADOS CON EL PACIENTE.**

- \* Edad avanzada.
- \* Estado nutricional deficiente.



- \* Diabetes.
- \* Tabaco.
- \* Obesidad.
- \* Concentraciones bajas de albúmina sérica.
- \* Coexistencia de otra infección remota a la zona.
- \* Colonización, en particular por S. Aureus.
- \* Respuesta inmunitaria disminuida.
- \* Estancia hospitalaria preoperatoria alargada.

#### **RELACIONADOS CON EL PROCEDIMIENTO.**

- \* Duración disminuida del lavado quirúrgico.
- \* Antisepsia de la piel inadecuada.
- \* Afeitado preoperatorio.
- \* Preparación preoperatoria de la piel inadecuada.
- \* Intervenciones de larga duración.
- \* Profilaxis antimicrobiana deficiente.
- \* Ventilación del quirófano deficiente.
- \* Inadecuada esterilización del instrumental quirúrgico.
- \* Material/cuerpos extraños en la zona quirúrgica.
- \* Utilización de drenajes quirúrgicos.
- \* Mala técnica quirúrgica.
- \* Mala hemostasia.
- \* Incapacidad de eliminar el espacio muerto.
- \* Traumatismo de los tejidos.

**Cuadro 7.7. Factores de riesgo para la infección de la zona quirúrgica.**

#### **Prevención.**

Las guías de prevención sólo hacen referencia a recomendaciones estándar del proceso pre y post-operatorio (las medidas de prevención intraoperatorias son muy concretas y exceden el objetivo de esta guía), medidas que se exponen a continuación:

##### **1.- Tratamiento de infecciones remotas a la IZQ.**

Identificar y tratar cualquier tipo de infección fuera de la zona quirúrgica antes de la intervención.

##### **2.- Retirada del pelo o vello antes de la intervención.**

Se recomienda solo retirar aquel pelo/vello que pueda llegar a interferir en la intervención, y en caso de que sea necesaria esta retirada, realizarla con una maquinilla eléctrica (no rasurado) inmediatamente antes de la intervención.

### 3.- Cuidados de la herida quirúrgica.

Proteger la herida quirúrgica con un apósito estéril durante 24-48 horas después de la intervención.

### 4.- Control de los niveles de glucemia.

Se ha demostrado que niveles elevados de glucosa en sangre en el postoperatorio inmediato (hasta las 48 horas) están asociados con un mayor riesgo de IZQ.

### 5.- Administración de profilaxis antibiótica.

Mediante la revisión de varias guías referentes a la profilaxis antibiótica en cirugía, se consiguió llegar a un consenso en esta materia: la primera dosis de la profilaxis antibiótica debería administrarse dentro de los 60 minutos previos a la realización de la incisión quirúrgica, menos cuando el antibiótico a administrar fuera vancomicina o una fluoroquinolona, que en este caso sería durante los 120 minutos previos.

## 7.7. INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO

Actualmente, las ITUs son las infecciones nosocomiales más frecuentes, atribuyéndose el 80% de las mismas al uso de sondajes vesicales; cuando acontece una infección del tracto urinario en un paciente portador de una sonda vesical, se llama Infección del Tracto Urinario asociada a Sondaje Vesical (ITUSV). En estos pacientes, la infección normalmente es asintomática y el cuadro clínico más común es fiebre con cultivos positivos, sin ningún otro hallazgo localizado.

La presencia del sondaje vesical dificulta o anula los mecanismos de defensa normales mediante los cuales se evita el contacto de bacterias con las células epiteliales del tracto urinario, aumentando así la susceptibilidad de padecer infecciones; la sonda también inhibe la función mecánica de lavado que tiene el sistema urinario. Por estas razones, los microorganismos que penetran en el tracto urinario (normalmente estéril) son capaces de multiplicarse hasta niveles peligrosos en sólo un día.

### **Factores de riesgo de ITUSV.**

Los estudios demuestran que el factor de riesgo más importante en los pacientes ingresados en UCI (donde la diuresis horaria es una constante más y las

sondas se mantienen durante 30 o más días) es la duración del sondaje; en el cuadro 7.8 agrupamos todos los factores.

- ✗ Duración del sondaje vesical.
- ✗ Colonización de la bolsa de drenaje, de la sonda o del espacio periuretral.
- ✗ Diabetes mellitus.
- ✗ Cualquier enfermedad que deprima el sistema inmunitario.
- ✗ Género femenino (la uretra de la mujer es más corta que la del hombre).
- ✗ Edad avanzada.
- ✗ Cualquier condición debilitante.
- ✗ Mala técnica de inserción de la sonda o incorrecto cuidado de ésta.
- ✗ No mantener un sistema cerrado de drenaje de orina.

Cuadro 7.8. Factores de riesgo de ITUSV.

### **Prevención de la Infección del Tracto Urinario asociada a Sondaje Vesical.**

#### **1.- Sistema cerrado de diuresis. (figura 7.7).**

Se recomienda mantener el sistema de drenaje cerrado para preservar su esterilidad; el hecho de mantener este tipo de sistemas cerrados ha reducido significativamente el riesgo de adquirir una infección relacionada con la sonda.

#### **2.- Utilización adecuada de las sondas.**

Insertar una sonda vesical sólo cuando sea necesario para el cuidado del enfermo y no dejarla puesta más tiempo del necesario. Se recomienda elegir sondas de silicona. Valorar otros métodos de recogida de orina, (como colectores), o el sondaje intermitente cuando sea posible.

#### **3.- Flujo de orina permeable.**

Se recomienda que el flujo de orina no se obstruya. El reflujo de orina se asocia con infección, por lo que las bolsas de diuresis deben estar siempre por debajo del nivel de la vejiga de forma que se impida el reflujo de orina. Si es necesario elevarla, pinzar primero el sistema.



Figura 7.7. Sistema cerrado de diuresis.

#### **4.- Inserción aséptica.**

Realizar el sondaje vesical utilizando técnica estéril y material estéril (guantes estériles, paño, solución estéril para limpiar el meato urinario y lubricante estéril de un solo uso).

#### **5.- Sonda de tamaño adecuado.**

Se recomienda utilizar la sonda de menor calibre que permita un drenaje apropiado de la orina, para minimizar así el posible traumatismo de la mucosa uretral.

#### **6.- Fijación de la sonda.**

Fijar la sonda vesical después de su inserción de forma que se minimice su movilidad y prevenir así una posible tracción uretral. La movilidad de la sonda, la tracción que se pueda ejercer sobre la misma o su retirada accidental pueden producir traumatismo uretral, lo que predispone a padecer una ITUSV.

#### **7.- Corrección de posibles pérdidas de esterilidad.**

Se recomienda cambiar la bolsa colectora de orina utilizando técnica estéril y desinfectando la conexión sonda-bolsa. También se desinfectará la conexión cuando se pierda la continuidad del circuito, bien sea por desconexión o porque el circuito tenga pérdidas.

#### **8.- Higiene del meato.**

Realizar la higiene del meato de forma rutinaria con agua y jabón. Limpiar esta zona con un antiséptico no es necesario.

## 7.8 MEDIDAS DE BARRERA ANTE PACIENTES CON INFECCIÓN NOSOCOMIAL CONOCIDA.

En tu trabajo diario, tendrás que cuidar pacientes con una infección nosocomial. El servicio de Medicina Preventiva hace un seguimiento de estos enfermos, y facilita una serie de recomendaciones para su cuidado que debes seguir. Además:

- Lávate las manos con jabón antiséptico antes y después de atender al paciente.
- Utiliza guantes desechables cuando atiendas al enfermo y deséchalos inmediatamente.
- Utiliza bata desechable y mascarilla para aspiración de secreciones y cura de heridas.
- Si es posible, se debe asignar una sólo enfermera para el paciente.
- Higiene diaria con jabón normal. En determinados casos, se recomienda el uso de jabón antiséptico.
- Deja el fonendoscopio en la habitación del paciente.
- Limpieza de superficies, suelo y paredes de la habitación con agua, lejía (dilución 1:10) y jabón, dos veces al día.
- Sigue estrictamente las técnicas estériles.

## 7.9 INOCULACIONES ACCIDENTALES.

Si te pinchas con una aguja u otro objeto:

- no te asustes y mantén la calma.
- lávate las manos con agua y jabón.
- deja que sangre abundantemente la herida.
- desinfecta la punción con clorhexidina alcohólica, povidona yodada o alcohol de 70°.
- toma todos los datos del paciente.
- acude a Medicina Preventiva. Si es festivo o de noche, ponte en contacto con el servicio de Urgencias. Posteriormente, contacta con Preventiva.

## 8. FÁRMACOS.

En estas tablas te mostramos un grupo de fármacos de uso muy corriente en la UCI. Las dosis son orientativas y siempre estarán a criterio del intensivista.

### 8.1. FÁRMACOS VASOACTIVOS.

VASOACTIVOS.				
Fármaco	Indicaciones	Dosis	Vías de admón.	Cuidados de enfermería
<b>NORADRENALINA.</b>	Hipotensión. Shock.	2-12 µgr/min.	• Intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar emboladas.</li> <li>• Vigilar arritmias.</li> <li>• Evitar extravasación.</li> <li>• Retirada progresiva.</li> </ul>
<b>DOBUTAMINA.</b>	Insuf.cardíaca. Shock.	5-15 µgr/Kg/min.	• Intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar dar emboladas.</li> <li>• Vigilar arritmias.</li> <li>• Evitar extravasación.</li> <li>• Retirada progresiva.</li> </ul>
<b>DOPAMINA.</b>	Insuf.cardíaca. Hipotensión. Shock.	2-20 µgr/Kg/min.	• Intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar emboladas.</li> <li>• Vigilar arritmias.</li> <li>• Evitar extravasación.</li> <li>• Retirada progresiva.</li> </ul>



<b>LABETALOL.</b>	Hipertensión.	15-120 mgrs/hora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuye la frec. cardiaca.</li> <li>• No suspender bruscamente.</li> </ul>
<b>URAPIDILO.</b>	Hipertensión.	9-30 mgrs/hora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su efecto es rápido.</li> <li>• Puede provocar náuseas.</li> </ul>
<b>NITROGLICERINA.</b>	Hipertensión. Cardiopatía isquémica. Insf. cardíaca.	10-200 $\mu$ gr/min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> <li>• Sublingual.</li> <li>• Transdérmica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Provoca hipotensión y taquicardia.</li> <li>• El diluyente alcohólico puede producir trastornos de conducta en ancianos.</li> </ul>
<b>NITROPRUSIATO.</b>	Crisis hipertensivas.	0'5-8 $\mu$ gr/Kg/min.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede provocar hipotensión severa.</li> <li>• Acción fugaz.</li> <li>• Proteger de la luz.</li> </ul>

## 8.2. FÁRMACOS ANTIARRÍTMICOS.

ANTIARRÍTMICOS.				
Fármaco.	Indicaciones.	Dosis.	Vía.	Cuidados de enfermería.
<b>DIGITAL</b> <b>DIGOXINA®</b>	Insuf. cardíaca. Arritmias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0'25-0'50 mg. I.V. de carga.</li> <li>• 0'25 mg/24 h. mantenimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> <li>• Oral.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Margen terapéutico muy estrecho.</li> <li>• Inyectar lentamente.</li> </ul>
<b>AMIODARONA</b> <b>TRANGOREX®</b>	Arritmias ventriculares y supraventriculares.	Ver protocolo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede provocar hipotensión.</li> </ul>
<b>ADENOSINA</b>	Taquicardias supraventriculares y ventriculares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 mg. en 1-2 segundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir hipotensión arterial.</li> </ul>
<b>PROCAINAMIDA</b> <b>BIOCORYL®</b>	Arritmias ventriculares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1-2 mg/Kg (máximo 1 gr).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar lentamente ( 5 minutos).</li> </ul>
<b>PROPANOLOL</b> <b>SUMIAL®</b>	Arritmias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0'5-1 mg.(máx. 0'1 mg/Kg).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir insuficiencia cardíaca o shock, bloqueos, bradicardias y broncoespasmo.</li> </ul>
<b>VERAPAMIL</b> <b>MANIDON®</b>	Taquicardias supraventriculares.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0'075-0'15 mg/Kg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intravenosa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar lentamente (5 min.).</li> <li>• Puede producir bradicardia e hipotensión.</li> </ul>

### 8.3. ANALGÉSICOS.

ANALGÉSICOS.					
Fármaco.	Dosis.	Comienzo.	Duración.	Vía.	Cuidados de enfermería.
<b>MORFINA</b>	2-5 mg. y según respuesta	Inmediato (30 seg.)	2-3 horas.	Intravenosa. Intramuscular. Subcutánea.	<p>Puede dar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauseas/vómitos.</li> <li>• Depresión respiratoria.</li> <li>• Hipotensión arterial y bradicardia.</li> <li>• Rellena la hoja de estupefacientes.</li> </ul>
<b>FENTANILO</b> <b>FENTANEST®</b>	1-4 µg/Kg (bolo)	Inmediato (30 seg.)	30-45 min.	Intravenosa. Intramuscular.	<p>Puede producir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depresión respiratoria.</li> <li>• Bradicardia.</li> <li>• Rigidez muscular.</li> <li>• Rellena el vale de estupefacientes.</li> </ul>
<b>MEPERIDINA</b> <b>DOLANTINA®</b>	50-100 mg. cada 8 horas.	Inmediata.	4-6 horas.	Intravenosa. Intramuscular. Subcutánea.	<p>Pueden aparecer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nauseas/vómitos.</li> <li>• Mareos.</li> <li>• Rellena el vale de estupefacientes.</li> </ul>

<b>TRAMADOL ADOLONTA®</b>	1'5 mg/Kg. Máximo 100 mgrs.	15 min.	4-6 horas.	Intravenosa. Subcutánea.	Puede ocasionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotensión ortostática.</li> <li>• Nauseas/vómitos.</li> </ul>
<b>METAMIZOL NOLOTIL®</b>	1-2 gr.cada 8 horas.	15 min.	4-6 horas.	Intravenosa. Intramuscular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotensión.</li> <li>• No administrar en alergias a pirazolonas.</li> <li>• Vía I.V. <b>diluir</b> en 100 ml</li> </ul>
<b>PARACETAMOL</b>	1 gr/6 h. Máximo 4 g/día.	15 min.	4-6 horas.	Intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar en 30/45 minutos.</li> <li>• Puede provocar hipotensión.</li> </ul>
<b>KETOROLACO DROAL®</b>	10-30 mg/6 h.	15 min.	4-6 horas.	Intravenosa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Diluir</b> en 100 cc.</li> </ul>

#### 8.4. SEDANTES.

FÁRMACO	DOSIS	ACCIÓN	DURACIÓN	VÍA	Cuidados de enfermería.
<b>ETOMIDATO SIBUL®</b>	0.2 - 0.5 mgr/Kg	30 segundos	5 minutos	I.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir movimientos musculares involuntarios.</li> </ul>
<b>MIDAZOLAN DORMICUM®</b>	0.01 - 0.1 mgr/Kg	2 - 3 minutos	30 - 120 min.	I.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir reacciones paradójicas.</li> </ul>
<b>PROPOFOL DIPRIVAN®</b>	1 - 3 mgr/Kg	15 - 45 seg.	5 minutos	I.V.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede producir arritmias.</li> </ul>
<b>THIOPENTAL PENTOTHAL®</b>	3 - 6 mgr/Kg	< 30 seg		I.V.	<p>Puede producir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depresión respiratoria.</li> <li>• Taquicardia.</li> <li>• Hipotensión.</li> </ul>

---

## 9. ULCERAS POR PRESION EN LA UCI.

(Francisco Flores Sánchez).

### 9.1. DEFINICIÓN.

Son cualquier lesión provocada por una presión ininterrumpida sobre la piel que provoca lesión del tejido subyacente; se presentan, fundamentalmente, sobre prominencias óseas.

Las úlceras por presión eran conceptuadas, hasta hace escasos años, como un problema concurrente a otras patologías, un proceso inevitable, silencioso y menor, que acompañaba al paciente y su diagnóstico principal; en el ámbito de las UCI, la probabilidad de aparición de una UPP es relativamente frecuente, estimando una incidencia del 2'7 al 29'5%; en España, el segundo Estudio Nacional de Prevalencia de Úlceras por Presión en Unidades Críticas (UCI y Reanimación), realizado en 2005 incluyendo datos de 49 Unidades Críticas, mostró una prevalencia del 22,67% en Unidades de adultos y del 17,77% en Unidades pediátricas.

Actualmente, los profesionales de enfermería contamos con las suficientes herramientas como para disminuir la incidencia y prevalencia de las mismas, por lo que evitar que aparezcan y/o disminuir su incidencia es, fundamentalmente, misión nuestra. Junto a los medios técnicos, se requiere de una labor profesional organizada y consensuada entre los distintos elementos que constituyen el equipo de UCI; ésta es la verdadera piedra angular para que las tan temidas UPP no hagan su aparición y, de hacerlo, no se cronifiquen en el tiempo.

Para profundizar más en la importancia del problema, podemos apuntar a las repercusiones económicas que conllevan; el gasto sanitario como causa de las UPP en 2005 fue de 461 millones de euros, cerca del 5% del gasto sanitario anual. Con todo, el gasto más importante lo generan las vidas humanas que perdemos: en 2001, más de 600 personas mayores de 65 años morían por esta causa.

A lo anteriormente dicho hemos de añadir los potenciales problemas ético-legales. Las UPP son un indicador de la calidad de los cuidados de enfermería, pues aunque los pacientes de UCI presentan factores de riesgo para su aparición, en un alto porcentaje son evitables; al tratarse de un problema evitable, se podría interpretar que su aparición es consecuencia de una mala praxis por negligencia profesional; de hecho, el estudio de



efectos adversos en UCI incluye las UPP como un incidente adverso en relación con los cuidados de enfermería.

La justicia interpreta los medios empleados para evitar la aparición de UPP, no los resultados obtenidos. **Por tanto, es fundamental aplicar las medidas de prevención** que estén a nuestro alcance y que nuestra actividad siga la “lex artis” ad hoc:

- Mediante el **seguimiento de guías** o protocolos de actuación.
- Informando al paciente si su estado lo permite.
- La justicia verificará nuestra buena praxis por medios documentales, por lo que debemos dejar constancia escrita de nuestra **actividad en la historia clínica** del paciente.

En nuestro servicio seguimos unas directrices generales que se centran en los siguientes apartados:

- Valoración del riesgo de UPP.
- Prevención de la aparición de UPP.
- Tratamiento específico (Concepto TIME).
- Evaluación correspondiente (escala Push).

## 9.2. ETIOPATOGENIA.

La UPP es una lesión de origen isquémico, localizada en la piel y tejidos subyacentes con pérdida de sustancia cutánea producida por presión prolongada o fricción entre dos planos duros.

La presión capilar máxima se cifra en torno a los 20 mmHg y la presión tisular media se cifra, clásicamente, entre los 16-33 mmHg. Presiones superiores ejercidas sobre un área concreta, durante un tiempo prolongado, desencadenan un proceso isquémico que, si no se revierte a tiempo, origina la muerte celular y su necrosis. Se pueden distinguir dos tipos de presiones:

- Presión directa: es la ejercida de forma perpendicular sobre la piel, presión que ocluye los vasos sanguíneos y linfáticos, causa isquemia y, finalmente, necrosis.
- Presión tangencial: es la ejercida en sentido contrario al desplazamiento del paciente sobre un plano duro (también se conoce como “fuerzas de cizalla-

miento”); estas fuerzas originan una angulación en los vasos sanguíneos locales, produciendo hipoperfusión e hipoxia.

Además existen otros factores coadyuvantes, predisponentes o favorecedores de la aparición de las UPP; los más importantes los enumeramos en el cuadro 9.1.

- Edad.
- Incontinencia urinaria y/o fecal.
- Disminución de la sensibilidad, actividad y/o movilidad.
- Dolor.
- Presión arterial baja.
- Déficit nutricionales.
- Cifras de hemoglobina baja.
- Tratamientos con analgésicos, sedantes, citostáticos, corticoides,...
- Patologías asociadas como diabetes, cáncer, alteraciones vasculares,...

Cuadro 9.1. Factores favorecedores de la aparición de UPP:

### 9.3. ESTADIOS DE LAS UPP.

**Estadio I.** Aparición de un eritema, que no cede al retirar la presión, aunque la epidermis se encuentra íntegra. La piel presenta un color rojo-rosado; si continúa la presión, progresa a una coloración cianótica-azulada debida a la oclusión de los capilares.



Figura 9.1. UPP estadio I.

**Estadio II.** Hay enrojecimiento, edema y pequeñas erosiones epidérmicas con formación de vesículas o ampollas. Afecta a la epidermis y dermis. Estas úlceras, no suelen tener los bordes bien definidos y no suelen ser exudativas.



Figura 9.2. UPP estadio III.

**Estadio III.** (figura 9.2). La piel pierde su integridad y se necrosa exponiéndose el tejido celular subcutáneo. Tiene bordes bien definidos, y cuando se elimina la capa negra adherida puede infectarse; también pueden aparecer tunelizaciones y cavernas.

**Estadio IV.** La necrosis se extiende a través de la piel y penetra hasta el músculo y hueso. Aparece exudado y abundante tejido necrótico; hay afectación de grasa subcutánea y músculo, dejándose ver la estructura ósea.

**Estadio V.** Algunos autores recogen éste como mayor afectación del hueso llegando a producir complicaciones y procesos infecciosos: osteítis, osteomielitis, abscesos, tromboflebitis, etc... pasando el enfermo a situaciones clínicas más graves.

#### 9.4. PREVENCIÓN.

Es el punto clave en la lucha contra las UPP. La prevención de las UPP, además de suponer un ahorro económico de hasta 2,5 veces el tratamiento, evita unos costes intangibles de dolor, molestias, sufrimiento y alteraciones de la autoimagen en los pacientes que las padecen.

- 1) A todo enfermo con alteración de la actividad/movilidad se le debe aplicar la escala de Braden al ingreso en la unidad para valorar el riesgo de desarrollar UPP y registrar su puntuación.
- 2) Según la puntuación obtenida se debe llevar a cabo el plan de cuidados recomendado.
- 3) Registra el procedimiento realizado y las observaciones que de éste se deriven.

Para calibrar el riesgo de aparición de las mismas contamos con las **escalas de valoración del riesgo de padecer úlceras por presión.**

Existen multitud de escalas para valorar el riesgo de padecer escaras (EVRUPP); aunque todas utilizan parámetros similares para evaluar el riesgo, solamente algunas es-

calas han sido correctamente validadas y sus valores de sensibilidad, especificidad y su valor predictivo positivo y negativo están dentro de los límites aceptados por la comunidad científica.

La literatura científica destaca como factores de riesgo más importantes la incontinencia (humedad), el estado neurológico y el estado nutricional de nuestros pacientes, pero también colaboran otros factores en la aparición de las UPP como pueden ser:

- Diabetes.
- Edad > 70 años.
- Obesidad o caquexia.
- Tratamiento con corticoides, citostáticos o anticoagulantes.
- Analgesia y/o sedación.

La escala de Braden-Bergstrom (cuadro 9.2) es la más utilizada en nuestro entorno y la recomendada por la Conselleria. Se trata de un cuestionario que consta de 6 ítems, cada uno de los cuales se puntúa de 1 (menos deseable) a 4 (más deseable), excepto el ítem *Fricción y deslizamiento* que puntúa de 1 a 3.

PUNTOS	1	2	3	4	TOTAL
<b>Percepción Sensorial.</b>	Completamente limitada.	Muy limitada.	Levemente limitada.	No alterada.	
<b>Humedad.</b>	Completamente húmeda.	Muy húmeda.	Ocasionalmente húmeda.	Raramente húmeda.	
<b>Actividad.</b>	En cama.	En silla.	Camina ocasionalmente.	Camina con frecuencia.	
<b>Movilidad.</b>	Completamente inmóvil.	Muy limitada.	Ligeramente limitada.	Sin limitaciones.	
<b>Nutrición.</b>	Muy pobre.	Probablemente inadecuada.	Adecuada.	Excelente.	
<b>Fricción o deslizamiento.</b>	Es un problema.	Es un problema potencial.	Sin problema aparente.		
<b>PUNTUACIÓN TOTAL.</b>					

**Cuadro 9.2. escala de Braden.**

El rango de puntuación oscila entre 6 y 23. Una puntuación de 14 o inferior indica un mayor riesgo de úlceras por presión (cuadro 9.3). Los autores sugieren tener en cuenta también otros factores como la edad avanzada, mal estado funcional, fiebre, hipotensión, úlceras ya instauradas, etc. y progresar al paciente a un nivel de riesgo superior en estos casos.

<b>NIVELES DE RIESGO</b>	<b>ALTO RIESGO.</b>	<b>≤ 12</b>
	<b>RIESGO MODERADO.</b>	<b>13-14.</b>
	<b>RIESGO BAJO.</b>	<b>15-18.</b>
	<b>SIN RIESGO.</b>	<b>≥19.</b>

**CUADRO 9.3. Clasificación del riesgo de padecer UPP según la escala de Braden.**

Además de utilizar escalas de riesgo es necesario aplicar una serie de medidas de prevención:

- ✗ Inspecciona la piel aprovechando la higiene y los cambios posturales; actúa inmediatamente sobre zonas enrojecidas que indican que hemos alcanzado el tiempo límite y puede producirse la escara. Es necesario descargar con almohadas las zonas enrojecidas. La fórmula presión+tiempo=úlceras tiene su máxima expresión en estos enfermos con una particularidad: el tiempo límite de apoyo se acorta cuando concurren fiebre o patologías asociadas.
- ✗ Realiza cambios posturales.
- ✗ Da masajes en la piel con ácidos grasos hiperoxigenados.
- ✗ Evita las zonas de presión.
- ✗ Evita las arrugas de la ropa.
- ✗ Mantén al enfermo siempre seco.
- ✗ Correcta alimentación.
- ✗ Utiliza colchones antiescaras y de aire.

### 9.5. TRATAMIENTO ESPECÍFICO DE LAS UPP (CONCEPTO TIME)

A través del concepto TIME hacemos referencia al uso de un esquema de tratamiento y/o actuación para las úlceras, usando una regla nemotécnica basada en 4 conceptos:

- ✗ **T:** Tejido no viable.
- ✗ **I:** Tejido con infección.
- ✗ **M:** Desequilibrio de humedad en la úlcera.
- ✗ **E:** Epitelización (borde de la herida que no cicatriza).

El cuidado de una úlcera en **estadio I** se basa en las siguientes medidas (cuadro 9.4):

1. Aliviar la presión en la zona afectada.
2. Utilización de ácidos grasos hiperoxigenados (para mejorar la resistencia de la piel y minimizar el efecto de la anoxia tisular).
3. Uso de medidas locales en el alivio de la presión (p.e. apósitos que sean efectivos en el manejo de la presión, reduzcan la fricción, permitan la visualización de la zona lesional al menos una vez al día, no dañen la piel sana y sean compatibles con la utilización de productos tópicos para el cuidado de la piel).

**Cuadro 9.4. Cuidado úlceras por presión en estadio I.**

Un plan básico de cuidados locales de una úlcera de **estadio II, III y IV** debe contemplar:

- 1.- Desbridamiento del tejido necrótico.**
- 2.- Limpieza de la herida.**
- 3.- Prevención y abordaje de la infección bacteriana.**
- 4.- Elección de un producto que mantenga continuamente el lecho de la úlcera húmedo y a temperatura corporal.**

#### **1.- Desbridamiento de tejido necrótico.**

El tejido necrótico en el lecho de la herida actúa como medio de cultivo para la proliferación bacteriana e impide el proceso de curación.

De forma práctica podremos clasificar los métodos de desbridamiento en cortantes (quirúrgicos), químicos (enzimáticos) y autolíticos; sin embargo, estos métodos no son incompatibles entre sí y puede ser aconsejable combinarlos para obtener mejores resultados.

\* *Desbridamiento cortante o quirúrgico*; es la forma más rápida de eliminar áreas de escaras secas adheridas a planos más profundos o de tejido necrótico húmedo, pero es un procedimiento cruento que requiere de conocimientos, destreza y de una técnica y material. El desbridamiento cortante deberá realizarse por planos y en diferentes sesiones (salvo el desbridamiento radical en quirófano), siempre comenzando por el área central, procurando lograr tempranamente la liberación de tejido desvitalizado en uno de los lados de la lesión. Debes tener en cuenta la posibilidad de la aparición de dolor en esta técnica, por lo que es aconsejable la aplicación de un antiálgico tópico (gel de lidocaina 2%, EMLA,...). La hemorragia puede ser una compli-



cación frecuente que podremos controlar generalmente mediante compresión directa, apósitos hemostásicos, etc. Si no cediera la situación con las medidas anteriores se recurrirá a la sutura del vaso sangrante. Una vez controlada la hemorragia sería recomendable utilizar durante un periodo de 8 a 24 horas un apósito seco, cambiándolo posteriormente por un apósito húmedo.

✦ Desbridamiento químico (enzimático). El desbridamiento químico o enzimático es un método más a valorar cuando el paciente no tolere el desbridamiento quirúrgico. Existen en el mercado diversos productos enzimáticos (proteolíticos, fibrinolíticos, ...) que pueden utilizarse como agentes de detersión química de los tejidos necróticos (como la colagenasa). Es recomendable proteger la piel periulceral mediante una película barrera, pasta de zinc, silicona, etc., al igual, que aumentar el nivel de humedad en la herida para potenciar su acción.

✦ Desbridamiento autolítico. El desbridamiento autolítico se favorecerá mediante el uso de productos concebidos en el principio de cura húmeda. Se produce por la conjunción de tres factores: la hidratación del lecho de la úlcera, la fibrinólisis y la acción de las enzimas endógenas sobre los tejidos desvitalizados. Cualquier apósito capaz de producir condiciones de cura húmeda, de manera general y los hidrogeles en estructura amorfa de manera específica, son productos con capacidad de producir desbridamiento autolítico.

## **2.- Limpieza de la herida.**

- ✦ Siempre se debe limpiar la úlcera con solución salina normal exceptuando los productos que contengan plata, en cuyo caso deberá emplearse agua del grifo.
- ✦ Limpia las lesiones inicialmente y en cada cura.
- ✦ Usa la suficiente presión en la irrigación para limpiar la herida sin causar trauma. Es seguro y eficaz cuando la irrigación de la úlcera está en el rango de 1 a 4 Kg/cm (equivale aproximadamente a una jeringa de 35 ml con una aguja de 19 mm).
- ✦ Evita el uso de antisépticos (povidona yodada, peróxido de hidrógeno, ácido acético...) por su alta toxicidad para los fibroblastos.
- ✦ Mantén los bordes de la herida limpios y secos mientras que el lecho de la herida debe estar húmedo.

### **3.- Prevención y abordaje de la infección bacteriana.**

Todas las úlceras por presión están contaminadas por bacterias, lo cual no quiere decir que estén infectadas. En la mayor parte de los casos, su limpieza y desbridamiento eficaz imposibilita que la colonización bacteriana progrese a infección clínica.

El diagnóstico de la infección asociada a úlcera por presión, debe ser fundamentalmente clínico.

Los síntomas clásicos de infección local de la úlcera cutánea son inflamación, dolor ( si el paciente puede transmitirlo), olor y exudado purulento.

Ante la presencia de signos de infección local, deben intensificarse la limpieza y el desbridamiento. Si transcurridas de dos a cuatro semanas la úlcera no evoluciona favorablemente o continua con signos de infección local, habiendo descartado la presencia de osteomielitis, celulitis o septicemia, deberá implantarse un régimen de tratamiento. Como alternativa previa pueden utilizarse apósitos que contengan plata en malla de carbón activado (son efectivos en la reducción de la carga bacteriana) o bien aplicar, durante un periodo máximo de dos semanas, un antibiótico local con efectividad contra los microorganismos que más frecuentemente infectan las úlceras por presión (p.e. sulfadiazina argéntica, ácido fusídico ...). Como opción a la utilización de antibióticos locales se podría utilizar apósitos con plata.

- \* Si la lesión no responde al tratamiento local, deberán realizarse entonces, cultivos bacterianos mediante aspiración percutánea con aguja o biopsia tisular, evitando, a ser posible, la recogida de exudado mediante frotis que puede detectar solo contaminantes de superficie y no el verdadero microorganismo responsable de la infección.

\*

### **4.- Elección de un producto que mantenga continuamente el lecho de la úlcera húmedo y a temperatura corporal.**

Las evidencias científicas disponibles demuestran la efectividad clínica y coste/beneficio de la cura de heridas en ambiente húmedo frente a la cura tradicional.

Un apósito ideal debe ser biocompatible, proteger la herida de agresiones externas físicas, químicas y bacterianas, mantener el lecho de la úlcera continuamente húmedo y la piel circundante seca, eliminar y controlar exudados y tejido necrótico mediante su absorción, dejar la mínima cantidad de residuos en la lesión, ser adaptable a localizaciones difíciles, respetar la piel perilesional y ser de fácil aplicación y retirada. Las cavidades deben

rellenarse con material de drenaje, aunque evitando la sobrepresión, los drenajes alrededor de la zona anal deben vigilarse cuidadosamente para mantener la integridad del mismo.

- En úlceras estadio I se emplearán apósitos hidrocoloides transparentes.
- En estadio II, apósitos hidrocoloides.
- En las úlceras en estadio III-IV poco exudativas se empleará apósito hidrogel o hidrogel en gel.
- En estadio III-IV muy exudativas se empleará alginato cálcico.

### **Evaluación de las UPP (Escala PUSH).**

La escala PUSH (Pressure Ulcer Scale for Healing) fue desarrollada y evaluada en 1996 (cuadro 9.5); es un buen instrumento para la monitorización de una UPP (está aceptada por la GNEAUPP) con la que se pretende seguir, con la mayor fiabilidad posible, la evolución de una UPP establecida observando cronológicamente su desarrollo. engloba tres parámetros o subescalas:

- **área de la herida** tomando el mayor tamaño en dirección céfalo-caudal y el ancho mayor en línea horizontal de derecha a izquierda. Su producto ofrece una superficie en centímetros cuadrados.
- **cantidad de exudado** presente en la herida clasificado como ausente, pequeña, moderada y grande.
- **apariencia local de la herida** definida como el tejido más abundante en el lecho de la úlcera:
  - Tejido necrótico (escara seca/húmeda): tejido oscuro, negro o marrón que se adhiere firmemente al lecho o bordes de la herida.
  - Esfacelos: tejido amarillo o blanco que se adhiere al lecho de la úlcera en bandas de aspecto fibroso. fibroso, en bloques o en forma de tejido blando muciforme adherido.
  - Tejido de granulación: tejido rojo o rosáceo con apariencia granular húmeda y brillante.
  - Tejido epitelial: en úlceras superficiales nuevo tejido (o piel) rosado o brillante que crece de los bordes de la herida o en islotes en la superficie de la misma.
  - Cicatrizado/reepitelizado: la herida está completamente cubierta de epitelio.

- La suma de las subescalas puede ir de 0 a 17. Puntuaciones altas indican malas condiciones de la úlcera y puntuaciones que disminuyen indican mejoría en el proceso de cicatrización de la lesión.

**Cuadro 9.5. Escala PUSH.**

Dia:							
<b>Longitud x anchura.</b>	<b>0</b> 0 cm <sup>2</sup>	<b>1</b> <0'3 cm <sup>2</sup>	<b>2</b> 0'3-0'6 cm <sup>2</sup>	<b>3</b> 0'7-1 cm <sup>2</sup>	<b>4</b> 1'1-2 cm <sup>2</sup>	<b>5</b> 2'1-3 cm <sup>2</sup>	<b>Valor:</b>
	<b>6</b> 3'1-4cm <sup>2</sup>	<b>7</b> 4'1-8cm <sup>2</sup>	<b>8</b> 8'1-12cm <sup>2</sup>	<b>9</b> 12'1-24cm <sup>2</sup>	<b>10</b> > 24cm <sup>2</sup>	<b>Subtotal:</b>	
<b>Cantidad exudado.</b>	<b>0</b> Ninguna.	<b>1</b> Ligera.	<b>2</b> Modera- da.	<b>3</b> Abundante.		<b>Subtotal:</b>	
<b>Tipo de tejido.</b>	<b>0</b> Cicatrizado.	<b>1</b> Epitelial.	<b>2</b> Granulación.	<b>3</b> Esfacelos.	<b>4</b> Necrótico.	<b>Subtotal:</b>	
<b>Puntuación total:</b>							
<p>- <b>Longitud x anchura:</b> medir la longitud mayor y la anchura mayor en cm utilizando una regla. Multiplicar las dos medidas para obtener la superficie aproximada en cm<sup>2</sup>. <b>Heridas cavitadas:</b> utilizar una regla en cm y siempre el mismo sistema para medir la superficie (largo x ancho).</p> <p>- <b>Cantidad de exudado:</b> estimar la cantidad de exudado (drenaje) presente después de retirar el apósito y antes de aplicar cualquier agente tópico a la úlcera. Estimar el exudado como ninguno, ligero, moderado o abundante.</p> <p>- <b>Tipo de tejido:</b> se refiere a los tipos de tejidos que están presentes en el lecho de la úlcera. Valorar como <b>4</b> si hay algún tipo de tejido necrótico presente. Valorar como <b>3</b> si hay algún tipo de esfacelo presente y no hay tejido necrótico. Valorar como <b>2</b> si la herida está limpia y contiene tejido de granulación. Una herida superficial que se esté reepitelizando se valorará como <b>1</b>. Cuando la herida esté cerrada hay que valorarla como <b>0</b>.</p>							

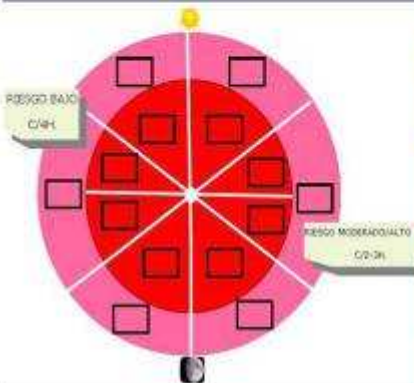
Te mostramos la hoja de registro de úlceras de nuestra unidad (figura 9.3).






### HOJA DE REGISTRO DE ULCERAS- UCI-HGUA

**Escala de Braden**

Alto riesgo	Puntuación total < 12	
Riesgo moderado	Puntuación total 13-14 puntos	
Riesgo bajo	Puntuación total 15-16 si < 75 años o de 15-18 si ≥ 75 años	


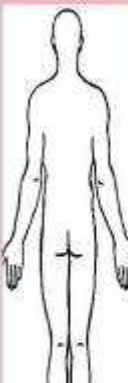
**PREVENCIÓN**



RIESGO (Escala Braden)	BAJO	MODERADO	ALTO
<b>Protección</b>	AGHO (Carpital) C/24H <input type="checkbox"/>	AGHO (Carpital) C/12H <input type="checkbox"/>	AGHO (Carpital) C/8H <input type="checkbox"/>
<b>Protección Local</b>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>	 <input type="checkbox"/>
<b>Superficies de Apoyo</b>	S. ESTÁTICAS  <input type="checkbox"/>	S. DINÁMICAS  <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**OBSERVACIONES:**

**TRATAMIENTO (CONCEPTO TIME) / EVALUACION**

<b>ULCERA 1</b>	<b>TIPO:</b>	
<b>TIME:</b>		Fecha próxima cura:
<b>PUSH:</b>		Fecha próxima evaluación:
<b>ULCERA 2</b>	<b>TIPO:</b>	
<b>TIME:</b>		Fecha próxima cura:
<b>PUSH:</b>		Fecha próxima evaluación:
<b>ULCERA 3</b>	<b>TIPO:</b>	
<b>TIME:</b>		Fecha próxima cura:
<b>PUSH:</b>		Fecha próxima evaluación:
<b>ULCERA 4</b>	<b>TIPO:</b>	
<b>TIME:</b>		Fecha próxima cura:
<b>PUSH:</b>		Fecha próxima evaluación:

Figura 9.3. Hoja de control de úlceras por presión.

## 10. SINDROME CORONARIO AGUDO (S.C.A).

(Daisuke A. Furioka Burillo, M<sup>a</sup>. Luisa Giménez Medrano, Ramón Jover Juan, Jesús M. Navarro Arnedo).

### DEFINICIÓN.

Un síndrome coronario agudo se produce cuando una arteria coronaria se obstruye totalmente, en la mayoría de casos por un trombo sanguíneo formado sobre una placa de ateroma rota. La gravedad depende de la cantidad de músculo que se destruye, arteria coronaria obstruida y lugar dónde se produce la misma.

Actualmente, el tratamiento que mejores resultados ofrece es la angioplastia primaria. Así, el paciente con infarto agudo de miocardio con síntomas de menos de 6 horas de evolución pasa de urgencias a la sala de hemodinámica para realizarle un cateterismo inmediato; sin embargo, también puede ingresar en UCI antes del cateterismo.

También es posible realizar una angioplastia (llamada de rescate) a pacientes que han sido tratados con un fibrinolítico y no hay criterios de reperfusión (no se ha logrado abrir la arteria coronaria).

### 10.1 CATETERISMO CORONARIO.

Si el paciente ingresa de urgencias para ir a hemodinámica, nuestra actuación será:

- Monitorización: tensión arterial, SpO<sub>2</sub>, frecuencia cardiaca, temperatura,...
- ECG, en ocasiones con derivaciones derechas y posteriores (figuras 10.1 y 10.2):
  - V3r y V4r a la misma altura que V3 y V4 pero en el lado derecho.
  - V7: 5º espacio intercostal, línea axilar posterior.
  - V8: 5º esp. intercostal, línea del angulo inferior escapular.
  - V9: 5º esp. intercostal, línea paravertebral izquierda.

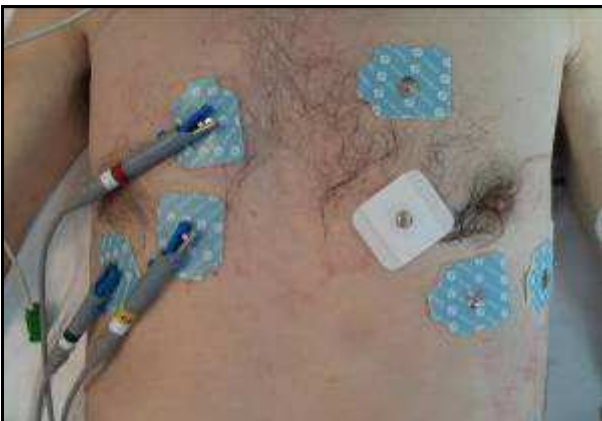


Figura 10.1. Derivaciones derechas.



Figura 10.2. Derivaciones posteriores.



- Aporte de oxígeno mediante gafas nasales o ventimask para mantener saturación de al menos el 98%.
- No pinches en una arteria a no ser que te lo indique expresamente el intensivista.
- Canalización de vía periférica; el paciente debe llevar dos accesos venosos; aprovechamos para extracción de analítica completa.
- Administrar analgesia (cloruro mórfico principalmente) según pauta médica.
- Hablar con el paciente para disminuir en lo posible su ansiedad, presente sobre todo en el momento del ingreso, causada por el dolor torácico intenso y la perspectiva de muerte que anuncia; el paciente puede estar asustado y temer la muerte, el dolor y el ambiente extraño del hospital. Debes explicar todas las intervenciones, proporcionarle tranquilidad y alivio del dolor.
- El enfermo debe guardar reposo Es fundamental el mayor grado de tranquilidad, silencio y sosiego alrededor del paciente; debes pedir a su familia que se lleve el teléfono móvil.
- Rasurar ambas femorales.
- Retirar dentadura postiza y prótesis.
- Confirmar que no es alérgico a contrastes yodados o mariscos.
- Preparar la historia.
- Que orine el paciente antes de la prueba.
- Averiguar si es alérgico al látex.
- Dieta absoluta (salvo pequeños sorbos de agua con la medicación).
- Atender a la familia del paciente.

Una vez realizado el cateterismo el paciente vuelve a UCI; a los cuidados de enfermería descritos antes se añaden los siguientes:

- Control de constantes vitales.
- Observar el ritmo cardiaco en monitor.
- Vigilancia del miembro a través del que hayan realizado el abordaje arterial (arterias radial o femoral), revisando con frecuencia el punto de punción, coloración y temperatura.

- Si es portador de introductor (figura 10.3) se retirará a las 6 horas comprimiendo durante 15 minutos aproximadamente y posteriormente se colocará un apósito compresivo.
- Revisar el apósito compresivo cada 30 minutos las 2 primeras horas y posteriormente cada 6 hasta retirarlo.



Figura 10.3. Introductor arterial radial.

- Retirar el apósito compresivo a las 24 horas.
- Advertirle que no mueva la extremidad/miembro afectado. No debe doblar la pierna, pero debe mover los dedos del pie y tobillo. Si el cateterismo ha sido por vía radial, debe abrir y cerrar la mano.
- Dejar al paciente a mano un sistema de llamada.
- Debe mantener reposo en cama al menos 24 h.
- No subir la cama más de 30°.
- Tras 12/24 h. retirar la compresión.
- Control de la diuresis.
- Visita de la familia.

## 10.2. FIBRINOLISIS.

Consiste en administrar un fármaco fibrinolítico que disuelve el trombo formado sobre la placa de ateroma. Es un tratamiento que, en nuestra unidad, se administra en contadas ocasiones, pero debes conocer los cuidados del paciente, que describimos en el cuadro 10.1.

### **FIBRINOLISIS CON TENECTEPLASA (METALYSE®)**

#### **AL INGRESO EN LA UNIDAD:**

- Anotar hora de ingreso en gráfica.
- AAS a dosis que indique el intensivista.
- Monitorización del paciente y registro de constantes vitales.
- Acercar el caro de paradas.
- Canalizar dos vías periféricas (para no pasar el fibrinolítico por la misma vía que la heparina).
- Administrar analgesia (cloruro morfico IV).
- Nitroglicerina (perfusión continua primeras 24 h.) según intensivista y TA.
- Oxigenoterapia (primeras 24 h.).
- ECG con V3r y V4r y derivaciones posteriores.
- Exámenes complementarios (AS, estudio de coagulación,...).

#### **TRATAMIENTO CON TENECLASE (METALYSE®).**

- Vía venosa con suero salino 0.9% (si no fuera posible, lavar con suero fisiológico antes de administrar el Metylase®).
- Administrar 30 mgrs. de enoxoparina IV.
- Administrar el bolo de fibrinolítico en 10 segundos.
- Administrar 1 mg/kg de enoxoparina (subcutánea) sin superar los 100 mg por dosis inmediatamente, y continuar cada 12 horas durante 7 días.
- Control de coagulación a las 6 h. del bolo de heparina.

#### **CONTROL DE ECG:**

- Primero a los 30' del inicio del bolo de fibrinolítico.
- Cada 30' las siguientes 2 h.
- Cada 60' las siguientes 3 h.
- Diario hasta el alta de la UCI.
- Ante dolor o arritmias en monitor.

### CONTROL DE ENZIMAS:

- CK y CK-MB seriadas cada 3 h. a partir del bolo durante las primeras 20 h. Las muestras se envían juntas poniendo el nº de orden en los tubos e identificación.
- CK y CK-MB cada 24 h. Durante 3 días.

Cuadro 10.1 Fibrinólisis con Tenecteplasa.

Tras la administración del fibrinolítico, vigilar:

- Constantes vitales.
- Ritmo cardíaco en monitor.
- Aparición de dolor torácico o cambios en las características del dolor previo.
- Mantener un ambiente tranquilo.
- Vigilar la aparición de puntos de sangrado (puntos de punción, encías, orina,...).
- Estado neurológico (pueden aparecer hemorragias en el SNC).

### 10.3. COMPLICACIONES EN EL SÍNDROME CORONARIO AGUDO.

Las arritmias son la primera causa de muerte después de un IAM. La muerte del tejido cardíaco puede causar inhibición de la conducción normal de la actividad eléctrica del corazón, con aparición subsiguiente de arritmias mortales como la fibrilación ventricular (figura 10.4); también la reapertura de la coronaria ocluida y la reperfusión sanguínea del tejido isquémico pueden producirlas.

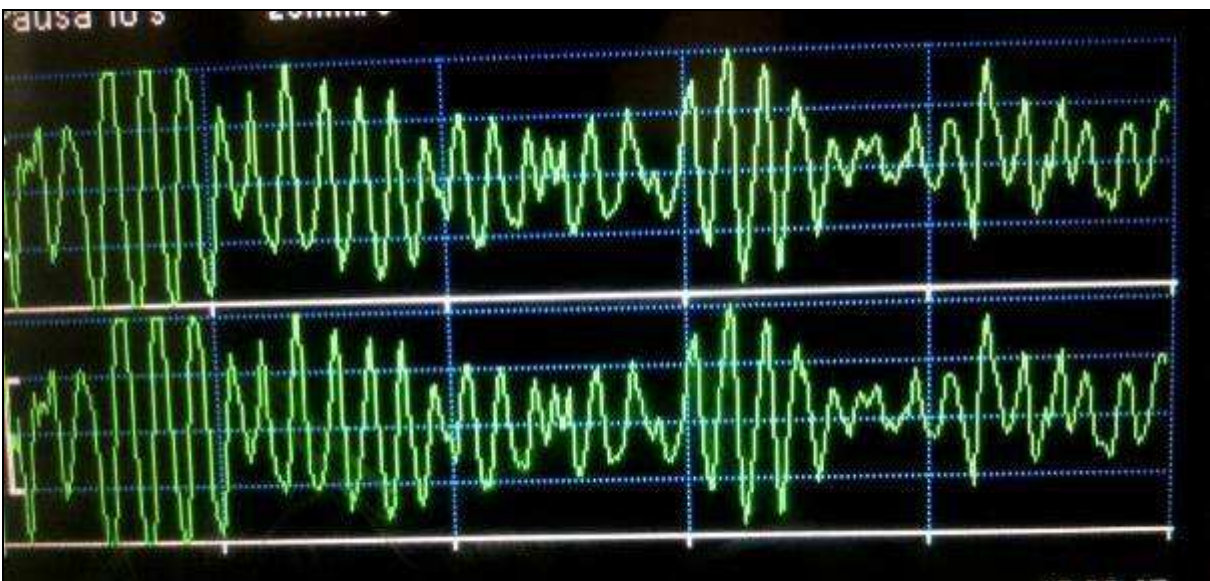


Figura 10.4. Fibrilación ventricular en monitor.

Otras complicaciones que pueden aparecer son:

- ❖ Pericarditis.
- ❖ Sangrado por puntos de punción, encías...
- ❖ Insuficiencia cardiaca congestiva.
- ❖ Shock cardiogénico.
- ❖ Embolismo pulmonar.
- ❖ Rotura del miocardio.

#### **10.4. PROBLEMAS PSICOLÓGICOS EN EL SCA.**

El paciente reacciona ante un SCA con un patrón de respuestas básicas:

- Negación: el paciente cree no estar enfermo, especialmente en cuanto remite el dolor. Debes explicar al paciente su estado con objeto de establecer la realidad de la situación.
- Depresión: es la respuesta que cabe esperar el tercer o cuarto día, tras la fase de negación, una vez conocida la realidad. Al paciente le pueden preocupar los cambios en su estilo de vida, tener dudas sobre si podrá reanudar sus anteriores actividades y por sus futuros ingresos o medios de vida. Debes escuchar con atención los problemas expresados por el paciente y contestar a sus dudas, inquietudes y preocupaciones con la mayor honestidad posible.

#### **Reglas para combatir el trauma psicológico en los pacientes coronarios.**

1. La conducta debe ser serena, segura y seria pero no fúnebre.
2. Es importante comunicar al paciente que todo está bajo control ( por palabra, hechos y por la conducta). Una sencilla explicación de la finalidad de cada uno de los aparatos de monitorización es de un valor incalculable en estas circunstancias. Es necesario subrayar que el equipo de monitorización está para su protección.
3. Mantener las conversaciones con compañeros, médicos... lejos del paciente.
4. Procuraremos ser explícitos y seguros con el paciente, tanto como la situación lo permita, sin llegar a ser superficiales ni locuaces.
5. Debemos explicarle las técnicas que sea preciso practicar (inserción de catéteres, ECG, analíticas).
6. Prepararlo para el alta de la unidad, destacando que se trata de un hecho positivo.

7. Debemos prevenir el síndrome de UCI (estado de confusión y agitación debido a la privación sensorial), manteniendo al paciente en contacto con el mundo exterior. Para ello es aconsejable la lectura de periódicos, revistas, escuchar la radio, tener un reloj y el contacto con sus familiares, pero no el teléfono móvil en la habitación.

### **Relevo de enfermería en el paciente con un SCA.**

Es importante que, en tu registro de enfermería, hagas referencia a:

- Ritmo cardiaco del paciente y si presenta arritmias.
- Dolor precordial: si tiene o ha tenido y analgesia administrada.
- Nivel de consciencia y estado anímico.
- Presencia de puntos activos de sangrado y estado del miembro donde se realizó el cateterismo (pulso, temperatura y color).
- Pruebas pendientes de realizar o recoger.



## 11. CIRUGÍA CARDÍACA.

(Daisuke A. Furioka Burillo, M<sup>a</sup>. Luisa Giménez Medrano, Ramón Jover Juan, Jesús M. Navarro Arnedo).

### 11.1. PREPARACIÓN DE LA HABITACIÓN DEL PACIENTE.

La preparación de la habitación del paciente es fundamental. Una concienzuda y cuidadosa preparación evitará carreras y nervios a la llegada del paciente. Nunca des por supuesto nada, compruébalo todo. Una habitación preparada consta de:

1. Respirador, comprobado su perfecto funcionamiento.
2. Monitor de ECG con 2 cables para vigilancia hemodinámica (medición de T.A y presión central: pulmonar o venosa central).
3. Presurizador para el suero de mantenimiento de los módulos de presión.
4. Bombas de infusión.
5. Grafica preparada para registro de todos los datos.
6. Guedel, venda y conexión en T para el respirador.
7. Aspirador de secreciones y aspirador con conexiones para conectar los drenajes torácicos.
8. Generador de PM externo y su cable, comprobado su funcionamiento.
9. Tener a mano, preparado y comprobado, el carro de paradas y el desfibrilador.
10. Revisar antes de que venga el paciente, y reponer si se precisa, electrodos, guantes, sondas de aspiración, jeringa para SNG y resto de dotación material de una habitación.
11. Ambú con fuente de oxígeno revisado y comprobado

### 11.2 INGRESO DEL PACIENTE EN UCI.

Habitualmente, el paciente llega a la UCI bajo los efectos de la anestesia, acompañado personal de quirófano, con monitor de ECG y siendo ventilado por un respirador portátil o un ambú. Sin embargo también es posible que el enfermo esté despierto, en respiración espontánea y con un catéter epidural por el que se administra analgesia.

Es importante que, alrededor del paciente, se disponga sólo del personal necesario, interviniendo el resto sólo si es preciso.

A su llegada se realizan las siguientes maniobras:

- 1º-. Monitorización del ECG.
- 2º-. Conexión al respirador.

3º-. Conexión y calibración de la TA:

- Habitualmente, los pacientes traen canalizada la arteria radial izquierda, aunque no es extraño que se canalice la femoral.
- Monta el sistema con las menos conexiones y alargaderas posibles; evitando torsiones, arrollamientos y comprueba la firmeza de las mismas.
- Sigue las **precauciones universales** al manipular sangre y otros líquidos.

4º-. Conexión de las campanas de drenaje torácico al sistema de vacío. La situación anatómica de los drenajes depende del tipo de cirugía que se ha realizado al paciente (cirugía valvular, by-pass coronario,...), pero se suelen situar en mediastino, pericardio y en ocasiones en la pleura:

- Asegura la firmeza de las conexiones.
- Numera los drenajes y las campanas (figura 11.1).



Figura 11.1. Drenajes torácicos numerados.

5º-. Conexión y calibración del catéter de Swan-Ganz o PVC.

- El transductor se sitúa en el 4º espacio intercostal (altura de aurícula derecha), pero puedes fijarlo en el brazo a la misma altura.
- Lava con suero salino las vías que no se utilicen, pero desecha primero 5 cc de sangre para evitar emboladas de medicación.



Figura 11.2. Electrodo epicárdico.

6º-. Situar el sistema de diuresis horario.

7º-. Conexión de los electrodos epicárdicos al marcapulsos y programación del mismo por el intensivista (figura 11.2).

8º-. Extracción de muestra de sangre venosa y arterial para analítica, estudio de coagulación y gasometría.

Obtención de un ECG de 12 derivaciones.

9º-. Poner un güedel, sujetar el TOT y poner pieza de O<sub>2</sub> en T.

10º. Realización de Rx de tórax.

11º. Lavar las vías periféricas, desechando un poco de sangre.

12º. Abrigar al paciente.

13º. Registrar en gráfica de todos los parametros mencionados.

14º. Sujetar las manos.

15º. Cuando considere oportuno proceder a la visita de los familiares. Es importante acompañarles en su primera visita.

16º. Ordenar la historia clínica.

17º. Velar por la intimidad del paciente en todo momento.

### 11.3. EVOLUCION INMEDIATA

Una vez instalado el enfermo en su habitación, procede a administrar el tratamiento prescrito, controlar y registrar sistemáticamente las constantes vitales, sangrado por los drenajes, orina y balance hídrico.

#### 1.- Sistema cardiovascular.

- Ajusta las alarmas de tensión arterial y frecuencia cardiaca en el monitor. Ante un cambio de ritmo cardíaco o arritmia evidente, realiza un ECG.
- Registra en gráfica el índice y gasto cardiaco.
- Si el paciente depende del PM externo, vigila el ritmo por si aparecen anomalías en el funcionamiento del marcapasos, registra en el relevo umbral y sensibilidad y no sitúes el PM al lado de la cama donde están las campanas de drenaje.

#### 2.- Sistema respiratorio.

- Vigilancia del respirador; anota los parámetros con que dejas al paciente en el relevo de enfermería.
- Comprueba periódicamente la presión del neumotaponamiento.
- Aspira secreciones traqueobronquiales y bucales.
- Ten un ambú conectado a fuente de oxígeno en el hueco.

#### 3.- Sistema renal.

- Sonda vesical comprobada y sin codos conectada a sistema de diuresis horario cerrado.
- Vigilancia la diuresis y avisa al médico ante diuresis menor de 0,5 ml/kg/h.
- Vigila la aparición de hematuria.

#### **4.- Sistema digestivo.**

- SNG conectada a bolsa; asegúrate de que la sujeción nasal sea confortable.

#### **5.- Sistema nervioso.**

- Mientras el paciente permanezca dormido, observa periódicamente las pupilas: tamaño, isocoria y reacción a la luz.
- Sujeta las manos del paciente.

#### **6.- Drenajes torácicos.**

- Mide con frecuencia el sangrado de los tubos.
- Comprueba la permeabilidad de los drenajes con frecuencia.
- Son signos de alarma:
  - Cese o incremento brusco del sangrado.
  - Sangrado mayor de:
    - 500 ml en la primera hora (o más de 8ml/Kg).
    - 400 ml en la segunda hora ( o más de 7 ml/Kg).
    - 300 ml en la tercera hora ( o más de 6 ml/Kg).
    - Más de 5 ml/kg en el resto de horas.

#### **7.- Balances hídricos.**

- Ante descensos en la diuresis, es posible que el intensivista te pida que hagas un balance hídrico.

#### **8.- Registra todo en gráfica.**

#### **9.- Temperatura.**

- Tapa al paciente, pero ten cuidado con el posible rebote hipertérmico.

#### **10.- Otros cuidados:**

- pon una almohada al paciente.
- mantén una adecuada alineación corporal.
- el ambiente que rodea al paciente ha de ser tranquilo (sin ruidos, gritos...).
- ten el hueco recogido y en orden.
- son de aplicación al pacientes las directrices de cuidados de vías, aspiración de secreciones,... que hemos expuesto en capítulos anteriores.

## 11.- Relevo de enfermería.

Es importante que, en tu registro de enfermería, hagas referencia a:

- Tipo de cirugía realizada al paciente.
- Ritmo cardíaco del paciente: sinusal, fibrilación auricular... y si presenta arritmias.
- Características de programación del PM: ventricular o auriculo-ventricular, ON/OFF, latidos/minuto, sensibilidad, miliamperios de salida.
- Nivel de consciencia y estado de las pupilas.
- Parámetros del respirador.
- Drenajes torácicos que porta el paciente: situación de los mismos y permeabilidad.
- Pruebas pendientes de realizar o recoger.

## 12. POLITRAUMATISMOS Y TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO.

(Sonia Balboa Esteve).

### 12.1. EL PACIENTE POLITRAUMATIZADO.

Un paciente politraumatizado es una persona con múltiples lesiones producidas por un traumatismo de diversa índole, que en el 99% de los casos se encuentra extremadamente grave y requiere tratamiento de urgencia.

La causa más frecuente del politraumatismo es la colisión de vehículos a motor, seguida de las caídas, y la lesión se produce por la incapacidad del cuerpo para tolerar la excesiva energía (en este caso cinética) a que es sometido.

A efectos de estudio se distinguen dos tipos de lesión: contusas y penetrantes.

- Se considera *trauma contuso* a la lesión sin interrupción de la integridad de la piel, quedando oculta la extensión de la lesión y haciendo que el diagnóstico resulte más difícil.
- El *trauma penetrante* se refiere a la lesión producida por objetos extraños que penetran en los tejidos pudiendo, además, producir deformación de los tejidos circundantes. Es de suma importancia que los objetos punzantes sean inmovilizados y dejados en el sitio hasta que se pueda intervenir quirúrgicamente al paciente, ya que pueden estar conteniendo la hemorragia de las estructuras dañadas.

Conocer cómo han ocurrido los hechos lleva a sospechar sobre la existencia de estructuras lesionadas. Por ejemplo, un conductor con cinturón de seguridad puede presentar daño de estructuras subyacentes al cinturón, como contusión pulmonar o del intestino delgado.

Existen algunos estados clínicos que pueden condicionar la respuesta del paciente a la lesión. Algunos de ellos son:

- Afecciones médicas subyacentes. Por ejemplo, un paciente con EPOC que sufre una contusión pulmonar menor, puede precisar intubación urgente por una alteración del índice ventilación-perfusión; un paciente con enfermedad cardíaca tratado con betabloqueantes puede no responder a una situación de hipovolemia con la respuesta normal de taquicardia.
- El alcohol, así como otros depresores del SNC, impiden establecer de forma clara un nivel de conciencia orientativo.
- En niños, las lesiones múltiples constituyen la regla en vez de la excepción y, por tanto, debe presumirse la lesión de todos los órganos hasta que se demuestre lo contra-



rio debido a su menor tamaño y mayor proximidad de los órganos. Además, dada la elasticidad de sus huesos, podemos encontrar daños de órganos internos sin fracturas óseas en los huesos que los recubren.

- En la paciente embarazada el descenso del tono del esfínter esofágico produce reflujo y la predispone a la aspiración. Algunas mujeres presentan una profunda hipotensión cuando se colocan en la posición supina (síndrome de la vena cava) y está producido por la dilatación del útero que comprime la vena cava inferior, disminuyendo el retorno venoso y la precarga.
- El paciente de edad avanzada no sólo puede padecer enfermedades crónicas que pueden complicar el trauma (como EPOC, diabetes, hipertensión,...) sino que puede estar polimedicado.

## **12.2. VALORACIÓN DEL TRAUMA Y RESUCITACIÓN.**

Ante un paciente politraumatizado nunca se debe considerar que sólo se ha afectado un sistema corporal y hay que asegurarse de que ningún otro sistema ha resultado afectado. Así, tanto en la asistencia prehospitalaria como en la atención en el hospital es fundamental seguir un protocolo rígido de valoración, con una secuencia de exploración ordenada que evite omisiones, estableciendo prioridades de actuación y tratando de inmediato los problemas que se van identificando. La asistencia inicial al paciente politraumatizado comprende cuatro fases:

- Reconocimiento primario.
- Fase de resucitación.
- Reconocimiento secundario.
- Tratamiento definitivo.

Aunque el reconocimiento primario y la resucitación se llevan a cabo en el lugar del accidente por los equipos de emergencia, al llegar al hospital se deben volver a recorrer estas cuatro fases.

### **RECONOCIMIENTO PRIMARIO Y FASE DE RESUCITACIÓN.**

Habitualmente, el paciente llega a UCI procedente del TAC (donde se han detectado lesiones cervicales y de columna, craneales, pulmonares,...) con algún acceso venoso periférico, SNG y sonda vesical, pero en ocasiones la premura del ingreso hace que falte alguno de estos elementos.

En todos los casos, lo primero a realizar es trasladar al paciente a la cama de UCI con la máxima precaución, tratando al paciente como una unidad o bloque con el objetivo de mantener la columna vertebral alineada hasta descartar con seguridad lesiones medulares o vertebrales. Precisamos, pues, contar con el suficiente personal:

- una persona se encargará de los movimientos de la cabeza.
- dos como mínimo del tronco.
- una cuarta de las extremidades inferiores.

Una vez en la cama, hay que elevarla a unos 30-45° (semi-Fowler) si no hay contraindicación.

La asistencia en UCI al politraumatizado se continúa con la reevaluación de las fases A, B, C, D, E, siendo similar, en general, a las actuaciones que se deben realizar en la asistencia prehospitalaria; así:

#### **A) Fase A (Airway o vía aérea):**

La obstrucción de la vía aérea es la causa más frecuente de muerte previsible en pacientes politraumatizados, por lo que el mantenimiento de su permeabilidad es la primera prioridad. La vía aérea se obstruye por:

- Disminución del nivel de conciencia, con caída de la lengua hacia atrás y obstrucción orofaríngea (en TCE, insuficiencia respiratoria grave...).
- Traumatismo directo facial o cervical.
- Obstrucción mecánica por cuerpos extraños, sangre o vómitos.

Los síntomas que alertan sobre una obstrucción real o potencial de la vía aérea son disnea, sonidos respiratorios disminuidos a pesar de los esfuerzos respiratorios, ronquera, estridor, disfagia, babeo. Durante la realización de cualquier maniobra para la apertura o aislamiento de la vía aérea en pacientes inconscientes es fundamental la inmovilización manual de la columna cervical, evitando la hiperextensión o lateralización del cuello y manteniendo la alineación cabeza-cuello-tronco.

Aunque la mayoría de politraumatizados llegarán a UCI intubados (y la vía aérea estará permeable), durante el traslado al hospital el tubo endotraqueal puede haberse desplazado y no estar en el lugar adecuado, o puede haber sido intubado selectivamente el bronquio derecho, por lo que hay que asegurarse de la correcta ventilación del paciente. Así pues, en cuanto a la vía aérea:

1. aspira secreciones bucales.
2. retira cuerpos libres de la boca (dentaduras postizas,...).

3. si el nivel de conciencia está deprimido, pon un güedel.
4. administra oxigenoterapia según ordenes médicas.

### **B) Fase B (Breathing o respiración):**

La permeabilidad de la vía aérea no asegura una adecuada ventilación. El objetivo principal de la ventilación es conseguir la máxima oxigenación celular mediante la disposición de un ambiente rico en oxígeno.

Todo paciente politraumatizado debe recibir oxigenoterapia de alto flujo desde las fases iniciales, pero siempre evitando la hiperoxia, y según el tipo de respiración que presente el paciente puede suministrarse oxígeno a través de cánulas nasales o ventimask. Si la ventilación falla, el médico procederá a intubar al paciente.

Hay que realizar una exploración torácica inicial para descartar lesiones graves como neumotórax a tensión, hemotórax masivos... En ocasiones se sospechan de inmediato, en otras cuando tras la intubación y conexión a ventilación mecánica los gases arteriales no mejoran; si no se prevé parada cardiorrespiratoria inminente se confirmará mediante RX de tórax urgente. En cualquier caso, es necesario proceder a su drenaje de forma inmediata.

### **C) Fase C (Circulation o circulación):**

El shock hemorrágico ocasiona un 30% de las muertes en pacientes politraumatizados; las hemorragias pueden ser externas, intraabdominales, intratorácicas o relacionadas con fracturas. Nuestra actuación consistirá en:

1. Realizar un control estricto de la tensión arterial monitorizando la misma, para lo cual es necesario canalizar una arteria radial.
2. Monitorizar la frecuencia cardíaca.
3. Valorar la perfusión periférica: sospechar mala perfusión periférica si presenta relleno capilar subungueal lento (> 2 segundos), frialdad y palidez distal y agitación o alteración del nivel de conciencia.
4. El tratamiento con éxito del shock depende de su rápido reconocimiento y de una reposición rápida de líquidos, por lo que fundamental el acceso intravenoso para la infusión de volumen. Seguramente el paciente tendrá canalizadas al menos dos vías venosas periféricas con catéteres gruesos y cortos (14-16G) por donde se administrarán fluidos y hemoderivados según el estado hemodinámico.
5. Se recomienda el control de la PVC.
6. Realizar extracción de sangre para analítica general con estudio de coagulación.

### D) Fase D (Disability o estado neurológico):

La valoración neurológica debe incluir:

1. Nivel de conciencia.
2. Tamaño y reactividad pupilar.
3. Presencia de focalidad neurológica importante. En la UCI, la exploración neurológica casi se limita al examen pupilar en el momento del ingreso, puesto que el paciente estará normalmente bajo efectos de sedación. Por ello es tan importante que se realice adecuadamente este examen neurológico durante la asistencia prehospitalaria para poder ser tomado como referencia. También se valorará la necesidad de TAC craneal urgente.
4. La escala para valorar el nivel de conciencia más usada en la UCI es la Glasgow Coma Score (GCS) (cuadro 12.1).

**Cuadro 12.1. Escala para el coma de Glasgow.**

Respuesta motora		Respuesta verbal		Apertura de ojos	
• Obedece órdenes	6	• Orientado	5	• Espontánea	4
• Localiza dolor	5	• Confuso	4	• Al habla	3
• Flexión de huida	4	• Inadecuada	3	• Al dolor	2
• Flexión anormal	3	• Incomprensible	2	• Ojos cerrados	1
• Extensión anormal	2	• No responde	1		
• Sin respuesta	1				

### E) Fase E (Exposure o exposición):

Durante esta fase hay que revisar el cuerpo del paciente buscando posibles lesiones; por tanto se retira la ropa del paciente para:

1. Localizar lesiones no detectadas en un primer momento (fracturas, desgarros,...).
2. Controlar mejor las lesiones detectadas y los pulsos periféricos.
3. Recuerda anotar en la hoja de pertenencias todos los objetos personales que se retiran al paciente; si no hay familiares, quedarán custodiados en la caja fuerte.

El resto de cuidados que precisa el paciente al ingreso son:

4. Mantener la temperatura normal. Si existe hipotermia se calentará al paciente, inicialmente con mantas normales y, si no recupera temperatura, mediante una manta térmica.
5. Insertar una sonda vesical y SNG si no la llevaba previamente.

6. Ayudar al intensivista en la realización de las técnicas que decida.
7. Realización de Rx de tórax al menos.
8. Administración de medicación. Es muy importante el control del dolor con analgésicos.
9. Una vez estabilizado el paciente y realizadas las técnicas diagnósticas necesarias TAC, radiografías, etc... proceder a la visita de sus familiares. El apoyo a dar en esos momentos a los mismos es muy importante.
10. Atender a los diversos especialistas consultados para ver al paciente.

### RECONOCIMIENTO SECUNDARIO.

El examen secundario debe comenzar sólo cuando se haya completado el examen primario y se hayan tratado todas las lesiones que implican riesgo vital. El objetivo de esta fase es identificar todas las lesiones que presente el paciente politraumatizado mediante la exploración física y las pruebas complementarias que sean necesarias. Normalmente se adopta un sistema de pies a cabeza, con un examen total de cada sistema corporal. Así, el intensivista revisa:

- CABEZA: Inspección y palpación craneal por si hubiera fracturas craneales o heridas externas, otorragia, oto o nasoliquorra (fuga de LCR por oído o nariz).
- CUELLO: Palpación e inspección de la parte anterior del cuello (manteniendo inmovilidad de la columna cervical) y palpación de las apófisis espinosas cervicales por si hay dolor, crepitación, etc.
- TÓRAX: Valorar heridas y contusiones torácicas, existencia de enfisema subcutáneo, palpación de esternón y arcos costales, auscultación cardíaca y pulmonar. Si se detecta taponamiento cardíaco, preparar para pericardiocentesis urgente.
- ABDOMEN: Se valora la existencia de lesión intraabdominal para decidir si pretila cirugía; para ello se realizan ecografías, TAC abdominal e incluso punción-lavado abdominal.
- PELVIS: Inspección de la pelvis por si hay deformación y palpación para ver la estabilidad. Exploración perineal y de los genitales por si hay hemorragia del meato, hemorragia vaginal o heridas.
- ESPALDA: Palpación de toda la columna buscando puntos dolorosos.
- EXTREMIDADES: Valoración visual y palpación de las extremidades en busca de heridas, hematomas, deformidades y puntos dolorosos. Examinar la movilidad de las 4 extremidades. Palpar todos los pulsos periféricos. Realizar Rx de las zonas sospechosas

para descartar fracturas. Curar y suturar las heridas externas. Valoración por Traumatología para inmovilización de las fracturas o necesidad de tratamiento quirúrgico. No olvidar la profilaxis antitetánica.

### **12.3. CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE POLITRAUMATIZADO.**

Los cuidados a ofrecer al paciente que sufre un politraumatismo son:

1. Control de la frecuencia respiratoria y el grado de esfuerzo respiratorio. Si no existe indicación médica en contra, es fundamental que el paciente realice ejercicios de fisioterapia respiratoria (controlando siempre el dolor) para eliminar las secreciones traqueobronquiales. Si el paciente estuviera intubado, es mediante la aspiración. Asimismo, es necesario controlar la saturación de O<sub>2</sub>.
2. Control de la tensión arterial. La hipotensión en un paciente politraumatizado está normalmente relacionada con la hipovolemia. También puede estar relacionada con factores que disminuyen el gasto cardíaco (taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión) o ser resultado de la pérdida de tono vascular que se produce como consecuencia de una lesión medular.
3. Control de la frecuencia cardíaca. La bradicardia es el hallazgo clave de la valoración que ayuda a diferenciar el shock por lesión medular de la hipovolemia.
4. Control estricto de la diuresis. En la mayoría de los casos, el descenso o la ausencia en la producción de orina en el paciente con trauma indicará un descenso de la perfusión central por causa externa. Se debe mantener una diuresis horaria de entre 0,5 y 1 ml/Kg/h.
5. Vigilancia del nivel de conciencia. En el paciente con trauma una disminución del nivel de conciencia puede estar relacionada con numerosos factores: hipovolemia, hipoxia cerebral, hipoglucemia, consumo de drogas. También es necesario controlar la agitación y la aparición de episodios convulsivos.
6. Se debe mantener un registro preciso sobre entradas de líquidos, hemoderivados, lavados,... y salidas (diuresis, drenajes, pérdidas por fiebre o sudor,...) para orientar el tratamiento.
7. Impedir el aumento de las demandas de oxígeno, minimizando las actividades, procedimientos y estados que contribuyan a ello.
8. Vigilar estrechamente la temperatura y tratar la fiebre.
9. Proporcionar alivio del dolor y la máxima comodidad posible.



10. Impedir la infección nosocomial en la medida de nuestras posibilidades. Se deben manipular los múltiples catéteres y realizar la aspiración de secreciones de forma estéril.
11. Valorar el aspecto y la cantidad de todos los drenajes, tanto abdominales como torácicos.
12. Vigilar la aparición de sangrados no habituales (en puntos de punción, encías en mucha cantidad, hematuria...) que pueden anunciar una CID (coagulación intravascular diseminada).
13. Es necesario administrar cuanto antes, y en forma adecuada, alimentación al enfermo, ya sea por vía enteral o parenteral
14. Valorar la eliminación, evitando el estreñimiento del paciente ya que aumenta la presión intraabdominal; puede ser necesario administrar un enema de limpieza.
15. Hablar con el paciente, incluso si está sedado, explicarle lo que le vamos a hacer e intentar darle seguridad.
16. Evitar movilizar fracturas y vigilar la aparición de petequias en tórax y mucosas, que podrían corresponder a la aparición de una embolia grasa por paso de grasa al torrente circulatorio; sucede sobre todo tras rotura de huesos largos (fémur o pelvis generalmente).
17. No olvidar los cuidados básicos que se le deben prestar a cualquier paciente: higiene completa, extremando el cuidado de la boca en pacientes con TOT, y el cuidado ocular en pacientes sedados. Hidratar la piel, evitar las arrugas en la sábana y hacer cambios posturales frecuentes para evitar úlceras por presión, siempre y cuando el estado respiratorio y hemodinámico del paciente lo permita.
18. Atención a los familiares. Hay que extremar el tacto con ellos, tratarlos con amabilidad y cariño pero remitiéndoles a su médico ante demandas de información. Nunca se debe dar información por teléfono ni informar sobre otros heridos en casos de accidente múltiple.
19. Preservar al máximo la intimidad del paciente.
20. Relevo de enfermería. Es importante que, en el registro de enfermería, se haga referencia a:
  - ✓ estado neurológico: nivel de conciencia (Glasgow) y pupilas.
  - ✓ lesiones y heridas que sufre el paciente en el relevo al ingreso, o si aparecen o se detectan nuevas lesiones.
  - ✓ parámetros del respirador, adaptación al mismo, secreciones.

- ✓ pruebas pendientes de realizar o recoger.

#### 12.4. TRAUMATISMO CRANEOENCEFÁLICO.

Es un paciente que presenta un traumatismo en el cráneo, bien sea abierto como cerrado. En el 99% de los casos se encuentra extremadamente grave (habitualmente presenta shock e inconsciencia) y requiere tratamiento de urgencia. La OMS clasifica los TCE según la escala de coma de Glasgow en :

- ✗ leves: GCS de 14-15 puntos.
- ✗ moderados: GCS de 9-13 puntos.
- ✗ graves: GCS menor de 9.

#### 12.5 MANEJO INICIAL DEL TCE.

Habitualmente, el paciente llega a UCI procedente del TAC. La Tomografía Axial Computerizada es el pilar básico para el diagnóstico de la lesión cerebral, marcando la pauta del resto de maniobras diagnósticas y terapéuticas. A la sala del TAC acudimos a recoger al paciente. Generalmente estará intubado y al menos con dos vías periféricas insertadas. Los cuidados al ingreso son:

1. Establecer una vía aérea permeable si el paciente no la tuviese:
  - ✓ aspira secreciones bucales.
  - ✓ retira cuerpos libres de la boca (dentaduras postizas,...).
  - ✓ si el nivel de conciencia está deprimido, pon un güedel.
  - ✓ administra oxigenoterapia según ordenes médicas.
2. Si la ventilación falla, el intensivista procederá a intubar al paciente. Se debe evitar hiperextender la cabeza por la posibilidad de que se asocie al TCE una lesión medular cervical.
3. Monitorización de la saturación de O<sub>2</sub>.
4. Examen neurológico. Las manifestaciones clínicas en el TCE dependerán del tipo de lesión y de la localización de la misma, pero el principal síntoma es la reducción del nivel de conciencia, que puede oscilar entre los siguientes términos: confusión, somnolencia, estupor y coma. Para valorar rápidamente el nivel de conciencia se usa la escala de Glasgow.

5. Examen de las pupilas, valorando el tamaño de ambas pupilas (mióticas, medias, mi-driáticas), su reacción a la luz (reactivas o paralíticas), la relación entre ellas (isocóri-cas/iguales o anisocóricas/una mayor que otra) y su forma (discóricas). Si existe un aumento de la PIC, la presión ejercida sobre el III par craneal puede producir que la pupila se dilate y no reaccione a la luz (midriasis arreactiva).
6. Monitoriza electrocardiográficamente (ECG) al paciente.
7. Instaurar vía venosa central por parte del intensivista. Aprovecha la punción para extra-er unos 20 c.c de sangre para analíticas completas (AS, coagulación, niveles de fárma-cos,...). Administra líquidos y medicación intravenosa según ordenes médicas para mantener estable la tensión arterial. Normalmente te pedirán que monitorices la PVC.
8. Inserción de un catéter arterial (radial si es posible) para control estricto de la tensión arterial.
9. Pon una sonda nasogástrica en prevención de vómitos y aspiraciones gástricas.
  - ✓ si la intubación puede demorarse, la SNG se coloca antes de intubar. Si existe un traumatismo facial, consulta antes de ponerla.
10. Inserta sonda vesical con un equipo de diuresis horaria.
11. Retira la ropa del paciente para:
  - ✓ localizar lesiones no detectadas en un primer momento (fracturas, deformida-des...).
  - ✓ controlar mejor las lesiones detectadas y pulsos periféricos.
  - ✓ anota en el libro de registro todos los objetos personales que se retiran al paciente.
12. Ayuda al intensivista en la realización de técnicas que decida:
13. Realización de Rx de tórax al menos.
14. Administración de medicación.
15. Una vez estabilizado el paciente y realizadas las técnicas diagnósticas necesarias, etc... procede a la visita de sus familiares. El apoyo a dar en esos momentos a los mismos es muy importante.
16. Atiende a los diversos especialistas que sean consultados para ver al paciente.
17. El neurocirujano puede insertar un catéter de presión intracraneal (PIC) al paciente (figuras 12.1 y 12.2). Para ello necesitarás un berbiquí, un sensor de PIC, el monitor de PIC y un carro de curas.
18. Realización de Rx de tórax al menos.
19. Administración de medicación.

20. Una vez estabilizado el paciente y realizadas las técnicas diagnósticas necesarias, etc... procede a la visita de sus familiares. El apoyo a dar en esos momentos a los mismos es muy importante.



Figuras 12.1 y 12.2. Monitor y sensor de PIC implantado en un paciente.

## 12.6. MONITORIZACIÓN EN EL TCE.

### MONITORIZACIÓN DE LA PIC.

Dada la estrecha relación entre el tratamiento precoz de la hipertensión intracraneal (HTIC) y un mejor pronóstico, se hace necesaria la monitorización continua de la presión intracraneal (PIC); además, podemos obtener las cifras de presión de perfusión cerebral, que es directamente proporcional al flujo sanguíneo cerebral:  $PPC = TAM - PIC$  (Presión de perfusión cerebral = tensión arterial media menos valor de la presión intracraneal).

El valor normal de la PIC oscila de 0 a 10 mmHg. Se pueden producir ascensos normales y puntuales en situaciones de esfuerzo, estornudos, tos... Decimos que la PIC es anormal cuando es mayor de 15 mmHg, moderadamente alta entre 20-40 mmHg y severa cuando es mayor de 40 mmHg. Se comienza a tratar cuando la PIC es mayor de 20 mmHg.

Actualmente se enfatiza en mantener la  $PPC > 70\text{mmHg}$ , incluso con el empleo de drogas vasoactivas, que en el control a toda costa de la PIC.

## MÉTODOS DE MONITORIZACIÓN DE LA PIC.

- ✓ Sensor epidural; es un sensor de fibra óptica que se inserta en el espacio epidural. Tiene bajo riesgo de infección, pero presenta un elevado coste y la imposibilidad de drenar LCR si existiera hidrocefalia.
- ✓ Drenaje ventricular externo, que posibilita tanto hacer lecturas de las cifras de la PIC como drenar LCR ventricular. Lo insertan los neurocirujanos en quirófano, pero no siempre es posible y uno de sus mayores inconvenientes es el riesgo de infección.

## TRATAMIENTO DE LA HTIC.

- ✓ Hiperventilación. La disminución de los valores de  $\text{CO}_2$  produce vasoconstricción cerebral y, por tanto, disminución de la PIC. Es motivo de controversia la cifra más adecuada de  $\text{pCO}_2$ , ya que la hiperventilación prolongada puede tener como contrapartida isquemia cerebral.
- ✓ Agentes Hiperosmolares:
  - a) Manitol<sup>®</sup>.
  - b) Suero hipertónico
- ✓ Coma Barbitúrico. Disminuye al mínimo el consumo metabólico a nivel cerebral. El riesgo más importante es también la disminución de la TA y, por tanto, una PPC baja, pudiendo ocasionar isquemia.

## **MONITORIZACIÓN DE LA PRESIÓN TISULAR DE $\text{O}_2$ .**

En el 90% de los fallecidos por TCE aparecen áreas de isquemia. Esto hace necesario detectar precozmente la isquemia cerebral. La PPC nos indica la cantidad de sangre que llega al cerebro, pero no nos indica el estado de oxigenación cerebral. Por tanto, la PPC es un parámetro importante si disminuye, pero valores normales no correlacionan con el consumo cerebral de  $\text{O}_2$ .

La monitorización de la  $\text{PtIO}_2$  (figura 12.3) permite conocer el estado de la oxigenación tisular cerebral de forma continua, en tiempo real y a la cabecera del enfermo. Como cualquier método de monitorización presenta ventajas, inconvenientes y limitaciones. Entre las ventajas destaca su fácil manejo y mantenimiento de la técnica, la ausencia de complicaciones relevantes relacionadas con la inserción, exactitud y fiabilidad de la medida en el transcurso de los días y la capacidad para detectar todos los tipos de hipoxia tisular cerebral.

La cuantificación de la  $\text{PtIO}_2$  en el cerebro se realiza a partir de la introducción en el parénquima encefálico de un catéter de pequeño calibre y sensible al oxígeno; el valor

obtenido de  $P_{ti}O_2$  corresponde a la presión parcial de oxígeno al final del circuito capilar, siendo éste un valor promedio de los compartimentos vascular, intra y extracelular.



Figura 12.3. Monitor de  $P_{ti}O_2$ .

El sensor lo implanta el neurocirujano a través de un tornillo rosca-do, proporciona valores promedios de concentración de  $O_2$  y refleja el balance entre aporte/consumo de  $O_2$  a nivel celular.

Se consideran valores normales de  $P_{ti}O_2$  entre 15-30 mmHg:

- $P_{ti}O_2$  de 15 mmHg indica hipoxia tisular leve-moderada.
- De 14 a 10 mmHg hipoxia tisular moderada.
- $P_{ti}O_2$  menor de 10 mmHg hipoxia tisular grave.
- Si la  $P_{ti}O_2$  es de 5 o menos, hipoxia tisular crítica.
- El objetivo es mantener la  $P_{ti}O_2$  por encima de 20 mmHg.

## 12.7 CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON UN T.C.E.

Una vez corregidas las lesiones remediadas y estabilizadas las funciones sistémicas (especialmente respiratoria y hemodinámica), el principal objetivo es prevenir la muerte por PIC elevada.

Los cuidados específicos que debes prestar a estos pacientes los enumeramos a continuación:

1.-Monitorización neurológica con vigilancia y registro de los valores de PIC, presión de perfusión cerebral (PPC) y otros valores monitorizados (como  $P_{ti}O_2$ ).

No obstante, si la PIC no está monitorizada, son signos de alarma:

- ✓ midriasis o anisocoria.
- ✓ bradicardia.
- ✓ hipertensión.
- ✓ hipertermia de más de 39° C.



## 2.-Prevención del aumento de la PIC:

- ✓ Mantén la cabecera de la cama a 30° o más para favorecer el drenaje venoso craneal. Asegúrate de que no hay nada que apriete el cuello del paciente (vendajes, cinta de sujeción del TOT) y mantenlo en posición neutra (evita flexión, rotación o extensión del cuello).
- ✓ mantén al paciente bien sedado y relajado.
- ✓ adecuada oxigenación.
- ✓ estimulación mínima:
  - ✗agrupando actividades.
  - ✗luces indirectas sobre el paciente.
  - ✗evitar ruidos y alarmas cerca del paciente.
  - ✗mover lo menos posible la cama.
- ✓ trata el dolor (analgesia).
- ✓ evita la hipertermia.

3.-Valora frecuentemente (cada hora o menos) las pupilas.

4.-Vigilancia de la escala de coma de Glasgow en TCE leves.

5.- Observa la aparición de movimientos anormales o convulsiones.

6.- Valora la aparición de cambios bruscos en la TA y FC:

- ↑TA + Bradicardia = característica en la etapa tardía de aumento de la PIC.
- Cambio brusco de taquicardia a bradicardia = ídem.
- ↓TA + Taquicardia = Shock hipovolémico (rara vez son consecuencia de TCE).

7.-La aspiración eleva la presión intracraneal, por lo que en estos pacientes con traumatismos craneoencefálicos e hipertensión craneal debe ser selectiva (sólo cuando sea necesaria, no como rutina y tras oxigenar previamente al paciente). Presta atención para detectar con prontitud posibles complicaciones. Son muy frecuentes y agravan la lesión neurológica:

- ✗ ritmos ventilatorios anormales si el paciente no está bien adaptado al respirador.
- ✗ hipoxemia, por alteraciones de la ventilación/perfusión.
- ✗ neumonía. Se debe a microaspiraciones, intubación prolongada, alteración de los cilios (intubación, fármacos,...), dificultad para la adecuada fisioterapia respiratoria, secreciones más densas por deshidratación.

- \* al aspirar secreciones, controla el ritmo cardíaco; el paciente puede sufrir una hipoxemia muy severa que, sumada a la que provoca la aspiración, desencadene arritmias graves.
- 8.-Prevenir la hipertermia. La fiebre incrementa las demandas de oxígeno y glucosa cerebrales.
- 9.-Control exhaustivo de la ingesta-excreción de líquidos administrando la fluidoterapia con precaución y reponiendo las pérdidas de orina. Puede aparecer el SSIADH (síndrome de secreción inadecuada de hormona antidiurética) o diabetes insípida, con descargas de orina de densidad menor a la normal (densidad normal 1003-1030) que harán necesario administrar vasopresina (tras consultar al intensivista).
- 10.- Mientras la PIC permanezca elevada y el paciente inestable, la higiene ha de ser muy suave y estimulando al paciente lo menos posible; hay que tomar las medidas necesarias para evitar la aparición de úlceras por presión.
- 11.- Busca pérdidas de LCR por nariz u oído. No limpiar el oído con un bastoncillo ni limpiar o aspirar la nariz, ya que podría incrementar la fuga de LCR.
- 12.- Vigila la aparición de sangrados no habituales (puntos de punción, encías en mucha cantidad, hematuria...). Pueden presentarse una CID (coagulación intravascular diseminada) de gravedad variable y anomalías de la coagulación inespecíficas.
- 13.- Iniciar nutrición tan pronto esté estabilizado hemodinámicamente y corregidos los trastornos metabólicos iniciales. Lo ideal es la nutrición enteral con SNG, nasoduodenal o yeyunal. Si no es posible, se pauta nutrición parenteral.
- 14.- Trata a los familiares con amabilidad y cariño pero no les aportes información médica y remíteles siempre al intensivista.
- 15.- Es importante que, en tu registro de enfermería, hagas referencia a:
  - ✓ estado neurológico: nivel de conciencia (Glasgow), pupilas, cifras de PIC, PPC, PtiO<sub>2</sub>, alteraciones de la misma y cómo se ha tratado.
  - ✓ parámetros del respirador, adaptación al mismo, secreciones.
  - ✓ pruebas pendientes de realizar o recoger.
- 16.- Si la PIC se eleva, estate preparada para las actuaciones que te presentamos en el cuadro 12.2.

**Cuadro 12.2. Medidas de control de la PIC.**

<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ PIC &lt; 20.</li> <li>✗ PPC &gt; 70.</li> <li>✗ PtiO<sub>2</sub> &gt; 20.</li> </ul>	
<p><b>Medidas generales:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Cama a 30°.</li> <li>✗ Saturación de O<sub>2</sub> &gt; 95.</li> <li>✗ TAM &gt; 90.</li> <li>✗ pCO<sub>2</sub> 35-40.</li> <li>✗ Hb &gt; 11.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Na 135-155.</li> <li>✗ PVC 10-15.</li> <li>✗ PCP 12-18.</li> <li>✗ T<sup>a</sup> &lt; 37.</li> <li>✗ Nutrición precoz.</li> <li>✗ Analgesia y sedación.</li> </ul>
<p><b>Medidas de primer nivel ante el aumento de la PIC:</b></p>	
<p><b>Si PIC &gt; 20:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Abrir drenaje ventricular (&lt;20ml/h). <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Relajación muscular óptima. <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Agentes hiperosmolares. <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Hiperventilación moderada (pCO<sub>2</sub> 30-35).</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	
<p><b>Medidas de segundo nivel:</b></p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Barbitúricos. <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Hipotermia (32-34° C). <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Hiperventilación severa optimizada (pCO<sub>2</sub> 25-30). <ul style="list-style-type: none"> <li>✗ Craniectomía descompresiva.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	

## 13. DRENAJES TORÁCICOS.

(M<sup>a</sup>. Carmen Moltó Casanova, Federico Sierra Martín, Jesús M. Navarro Arnedo).

### 13.1. DEFINICIÓN E INDICACIONES.

Los drenajes torácicos se usan para evacuar fluidos (sangre, derrame, pus,...) o aire de la cavidad pleural o mediastino. Su inserción la realiza el intensivista ayudado por el personal de enfermería.

#### MATERIAL NECESARIO:

- Tubo de drenaje pleural. Van de los números 10 al 24; el número a utilizar depende del tamaño del paciente y de lo que se quiera evacuar (más gruesos para sangre y fluidos densos y más finos para evacuar aire).
- Campana de drenaje pleural. Recoge los fluidos evacuados por el tubo de drenaje e impide la entrada de aire.
- Toma de aspiración para conectar la campana.

#### PROCEDIMIENTO DE INSERCIÓN: (cuadro 13.1)

- Prepara la campana de aspiración según instrucciones del fabricante.
- Prepara la toma de aspiración y una alargadera para conectar la campana al vacío.
- Si el paciente está consciente, explícale lo que le van a hacer y porqué, insistiendo en lo necesario de su colaboración.
- Situa al paciente en posición (normalmente semiFowler), desinfecta la piel con clorhexidina alcohólica y deja secar un poco.
- Prepara material para un campo estéril (paños, bata,...).
- Prepara una caja de instrumental.
- Da al médico el material necesario:
  - paños.
  - jeringa y aguja IM para anestesia local.
  - gasas.
  - tubo de drenaje.
  - instrumental.
- Una vez insertado el tubo, conéctalo a la campana.

- Abre la aspiración suavemente.
- Después de que el intensivista fije el tubo, cubre con un apósito.
- Fija el tubo de la campana de forma que no tire.

**Cuadro 13.1. Procedimiento de inserción de un drenaje torácico.**

### 13.2. LA CAMPANA DE DRENAJE.

Dispone de dos cámaras diferenciadas y de un control de succión (figura 13.1):

**Figura 13.1. Campana de drenaje.**



**1. SELLO BAJO AGUA.** Impide que entre aire al tórax. Siempre debe mantener el nivel de agua indicado por el fabricante.

**2. CAMARA DE RECOLECCIÓN.** Recoge el líquido extraído por el drenaje.

**3. CONTROL DE SUCCIÓN.** Tras conectar la campana a la fuente de aspiración se ajusta la presión según indique el intensivista (generalmente a -20 cmH<sub>2</sub>O).

#### **CUIDADOS.**

1. Asegura firmemente la conexión de la campana y el drenaje torácico, fijándolo con esparadrapo.
2. El equipo debe estar siempre vertical, ya que su inclinación puede hacer perder temporalmente el sello hidráulico.
3. Fija el tubo al paciente para evitar tirones directos a la conexión.
4. Pon la campana lo más bajo posible en relación al paciente para facilitar el drenado.

5. Revisa la campana para asegurarte de que mantiene el nivel de llenado del sello bajo agua.
6. Mantén la campana siempre por debajo del tórax del paciente.
7. Evita acodamientos en el tubo que va desde el paciente a la campana.
8. El tubo de drenaje debe estar libre del líquido que va drenando (vacíalo a la campana a menudo con el fin de evitar disminuciones en la aspiración).
9. Comprueba periódicamente el drenado.
10. Controla con frecuencia la presión de la fuente de aspiración.
11. Vigila el nivel de líquido que se va depositando en la campana.
12. Ordeña si aparecen coágulos que puedan provocar la obstrucción del tubo de tórax (doblado varias secciones del tubo de la campana, presiona y suelta alternativamente varias veces); debes hacer esta maniobra al menos dos veces por turno.
13. Comprueba, al menos cada hora, las conexiones, niveles de las cámaras, presión de aspiración, aspecto y cantidad de drenado y que el sistema de drenaje esté vertical y por debajo del tórax del paciente.
14. Marca la cantidad drenada en la campana a las 7 de la mañana (al hacer el balance hídrico).
15. Indica en la gráfica la cantidad de drenado.
16. En caso de salida accidental del drenaje, tapa inmediatamente con gasas estériles empapadas en clorhexidina y avisa al intensivista.
17. Si es necesaria una muestra del líquido drenado, extráela del tubo de conexión lo más cerca posible del tubo torácico y nunca de la cámara colectora.
18. Observa periódicamente el sello bajo agua para verificar si sale aire (se aprecia un burbujeo).
19. Tras su uso, deséchala en contenedores rígidos.



Figura 13.2. Burbujeo en el sello bajo agua.



## 14. NUTRICIÓN ENTERAL.

(Jesús M. Navarro Arnedo)

Es una técnica de soporte nutricional mediante la cual se aportan sustancias nutritivas directamente al aparato digestivo utilizando sondas insertadas por vía nasal u ostomías; se emplea en pacientes con dificultades para la normal ingestión de alimentos por boca, pero cuyo aparato digestivo es anatómica y funcionalmente útil.

La nutrición enteral es un modo seguro y económico de administrar nutrición en los enfermos graves, e iniciada en las primeras 24-48 horas (lo que se conoce como nutrición enteral precoz) puede ser beneficiosa en los pacientes graves. Sin embargo presenta sus indicaciones, contraindicaciones y técnicas especiales, a la vez que precisa de una serie de cuidados para evitar complicaciones a los pacientes.

### 14.1 OBJETIVOS DE LA NUTRICIÓN ENTERAL.

- Lograr un correcto estado nutricional evitando la desnutrición ó corregirla.
- El inicio debe de ser lo más precoz posible, sobre todo en el paciente crítico, para prevenir la disfunción intestinal.

### 14.2 VÍAS DE ADMINISTRACIÓN.

La nutrición del paciente se realiza a través de sondas que según su lugar de inserción se clasifican en (cuadro 14.1):

<b>SONDAS ENTÉRICAS:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>✗ <u>Nasogástrica</u>. Su inserción la llevamos a cabo los profesionales de enfermería, salvo en circunstancias en que no sea posible y lo realiza el intensivista con un laringoscopio y unas pinzas de Magill. Las podemos encontrar de polivinilo, poliuretano y silicona.</li><li>✗ <u>Nasoduodenal</u>. Precisa de su inserción en el quirofanito mediante radioscopia, técnica que realiza el intensivista.</li><li>✗ <u>Nasoyeyunal</u>. También la inserta el intensivista mediante radioscopia.</li></ul>
<b>OSTOMÍAS:</b>
<p>Son accesos que, mediante esdoscopia o cirugía, insertan a través de la piel una sonda para nutrición.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✗ <u>Gastrostomía</u>. La sonda se aloja en el estómago.</li><li>✗ <u>Yeyunostomía</u>. El extremo de la sonda se aloja en el yeyuno.</li></ul>

Cuadro 14.1. Tipos de sondas nasoenterales.

### 14.3 SONDAJE NASOGÁSTRICO.

#### 1º.- Proveerse del personal y equipo necesario:

- Enfermera.
- Auxiliar de enfermería.
- Guantes.
- Lubricante anestésico hidrosoluble
- Sonda a insertar; el calibre dependerá del objetivo que se persigue (nutrición, vaciar el estómago,...).
- Fonendoscopio.
- Jeringa de cono ancho y 50 ml.
- Gasas.
- Esparadrapo.
- Fuente de luz.
- Pinzas de Magill o Hoffman.

#### 2º.- Preparación del paciente:

##### A) Si el enfermo está consciente:

- Explicarle en qué consiste la técnica, para qué sirve y de qué manera nos puede ayudar.
- Situarlo en posición de Fowler (entre 45-90º) o en decubito lateral.
- Convenir una señal para que nos detengamos si en algún momento le es muy molesto.

##### B) Si el enfermo está inconsciente:

- Se le sitúa en decúbito supino (30-40º).

#### 3º.- Lavado de manos y aplicación de solución alcohólica.

#### 4º.- Colocación de guantes.

#### 5º.- Inserción de la SNG:

##### A) En enfermos conscientes:

- Examinar los orificios nasales y dejar libre aquel por el que mejor respire el paciente; evitar orificios con desviación de tabique, con úlceras o heridas,...
- Verificar el correcto estado de la sonda; los bordes no han de ser ásperos para evitar traumatismos, los orificios de salida tienen que estar permeables, y si lleva fiador ha de poderse retirar con facilidad.
- Determinar la longitud de la sonda que vamos de introducir (medir desde la nariz al lóbulo de la oreja y al apéndice xifoides).

- Aplicar el lubricante al extremo distal de la sonda e introducirla por la fosa nasal elegida sin forzar y progresando despacio.
- Al llegar a la nasofaringe, girar la sonda 180° y pedir al enfermo que flexione la cabeza hacia delante y trague saliva.
- Avanzar sin forzar hasta introducir el tramo de sonda previsto.
- Mientras se introduce la sonda pueden aparecer náuseas y vómitos; detenerse y esperar a que cesen sin retirar la sonda para continuar después.
- Si la sonda no progresa fácilmente, inspeccionar la cavidad bucal por si se ha enrollado en su interior.
- Si aparece tos o disnea hay que se retirar la sonda inmediatamente, pues habremos entrado en la vía aérea.
- Verificar la correcta situación de la sonda; para ello:
  - ✘ Al insuflar aire y auscultar el epigastrio, oiremos un burbujeo (si el aire sale por la boca, retirar la sonda porque se ha podido formar un bucle).
  - ✘ Al aspirar, extraeremos contenido gástrico; si no sale nada, introducir la SNG un par de cm. y aspirar de nuevo.
  - ✘ En caso de duda, hacer una Rx. de tórax.
- Fijar la sonda; para ello limpiar la grasa de la piel y fijar con esparadrapo sin presionar para evitar ulceraciones.
- Registrar en la gráfica la fecha y tipo de sonda.

**B) En enfermos inconscientes:**

- Revisar los orificios nasales y optar por el que nos parezca más permeable.
- Al llegar a la nasofaringe, doblar la cabeza hacia delante e introducir la SNG para evitar que entre en la vía aérea.
- Si el paciente no tiene reflejo tusígeno, vigilar la posible aparición de cianosis.
- Si el enfermo está intubado, puede ser necesario deshinchar el neumó del tubo orotraqueal para que la sonda pase al esófago.
- Si no es posible, ayudarse con un laringoscopio y unas pinzas de Magill.
- El resto de la técnica es igual que en el paciente consciente.

#### 14.4 ADMINISTRACIÓN DE LA DIETA ENTERAL POR SNG.

En nuestra UCI administramos la dieta mediante bombas de nutrición enteral. como las que te mostramos en la figura 14.1.

Antes de comenzar a administrar la dieta al paciente debes revisar una serie de elementos:

- Comprueba la fecha de caducidad del preparado y observa su aspecto; no administres mezclas caducadas, con grumos o cuyo envase no esté herméticamente cerrado o su cierre no te ofrezca las suficientes garantías.
- Ponte guantes para purgar el sistema de infusión y asegura firmemente las conexiones y tapones del mismo.
- Una vez abierto el envase no debe permanecer más de 8 horas a temperatura ambiente.
- No guardes preparados sobrantes. Si fuera necesario guardarlo, hazlo en la nevera debidamente rotulado con la hora a la que se abrió y ten en cuenta que debe desecharse a las 24 horas. Los envases de nutrición cerrados no necesitan nevera.
- Comprueba la correcta posición de la sonda antes de comenzar auscultando con el fonendoscopio e introduciendo aire.
- En los pacientes con tubo endotraqueal o cánula de traqueotomía, mantén el neumo hinchado durante la administración de la dieta y hasta dos horas después de finalizada la misma.
- No pinches los equipos por los que se introduce la nutrición.
- Observa si aparecen náuseas o vómitos, diarreas o estreñimiento.
- Los equipos de alimentación los desecha el turno de noche al acabar la dieta.
- Mantén la permeabilidad de la sonda lavándola después de cada toma con 50 ml. de agua embotellada.



**Figura 14.1. Bomba de nutrición enteral.**

### 14.5 CUIDADOS DEL PACIENTE QUE RECIBE NUTRICIÓN ENTERAL POR SNG.

El paciente que recibe dieta por SNG precisa una serie de cuidados diarios que recogemos en el cuadro 14.2.

- ✓ Mantener la cabecera de la cama incorporada a 30°-40°.
- ✓ Realizar el aseo del paciente antes de iniciar la dieta o con ésta parada, volviéndola a conectar cuando se incorpore la cabecera.
- ✓ Mantener la jeringa de 50 cc. para lavado y administración de medicación siempre limpia y en su envoltorio.
- ✓ Movilizar dos o tres cms la SNG cuando se cambie el esparadrapo de sujeción y situarla otra vez en su posición correcta; comprobar a continuación que se aloja en la cavidad gástrica mediante auscultación.
- ✓ Comprobar el punto de apoyo en la nariz para detectar y evitar erosiones.
- ✓ Aspirar la boca del paciente para comprobar que no hay dieta.
- ✓ Limpiar la fosa nasal libre con suero salino.
- ✓ Verificar periódicamente la permeabilidad de la sonda, en especial las de pequeño calibre.
- ✓ Cambiar la SNG si está ennegrecida, obstruida, presenta fisuras o roturas.
- ✓ Si la necesidad de SNG se prolonga, será necesario cambiarla por una de larga duración; consulta con el intensivista la posibilidad de solicitar la inserción de una PEG

**Cuadro 14.2. Cuidados diarios del paciente portador de SNG.**

### 14.6 ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS POR SONDA NASOGÁSTRICA.

Con frecuencia, a los enfermos de UCI se les administran fármacos por sonda nasogástrica (SNG); aunque esta es una tarea que realizan las compañeras auxiliares de enfermería, el papel de la enfermera es muy importante al ser la responsable directa del cuidado del paciente; por ello, debes conocer las formas farmacéuticas disponibles, saber que medicamentos pueden o no triturarse y cuál es la técnica correcta para su administración.

#### FORMAS FARMACÉUTICAS ORALES.

La forma farmacéutica es la disposición externa que se da a los medicamentos para facilitar su administración. Al administrar fármacos a través de una SNG, los comprimidos hay que triturarlos o diluirlos y las cápsulas abrirlas y administrar su contenido; sin embar-

go, no todos los fármacos permiten modificar su forma farmacéutica sin alterar sus propiedades.

Las formas farmacéuticas orales más utilizadas en la práctica diaria son:

- ✦ Comprimidos; formas farmacéuticas sólidas de dosificación unitaria, obtenidas al comprimir granulados o mezclas de polvo de uno o varios principios activos; existen diferentes clases:
  - comprimidos sencillos (sin cubierta).
  - comprimidos recubiertos.
  - comprimidos con cubierta entérica.
- ✦ Cápsulas; son formas sólidas cuyo principio activo está recubierto por una envoltura de gelatina que, al entrar en contacto con los jugos digestivos se altera y libera el principio activo; se pueden diferenciar en:
  - cápsulas de gelatina dura, para sustancias sólidas.
  - cápsulas de gelatina blanda, para sustancias líquidas o pastosas.
- ✦ Formas líquidas; son aquellas en las que el principio activo está en un medio líquido, ya sea disuelto (solución) o disperso (suspensión).

De todas estas formas, unas pueden administrarse por sonda enteral y otras no. Te explicamos cuales son y los porqués en este cuadro (cuadro 14.3).

<p>☒ comprimidos sencillos (sin cubierta). <u>Se pueden triturar o disolver</u> y ser administrados sin problemas.</p>
<p>☒ comprimidos con cubierta pelicular (enmascara el sabor). Se pueden triturar.</p>
<p>☒ comprimidos recubiertos. <u>No se pueden triturar</u> porque la cubierta protege la integridad del principio activo previniendo su oxidación al entrar en contacto con el aire, de la acción de la luz y de la humedad.</p>
<p>☒ comprimidos con cubierta entérica. <u>No se pueden triturar</u> porque la cubierta entérica evita la destrucción del medicamento por los ácidos gástricos, previene la irritación gástrica y retrasa el comienzo de su acción.</p>
<p>☒ comprimidos efervescentes. Disolver en agua y administrar al terminar la efervescencia.</p>
<p>☒ cápsulas de gelatina dura. <u>Se puede vaciar</u> su contenido y administrar por la sonda enteral; si tiene microgránulos no deben triturarse porque perderían sus características.</p>



- ☒ cápsulas de gelatina blanda. Existe discrepancia entre distintos autores; unos mantienen que no debe manipularse su contenido porque se oxida y se adhiere a las paredes de la sonda, originando una incorrecta dosificación y otros sostienen que, aunque no es lo más adecuado, sí pueden ser administrados a través de una sonda digestiva.
- ☒ Fórmulas de liberación retardada. No deben ser triturados pues están diseñados para que el principio activo se libere en un período prolongado de tiempo y aumentaría el riesgo de efectos secundarios y/o su toxicidad.
- ☒ Fármacos antineoplásicos orales. Procurar evitar su trituración porque puede provocar la aerosolización de partículas, representando riesgos para el manipulador. A pesar de ello, si la trituración o apertura de las cápsulas es indispensable, realizarlo con las medidas de prevención recomendadas para la manipulación de citostáticos (guantes, mascarilla, bata; trituración del fármaco dentro de una bolsa de plástico y administración inmediata a su dilución).
- ☒ Otras formas farmacéuticas. Bajo este epígrafe se incluyen los fármacos de administración sublingual y los comprimidos efervescentes, los cuales siempre se administrarán sin alterar su forma farmacéutica. En principio no se pueden administrar por SNG.

**Cuadro 14.3 Formas farmacéuticas y su administración por sonda enteral.**

A la hora de administrar medicamentos a través de una sonda enteral, debes tener en cuenta lo siguiente:

1. Utiliza preparaciones líquidas (jarabes, soluciones, gotas,...) siempre que dispongas de ellas, diluyéndolas en 50 cc. de agua embotellada.
2. Si no hay preparación líquida, infórmate de si el medicamento puede disgregarse o triturarse:
  - Para disgregar un comprimido, libera el émbolo de una jeringa de 50 cc, introdúcelo entero en la jeringa, añade 20 ml de agua templada, conecta el émbolo y agita la jeringa hasta que el fármaco se desintegre. Añade agua hasta 50 ml. y adminístralo despacio por SNG.
  - En el caso de que la disgregación no sea posible, tritura el fármaco en su blister hasta que esté finamente pulverizado y procede como en el caso anterior.

- Si el fármaco no puede ser triturado (forma farmacéutica con cubierta entérica y de liberación retardada principalmente), consulta con el intensivista y el farmacéutico.

3. Al administrar cualquier fármaco, ten en cuenta la situación del extremo de la sonda, ya que si está situada en duodeno o yeyuno, requiere una mayor dilución del mismo porque se inhibe la función dilutoria del estómago.

4. Antes y después de administrar la medicación, irriga la sonda con 20 o 30 ml de agua templada para arrastrar el fármaco hacia el tubo digestivo minimizando su adherencia a la pared de la sonda y mantener la permeabilidad de la misma.

5. Si se administran varios fármacos a la vez, debe hacerse por separado, lavando la sonda con 5 o 10 ml de agua entre uno y otro.

6. Si el paciente recibe nutrición enteral, ésta puede interactuar con algunos fármacos haciendo que precipiten, se inactiven, disminuya su absorción,... Infórmate de si es necesario detener la nutrición antes y después de administrar el fármaco.

#### **14.7 COMPLICACIONES.**

La administración de dieta a los pacientes es una técnica no exenta de complicaciones, gran parte de las cuales se pueden prevenir con los cuidados de enfermería adecuados.

##### **1.- Relacionadas con la sonda:**

1.1. Erosiones y necrosis nasales. Las lesiones nasales por decúbito son frecuentes tras el uso prolongado de sondas de grueso calibre, especialmente si se trata de sondas de polivinilo, dado que este material se hace más rígido con el paso del tiempo.

1.2. Erosiones de la mucosa gástrica. También son frecuentes tras el uso prolongado de sondas de grueso calibre, especialmente si son de polivinilo, material que se endurece con la exposición continuada a las secreciones digestivas (cambio que puede ser apreciado ya a las 12 horas de insertada la sonda).

Para evitar estas complicaciones:

- cambiar todos los días el esparadrapo de sujeción de la SNG, movilizarla extra-yéndola 2-3 cm. y volviéndola a su posición correcta, revisar si existe algún punto de apoyo para cambiarlo, protegerlo o, incluso, fijar la SNG a la cara o al TOT, dejando el orificio nasal libre.

- sustituir la SNG por sondas de menor calibre y rigidez tan pronto como se compruebe la correcta tolerancia a la NE; las sondas de poliuretano o silicona son más flexibles y biocompatibles, pero su coste es superior al de las sondas de polivinilo, la inserción es más dificultosa y se obstruyen con mayor frecuencia.

1.3. Fístula traqueoesofágica. Producida en pacientes que portan sonda y tubo orotraqueal o cánula de traqueotomía. La lesión se produce por excesiva presión del neumo sobre la traquea y el esófago, por lo que es necesario revisar la presión del neumo para que no sobrepase los 25 cm. de H<sub>2</sub>O.

1.4. Discomfort nasofaríngeo. Si el paciente está consciente, pídele que no mueva la cabeza a los lados para evitar el roce de la sonda y, cuando sea posible, ponle una sonda de menor calibre y más blanda.

1.5. Reflujo gastroesfágico. Mantén siempre la cama del paciente a 30-45°.

1.6. Autoextracción de la sonda. Es frecuente en pacientes agitados, pero también puede ocurrir durante los cuidados diarios o las maniobras diagnósticas o terapéuticas a los pacientes.

- Si el paciente está consciente, explícale (y asegúrate de que lo entiende), la finalidad de la sonda.
- Mantén la bolsa de la sonda colgada de su correspondiente gancho en la cama y procura que el trayecto de los sistemas de nutrición queden visibles.
- Revisa la sujeción nasal por turno.

1.7. Obstrucción de la sonda. Es el principal problema asociado a las sondas de fino calibre (inferior a 10F), pero también depende del tiempo de permanencia de la sonda, el tipo de dieta y pauta de administración y de si se administra medicación. Para prevenirla:

- Lavar la sonda con 50 cc de agua tras acabar la dieta.
- Triturar bien o disgregar las medicaciones a administrar por sonda.

Si la SNG se obstruye:

- Movilizar la SNG e intentar su desobstrucción conectando a la sonda una jeringa de 2ml con 2 cc de agua cargados y presionando.
- Intentar introducir agua caliente o bebidas carbonatadas no resulta más eficaz.
- Si la SNG fue introducida con un fiador, éste estará guardado en una bolsa en el box; puede intentarse la desobstrucción pasando éste fiador; si no lo encontramos, podemos utilizar el fiador de una sonda similar.

## 2.- Infecciosas:

2.1. Otitis media. Se pueden producir otitis y sinusitis por defecto de drenaje del oído. Para prevenirla hay que sustituir las sondas por otras de calibre más fino en cuanto sea posible.

2.2. Neumonía por aspiración. Para prevenirla debemos:

- mantener la cabeza elevada de 30 a 45°.
- comprobar que la sonda se aloja en la cavidad gástrica después de movilizarla y siempre antes de iniciar la dieta o administrar medicación.
- aspirar la boca del paciente para comprobar que no hay dieta.

2.3. Contaminación de la dieta. Debemos manipular la dieta con las adecuadas medidas de asepsia, cambiar los envases como máximo cada 8 horas y no reutilizar los sistemas de infusión.

2.4. Peritonitis. Puede producirse en el caso de infusión intraperitoneal de la dieta en casos de anomalías en la localización o funcionamiento de catéteres de yeyunostomía o sondas de gastrostomía.

## 3.- Gastrointestinales:

3.1. Diarrea. Presencia de un número igual o superior a CINCO deposiciones diarias o más de dos deposiciones de un volumen igual o superior a 1000 ml. Puede deberse a:

- Características de la dieta.
- Ritmo elevado de administración de la nutrición.
- Causas infecciosas (sobreinfección bacteriana).
- Fármacos administrados (antibióticos ...).
- Circunstancias patológicas del paciente.
- Ante este problema debemos consultar con el intensivista que puede solicitar un coprocultivo, bajar el ritmo de la dieta y pautar antidiarreicos.

3.2. Estreñimiento. Puede deberse a la composición de la dieta, administración de sedantes y relajantes musculares, encamamiento,...

- Debes registrar en la gráfica las deposiciones del paciente y, en el lado derecho de la misma, la fecha de última deposición.
- Comunica al intensivista si el paciente lleva más de 3 días sin deposición por si necesitase laxantes y/o un enema de limpieza.

3.3. Distensión abdominal.

3.4. Aumento de residuo gástrico. Presencia de volumen de drenado aspirado superior a 200 ml. en dos aspiraciones o de 500 ml en una única aspiración. El intensivista puede optar por introducir procinéticos o suspender la dieta.

3.5. Vómitos y/o regurgitación de la dieta. El vómito es la salida de dieta a través de la boca y fosas nasales acompañada de arcadas por parte del paciente, mientras la regurgitación es la presencia de cualquier cantidad de dieta en la cavidad oral o en la orofaringe (apreciada durante las maniobras exploratorias del paciente o durante los cuidados higiénicos del mismo) o la salida espontánea de dieta a través de la cavidad oral y/o nasal del paciente. Puede deberse a:

- Problemas mecánicos relacionados con la sonda (localización incorrecta, acodamiento...).
- Posición horizontal del paciente.
- Alteraciones de la motilidad gástrica de cualquier etiología.

## 15. NUTRICIÓN PARENTERAL.

(M<sup>a</sup> Carmen Amoedo Albero, Anuncia Jiménez Jiménez, Deicy Macias Camargo, Mercedes Molina Mora).

Es una técnica de soporte nutricional que tiene el objetivo de mantener un adecuado estado nutricional del paciente administrándole, por vía endovenosa, los líquidos y nutrientes que necesita; se emplea cuando la vía enteral fracasa o es disfuncionante. El procedimiento precisa una adecuada formación para reconocer y solventar las complicaciones que se puedan presentar; conocer los riesgos y prevenirlos mejora la calidad de los cuidados.

### 15.1 INDICACIONES.

Las principales indicaciones de la nutrición parenteral aparecen en el cuadro 15.1.

**Cuadro 15.1. Indicaciones de la nutrición parenteral.**

#### **Problemas en el sistema digestivo:**

- Patologías neonatales.
- Intervenciones quirúrgicas
- Malabsorción intestinal.
- Otros: Pancreatitis aguda grave, posquimioterapia, posradioterapia, pseudoobstrucción intestinal, vómitos irreversibles, ascitis quillosa, quilotorax....

#### **Problemas extradigestivos:**

- Estados hipercatabólicos: sepsis, politraumatismos, quemados, neoplasias, trasplantes, caquexia cardíaca...
- Recien nacidos pretérmino de muy bajo peso.
- Fallo visceral: Insuficiencia hepática o renal aguda.
- Oncología: mucositis grave.

### 15.2 INSERCIÓN Y CUIDADOS DEL CATÉTER.

En general, la nutrición parenteral se puede administrar tanto por una vía central como por vía periférica (eso sí, la nutrición preparada para administrar por vía central no se puede administrar por vía periférica), pero en nuestra unidad utilizamos la vía central prácticamente siempre. La inserción de la vía la realiza el intensivista con ayuda de la enfermera con anestesia local y técnica estéril según se describe en el capítulo 5. Por orden de preferencia, las venas más utilizadas son las subclavias seguidas de las



yugulares, siendo las venas femorales menos utilizadas pues la zona anatómica tiene más riesgo de contaminación.

A las normas generales de asepsia y cuidados de catéteres venosos centrales que te presentamos en el capítulo 5, debes añadir las siguientes:

- Recién insertado el catéter, observa la aparición en el paciente de hemorragia, neumotórax, disnea, sudoración, mareos, hipotensión arterial....
- Vigila si el apósito está manchado, si aparece dolor en la zona o cualquier otro síntoma anormal que observes o exprese el paciente.
- El cambio del apósito se realiza cada 48-72 horas si no está sucio, pero si se mancha, hay que cambiarlo siempre que sea necesario.
- Protege las conexiones con dispositivos especiales o gasas que contengan el antiséptico de uso en la unidad.
- Cambia el sistema de perfusión cada 24 horas, al mismo tiempo que la bolsa.
- Utiliza una técnica estéril para el cambio de la bolsa de nutrición y sistema.
- Cierra la toma de aire del equipo de infusión, pues por ahí se pierde la nutrición.
- No uses llaves de 3 pasos ni conectores y utiliza una luz de la vía exclusivamente para la nutrición parenteral.
- Si no es posible utilizar una luz exclusiva para la nutrición parenteral, asegurate de la compatibilidad de las perfusiones que utilices con la nutrición consultando con el servicio de farmacia.
- No añadas medicación a la bolsa.
- El mantenimiento de la permeabilidad del catéter evitará la colonización bacteriana, tanto por restos de fibrina como por reflujo de sangre.
- Realiza controles analíticos y de glucemia diarios según prescripción médica.

### **15.3 TÉCNICA DE ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL.**

1. Antes de comenzar la infusión de la nutrición, comprueba la posición del catéter en la Rx (salvo en las vías femorales).
2. La bolsa de la nutrición parenteral debe permanecer en nevera hasta 30 minutos antes del momento de su uso, y se administra siempre a temperatura ambiente.
3. Debes asegurarte siempre que la bolsa corresponde al paciente.
4. No administres la solución si observas alguna alteración de la mezcla (color, presencia de niveles,...).

5. La infusión debe seguir un ritmo constante, por lo que necesitarás una bomba de infusión.
6. Utiliza una luz de la vía exclusivamente para la nutrición. Si el catéter es de 3 luces, usa la luz medial para la nutrición parenteral y la distal para medir la presión venosa central.
7. No midas la PVC, no transfundas hemoderivados ni extraigas sangre de la vía por la que pasa la NTP.
8. Cambia todos días la bolsa y el sistema aproximadamente a la misma hora y desecha la sobrante.
9. Si la nutrición se termina antes de disponer de la siguiente, sustituyela por glucosa al 10% al mismo ritmo que llevaba la nutrición parenteral.
10. Vigila la aparición de signos de trombosis (dolor en el pecho, hombro, distensión de las venas del cuello) y avisa al médico.

#### **15.4 COMPLICACIONES.**

Las complicaciones que pueden aparecer en un paciente que recibe nutrición parenteral se muestran en el cuadro 15. 2.

##### **Cuadro 15.2. Complicaciones de la nutrición parenteral.**

#### **Mecánicas relacionadas con el catéter.**

- Trombosis, embolismo aéreo, arritmias por el inadecuado emplazamiento del catéter, flebitis, extravasación de la nutrición, oclusión del catéter.
- Hemo/neumotórax, hemomediastino.

#### **Relacionados con la manipulación del catéter.**

1- Contaminación intraluminal:

- Por infusión contaminada.
- Por contaminación de las conexiones.

2- Contaminación extraluminal. La punta del catéter se puede contaminar en el curso de bacteriemias de otro origen (urinarias, intraabdominales,...).

Si el catéter se contamina, debe cambiarse de inmediato.

#### **Metabólicas.**

- Déficit o exceso de nutrientes (hiperglucemia o hipoglucemia, alteraciones hidroelectrolíticas, acidosis metabólica).
- Peroxidación lipídica.
- Relacionados con errores en la preparación o conservación.

Finalmente, debes saber que la nutrición forma parte de los cuidados básicos de enfermería. La enfermera tiene una función destacada en la instauración del catéter para administrar la nutrición parenteral, su mantenimiento posterior y su retirada. Modificar pautas de actuación incorrectas, una adecuada higiene de manos y manipular el catéter con técnica aséptica siempre reduce de forma evidente la incidencia de sepsis. El seguimiento de un protocolo riguroso y controles microbiológicos seriados son los mejores indicadores para evaluar y corregir posibles problemas. Con el buen proceder mejoramos la calidad de los cuidados del paciente y reducimos los costes hospitalarios de forma significativa.

## 16. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LAS TERAPIAS DE DEPURACION EXTRARRENAL CONTINUAS (TCDE) EN U.C.I.

(M<sup>a</sup> Carmen Amoedo Albero, Anuncia Jiménez Jiménez, Deicy Macias Camargo, Mercedes Molina Mora).

### 16.1. DEFINICIÓN

Las terapias de depuración extrarrenal continuas (TCDE) son el método más utilizado para sustituir temporalmente la función renal en pacientes críticos (tanto adultos como pediátricos) que sufren un fracaso renal agudo (FRA) gracias a su mejor tolerancia hemodinámica frente a la diálisis convencional (al requerir un bajo volumen sanguíneo extracorpóreo evitan cambios bruscos en la volemia y en las concentraciones de electrolitos) y a que provocan una menor activación del complemento (al utilizar membranas más biocompatibles). Estas técnica intentan suplir dos funciones básicas del riñón: el control del balance de fluidos corporales y la eliminación de sustancias no deseadas.

La elección de la TCDE dependerá de las características del paciente (edad, peso,...), de la etiología del fracaso renal agudo, de la estabilidad hemodinámica y/o respiratoria, de la experiencia del equipo y de los medios técnicos disponibles.

Es necesario que el personal de enfermería de UCI disponga de los conocimientos fundamentales sobre las diferentes terapias y de la destreza suficiente para el manejo de la máquina, ofreciendo así una atención integral al paciente crítico.

Las TCDE, en sus variantes veno-venosa (VV), son cinco (cuadro 16.1):

**Cuadro 16.1. Modalidades de terapias de depuración extrarrenal continuas.**

**SCUF**: Ultrafiltración continua lenta.

- Permite el control de fluidos en situaciones de sobrecarga hídrica.
- NO HAY REPOSICION.
- Útil en pacientes con hipervolemia y /o insuficiencia cardiaca.

**CVVH**: Hemofiltración veno-venosa.

- Permite alcanzar aclaramientos elevados y un estricto control del volumen al extraer agua y electrolitos al paciente.
- Requiere LIQUIDO DE REPOSICION administrado prefiltro o postfiltro.
- Se emplea en diversas situaciones en UCI: FRA, hipervolemia, hiperpotasemia, intoxicaciones...

**CVVHDF**: Hemodiafiltración veno-venosa.

- A la hemofiltración se añade un baño de diálisis a contracorriente por la cámara

ra externa del filtro.

- Permite la extracción de líquidos y solutos por convección (requiere reposición) y por difusión (diálisis).
- Útil en FRA, pacientes hipercatabólicos, con fallo multiorgánico o alteraciones electrolíticas severas.

**CVVHD**: Hemodiálisis veno-venosa.

- Similar a la CVVHDF pero (SIN REPOSICION).
- Sólo utiliza un baño de diálisis.
- Se emplea en pacientes con FRA sin hipervolemia.

**PLASMAFERESIS**:

- Se extrae plasma del paciente y se repone después del filtro con plasma congelado y/o solución de electrolitos y albúmina.
- Requiere filtros especiales.

En nuestra unidad utilizamos el monitor Prima-Flex® para las TCDE. (figura 16.1).

**16.2 OBJETIVOS DE ENFERMERIA.**

Los cuidados de enfermería van encaminados a conseguir estos objetivos:

- Controlar los parámetros clínicos y hemodinámicos del paciente durante el tratamiento.
- Observar y registrar la respuesta del paciente al procedimiento.
- Conocer la función de cada uno de los componentes del sistema.
- Interpretar el significado de los diferentes valores de monitorización de las TCDE con el monitor Prisma-Flex®.
- Prevenir y detectar las complicaciones debidas a la técnica y al catéter venoso.



Figura 16.1. Monitor Prismaflex.

- Mantener la permeabilidad del filtro, líneas del circuito y catéteres.

- Identificar y actuar con rapidez ante las alarmas prioritarias más frecuentes.

### 16.3 PREPARACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.

En primer lugar, disponer de los recursos materiales y humanos necesarios (cuadro 16.2).

**Cuadro 16.2. Recursos necesarios.**

<b><u>RECURSOS MATERIALES</u></b>	<b><u>RECURSOS HUMANOS</u></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Catéter doble luz intravascular.</li> <li>➤ Monitor Prisma-Flex.</li> <li>➤ Set Prisma-Flex.</li> <li>➤ Salino 0,9% de 1000 cc.</li> <li>➤ Clamps o 2 pinzas.</li> <li>➤ Heparina Na al 5% y/o anticoagulante pautado.</li> <li>➤ Líquido de reposición (o reinyección).</li> <li>➤ Líquido de diálisis.</li> <li>➤ Bolsa de recogida efluente (además de la que lleva el set).</li> <li>➤ Carro de curas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Médico.</li> <li>➤ Enfermera/o.</li> <li>➤ Auxiliar de enfermería.</li> <li>➤ Celador.</li> </ul>

### PREPARACIÓN DEL PACIENTE.

1. Si el estado del mismo lo permite, informarle de la técnica a realizar así como de los posibles riesgos.
2. Preservar la intimidad del paciente.
3. Es conveniente, para prevenir la aparición de úlceras de decúbito, poner al paciente sobre un colchón antiescaras o, en su defecto, un “borreguito” (mulli-piel).
4. Preparar el material descrito en la tabla y llevarlo al box del paciente.
5. Colocar al paciente en una posición cómoda y adecuada para el acceso venoso.
6. El intensivista inserta el catéter (el acceso más recomendado y utilizado es la vena femoral), procedimiento para el que hay que seguir la máxima asepsia y esterilidad (ver el capítulo 5 de inserción de vías centrales).
7. Heparinizar y sellar con tapones estériles las dos luces.



8. Curar el punto de inserción del catéter con clorhexidina alcohólica y de forma estéril.

## PREPARACIÓN DEL CIRCUITO EXTRACORPÓREO

1. Todos los procedimientos con el sistema PrismaFlex® deben ser realizados bajo la supervisión del intensivista.
2. Comprobar la permeabilidad del catéter.
3. Encender el monitor Prisma-Flex®.
4. Los siguientes pasos que vamos a seguir son:

- a. Cargar el set.
- b. Preparar y conectar la soluciones.
- c. Cebar el set.
- d. Conectar al paciente.

5. Para ello, seguiremos las instrucciones que aparecen en la pantalla del monitor y que describimos a continuación:

**CARGAR EL SET:** el monitor realiza automáticamente la carga y cebado (figura 16.2).

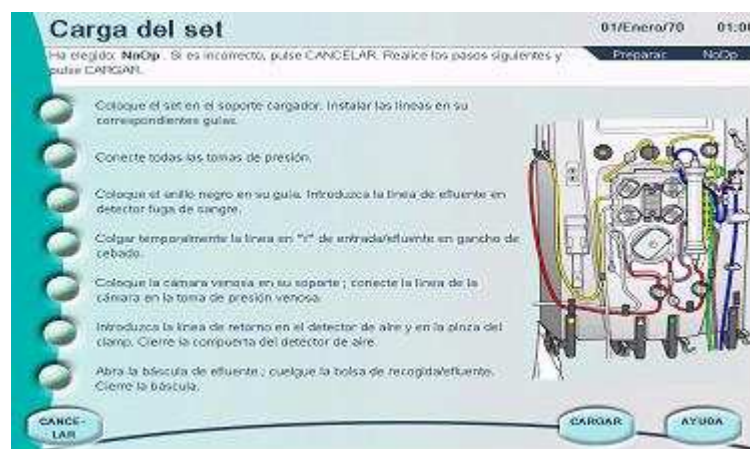


Figura 16.2. Pantalla de carga del set.

6. Retirar el set del embalaje manteniendo el filtro en posición vertical de modo que pueda leerse su etiqueta y colocarlo cuidadosamente en su soporte en el centro del panel frontal.
7. Conectar las tres tomas de presión a cada uno de los captores de presión. Introducir la línea del efluente en el detector de fugas sanguíneas y colocar el anillo negro en su guía.
8. Colgar temporalmente la línea en Y de entrada/efluente en el gancho de cebado.

9. Colocar la cámara de aire en su soporte y conectar la línea de la cámara en la toma de presión de retorno.
10. Introducir la línea de retorno en el detector de aire y en el clamp.
11. Conectar la línea de retorno a la bolsa del efluente.
12. Abrir la balanza del efluente, colgar la bolsa colectora/efluente y cerrar la balanza.

**PREPARAR Y CONECTAR LA SOLUCIONES:**(figura 16.3).



13. Colgar la bolsa de un litro de solución de cebado (suero fisiológico al 0'9% con 5000 UI de heparina por litro) en el **gancho** de cebado (gancho de la esquina izquierda, arriba en el panel frontal) y conectar la línea en **Y** de entrada (roja ) y la efluente (amarilla) a la bolsa de solución de cebado.
14. Si fuera necesario, conecta la línea de pre-bomba de sangre (blanca) a la bolsa de infusión (pre-bomba sangre) y cuelga la bolsa en su balanza.

Figura 16.3. Soluciones conectadas.

15. Colgar la solución de reinyección en el gancho de la balanza violeta y conectar la línea de la solución de reinyección (violeta) a la bolsa.
16. En las modalidades CVVHD y CVVHDF, colgar el líquido de diálisis en el gancho de la balanza verde y conectar la línea de diálisis (verde).
17. En la modalidad CVVH, colgar la solución de reinyección en el gancho de la balanza verde (reinyección en postdilución ). Se recomienda elegir la modalidad de CVVHDF debido a que, posteriormente, se pueden quitar diluciones y cambiar la terapia pero no añadir terapias nuevas después de la instalación.
18. Conectar la línea de anticoagulante a la jeringa de 20 cc cargada de anticoagulante o suero limpio (según indique el intensivista) e instálarla en la bomba de la jeringa.
19. Quitar los clamps que se encuentren en las líneas.
20. **Verificar la firmeza de todas las conexiones.**
21. Pulsar CEBAR para comenzar con el cebado automático.

### **CEBAR EL SET.**

El cebado incluye múltiples test automáticos y dura aproximadamente 10 minutos.

22. Una vez terminado el ciclo, examinar cuidadosamente el set para verificar que todas las conexiones están firmes, ninguna línea se encuentra obstruida y no hay fugas en circuito.
23. Dejar puestas las bolsas de solución de cebado y la bolsa colectora de cebado hasta el momento mismo en que el set esté preparado para conectar al paciente.
24. Seleccionar el tratamiento elegido siguiendo las instrucciones que aparecen en la pantalla.

### **CONECTAR AL PACIENTE AL SET DE LA PRIMAFLEX®.**

25. El catéter lo conecta el intensivista o la enfermera, pero tanto para la conexión como para la desconexión del set prisma al paciente se realizará con técnica estéril.
26. Extraer la heparina del catéter y lavar ambas luces con suero salino.
27. Conectar la arteria con la línea arterial (**rojo-rojo**), y la vena con la línea venosa (**azul-azul**) (figura 16.4).
28. Desclampar las luces del catéter.
29. Si no existe contraindicación, se introduce suero de purgado; en caso contrario no se conectará la luz venosa hasta que se aproxime la sangre a la misma.
30. Comprobar los clamps de unión.
31. Fijar las líneas al paciente de forma visible para evitar desconexiones accidentales.
32. Instauración del tratamiento por el facultativo.
33. Control hemodinámico del paciente.
34. Recoger y desechar el material utilizado.
35. Ordenar el box.
36. Reponer el material utilizado.



Figura 16.4. Conexión del paciente.

### **16.4 CONTROL DE LA TERAPIA.**

Una vez iniciada la terapia, es fundamental el control tanto del paciente como de las presiones que refleja el monitor Primaflex®.

**Control de las presiones en el monitor:**

La monitorización de Prisma nos aporta gran información acerca de la evolución y estado del circuito extracorpóreo, permitiendo optimizar su rendimiento y detectar y solucionar precozmente los posibles problemas del sistema; no es tan importante el valor de las presiones (que variará según el paciente) como su evolución y tendencia (que variará desde la conexión del paciente). Por ello es importante registrarlas en la gráfica 2 ó 3 veces por turno.

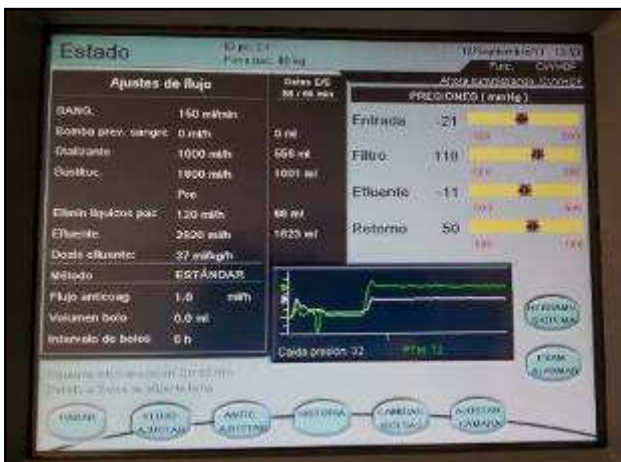
Las presiones que se monitorizan en la Prismaflex<sup>®</sup> son (cuadro 16.3):

**Cuadro 16.3. Presiones monitorizadas en Prismaflex<sup>®</sup>.**

PRESIÓN.		LO HABITUAL	RANGO
Presión de entrada (arterial).	Siempre (-)	- 50/ -150 mmHg.	- 250/+50
Presión de retorno (venosa).	Siempre (+)	+ 50/ +150 mmHg.	- 50/+350
Presión prefiltro.	Siempre (+)	+ 100/ +150 mmHg.	- 50/+500
Presión del efluente.		> 50/ -150 mmHg.	

Además de estas presiones, es muy importante la presión transmembrana del filtro (PTM); tomaremos la tendencia de la PTM como valor de referencia. El cálculo de la misma se hace con esta fórmula:

$$PTM = [ ( P.Pre-filtro + P. Post-filtro) / 2 ] - P. Efluente.$$



**Figura 16.5. Presión transmembrana.**

Si bien no es necesario que la calcules, pues es tanto su valor como la tendencia la muestra el monitor (figura 17.5).

A partir de una PTM >200 se asume riesgo de coagulación inminente, por lo que será necesario avisar al intensivista.

**16.5 INDICADORES DE SITUACIÓN.**

Son unos pilotos luminosos situados en la zona superior del monitor Prismaflex<sup>®</sup> que muestran un color u otro en función del estado de la terapia y para mostrar posibles problemas.

- **VERDE:** Todos los parámetros monitorizados son normales (el piloto está en color verde).
  - **AMARILLO:** Alarma de advertencia o de información, o bien que una alarma ha sido suspendida. No está en peligro la seguridad inmediata del paciente, pero se debe investigar:
    - Bolsa colectora del efluente llena.
    - Bolsa de reinyección vacía.
    - Bolsa de líquido de diálisis vacía.
    - Jeringa de anticoagulación vacía.En estos casos, conectar una nueva bolsa o cambiar la jeringa de anticoagulación y pulsar **CONTINUAR**.
- Mensaje cambio incorrecto de peso seguido de líquido de diálisis, solución de reinyección o peso del efluente. Comprobar:
- que las bolsas no oscilen.
  - que no haya cuerpos extraños en los ganchos.
  - que las bolsas no estén parcialmente sostenidas o apoyadas en algo.
  - que no haya fugas en las bolsas.
  - que no exista pinzamiento en las líneas.
- Solucionados estos problemas, pulsar **CONTINUAR**.
- **ROJO:** Ha ocurrido una alarma de seguridad en sangre o una alarma por avería. Existe un riesgo posible para el paciente, por lo que nuestra actuación ha de ser **INMEDIATA**. Se describen a continuación.

## 16.6 ALARMAS DE ACTUACIÓN INMEDIATA:

### 1.- ENTRADA EXTREMADAMENTE NEGATIVA.

Esta alarma se dispara si el valor de la presión de entrada es más bajo que el límite programado en el monitor de advertencia.

#### **Causas:**

- El paciente se mueve, tose, la línea de entrada está pinzada o doblada.
- El catéter de entrada tiene coágulos o la velocidad de flujo sanguíneo es demasiado alta para el calibre de la vía.

**Actuaciones:**

- Revisar línea de entrada.
- Lavar o recolocar el catéter según el protocolo de cada unidad.
- Disminuir el flujo de sangre.

2.- ENTRADA EXTREMADAMENTE POSITIVA.

Esta alarma se produce si la presión de entrada es más alta que el límite de advertencia.

**Causas:**

- Desconexión del catéter con el circuito.
- El flujo de sangre es demasiado bajo para el catéter utilizado.
- El circuito está conectado a una fístula arteriovenosa.

**Actuaciones:**

- Comprobar la conexión de la línea de entrada del circuito a la luz arterial del catéter.
- Aumentar el flujo de sangre (previa consulta al médico).

3.- AIRE EN LÍNEA.

**Causas:**

- Línea desconectada, fugas en la conexión o set no cebado totalmente.
- Aire o espuma en la línea.

**Actuaciones:**

- Revisar la conexión
- Pulsar soltar pinza para eliminar el aire y aspirar la sangre del paciente de la línea de retorno.
- Inspeccionar el nivel de líquido en la cámara venosa y, si es necesario, ajustarlo utilizando las flechas.

4.- DETECCIÓN DE FUGAS DE SANGRE.

**Causas:**

- Fugas en la membrana del filtro.
- Burbuja de aire en línea de efluente al nivel del detector de pérdida de sangre.



- La línea de efluente no está instalada correctamente en el detector de pérdida de sangre.
- Líquido u otros residuos en el recorrido de la línea a través del detector.
- El plasma está decolorado (lípidos en el plasma).

**Actuaciones:**

- Cambiar el set
- Comprobar que la línea del efluente no esté acodada y reducir el flujo de sangre.
- Limpiar el detector con un trapo sin pelusa y alcohol, el recorrido de la línea con agua y secarlo a fondo.

5.- RETORNO EXTREMADAMENTE POSITIVO.

Esta alarma se produce si la presión de retorno es más positiva que el límite de advertencia.

**Causas:**

- El paciente se mueve, tose o la línea de retorno está pinzada.
- Existen coágulos en el catéter de retorno.
- La velocidad de la bomba de la sangre es demasiado alta.

**Actuaciones:**

- Lavar o recolocar el catéter según el protocolo de cada unidad.
- Disminuir el flujo sanguíneo.
- Liberar el exceso de presión de la línea de retorno pulsando la tecla “soltar pinza”.

6.- EL FILTRO SE ESTÁ COAGULANDO.

Esta alarma se produce cuando existe un aumento de la PTM o de la caída de presión del filtro.

**Causas:**

- Anticoagulación inadecuada.
- La ultrafiltración es demasiado alta.
- Líneas acodadas en el circuito de sangre.

**Actuaciones:**

- Cambiar el set, revisar los parámetros de coagulación del paciente y ajustar la administración de anticoagulante.

- Revisar todas las líneas del circuito por si hay alguna pinzada.
- Reducir el flujo de sustitución y/o la tasa extracción de líquido del paciente .
- Comprobar que la jeringa de anticoagulante esté bien insertada y que suministra la cantidad de heparina necesaria.

#### 7.- FILTRO COAGULADO.

La caída de la presión en el filtro es mayor al valor límite fijado para el filtro.

##### **Causas:**

- Se han formado coágulos en el filtro.
- Líneas pinzadas en el paso de sangre.
- El caudal de ultrafiltración es demasiado elevado.
- Fallo en el suministro de coagulante.

##### **Actuaciones:**

- Comprobar los parámetros de coagulación del paciente y ajustar la administración de anticoagulante.
- Asegurar que la jeringa de heparina proporciona el flujo pautado.
- Disminuir las tasa de extracción de ultrafiltrado y/o aumentar el flujo de sangre.
- Si el mensaje continúa será necesario cambiar el filtro.

### **16.7 DESCONEXIÓN DEL PACIENTE.**

Puedes necesitar desconectar al paciente para cambiar el set, finalizar el tratamiento o trasladar al paciente (al TAC, quirófano,...).

1.- FINALIZAR TRATAMIENTO. El momento de finalizar el tratamiento lo decide el intensivista.

2.- CAMBIO DE SET. Puede cambiarse el set por:

- Cambio programado cada 48 horas en situaciones normales.
- Cambio programado cada 8 horas en síndrome de disfunción multiorgánica.
- Cambio por obstrucción del circuito debido a problemas con la coagulación con la sangre del paciente.
- 

3.- DESCONEXIÓN TEMPORAL POR TRASLADO DE PACIENTE.

- El facultativo determinara cuando finaliza el tratamiento y el momento en que se realizará la desconexión.

Antes de la desconexión, se debe retornar la sangre del circuito al paciente, siempre y cuando no existan coágulos en las líneas o filtro. Para ello seguiremos los siguientes pasos:(cuadro 16.4).

**Cuadro 16.4. Retorno de sangre al paciente.**

- 1.- Pulsar puesta a **CERO** de la reposición, dializador y UF.
- 2.- Pulsar **PARAR** en la ventana de situación y después pulsar **TERMINAR TRATAMIENTO**.
- 3.- Seguir las instrucciones que aparecen en pantalla.
- 4.- Ajustar la velocidad de bomba de sangre a CERO.
- 5.- Desconectar la línea roja del paciente y conectarla una bolsa de suero salino de 500 ml.
- 6.- Reiniciar la velocidad de la **bomba de sangre** de 50 a 100 manteniendo la línea **azul** conectada al paciente para retornarle la sangre. Cuando la línea **azul** adquiera un color como de “**agua de lavar carne**”, pinzar el extremo del catéter que conecta con la línea venosa, desconectar y lavar con suero fisiológico (heparinizado o no dependiendo de las características del paciente).
- 7.- Tapar las luces del catéter con tapones estériles y colocar un paño estéril protegiendo el extremo distal de las luces y la zona pinzable libre.
- 8.- Se recomienda cambiar cada **48-72** horas el set Prismaflex®.
- 9.- Nunca retornar sangre si hay sospecha de coágulos.

### ➤ **RECIRCULACIÓN.**

Para desconexiones temporales y siempre que el set esté en buenas condiciones y con PTM correctas, no es necesario descargarlo, sino que se puede dejar recirculando. El procedimiento es muy simple:

- 1.- Retornar la sangre al paciente y lavar/heparinizar el catéter.
- 2.- Conectar las líneas roja y azul a un mismo suero salino mediante una conexión en Y.
- 3.- Activar la bomba de sangre. El sistema queda recirculando hasta volver a conectarlo.

## 16.8 CUIDADOS DIARIOS AL PACIENTE.

- 1.-Colocar al paciente en una posición cómoda y adecuada de acuerdo al acceso venoso; es aconsejable mantener la pierna en que está insertado el catéter bien alineado respecto al tronco.
- 2.- Siempre que se pueda, situar el monitor Prismaflex® en el mismo lado en que está canalizado el catéter para diálisis.
- 3.-Realizar el aseo diario en bloque para evitar acodamientos del catéter y durante el mismo disminuir la velocidad de la bomba de sangre (para evitar que se pare por alarmas de presiones) y el volumen de ultrafiltración (para que no aumente el factor de filtración del filtro). Para esto es necesario consultar al intensivista.
- 4.-Vigilar el acceso vascular y aplicar los cuidados descritos para vías centrales.
- 5.-Control de parámetros clínicos y hemodinámicos.
- 6.-Extremar las medidas de asepsia, dado que los enfermos críticos que sufren una insuficiencia renal son muy susceptibles de adquirir infecciones; en estos pacientes cobra especial relevancia el lavado de manos y uso de soluciones alcohólicas.
- 7.-Controles analíticos
- 8.-Control de peso si fuera posible..
- 9.- Balance de líquidos.



Figura 16.6. Calentador.



Figura 16.7 Línea venosa con calentador.

- 10.- Control de la temperatura. A través del filtro y del circuito la sangre del paciente se enfría, llegando a provocar hipotermia. Para solucionar este problema se utiliza el calentador que lleva incorporado el monitor, con el que se controla de manera flexible la temperatura del paciente (figuras16.6 y 16.7); funciona de forma indepen-

diente de la máquina hemodialítica, con una conexión eléctrica independiente.

El principio de funcionamiento del calentador es de paso continuo: el calor pasa, a través de un perfil de silicona que transmite el calor, del intercambiador a la línea venosa. La regulación de temperatura se puede ajustar en la pantalla de visualización entre +33 y +43°C. El calentamiento depende de la velocidad del flujo y de la temperatura del líquido a la entrada.

## 16.9 BREVE GLOSARIO.

### ➤ **Hemodiálisis.**

Se basa en la **difusión**. Consiste en poner en contacto, a través de una membrana semipermeable, la sangre con un líquido con una concentración de iones diferente a los que queremos eliminar. Se recomienda menos en pacientes críticos (hemodinámicamente inestables) porque los somete a flujos elevados de sangre (200-250 cc/minuto), pérdidas de agua corporal elevadas y bruscas (2-3 litros en 3 horas) y a la cesión brusca de electrolitos y otras sustancias que pueden provocar el llamado síndrome del desequilibrio (dolor abdominal, cefalea, etc.).

### ➤ **Hemofiltración.**

Basada en la **convección**. La ultrafiltración se produce cuando el agua es empujada por una fuerza hidrostática u osmótica a través de la membrana. Los solutos pasan a través de los poros de la membrana sin requerir gradiente de concentraciones.

### ➤ **Hemodiafiltración.**

Es una combinación de hemofiltración y diálisis. Consiste en introducir, en el compartimiento de ultrafiltrado, un flujo continuo de una sustancia dializante pero en dirección contraria, con lo que añadimos difusión al mecanismo de funcionamiento del hemofiltro, siendo esta una técnica mucho más completa.

## 17. MEDICIÓN DE LA PRESIÓN INTRAABDOMINAL (PIA).

(Alejandro Tejada Martínez).

El abdomen es una cavidad cerrada conformada por unas paredes rígidas (arcos costales, columna vertebral y pelvis), otras flexibles (pared abdominal y diafragma) y un contenido abdominal (visceras huecas y órganos sólidos). La presión intraabdominal (PIA) es el resultado de la tensión presente dentro de ese espacio anatómico y depende de la elasticidad de sus paredes y del contenido del abdomen. La presión intraabdominal se modifica por el volumen de los órganos sólidos, vísceras huecas, ascitis, sangre o lesiones ocupantes de espacio (tumores o útero grávido) o en situaciones que limitan la expansión de la pared abdominal. En condiciones fisiológicas normales su valor es 0, aunque puede elevarse ligeramente en situaciones como defecación (35 cm/H<sub>2</sub>O), vómitos (60 cm/H<sub>2</sub>O), tos (80 cm/H<sub>2</sub>O) e, incluso, durante la inspiración (por la contracción del diafragma).

### 17.1 INDICACIONES DE LA MEDICIÓN DE LA PIA.

- Pacientes politraumatizados.
- Postoperatorio de cirugía abdominal compleja.
- Pancreatitis aguda.
- Pacientes con afecciones abdominales agudas.
- Peritonitis.
- Abscesos abdominales.
- Trombosis venosa mesentérica Ileo paralítico.
- Dilatación gástrica aguda.
- Hemorragia intra o retroperitoneal.

### 17.2 GRADOS DE HIPERTENSIÓN INTRAABDOMINAL.

Existen diferentes clasificaciones para medir la PIA.

La Asociación Mundial de Síndrome Compartimental Abdominal la clasifica en cuatro grados (cuadro 17.1).

**Cuadro 17.1. Clasificación de la Presión Intraabdominal según la Asociación Mundial de Síndrome Compartimental Abdominal.**

Grado I: <b>12-15 cm/H<sub>2</sub>O</b> . Hipertensión Intra-Abdominal (HIA) crónica.
Grado II: <b>16-20 cm/H<sub>2</sub>O</b> . HIA ligeramente elevada.
Grado III: <b>21-25 cm/H<sub>2</sub>O</b> . HIA moderadamente elevada.
Grado IV: <b>&gt;25 cm/H<sub>2</sub>O</b> . HIA severamente elevada.



Según la propuesta por Burch et al. en 1998, se clasifica en:

- Grado I: **de 10-15 cm/H<sub>2</sub>O.**
- Grado II: **de 15-25 cm/H<sub>2</sub>O.**
- Grado III: **de 25-35 cm/H<sub>2</sub>O.**
- Grado IV: **más de 35 cm/H<sub>2</sub>O.**

### 17.3 MÉTODO DE MEDICIÓN DE LA PIA.

Los métodos de medición de la presión intraabdominal pueden clasificarse en directos (a través de cateterismo o laparoscopia) e indirectos (midiendo la presión de la vena cava inferior o transgástrica, transrectal o transvesical). En nuestra UCI medimos la PIA por vía vesical (a través de la uretra utilizando para ello una sonda Foley) debido a que es poco invasiva, fácil de implantar, carece de efectos indeseables, su coste es bajo y permite monitorizar la PIA de manera continua o intermitente.

El material que se necesita lo presentamos en el cuadro 17.2.

**Cuadro 17.2. Material necesario para medir la PIA.**

- Sonda vesical del calibre adecuado.
- Lubricante urológico anestésico estéril.
- Agua estéril para inflar el balón vesical.
- Suero salino fisiológico.
- Jeringas esteril de 20 ml.
- Bolsa de recogida de orina de circuito cerrado o urinómetro.
- Sistema de medición de PIA.
- Paños, gasas y guantes estériles.
- Antiséptico diluido (clorhexidina).

Siguiendo técnica estéril, se introduce en la vejiga una sonda vesical tipo Foley a la que se conecta el sistema de medición y el urinómetro. En caso de oliguria o si es la primera vez que se realiza la medición, hay que purgar el sistema de medición con 20 ml de suero fisiológico (hay que tener en cuenta que es necesario tener pinzada tanto la sonda vesical como el urinómetro durante el purgado del sistema).

A continuación, con el paciente en decúbito supino, se coloca el sistema de medición en vertical y perpendicular al paciente y se hace coincidir el "0" de la escala con el nivel de la línea media axilar del paciente en la cresta iliaca (figura 17.1). Despinzar el sis-

tema de medida de la PIA (figura 17.2) y esperar a que la columna de líquido baje y se estabilice, indicando así el valor de la PIA.



Figuras 17.1 y 17.2. Situación del sistema de medición de la PIA.



Figura 17.3. Medición de la PIA.

- La medición se realiza al final de la espiración y durante la misma hay que tener presente pinzar el tubo del urinómetro (figura 17.3). La obtención del valor de la PIA puede tardar un poco.
- Una vez realizada la medición, hay que volver a pinzar el sistema de medición, dejándolo a lo largo de la pierna del paciente hasta la próxima medición.

#### 17.4 CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LA MEDICIÓN DE LA PIA.

1. Mantener informado al intensivista de los valores obtenidos en la medición de la PIA.
2. Utilizar técnica estéril para sondar al paciente.
3. Mantener siempre permeable la sonda y evitar el reflujo de orina a la vejiga.
4. Desconectar lo menos posible la sonda, el sistema de medición y el sistema cerrado de diuresis, pues las desconexiones aumentan el riesgo de infección.
5. Lavar el meato urinario y la zona proximal de la sonda al menos 1 o 2 veces al día, y cada vez que se ensucie con heces. Aplicar, tras la limpieza del meato y zona próxima a la sonda, solución acuosa de clorhexidina al 0,1%.
6. Lávatse las manos antes y después de manipular el sistema (aunque te hayas puesto guantes).

7. Cambiar el sistema de medición de la PIA, de diuresis y la sonda vesical cuando corresponda (sistemas y sondas de latex cada 10-15 días y sonda de silicona cada mes).

## 18. TRANSPORTE INTRAHOSPITALARIO EN PACIENTES CRÍTICOS.

(Pilar García García, Juana Román Valdés, M<sup>a</sup> Ángeles Such Climent)

La razones para movilizar a un paciente fuera de la U.C.I. pueden ser muy diferentes, pero las más comunes son la realización de pruebas diagnósticas (TAC, RMN, arteriografía, cateterismo cardíaco,...) o intervenciones quirúrgicas. El transporte de un paciente crítico es complicado y puede ser comprometido para la seguridad del paciente; por ello, es necesaria una rigurosa planificación. En diversos estudios sobre el tema, las alteraciones fisiológicas que con más frecuencia se presentaron fueron hipotensión arterial, arritmias cardíacas, hipoventilación y disminución de la saturación arterial de oxígeno, casi todos en pacientes en ventilación mecánica, y en algunos casos extubación accidental y parada cardiorrespiratoria. Otras alteraciones con menor incidencia fueron hipotermia, dolor, hemorragia y broncoaspiración. También se pueden producir eventos de menor importancia como desconexión del respirador o ambú, interrupción de la monitorización electrocardiográfica, pérdida del acceso venoso o desconexión del equipo de infusión.

El paciente que sale de UCI debe ir siempre acompañado de, al menos, una enfermera (preferentemente la que está cuidándolo durante ese turno) y de un médico intensivista. Si la situación de inestabilidad lo aconseja, puede ser necesaria la colaboración de una auxiliar de enfermería e, incluso, de otra enfermera.

### 18.1 EQUIPO NECESARIO PARA EL TRANSPORTE.

Todo el material que utilizemos durante el transporte debe estar rigurosamente revisado y comprobado:



Figura 18.1. Ambú.

#### - Respiratorio.

Independientemente de la situación respiratoria del paciente, es necesario llevar un ambú completo con su mascarilla y alargadera de O<sub>2</sub> (figura 18.1) y un güedel para poder afrontar así cualquier problema respiratorio que se presente.

Además, y según la situación respiratoria del paciente y el sistema de aporte de oxígeno que esté utilizando en la unidad, es necesario llevar:

- Bala de oxígeno a la que se conectan gafas nasales, ventimask, ventimask con reservorio...
- Si el paciente está intubado, respirador de traslado (figura 18.2) con bala de oxígeno y el material necesario para intubación por si se produce la extubación accidental del paciente (TOT del mismo número, laringoscopio, fiador, sondas de aspiración, ...).



Figura 18.2. Respirador de traslado de nuestra UCI.

#### - Monitorización.

Es preciso llevar un monitor de traslado (figura 18.3) para vigilar el estado hemodinámico y de oxigenación del paciente (TA, FC, Sat. de O<sub>2</sub>); es importante configurar correctamente los límites de alarma para cada paciente.



Figura 18.3. Monitor de traslado de nuestra UCI.

#### - Medicación.

- ✓ Dependerá del estado del paciente y de la medicación que esté recibiendo en la unidad; si el paciente está intubado, y tras consultar con el intensivista que va a acompañarnos en el traslado, se preparará sedación, relajación y analgesia (dormicum<sup>®</sup>, propofol, tracrium<sup>®</sup>, nimbex<sup>®</sup>, ...) para administrar en bolo y mantener al paciente adaptado al respirador durante el transporte.

- ✓ Es conveniente llevar adrenalina y atropina por si el paciente presentara bradicardia extrema o parada cardíaca.
- ✓ Bombas de perfusión: se llevarán exclusivamente las perfusiones necesarias para mantener estable hemodinámicamente al paciente (aminas o antihipertensivos).

## **18.2 ESTABILIZACIÓN DEL PACIENTE ANTES DE PROCEDER AL TRASLADO.**

- Informar al paciente y familia del traslado (en caso de que el estado del paciente y la urgencia del traslado lo permitan).
- Verificar y asegurar la vía aérea; en caso de que el paciente no esté intubado, se mantendrá el suministro de O<sub>2</sub> con gafas nasales o ventimask. Si el paciente tiene la vía aérea aislada (intubado por boca o con traqueotomía), previo al traslado nos aseguraremos de la adecuada fijación de la vía aérea y aspiraremos las secreciones traqueobronquiales y orofaríngeas.
- La oxigenación del paciente se monitorizará por la saturación periférica de O<sub>2</sub>.
- Comprobar y anotar en la gráfica el estado hemodinámico y de oxigenación del paciente antes de salir de la unidad, para valorar posteriormente la repercusión del traslado.
- Monitorización adecuada del paciente (ECG continuo, sat. de O<sub>2</sub>, TA). El monitor se situará donde sea visible y las alarmas acústicas y luminosas se detecten fácilmente; las alarmas estarán ajustadas al paciente.
- Verificar la correcta y firme fijación de vías venosas, sondas, drenajes, catéter de PIC...
- Retirar los dispositivos no imprescindibles para el transporte (sensores de BISS, vigileo, PIC, monitorización de PVC,...).
- Si el paciente está recibiendo dieta enteral, suspenderla y poner la SNG a bolsa.

## **18.3 CUIDADOS DURANTE EL TRANSPORTE Y REALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO.**

- Durante el transporte, vigilar las constantes vitales, fijación y correcto funcionamiento de todos los dispositivos que lleve el paciente (TOT, sondas, drenajes...).
- Garantizar el respeto a la intimidad del paciente.
- Colaborar con el traslado y acomodación del paciente en el servicio de destino (TAC, resonancia,...).



- Mientras dure el procedimiento, si tenemos que permanecer con el paciente, estar alerta para evitar posibles complicaciones vigilando constantes vitales, ventilación y correcto funcionamiento de los dispositivos que tenga insertados, a la vez que vemos por su seguridad.

#### 18.4 VUELTA A U.C.I.

A la vuelta a la unidad, se procederá a la reubicación del paciente y conexión al monitor del hueco, respirador en caso de llevarlo, y a otros dispositivos que precise, y se restablecerán las medidas terapéuticas adoptadas previas al traslado.

#### 18.5 LISTA DE COMPROBACIÓN PARA UN TRASLADO.

Por si te sirve de guía rápida, en el cuadro 18.1 te proponemos una lista de comprobación para un traslado de UCI.

##### 1. Vía aérea:

Está segura la vía aérea.

##### 2. Tubo endotraqueal:

Está bien fijado.

Está en posición correcta en Rx.

Está libre de secreciones.

##### 3. Ventilación:

Anotar frecuencia respiratoria y parámetros ventilatorios.

Es normal la gasometría.

##### 4. Circulación:

Está estable para su traslado.

##### 5. Oxígeno:

Es suficiente para el traslado.

##### 6. Monitorización:

Funcionan adecuadamente los monitores.

Tienen ajustadas las alarmas.

##### 7. Drogas/Fluidos:

Está preparada la sedación y analgesia.

Pasan las infusiones a su ritmo.

Están todas las drogas necesarias.

Hay suficientes fluidos.

**8. Dispositivos:**

Drena adecuadamente la SNG.

Los drenajes torácicos están asegurados.

Está fijada la sonda vesical.

Están fijados los catéteres venosos y arteriales.

Están todos los dispositivos bien seguros y protegidos.

**9. Historia clínica y radiografías:**

Está completa y ordenada.

**10. Servicio receptor:**

Están informados de los problemas del paciente.

Están informados de nuestra llegada.

**Cuadro 18.1. Lista de comprobación para un traslado.**

## 19. MANTENIMIENTO DEL DONANTE DE ÓRGANOS A CORAZÓN LATIENTE.

(Cristina Sánchez Barredo).

Es la tarea más ingrata y menos motivadora con que se encuentra el personal de enfermería. Sin embargo, no debemos perder de vista que, realizando un adecuado mantenimiento del donante, obtendremos unos órganos en óptimas condiciones, que redundarán favorablemente en los receptores. El donante de órganos requiere un estrecho control, tanto por parte médica como de enfermería, por la razón esgrimida anteriormente y porque, entre un 10 y un 30% de los posibles donantes, se pierden por asistolia.

Cuando un paciente llega a la situación de muerte encefálica, se observan irremisiblemente una serie de alteraciones que afectan a:

- la respiración espontánea (la ha perdido).
- la estabilidad hemodinámica.
- el control de la temperatura corporal.
- el control en el balance hídrico y electrolítico.
- la secreción hormonal.

Todas las acciones realizadas en el mantenimiento del donante van encaminadas a paliar estas deficiencias que ponen en peligro la viabilidad de los órganos. Los objetivos a conseguir son:

- estabilidad cardiocirculatoria.
- oxigenación adecuada.
- mantenimiento de la temperatura corporal.
- prevención de infecciones.

### 19.1 MANTENIMIENTO DE LA FUNCIÓN CARDIOVASCULAR.

Las variaciones cardiocirculatorias que se producen en la muerte encefálica constituyen el aspecto más importante en la fisiopatología, porque de su conocimiento y manejo adecuados depende la calidad ulterior de los órganos a trasplantar. Los objetivos para el mantenimiento de esta función tratan de conseguir los siguientes parámetros:

- tensión arterial sistólica igual o superior a 100 mmHg.
- frecuencia cardiaca igual o mayor a 100 latidos por minuto.

- PVC entre 10-12 mm H<sub>2</sub>O y PCP entre 8-14 mmHg.
- Diuresis superior a 1 ml/kg/hora.

Durante el proceso de enclavamiento troncoencefálico, es frecuente que se desate la llamada tormenta simpática catecolamínica, que desemboca en una crisis hipertensiva, por lo que es necesario un control exhaustivo del donante para que la tensión arterial no rebase los valores establecidos anteriormente. Generalmente se administran fármacos betabloqueantes de acción corta. Asimismo, controlamos el trazado de electrocardiograma con el fin de detectar arritmias supraventriculares, bradiarritmias, etc... y tenemos el carro de paradas al alcance de la mano, teniendo en cuenta que la atropina no resulta eficaz para las bradicardias (recordemos el test de atropina).

Una vez finalizado el enclavamiento, vemos el efecto contrario, es decir, un cuadro brusco de caída de la tensión arterial, posiblemente la alteración hemodinámica más habitual en los donantes. Se produce por la lesión ocasionada en el centro vasomotor, con la subsiguiente vasodilatación progresiva y la disminución en las resistencias periféricas, llevando al donante a un shock neurogénico; aparece también una diabetes insípida que produce hipovolemia, ante la cual, como primera medida, realizamos una reposición adecuada de líquidos; la expansión de volumen plasmático precisa de un estricto control de la presión venosa central (PVC) o de la presión capilar pulmonar enclavada (PCPE), pues un exceso de volumen o una reposición demasiado rápida puede provocar un edema agudo de pulmón e incluso congestión hepática. Si, a pesar de corregir la hipovolemia, el donante continúa hipotenso, iniciaremos tratamiento con drogas inotrópicas, siendo de elección la dopamina y, como última medida, la noradrenalina; estos fármacos se inician siempre bajo indicación médica y siempre debemos asegurarnos de que la vía por la que la infundimos es permeable. La presión arterial sistólica mínima que garantiza la adecuada perfusión tisular es de 80 mmHg.

Hipovolemia, hipotensión, hipotermia, el uso de catecolaminas, la contusión miocárdica (en pacientes politraumatizados), las alteraciones gasométricas y las electrolíticas, pueden producir arritmias, por lo que debemos vigilar estrechamente las repercusiones que cualquiera de estos factores (y en ocasiones son varios a la vez los que se presentan en un solo donante) puedan tener en el ritmo cardiaco vigilando el trazado del electrocardiograma y ajustando, asimismo, los límites de alarmas del monitor.

También realizamos determinaciones en sangre de electrolitos, hemograma, hemoglobina (los valores recomendados son de 10 mg/dl y de 12 mg/dl si el donante es multiorgánico) de manera seriada.

## 19.2. MANTENIMIENTO DE LA OXIGENACIÓN.

En situación de muerte encefálica se produce la destrucción del centro respiratorio bulbar. El objetivo de enfermería, en esta situación, es mantener los parámetros respiratorios dentro de los siguientes valores en sangre arterial:

- pH entre 7.35 y 7.45.
- $pO_2$  igual o mayor a 100 mmHg.
- $pCO_2$  de 35 a 45 mmHg.
- $SatO_2$  entre 95 y 100 %.

Y en el respirador mantendremos:

- Presiones pico inferiores a 30 mmHg.
- PEEP de hasta 10 mmHg, aunque se recomienda que no sea superior a 5 mmHg.

Para considerar óptimos los pulmones de un donante, tras 15 minutos con la  $FiO_2$  al 100% y una PEEP de 5 cmH<sub>2</sub>O, debemos obtener una  $pO_2$  de 300 mmHg como mínimo en la gasometría arterial.

Las actividades que llevamos a cabo son las siguientes:

- 1.- Aseguramos la correcta oxigenación y ventilación del paciente, cerciorándonos del buen funcionamiento del respirador, monitorizando la saturación de oxígeno y realizando gasometrías arteriales bajo indicación médica.
- 2.- Mantenemos permeable la vía aérea, evitando acodamientos en las tubuladuras; aspirando secreciones traquebronquiales como mínimo cada seis horas (siempre en función de la cantidad y características de las mismas), empleando siempre una técnica estéril para evitar infecciones respiratorias que afecten la viabilidad del pulmón.
- 3.- Ponemos un humidificador eléctrico entre el TET y el respirador.
- 4.- Controlamos la presión del neumó del TET y elevamos el respaldo de la cama 30° con el fin de evitar broncoaspiraciones.
- 5.- Mantenemos el tubo orotraqueal correctamente fijado.
- 6.- Por último, 20 minutos antes de que el paciente sea trasladado a quirófano, lo oxigenamos con una  $FiO_2$  del 100%.

### 19.3. MANTENIMIENTO DE LA TEMPERATURA.



Figura 19.1. Manta térmica.

En caso de muerte encefálica se destruye el centro termorregulador situado en el hipotálamo anterior. Como este centro es el responsable de la homeostasis térmica, se produce una hipotermia paulatina que es necesario controlar para evitar complicaciones posteriores, siendo más frecuentes en situaciones de hemorragia profusa.

En el 86% de los casos, el paciente se encuentra en una situación de poiquiloterapia, es decir, tiende a igualar su temperatura corporal con la del medio en el que se encuentra (que suele oscilar entre 22 y 24° C). Asimismo, la infusión de cantidades importantes de volumen (necesarias por las razones que hemos comentado antes), y transfusiones sanguíneas, influye bajando la temperatura del donante. La hipotermia acusada puede producir empeoramiento de la función cardiaca, renal y hepática, llegando incluso a situaciones de coagulopatía en hipotermias graves, trastornos en la conducción cardiaca y asistolia. Por tanto, es prioritario mantener al paciente entre 35 y 37° C, siendo fundamental la acción preventiva: es decir, si ponemos de antemano una manta térmica nos resultará más sencillo mantener al donante caliente que recuperar la temperatura una vez éste se haya enfriado. Así pues, controlamos la temperatura corporal cada hora con termómetros que registren valores inferiores a 35° C, ponemos mantas térmicas (figura 19.1) (incluso cubriendo la cabeza del paciente) y, en caso de hipotermia establecida, calentamos los sueros a administrar a unos 37° C, calentamos los gases inspirados en el respirador con el humidificador y ponemos lámparas de calor a una distancia de entre 0,5 y 1 metro del donante.



## **19.4. MANTENIMIENTO DEL EQUILIBRIO HIDROELECTROLÍTICO Y DE LA FUNCIÓN ENDOCRINOMETABÓLICA.**

En el paciente en muerte encefálica, la alteración endocrina más importante es la diabetes insípida neurogénica (DIN), debido a la ausencia de secreción de ADH, secundaria el edema y necrosis pituitaria. Aparece en el 74% de los casos y produce poliurias intensas que deben ser repuestas con volumen. El tipo de fluido usado para la reposición dependerá de los valores de iones en plasma y orina. Si la diuresis horaria llega a 200 ml/h (sin haberse corregido con los fluidos), utilizamos vasopresina o desmopresina, siendo esta última la medicación de elección puesto que no produce isquemia miocárdica, esplénica ni renal. Si no normalizamos la diuresis, la poliuria mantenida provoca alteraciones electrolíticas, en especial del sodio, potasio, calcio, magnesio y fósforo.

Otra alteración frecuente es la hiperglucemia. Entre sus causas encontramos los fármacos inotrópicos, la administración de líquidos glucosados, los tratamientos con corticoides y la hipotermia. Sus consecuencias son la acidosis metabólica, la cetosis y la hiperosmolaridad en el medio extracelular. En ocasiones es necesario recurrir a la administración de insulina en perfusión endovenosa para corregir los valores de glucemia y mantenerlos en torno a 150 mg/dl.

Los profesionales de enfermería, para el mantenimiento de esta función:

- 1.- Controlamos la diuresis.
- 2.- Administramos la medicación y fluidos pautados.
- 3.- Medimos la glucemia y los iones en orina.
- 4.- Controlamos el electrocardiograma, pues los cambios electrolíticos pueden producir arritmias.

## **19.5. MANTENIMIENTO DE LA COAGULACIÓN.**

Sabemos que en los pacientes con TCE y con politraumatismos (y en especial con fracturas de huesos largos) se produce una liberación masiva de tromboplastina por el tejido lesionado, la cual provoca diversas alteraciones de la coagulación que van desde las más insignificantes hasta la temida coagulación intravascular diseminada (CID).

Las enfermeras:

- 1.- Controlamos la aparición de hemorragias o punto de sangrado que presente el donante, sangrados en sábana, lesiones cutáneas...

2.- Somos los responsables de la administración de sangre y hemoderivados según indicación médica, verificando siempre que el grupo y Rh coinciden con los del paciente.

3.- Vigilamos los valores de hemoglobina y hematocrito.

Unas tres horas antes de la extracción de órganos, realizamos un estudio de coagulación y solicitamos cruzar y reservar concentrados de hematíes.

### **19.6. MANTENIMIENTO DE LA FUNCIÓN RENAL.**

En un donante hay que mantener entre 60 y 100 ml de diuresis horaria.

La poliuria precisa un diagnóstico y tratamiento precoces descrito anteriormente y la oliguria se trata con diuréticos, previa comprobación de que la PVC y la PCPE están en rangos normales, siendo los más empleados la furosemida y el manitol.

Los cuidados de enfermería que realizamos son:

- 1.- Medir la diuresis cada hora.
- 2.- Realización de un balance hídrico cada seis horas, avisando al médico siempre en caso de poliuria u oliguria.
- 3.- Manipulación de la sonda vesical de forma aséptica, evitando desconexiones.
- 4.- Control del grado de sequedad de la piel y el signo del pliegue positivo.

### **19.7. MANTENIMIENTO DE LAS CÓRNEAS.**

Los cuidados van encaminados a evitar lesiones de las córneas por excesiva sequedad; para ello mantenemos los párpados del donante cerrados y aplicamos colirios o pomadas lubricantes.

### **19.8. PREVENCIÓN DE LA APARICIÓN DE INFECCIONES.**

Los donantes presentan múltiples factores que pueden propiciar la aparición de infecciones, incluso sepsis, afectando a los órganos a trasplantar. Los principales focos de infección pueden ser:

- traumatismo en tórax y abdomen.
- ventilación mecánica y riesgo de broncoaspiración.
- riesgo potencial de úlceras por presión.
- inserción de catéteres y sondas.

Aunque no existen datos probados de la eficacia de la antibioterapia profiláctica, sí está claro que actuar de manera preventiva en cada uno de los frentes anteriormente

descritos podría minimizar considerablemente las complicaciones por infección, aplicando los cuidados y medidas ya descritos en esta guía, y tomando cultivos. Algunos autores recomiendan reemplazar los catéteres con los que el paciente llega a la UCI por otros nuevos.

- Hay que poner especial énfasis en el lavado de manos previo y posterior a cualquier técnica y cuidado al donante.
- Para evitar la aparición de infecciones en quirófano, rasuramos al paciente antes del traslado al mismo.

### **19.9. AYUDA A LA FAMILIA**

- 1.- Aceptar los sentimientos y comportamientos del familiar acompañándole en su dolor.
- 2.- Animarle, si se considera conveniente, a que vea al ser querido y se despida de él. La realidad es más manejable que la fantasía y libera de imágenes extrañas y desesperantes.
- 3.- Sólo dar información si se tiene claro que el familiar quiere oírlo.
- 4.- Ofrecerles ayuda espiritual.
- 5.- Comportarnos con tacto, respeto y empatía.
- 6.- Las indicaciones de los compañeros que se hacen cargo del donante pueden ser de gran ayuda.

## 20. EXITUS.

(Jesús M. Navarro Arnedo).

Por desgracia, algunos pacientes no superan la enfermedad que les llevó a UCI y fallecen. Los cuidados a seguir en este caso son los siguientes:

### ATENCIÓN A LA FAMILIA.

Salvo que el exitus se produzca recién ingresado el paciente o de forma totalmente inesperada para el equipo de UCI, la familia suele estar avisada de que se puede producir el fatal desenlace en cualquier momento.

- Facilita a la familia despedirse del paciente en su lecho de muerte.
- Facilita y respeta la asistencia o ritos religiosos que pidan los familiares.
- Acompaña a la familia cuando salgan de ver por última vez al paciente.
- Ofrecerle tu apoyo y ayuda en todo aquello que sea posible.

En resumen, comportate con ellos como quisieras que lo hiciesen contigo, con tranquilidad, amabilidad y eficacia.

Una vez fallece el paciente,

### CUIDADOS AL CADÁVER.

- Obtén una tira de ECG plano.
- Espera a que el médico confirme el exitus.
- Ponte guantes, bata y mascarilla, por protección propia y del resto de los pacientes.
- Pon el cuerpo en decúbito supino, con la almohada bajo la cabeza.
- Cierra los ojos y la boca.
- Retira todos los tubos, catéteres, drenajes, sondas y demás medios invasivos que lleve el cadáver y puedas retirar. También si lleva dentadura, lentes, ...
- Tapa todos los puntos de punción con gasa o algodón y esparadrapo ejerciendo presión.
- Tapona los orificios naturales.
- Asea el cadáver si está sucio.
- Pon al paciente la pulsera identificativa.

Una vez el cadáver arreglado, **avisa al celador** para:

- Ponerlo en el sudario con las manos sobre el pecho y los dedos entrelazados.
- Enviar al difunto al túmulo debidamente identificado.
- Evita que el cadáver pase por delante de otros pacientes o de su familia, distra-yéndoles siempre que sea posible, o disponiendo biombos.

La compañera **auxiliar de enfermería**:

- entrega a la familia todos los objetos personales que tuviese el paciente y les pide que firmen la hoja de pertenencias.
- registra el exitus en la ficha del paciente.
- Si el paciente fallece sólo y no hay familiares, avisa a la supervisora para depositar todos los objetos de valor en la caja fuerte.
- Si el paciente es extranjero y no se ha localizado a la familia, avisa a la supervisora, que se pondrá en contacto con el consulado de su país.
- Notifica el exitus a admisión.
- En casos judiciales (accidentes, agresiones...), ponte también en contacto con el supervisor para que comunique el exitus al juzgado de guardia.
- Arregla la historia clínica.
- Deja toda la historia clínica en el box hasta que se pueda hacer cargo de ella la administrativa de la unidad; indica en un papel "exitus" y la fecha del mismo.

## 21. LA GRÁFICA DE LA U.C.I. PEDIÁTRICA.

(Estefanía Abad Lledó, M<sup>a</sup>. José Vidorreta Berdonces, Jesús M. Navarro Arnedo).

### 21.1. DESCRIPCIÓN DE LA GRÁFICA.

La gráfica pediátrica difiere poco de la gráfica general de la U.C.I., por lo que sólo nos referiremos a las diferencias que existen entre ellas. Tal vez la diferencia más llamativa sea su tamaño, discretamente mayor, así como los colores que diferencian los diferentes apartados de la misma.

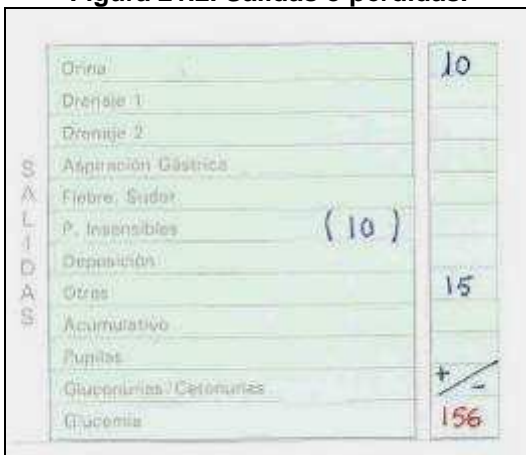
La sección de la gráfica de CONSTANTES HORARIAS (figura 21.1) es de color amarillo. De derecha a izquierda puedes ver las columnas con las cifras de referencia para la tensión arterial, frecuencia cardiaca, presión venosa central, presión capilar pulmonar, temperatura y frecuencia respiratoria. Es muy importante que cada línea vaya referida a su escala.



B	T.°	PCP	PVC	FC	HERN TA
	41	45	34	220	200
60	40	40	30	200	180
70	39	35	26	180	160
60	38	30	22	160	140
50	37	25	18	140	120
40	36	20	14	120	100
30	35	15	10	100	80
20	34	10	6	80	60
10	33	5	2	60	40
0	32	0	-2	40	20

Figura 21.1 Constantes.

Figura 21.2. Salidas o pérdidas.



SALIDAS	Valor
Orina	10
Drenaje 1	
Drenaje 2	
Aspiración Gástrica	
Fiebre, Sudor	
P. Insensibles	(10)
Deposición	
Otras	15
Acumulativo	
Pupiles	
Glucemias / Cetonurias	+ / -
Glucomia	156

El segundo bloque, correspondiente a SALIDAS aparece en color verde (figura 21.2). En el mismo se registran todas las pérdidas que se producen (diuresis, drenajes,...)

El tercer bloque, correspondiente a ENTRADAS es de color blanco (no hemos insertado imagen del mismo).



El cuarto bloque es de color azul y está destinado al registro de los parámetros respiratorios. Cuando el niño está conectado a un respirador, registramos los parámetros y características del mismo (figura 21.3).

RESPIRATORIO	Presión Pico	22	23		
	PEEP / CPAP	Ø	Ø		
	VOL MIN.	1'3	1'3 / 1'2		
	Vt	51	50		
	Frecuencia IPPV / MV	24	24		
	R. Espontánea	VMC	VMC		
	Tiempo inspiratorio / T. espiratorio	25	25		
	Pausa inspiratoria	5	5		
	COMPLIANCE	-	-		
	Ri / Ro	99%	99%		
	Fi O <sub>2</sub>	40%	40%		

**Figura 21.3 Respiratorio.**

El bloque de tratamientos no difiere significativamente de las gráficas generales, pero en cambio sí aparece un nuevo bloque con el título de CUIDADOS, en el que se registran las maniobras o cuidados realizados al niño y que se suelen expresar mediante un asterisco (\*) (figura 21.4).

CUIDADOS	Cambios posturales	DLD		
	Aspiración	*		
	Clapping	*		
	Respiración dirigida			
	Control S. N. G.			
	Cuidado de ojos	*		
	Cuidado de boca	*		
Movilizar M. M.				

**Figura 21.4. Cuidados.**

A la derecha de la gráfica figuran una serie de recuadros: el superior, de color amarillo, está destinado a la identificación del niño y la anotación de los parámetros somatométricos necesarios: peso, talla y superficie corporal.

Los dos bloques que siguen a continuación sirven para reflejar los balances, tanto parciales como totales, de los líquidos perdidos y los administrados.

**Figura 21.5. Vías invasivas.**

	FECHA
Intubación T.N.T. Ø 4'5 Ref:13	26/2/98
Cambio tubo	
S-N-G	26/2/98
Sonda urinaria U=10	26/2/98
Vía arterial FEMORAL DERECHA	26/2/98
SWAN-GANZ	
Vía venosa 1 FEMORAL DERECHA	24/2/98
Vía venosa 2 M.S. IZQ (BRANJULA)	URGENCIAS - RETIRADA -
Vía venosa 3	
Tubuladuras	
DRENAJE PLEURAL	26/2/98

Inmediatamente debajo figura un nuevo recuadro en donde se especifican las distintas vías, tubos, sondas, etc.. que lleva el paciente, su localización corporal, su referencia si se precisa, la fecha de colocación de dicho dispositivo al paciente y servicio (planta, quirófano, UCI) donde se ha insertado dicho dispositivo (figura 21.5).

Finalmente queda un último recuadro destinado a la firma del profesional que ha atendido al paciente.

Otra diferencia con respecto a la gráfica general es la inexistencia de un apartado para escribir el relevo de enfermería, y por ello esta tarea se realiza en una hoja independiente destinada a tal fin.

## 21.2. REALIZACIÓN DEL BALANCE HÍDRICO.

Para calcular el balance hídrico debes conocer la superficie corporal del niño mediante un nomograma (dispones de ellos en la UCI pediátrica) .

Las pérdidas insensibles en los niños se calculan de forma orientativa en función de su superficie corporal y la edad del paciente teniendo establecido :

0 - 1 año	1 - 8 años	8 - 10 años
1200 ml/m <sup>2</sup> /24 horas	900 ml/m <sup>2</sup> /24 horas	700 ml/m <sup>2</sup> /24 horas

Por lo que se refiere a las pérdidas extraordinarias se considera:

- Fiebre: por cada grado de incremento de temperatura por encima de 37.5 °C se aumenta un 10% del total de las pérdidas insensibles establecidas.
- Taquipnea: por cada aumento de 10 respiraciones/minuto por encima del valor normal durante una hora supone un aumento del 10% de las pérdidas insensibles.
- Sudoración: (+++) = 25 ml/h (++) = 15 ml/h (+) = 10 ml/h

- Por aporte producido por agua de oxidación por metabolismo, se tiene establecido que supone para todos los casos una cantidad de  $250 \text{ ml/m}^2/24$  horas.

Pero sin duda, la mejor aproximación al balance hídrico del paciente lo constituye el peso del mismo, es decir, las variaciones diarias de su peso corporal.

## 22. INGRESO EN LA UCI PEDIÁTRICA: CUIDADOS GENERALES DE ENFERMERÍA.

(Estefanía Abad Lledó, M<sup>a</sup>. José Vidorreta Berdonces, Jesús M. Navarro Arnedo).

La habitación (figura 22.1) debe estar siempre dotada del siguiente material:

Figura 22.1. Habitación de UCI pediátrica.



- Cama.
- Electrodo.
- Fonendoscopio.
- Monitor de constantes.
- Guantes desechables estériles.
- Sondas de aspiración de diferentes calibres (8,10,...).
- Manguito de tensión arterial de tamaño adecuado.
- Ambú con mascarillas de diversos tamaños.
- Sistema de aspiración de secreciones.
- Contenedor de material punzante.
- Caudalímetro y fuente de oxígeno.

### 22.1 PROCEDIMIENTOS ANTES DE LA LLEGADA DEL PACIENTE.

- Preparar y revisar el correcto funcionamiento de la cama.

- Disponer del equipo necesario en función de la patología y verificar su correcto funcionamiento.

Revisar y tener preparado:

- Carro de paradas.
- Monitor.
- Respirador.
- Mascarilla de oxígeno o gafas nasales.
- Aspirador de secreciones.
- Botella con agua para enjuagar las sondas de aspiración.
- Pulsioxímetro.
- Aparato de determinación de T.A. y fonendoscopio.
- Manta térmica.
- Ambú con mascarilla conectada a fuente de oxígeno.
- Gráficas y peticiones de Rx. y laboratorio/banco de sangre.
- Jeringas, agujas y tubos para analíticas.
- Medicación específica en función de patología e instrucciones del médico intensivista.
- Conectar y calibrar peso electrónico a la entrada del Box.

## 22.2 PROCEDIMIENTOS A LA LLEGADA O INGRESO DEL NIÑO.

### 1.- Si está gravemente afectado disponerse a :

- Procedimientos de R.C.P.
- Control de vía aérea.
- Control de frecuencia y ritmo cardíaco.
- Canalización de vía venosa periférica si no dispone.

### 2.- Si no requiere una asistencia vital :

- Pesar al niño, a ser posible desnudo, sin retirarle el aporte de O<sub>2</sub> y tallarlo.
- Desnudarlo.
- Monitorizarlo y determinar sus constantes vitales: temperatura, Frecuencia Cardíaca, Tensión Arterial, Frecuencia Respiratoria.
- Comprobar la permeabilidad de las vías aéreas; si existen secreciones, proceder a su aspiración.



- Observar los movimientos respiratorios y la posible existencia de trabajo respiratorio (aleteo nasal, retracción o movimientos asimétricos torácicos).
- Disponer lo necesario para canalización de vía venosa central y, en ocasiones, vía arterial.
- Determinar glucemia capilar.
- Poner sistema de recogida de orina.
- Observar nivel de conciencia.



## 23. OXIGENACIÓN Y HUMIDIFICACIÓN EN PEDIATRÍA.

(Jesús M. Navarro Arnedo).

Las indicaciones para la administración de oxígeno a un niño son las mismas que en los adultos:

- a) Corregir la hipoxia.
- b) Disminuir el trabajo respiratorio.
- c) Disminuir el trabajo miocárdico.

Sin embargo, la administración de oxígeno en pacientes pediátricos debe realizarse a una concentración muy controlada y con una humidificación adecuada, pues la administración de gases secos produce una considerable pérdida de agua por las vías respiratorias, destrucción de los cilios y alteración de las glándulas mucosas, pudiendo ser causa de ulceración mucosa, hiperemia reactiva a la lesión y otros cambios histológicos en el epitelio bronco pulmonar.

Por el contrario, una humidificación excesiva reduce la pérdida respiratoria de agua, añade más agua al organismo y acaba produciendo una sobrecarga; asimismo, la condensación de gotitas de agua dentro de la vía respiratoria puede dar lugar a atelectasias o también dañar los cilios y alterar la función del ascensor mucociliar.

Aunque el sistema utilizado para la administración de oxígeno y humedad depende, en algunos casos, de la aceptación por parte del paciente, básicamente los sistemas que disponemos son:

- ✗ Mascarillas tipo “Venturi”.
- ✗ Mascarillas con reservorio.
- ✗ Gafas nasales.
- ✗ Respiradores.

La humidificación del oxígeno proporcionado se realiza mediante :

- ✓ Humidificadores de agua fría (adecuado para pacientes con respiración espontánea).
- ✓ Humidificadores de agua caliente (adecuado para humidificar grandes volúmenes de gas ).
- ✓ Nebulizadores.
- ✓ Intercambiadores de calor y humedad (UCI, anestesia y transporte).

## VENTILACIÓN MECÁNICA EN LOS NIÑOS.

La ventilación mecánica en los niños tiene, con respecto a los adultos, una serie de particularidades:

### ✓ en cuanto al dispositivo endotraqueal:

✗ intubación por nariz. Es más cómoda para el niño, evita desplazamientos del tubo y erosiones en la faringe posterior. En este caso hablamos de TNT (tubo nasotraqueal).

✗ los tubos no llevan neumo (figura 23.1) . Su numeración va desde el número 5 hacia abajo de 0'5 en 0'5 (5, 4'5, 4, ...).

✗ las cánulas de traqueotomía tampoco llevan neumo.

✗ anotamos en la gráfica la distancia del TNT en nariz.

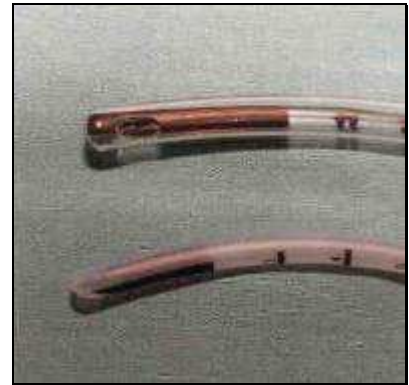


Figura 23.1. Extremos de tubos endotraqueales pediátricos.

✗ la fijación del tubo la realizamos con un esparadrapo y un lazo de corbata (como las sondas nasogástricas en los adultos), pero más firme para impedir que el tubo se desplace hacia dentro o afuera.

✗ las posibilidades de obstrucción del TNT por secreciones que formen un tapón de moco son mucho mayores que en el adulto al ser el tubo más fino.

### ✓ en cuanto al respirador:

✗ debe estar seleccionado siempre en modalidad pediátrica.

✗ siempre hay fuga aérea, que depende mucho de la postura de la cabeza; por eso, muchas veces deberás andar probando hasta encontrar la postura en la que menos fuga aérea se produzca.

✗ anotamos siempre en la gráfica el volumen minuto programado en el respirador y el volumen minuto que está respirando realmente el niño.

✘ la humidificación y calentamiento del aire se realiza con un humidificador eléctrico situado junto o bajo el respirador (figura 23.2) y conectado a las tubuladuras del mismo y que funciona con agua destilada.



**Figura 23.2. Humidificador-calentador del respirador.**

Por último, debes saber que los niños toleran muy mal los tubos oro y nasotraqueales cuando están despiertos, por lo que pueden producirse mucho daño en la vía aérea superior (glotis, epiglotis,...), lo que conllevará problemas para su extubación posterior.

## 24. VENTILACIÓN NO INVASIVA (VNI) EN PEDIATRÍA.

(Miguel Dueñas Pastor, M<sup>a</sup> José Fornier Artuñedo,  
Rosario Plá Sánchez, Nuria Tajadura Lanjarín).

La ventilación mecánica no invasiva (VMNI) o ventilación no invasiva (VNI) es una técnica de asistencia a los pacientes con insuficiencia respiratoria que utiliza técnicas que no requieren una vía aérea artificial; con la VNI se aplica una presión positiva (a veces de forma continua y otras veces de modo intermitente) en la vía aérea del paciente mediante una interfase (mascarillas o gafas nasales especiales) que se aplica en la porción externa de la vía aérea (la nariz o el conjunto boca-nariz).

Su principal ventaja es evitar la intubación endotraqueal, reduciendo así el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica y la necesidad de sedación/relajación muscular.

### 24.1. INDICACIONES.

La VNI se utiliza en situación de insuficiencia respiratoria como apoyo al paciente mientras se ponen en marcha y ofrecen resultados las medidas destinadas a solucionar el problema que motivó el fallo respiratorio. Los siguientes procesos son, entre otros, causa de insuficiencia respiratoria aguda susceptible de tratamiento con VNI (cuadro 24.1).

**Cuadro 24.1. Indicaciones de la ventilación no invasiva.**

- Neumonía.
- Trabajo respiratorio postextubacion traqueal.
- Enfermedades neuromusculares como distrofia de Duchenne, Miastenia, Síndrome de Guillain-Barré, atrofia músculo espinal,...
- Síndrome de Apnea Obstructiva.
- Edema Agudo de Pulmón.
- Bronquiolitis Aguda.
- Estado Asmático.
- Edema Pulmonar Lesional.

Se consideran criterios clínicos y gasométricos que indican la necesidad de soporte ventilatorio con VNI los siguientes:

- Clínicos: Síntomas y signos de dificultad respiratoria aguda: disnea moderada a severa, taquipnea, uso de la musculatura accesoria, respiración paradójica.

- Gasométricos: PaCO<sub>2</sub> > 45 mmHg y PH < 7,35 o PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 250.

## 24.2. CONTRAINDICACIONES DE LA VMNI.

1. Sospecha de parada respiratoria inminente.
2. Inestabilidad hemodinámica o problemas en otros órganos: shock, arritmia, hematemesis...
3. Intolerancia a la interfase.
4. Pérdida de la capacidad de proteger la vía aérea: disfunción de la deglución, bronco-rea, disfunción de la tos.
4. Agitación que impida la cooperación.
5. Anomalías craneofaciales, traumatismos o quemaduras faciales.
6. Alteración del nivel de conciencia con GCS < 10 (excepto coma hipercápnico).
7. Cirugía gastrointestinal reciente (contraindicación relativa).
8. Obstrucción fija de la vía aérea superior (crup, estenosis subglótica...).
9. Anomalías craneofaciales que impidan la correcta sujeción de la interfase.

## 24.3. CUIDADOS PREVIOS A LA INSTAURACIÓN DE LA VENTILACIÓN NO INVASIVA.

Antes de instaurar en un niño VNI, es imprescindible preparar todos los elementos de los que se componen los sistemas de este tipo de ventilación y prever las medidas necesarias para hacer frente a cualquier situación que pueda producirse. Así pues, es necesario:

- 1.- Preparación del equipo (ventilador mecánico y sus partes) y de los equipos auxiliares.
- 2.- Preparación del paciente.
- 3.- Control hemodinámico previo para poder evaluar la eficacia y las repercusiones de la VNI en el paciente.

### 1.- PREPARACIÓN DEL EQUIPO DE VNI.

#### 1.1 Comprobación de los equipos auxiliares:

- Aspirador, sondas de aspiración estériles de calibre adecuado y recipiente con agua para la limpieza del sistema de aspiración tras cada uso.
- Fuente de oxígeno.
- Pulsioxímetro.

- Bolsa autoinflable (AMBU) de tamaño adecuado con reservorio y conectado a una fuente de oxígeno, cabeza de ambu y mascarilla de ambu del tamaño adecuado para el niño.
- Güedel del tamaño correcto para la edad y tamaño del niño.
- Situar a mano el carro de paradas.
- Tener precargadas adrenalina y atropina, revisando la dosis según peso, por si son necesarias.
- Hacer funcionar brevemente los equipos para comprobar su correcto funcionamiento.

### 1.2 Elección del equipo de VNI a utilizar.

El equipo de VNI a utilizar vendrá determinado por la edad y peso del paciente, siendo el intensivista quien opte por uno u otro en función de las indicaciones y contraindicaciones en cada caso.

En nuestro servicio actualmente disponemos de los siguientes equipos:

- Optiflow (figura 24.1).
- Medijet (figura 24.2).
- Bipap Vision (figura 24.3).

Figura 24.1 Optiflow.



Figura 24.2 Medijet.





Para todos ellos hay que conectar el equipo a la fuente de oxígeno adecuada a cada uno, revisar la temperatura del humidificador auxiliar y asegurar el adecuado aporte de agua para su correcto funcionamiento.



### 1.3 Seleccionar la interfase más adecuada.

Cada modelo de VNI tiene su propio equipo y su correspondiente interfase, por lo que la misma se debe corresponder al equipo elegido y al tamaño que mejor se adapte al niño. En nuestra UCI disponemos de las siguientes interfases:

- Mascarilla buconasal (para BIPAP Vision o Evita).
- Mascarilla facial en adolescentes colaboradores (para BIPAP Vision o Evita) especialmente
- Mascarilla nasal en lactantes (para Evita) o en pacientes mayores de 10 años colaboradores y siempre que la interfase buconasal provoque fugas excesivas de aire (BIPAP Vision o Evita).

### 1.4. Montaje de los sistemas de VNI disponibles en UCIP.

- PARA NIÑOS MAYORES DE 6 MESES Ó DE MÁS DE 7 KGR. DE PESO:

#### **BIPAP Vision.**

Utiliza solamente mascarillas nasales y buconasales, cuyos tamaños son:

- Mascarilla nasal de adulto (S, M, M/L).
- Mascarilla facial de adulto (S, M).

El montaje es el mismo que en los adultos. Recordar que las tubuladuras del respirador BIPAP Vision carecen de rama espiratoria.

## SISTEMA OPTIFLOW.

Componentes (figura 24.4):

- Cámara de humidificación para humidificadores-calentadores Fisher and Paykel®.
- Ramal inspiratorio.
- Válvula de PEEP.
- Interfase nasal.

Montaje:(figura 24.5).

1. Insertar la cámara de humidificación en un humidificador Fisher and Paykel®.
2. Conectar la cámara de humidificación a 1 litro de agua destilada.
3. Conectar el ramal inspiratorio (tubuladura más larga) en uno de los orificios de la cámara de humidificación.
4. Conectar la válvula de PEEP al otro orificio de la cámara de humidificación.
5. Conectar la válvula de PEEP a un caudalímetro a través de una alargadera de oxigenoterapia convencional (no incluida en el kit).
6. Programar aproximadamente oxigenoterapia a 6 litros/min. para administrar una CPAP de 2-4cm de H<sub>2</sub>O.
7. Conectar el ramal inspiratorio a la interfase nasal.
8. Conectar la interfase nasal al niño.
9. La tubuladura más corta no se utiliza, se desechará.

Ventajas:

- Proporciona presión continua positiva en la vía aérea.
- Es muy fácil de instalar y utilizar.
- Resulta muy bien tolerado por los lactantes.

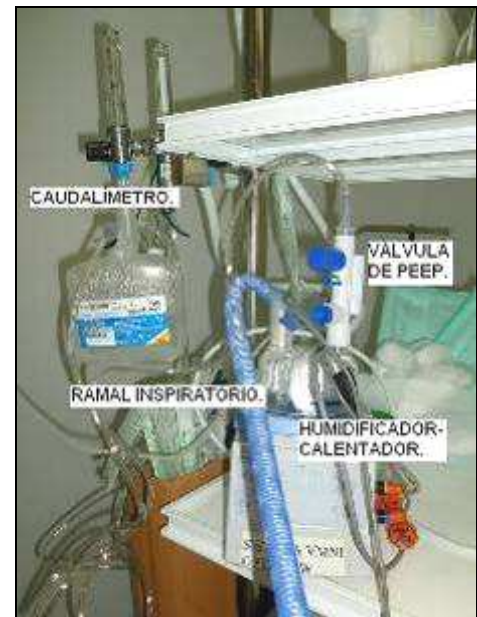


Figura 24.4. Optiflow.



Figura 24.5 Montaje de Optiflow.

Inconvenientes:

- No permite conocer exactamente la CPAP administrada.
- No permite administrar una determinada  $FiO_2$ .
- A veces puede resultar insuficiente, por lo que se recomienda observación durante los primeros 30-60 minutos y, en ausencia de respuesta, se procederá a intubación y conexión a un respirador.

**- PARA NIÑOS MENORES DE 6 MESES Ó DE MENOS DE 7 KG DE PESO.**

**SISTEMA MEDIJET CPAP.**

Componentes: (figura 24.6):

- Mezclador de aire-oxígeno y caudalímetro conectados a conexión de pared (figura 24.6).
- Columna de agua que indica la CPAP a administrar conectada al dispositivo de CPAP nasal (figura 24.6).
- Canulas y mascarillas nasales conectadas al dispositivo de CPAP nasal y al niño.
- Humidificador y tubuladuras Fisher and Paykel conectado a tubuladuras específicas del Medijet (figura 24.7).



Figuras 24.6 y 24.7. Componentes Medijet.



Montaje:

1. Conectar el mezclador de aire y oxígeno a las tomas de la pared.
2. Seleccionar los litros de oxigenoterapia que determinarán la CPAP a administrar.

La burbuja de aire en la columna de agua indicará la CPAP administrada (figura 24.8).

3. Seleccionar la  $FiO_2$  a administrar.
4. Conectar el ramal inspiratorio de las tubuladuras al dispositivo de CPAP nasal.
5. Conectar la tubuladura corta desde la cámara de humidificación al mezclador-caudalímetro.



Figura 24.8. Columna de agua.

6. Conectar la columna de agua al dispositivo de CPAP nasal.
7. Conectar la interfase nasal al dispositivo de CPAP nasal.
8. Conectar la interfase nasal al niño mediante un gorrito (figura 24.9).



Figura 24.9. Gorrito con interfase nasal.

#### Ventajas:

- Proporciona presión positiva continua en la vía aérea.
- Es muy fácil de instalar y utilizar.
- Resulta muy bien tolerado por los lactantes.
- Permite conocer exactamente la CPAP administrada.
- Permite administrar la  $FiO_2$  deseada.

#### Inconvenientes:

- Solamente disponemos de un dispositivo en la unidad.
- A veces puede resultar insuficiente. Por ello, se recomienda observación durante los primeros 30-60 minutos y, en ausencia de respuesta, será necesaria la intubación y conexión a un respirador.

## OTROS SISTEMAS MENOS UTILIZADOS.

### CPAP de Boussignac.

Utiliza dos caudalímetros de alto flujo. Existen dos tipos de mascarillas:

- a) Para niños pequeños, mascarillas de Vygon de dos tamaños (< 1 año y entre 1 y tres años).

b) Para niños mayores, mascarillas de Vygon de cuatro tamaños (estándar, adolescente, adulto pequeño y adulto grande).

Para su montaje y correcta utilización te remitimos a la información disponible en el box pediátrico de nuestra unidad.

### **Infant-Flow.**

Se usa en lactantes menores de seis meses. Solamente pueden utilizarse como interfase las cánulas binasales del propio fabricante, de las que existen tres tamaños: small, médium y large.

Actualmente en nuestra unidad está en desuso.

## **2.- PREPARACIÓN DEL PACIENTE.**

El niño, antes de la instauración de la VNI, requiere los siguientes cuidados:

- A). Antes de iniciar la técnica, y dependiendo de la edad del niño, le explicaremos lo que vamos a hacer e intentaremos conseguir su colaboración.
- B). Comprobar y asegurar la permeabilidad de las vías aéreas, aspirando las secreciones y retirando aquellos objetos que puedan comprometer la permeabilidad de las mismas.
- C). Valorar el uso del chupete considerando sus ventajas e inconvenientes:
  - En el caso de los niños pequeños, evitar el uso del chupete durante la aplicación de la VNI con mascarilla facial, pues en caso de vómito, el chupete supone un obstáculo añadido para eliminar el contenido del vómito, que se acumula en la interfase.
  - El chupete puede ser de gran utilidad cuando se utilizan interfases nasales que dejan libre la cavidad bucal, ya que aumenta el tono basal de los músculos que mantienen la boca cerrada y ésta no se abre con facilidad cuando se aplican presiones positivas en la vía aérea.
- D). Insertar una sonda nasogástrica para descargar presión y dejarla abierta.
- E). Prevenir la aparición de escaras y úlceras mecánicas por presión continua de la interfase o de las cintas del arnés en la raíz nasal, zona frontal y mejillas, y del roce del arnés en mejillas, pabellones auriculares, reborde occipital, zona alta y posterior del cuello. Para ello, pueden utilizarse apósitos de hidrocólide de efecto suave.



- F). Buscar la posición de máximo confort para que tolere lo mejor posible la VNI. La postura más recomendable, siempre y cuando su estado lo permita, será la de semisentado (45º) con las piernas semiflexionadas y con un apoyo en el hueso poplíteo.
- G). Prevenir las caídas de la cama.
- H). Reducir los factores estresantes ambientales y del entorno.
- I). Realizar las actividades derivadas del tratamiento médico, tales como administrar la analgesia necesaria en cada caso e incluso utilización de sedación.

### **3.- CONTROL HEMODINÁMICO PREVIO DEL NIÑO.**

Antes de la aplicación de la VNI, es imprescindible valorar una serie de parámetros para determinar la eficacia y las repercusiones de la VNI. Para ello será necesario el control y registro de las constantes vitales, como frecuencia cardiaca y respiratoria, saturación de O<sub>2</sub>, tensión arterial y una gasometría (venosa o arterial).

Los resultados obtenidos en los primeros 30 minutos de instauración de la terapia van a ser claves para valorar si se continua con la misma o es necesaria su intubación y conexión a un respirador.

### **24.4. CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN EL NIÑO CON VENTILACIÓN NO INVASIVA.**

Los cuidados de enfermería pretenden asegurar el éxito de la técnica y evitar o detectar precozmente las complicaciones que pueden aparecer (cuadro 24.2).

**Cuadro 24.2. Cuidados de enfermería en el niño en VNI.**

- 1.- Asegurar la permeabilidad de las vías aéreas, aspirando las secreciones tantas veces como sea necesario y aportando humedad al aire inspirado.
- 2.- Supervisar y asegurarse del correcto funcionamiento del equipo de VNI.
- 3.- Revisar frecuentemente la interfaz y ajustarla para evitar o corregir las fugas excesivas.
- 4.- Control y registro de las constantes vitales.
- 5.- Revisar las zonas de roce y apoyo, almohadillándolas para evitar la aparición de úlceras por presión.
- 6.- Controlar el efecto sobre los ojos de las fugas de la interfase y prevenir la aparición de conjuntivitis instilando lágrimas artificiales.
- 7.- Mantener y corregir la postura del niño intentando el mayor confort posible.
- 8.- Evitar la contaminación del sistema lavando a diario las mascarillas, eliminando las



condensaciones que se produzcan en las tubuladuras y manteniendo los niveles de agua estéril en el humidificador.

- 9.- Prevenir la aparición de otitis mediante la hidratación periódica de las fosas nasales con suero salino isotónico y aspirando las secreciones; es útil la práctica de las maniobras de Valsalva cuando la edad del niño permita enseñársela.
- 10.- Evitar el dolor administrando la analgesia adecuada.
- 11.- Mantener la higiene corporal.
- 12.- Proporcionar una alimentación adaptada a cada caso concreto.
- 13.- Hacer participe al niño de los cuidados que le administramos si su edad lo permite.
- 14.- Siempre que sea posible, realizar descansos breves (un minuto) para aliviar la presión, aprovechando para hidratar y masajear suavemente las zonas más sensibles. Utilizar para esto aceites hiperoxigenados (tipo Corpitol<sup>®</sup>, Mepentol<sup>®</sup>,...).
- 15.- Se tendrá en cuenta, para el cuidado de la interfase, que se debe lavar con gel o detergentes que no contengan sustancias cloradas ni amoniacadas después de cada desconexión y siempre tras la aparición de vómitos o expulsión de secreciones abundantes.

## 25. RCP PEDIÁTRICA EN LA UCI.

(Ana Rosa Mateo Robles, Jesús M. Navarro Arnedo, Pedro E. Orgiler Uranga).

### 25.1 INTRODUCCIÓN.

En los niños, a diferencia del adulto, son más frecuentes las paradas cardiorespiratorias (PCR) secundarias a fracaso respiratorio o circulatorio, que las paradas cardíacas primarias, causadas por arritmias. Dado que el pronóstico de las paradas cardiorespiratorias en los niños es malo, la identificación de las fases previas al fracaso respiratorio o cardíaco es fundamental, ya que la intervención precoz en esos casos puede salvar la vida. Pero si la parada cardiorespiratoria sucede, la probabilidad de supervivencia dependerá de:

- ✗ La rapidez en identificar la situación.
- ✗ La celeridad en dar la alarma.
- ✗ El inicio precoz de la R.C.P. básica.
- ✗ La puesta en marcha del soporte vital avanzado a la mayor brevedad posible.

### 25.2 ACTUACIÓN ANTE UNA PCR EN NIÑOS EN LA UCI.

#### 1. Confirmación de PCR:

Se diagnostica en el niño una parada cardiorrespiratoria cuando hay falta de respuesta, apnea o patrón respiratorio de gasping, circulación ausente y palidez o cianosis profunda.

Dado que todos los niños ingresados en UCI pediátrica tienen monitorizadas sus constantes vitales (al menos la frecuencia cardíaca en monitor y la saturación de oxígeno), es fundamental tener bien ajustados los límites de alarma para que nos avisen de que se está produciendo un problema. En ese momento:

- ✗ Observar si el niño presenta signos de circulación o vida: movimiento, tos, respiración normal; en caso contrario, estimularlo intensamente moviéndolo, llamándole o pellizcándole para comprobar la presencia de inconsciencia.
- ✗ Comprobar la presencia o ausencia de circulación espontánea eficaz palpando los pulsos; esta maniobra no nos debe llevar más de 10 segundos, y, atendiendo a la edad, buscaremos:
  - pulso carotídeo (en niños).
  - pulso braquial (en lactantes).
  - pulso femoral (en niños y lactantes).

En ausencia de signos de circulación o pulso lento con mala perfusión (frecuencia cardiaca menor de 60 latidos) se iniciarán las maniobras de RCP y se activará la ayuda humana y material.

## **2. Activar la ayuda humana y material:**

Avisar al resto de los compañeros para llevar a cabo varias acciones simultáneas:

- ✘ Llamar al intensivista.
- ✘ Anotar y contabilizar la hora de inicio.
- ✘ Entrar a la habitación del niño el carro de paradas y el desfibrilador.

## **3. Situar al paciente para reanimación:**

- ✘ Situar al niño en decúbito supino.
- ✘ Seguir la secuencia de ABC.

## **4. Abrir la vía aérea:**

- ✘ La persona situada a la cabecera de la cama se encargará de la ventilación siguiendo la secuencia:
- ✘ Abrir la vía aérea usando las maniobras básicas siempre que no estén contraindicadas por lesión medular (extensión de la cabeza, frente-mentón y tracción anterior de la mandíbula).
- ✘ Insertar una cánula orofaríngea (güedel) de tamaño adecuado (longitud similar a la distancia entre incisivos superiores y ángulo mandibular).
- ✘ Aspirar secreciones y otros restos de la boca y vía aérea.

## **5. Comenzar a ventilar al niño:**

- ✘ Ventilar con ambú conectado a oxígeno de alto flujo (5 ventilaciones de rescate si la causa de la PCR ha sido debido a atragantamiento o asfixia) sellando totalmente con la mascarilla la boca-nariz del niño (figura 25.1).



Figura 25.1. Ventilación con ambú y mascarilla.

Para evitar la hiperventilación e hiperinsuflación:

- La frecuencia respiratoria a conseguir durante la reanimación será de 12 a 20 respiraciones por minuto y administrando una respiración efectiva cada 3-5 segundos.
- Dado que es difícil conocer con precisión el volumen minuto que se administra con el ambú, una guía simple es dar el aire suficiente para que el tórax se eleve moderadamente.

### **6. Iniciar las compresiones torácicas:**

Las nuevas guías de RCP hacen hincapié en conseguir compresiones de calidad, es decir, de profundidad adecuada y con las mínimas interrupciones, para minimizar así el tiempo sin flujo sanguíneo. Para ello:

- ✘ La persona situada a la derecha de la cama iniciará las compresiones torácicas atendiendo a las recomendaciones de la RCP básica de calidad.
- ✘ El lugar de compresión es común en todos los niños: localizado el tercio inferior del esternón, comprimir un dedo por arriba del apéndice xifoides.
- ✘ La depresión del tórax ha de ser de un tercio de su profundidad, es decir, aproximadamente 4 cm en lactantes y 5 cm en niños. Es importante dejar que el tórax se descomprima completamente antes de una nueva compresión.
- ✘ La manera de realizar las compresiones también dependerá de la edad del niño:
  - en el lactante, con la punta de dos dedos si hay un reanimador sólo; si hay dos reanimadores, se puede utilizar la técnica del abrazo: colocar ambos pulgares sobre la mitad inferior del esternón con las puntas dirigidas hacia la cabeza del niño; con el resto de las manos y los dedos, abrazar la parte inferior de la caja torácica del lactante con la espalda del niño apoyada sobre los dedos (figura 25.2).



Figura 25.2. Masaje cardíaco en el lactante.

- en el niño, dependiendo del tamaño del mismo y de la preferencia del reanimador, se puede utilizar el talón de una mano o las dos manos una sobre otra con dedos entrelazados (como en los adultos).
- ✗ La relación compresión/ventilación es de 15:2, pero si estamos solos podemos utilizar la relación 30 compresiones/2 ventilaciones.
- ✗ Dar al menos 100 compresiones por minuto.
- ✗ Para evitar la fatiga de los reanimadores, se debe cambiar con frecuencia al profesional que realiza las compresiones torácicas.

### **7. Intubación:**

El intensivista valorará la intubación orotraqueal u otra técnica alternativa de optimización de la vía aérea. La intubación ha de ser lo más rápida posible para minimizar el tiempo de parada de la RCP.

#### **Material necesario para la intubación (figura 25.3):**

- ✗ Laringoscopio con palas de varios tamaños rectas y curvas.
- ✗ Pinzas de Magill.
- ✗ Tubos endotraqueales sin balón. Su tamaño inicial se puede calcular del siguiente modo:
  - $N^{\circ}$  del tubo = (edad en años + 16) / 4
- ✗ Fiador o guía.
- ✗ Sonda de aspiración conectada a aspirador.
- ✗ Ambú y mascarilla adecuada al paciente y conectada a fuente de O<sub>2</sub>.
- ✗ Tubo de guedel adecuado al niño.
- ✗ Conexiones en "T".
- ✗ Medicación: atropina, succinil-colina (anectine®) y pentobarbital (pentothal®).
- ✗ Habitualmente suele procederse a la intubación orotraqueal en una primera instancia para posteriormente proceder a la intubación nasotraqueal.



Figura 25.3. Material necesario para intubación en niños.

#### Procedimiento de intubación:

- ✗ vaciar el contenido gástrico insertando una SNG; si el niño ya la lleva, conectarla a bolsa.
- ✗ comprobar el perfecto funcionamiento del laringoscopio.
- ✗ hiperoxigenar al niño durante unos minutos antes de proceder a la intubación.
- ✗ tener preparada la medicación: atropina, adrenalina, succinil-colina (anectine<sup>®</sup>) y pentobarbital (pentothal<sup>®</sup>). Administrarla siguiendo las instrucciones del intensivista, pero sabiendo siempre que primero se seda (pentobarbital) y después se relaja (succinil-colina); tras cada fármaco, administrar un bolo de suero salino para que la medicación alcance la circulación general.
- ✗ el intensivista intuba al niño.
- ✗ Una vez realizada la intubación, aspirar secreciones y conectar a un respirador.
- ✗ Fijar el tubo y marcarlo con rotulador de tinta indeleble a nivel de comisura de labios.
- ✗ Muy raramente, si existe una obstrucción insalvable de la vía aérea superior, es necesaria la canulización cricotiroidea mediante punción directa de la membrana o bien mediante cricotiroidotomía.
- ✗ Intubado el niño, conectarlo al respirador programado con un concentración de O<sub>2</sub> del 100% y una frecuencia respiratoria de 12-20 resp./min.y proseguir con las compresiones torácicas.



## **8. Análisis del ritmo cardíaco:**

El ritmo cardíaco lo interpretará el intensivista atendiendo al trazado del monitor; caben dos posibilidades:

### 8.1 El ritmo es desfibrilable: Fibrilación Ventricular (FV) ó Taquicardia Ventricular sin pulso (TVSP). La actuación a realizar es la desfibrilación; para ello:

- ✘ continuar las compresiones torácicas mientras se carga el desfibrilador; la dosis de energía es de 4 J/Kg en todos las descargas.
- ✘ los tamaños de pala recomendados son de 4,5 cm para los lactantes y de 8-12 cm. en niños.
- ✘ situar una pala debajo de la clavícula derecha y la otra en la axila izquierda. Si las palas son muy grandes para el niño, se corre el riesgo de generar un arco voltaico; para evitarlo, ponerlas en posición anteroposterior izquierda.
- ✘ Hay que aplicar una fuerza de 3 kg. para lactantes y de 5 kg. para niños. Las compresiones se detienen brevemente.
- ✘ Avisar de que se va a descargar y dar el choque.
- ✘ Inmediatamente después del choque se reanuda la RCP durante 2 minutos (relación CV 15:2) durante dos minutos, tras los cuales se comprueba el ritmo en el monitor.
- ✘ Si persiste la FV ó la TVSP, se administra una segunda descarga de 4 J/Kg. y se reanuda la RCP durante 2 minutos (relación CV 15:2) durante dos minutos, tras los cuales se comprueba el ritmo en el monitor.
- ✘ Si continúa la FV o la TVSP se administra una tercera descarga de la misma energía.
- ✘ El intensivista tras la tercera descarga sin éxito y una vez reiniciadas las compresiones, indicará la administración de 0,01 mg/kg de adrenalina intravenosa, que se continuará administrando cada 3-5 minutos y durante ciclos alternos de RCP. También después de la tercera descarga se recomienda administrar un antiarrítmico (amiodarona a dosis de 5 mg/Kg IV).

### 8.2 Si el ritmo no es desfibrilable: asistolia, actividad eléctrica sin pulso (AESP) ó disociación eléctrica (DE). La actuación es:

- ✘ Realizar RCP 15:2 durante 2 minutos, pasados los cuales se valora brevemente el ritmo cardíaco.

- ✘ No interrumpir las compresiones torácicas para detectar el pulso, a no ser que el paciente pediátrico muestre signos de vida que indiquen que la recuperación de la circulación espontánea ( RCE) se ha producido; si tienes dudas acerca de la presencia de pulso, continua con RCP 15:2 y no te demores más de 10 segundos.
- ✘ El intensivista indicará la administración de 0.01 mg/Kg de adrenalina cada 3-5 minutos y hasta la recuperación de la circulación externa.
- ✘ Identificar y tratar cualquier causa reversible (4 H y 4 T):
  - las 4 **H**: Hipoxia, Hipovolemia, Hiper ó Hipo potasemia, caliemia, calcemia e Hipotermia.
  - las 4 **T**: Taponamiento cardíaco, neumoTórax a Tensión, Trombosis coronaria ó pulmonar, Toxicidades (intoxicaciones o sobredosis).

### **9. Tratamiento post-resucitación.**

Es el eslabón final de la cadena de supervivencia; se inicia recuperada la circulación espontánea y se centra en la preservación de las funciones vitales, en especial del corazón y del cerebro.

Algunas de las actuaciones que comprende son la oxigenación y ventilación optimizadas mediante gasometrías y pulsioximetría, la realización de ECG de 12 derivaciones, el control de la glucemia y la temperatura (la hipotermia terapéutica es una posibilidad), el tratamiento de las causas reversibles que han provocado la PCR,....

### **25.3 OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA POR CUERPO EXTRAÑO (OVACE).**

Puesto que la obstrucción de la vía aérea es una de las principales causas de PCR en los niños, nos vamos a detener brevemente en describir cómo sería nuestra actuación.

La entrada de un cuerpo extraño en la vía aérea se reconoce por tos mas o menos efectiva y, en los casos mas graves, por síntomas de asfixia e incluso inconsciencia y parada cardio respiratoria.

La primera medida ante una OVACE es animar a toser; si la tos no es efectiva es cuando se inician las medidas siguientes:

#### ***Lactante consciente:***

- ✘ 5 golpes en la espalda: el reanimador sentado o arrodillado, coge al lactante sobre su regazo boca abajo y con la cabeza mas baja que el cuerpo; dar cinco golpes con el talón de la mano libre entre las escápulas. Los golpes se dan en sentido cefálico con la intención de extraer el cuerpo extraño.

- ✘ 5 compresiones torácicas en supino, mas fuertes y lentas que el masaje cardiaco en la RCP.

***Niño consciente:***

- ✘ 5 golpes en la espalda: colocar al niño lo mas inclinado hacia delante y dar en zona interescapular.
- ✘ 5 golpes abdominales mediante la maniobra de Heimlich: el reanimador, situado de pie detrás del niño, rodea su tórax y sitúa el puño entre el ombligo y esternón, empujando hacia adentro y arriba.

***Si lactante o niño están inconscientes:***

- ✘ Posición supina sobre superficie dura.
- ✘ Abrir la vía aérea e intentar retirar el cuerpo extraño si éste es visible.
- ✘ Administrar 5 ventilaciones de rescate.
- ✘ Inicio de las maniobras de RCP atendiendo a la relación CV 15:2

## 26. VÍA INTRAÓSEA.

(Miguel Dueñas Pastor, M<sup>a</sup> José Fornier Artuñedo, Rosario Plá Sánchez, Nuria Tajadura Lanjarín, Jesús M. Navarro Arnedo).

La matriz ósea de la epífisis de los huesos largos y la parte central de los huesos cortos está constituida por la médula ósea roja o hematógena, en la cual hay venas que no se colapsan en casos de shock o hipovolemia (los plexos venosos sinusoides) y acaban drenando en el sistema venoso general, por lo que permite transportar e incorporar rápidamente grandes volúmenes de líquidos a la circulación general.

La inserción de una vía intraósea consiste en introducir una aguja en la médula ósea para utilizarla como acceso vascular alternativo. Desde el año 2000 tanto la Asociación Americana del Corazón (AHA) como el Consejo Europeo de Resucitación (ERC) recomiendan su uso en todos los grupos de edad y no sólo en pediatría.

### 26.1. INDICACIONES DE LA VÍA INTRAÓSEA.

Situaciones críticas en las que el acceso venoso sea muy difícil o imposible de obtener (o bien requiera demasiado tiempo), se necesite una vía venosa adecuada para la perfusión de líquidos y medicamentos y el tiempo constituya un factor decisivo (cuadro 26.1).

**Cuadro 26.1. Indicaciones de la vía intraósea.**

- Shock circulatorio, tanto de origen médico como traumático.
- Pacientes muy graves tras 90 segundos ó 2-3 intentos de obtener una vía venosa.
- Grandes quemados.
- Shock que precise RCP.
- Recién nacidos en asistolia.
- Obesidad que impida localizar una vena.
- Politraumatismos graves.
- Hipovolemia.
- Convulsiones y estatus epiléptico.
- Deshidratación.
- Pacientes atrapados.
- Otros tipos de emergencia en que no se pueda canalizar una vía venosa.

## CONTRAINDICACIONES.

Está contraindicada la inserción de una vía intraósea en huesos fracturados o perforados con anterioridad, en extremidades con una interrupción vascular traumática o quirúrgica (disección venosa), zonas con punciones intraóseas múltiples, zonas de tumores óseos y cuando exista una infección, celulitis o quemadura en el lugar elegido para la punción. También en los casos de osteogénesis imperfecta, osteoporosis y osteopetrosis (huesos de mármol).

### 26.2. MATERIAL NECESARIO.

El material necesario para la punción se incluye en el cuadro 26.2.

**Cuadro 26.2 Material necesario para la punción intraósea.**

- Agujas de punción intraósea, que serán por orden de preferencia :
  - 1. Agujas intraóseas especiales con estilete, bisel corto y multi perforadas de 15 a 18 G. Comercialmente existen varios modelos, aunque en nuestra unidad puedes ver las fabricadas por la casa Cook (figuras 26.1 y 26.2).
  - 2. Trocar para punción de médula ósea de 13 a 16 G.
  - 3. Agujas de punción lumbar de 18 a 20 G.
  - 4. Agujas hipodérmicas de 18 a 20 G.
  - 5. Agujas epicraneales de 16 a 19 G.
- Desinfectante (clorhexidina alcohólica).
- Gasas, paños y guantes estériles.
- Jeringas de 5 ml, 10 ml, 20 ml y agujas convencionales.
- Anestésico local sin adrenalina: Lidocaina al 1%.
- Suero salino al 0'9 % y suero salino heparinizado.
- Sistema de perfusión.
- Llave de tres pasos con alargadera.
- Pinzas de Kocher.



Figuras 26.1 y 26.2. Aguja de punción intraósea.

### 26.3. LUGARES DE PUNCIÓN:

Los lugares más utilizados para el acceso intraóseo son:



Figura 26.3. Localización proximal en la tibia.

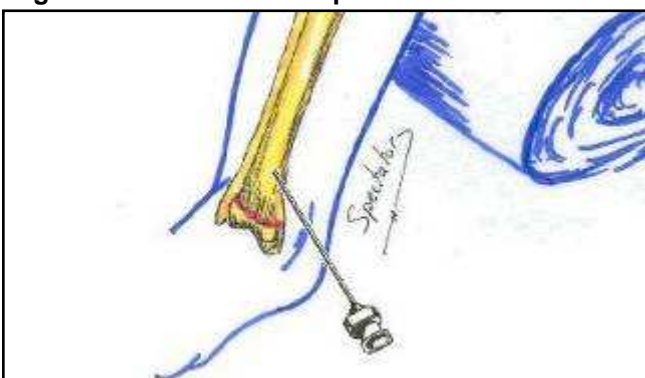


Figura 26.4. Localización distal en la tibia.

- **Porción proximal de la tibia** en niños hasta 6 años (figura 26.3). Se localiza a 2 cm distal a la tuberosidad tibial anterior, en la cara ántero medial de la tibia. El espacio entre la piel y la medula suele ser de 1 cm aproximadamente en un niño de 6 años.
- **Porción distal de la tibia (máléolos interno y externo)** en niños mayores de 6 años y adultos (figura 26.4). a nivel del máléolo interno en su unión a la diáfisis tibial y por detrás de la safena externa.



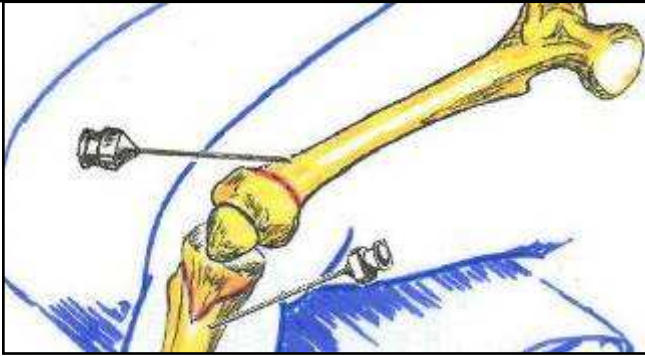


Figura 26.5. Localización distal del fémur.

- **Porción distal del fémur** (figura 26.5) a 2 - 3 cm por encima del cóndilo externo.

- Cuando por las circunstancias hubiera que elegir otro lugar, suele aconsejarse la cresta ilíaca, el esternón, la clavícula, la extremidad distal del radio, la epífisis proximal del húmero, la apófisis estiloides del cúbito y el calcáneo.

#### 26.4. MÉTODO DE INSERCIÓN.

Tras disponer de todo el material necesario, y si se ha elegido la extremidad inferior para su inserción (de primera elección debido a que el hemicuerpo superior queda libre, permitiendo así las maniobras de reanimación como masaje cardíaco, ventilación,...):

1. Colocar al niño en decúbito supino con el hueso poplíteo apoyado sobre una superficie firme (rodillo de toallas, sábanas, colchas, rodete de goma,...).
2. Lavado de manos o aplicación de solución alcohólica.
3. Limpieza y asepsia de la zona de acceso con clorhexidina alcohólica.
4. Es una técnica estéril, por lo que hay que montar un campo estéril (paños, guantes estériles,...).
5. Anestésiar la zona de punción con lidocaina al 1% en caso de que el niño o adulto esté consciente.
6. Elegir la aguja para punción intraósea.
7. Sujetar la rodilla por fuera y arriba del sitio de inserción con la mano no dominante.
8. Agarrar firmemente el catéter en la palma de la otra mano y apoyar el dedo índice a 1 cm de la punta de la aguja para evitar profundizar mucho.
9. Insertar la aguja perpendicularmente al hueso con la punta de la aguja en dirección opuesta a donde se encuentran los cartílagos de crecimiento (mira las figuras 26.3, 26.4 y 26.5).

10. Avanzar la aguja con un movimiento de rosca suave pero firme en caso de agujas rosca, o mediante movimientos semi-rotatorios con cambio de sentido de giro en el caso de tratarse de agujas que no dispongan de rosca o tornillo.

**Figura 26.6. Aspiración a través de la aguja.**

11. Una vez desaparece la sensación de resistencia, retirar el estilete y aspirar con una jeringa que contenga suero salino al 0.9% (figura 26.6).



12. Conoceremos que nos encontramos en el lugar adecuado y hemos obtenido la vía cuando:

- Ha cesado la sensación de resistencia.
- La aguja se sostiene inmóvil firmemente.
- Se aspira material medular con la jeringa (sangre o médula ósea).
- No hay extravasación en tejidos colindantes tras inyectar lentamente 2 - 3 ml de suero salino.
- La inyección rápida de 10 ml de suero salino no ofrece resistencia.

**Figura 26.7. Sujeción de aguja intraósea con pinza de Kocher.**

13. Fijar la aguja en el miembro inferior; para una mayor seguridad, sujetarla con una pinza de Kocher aplicada a la base de la aguja junto a la piel del paciente y siguiendo su eje longitudinal, pinza que se fijará a la pierna con material elástico (figura 26.7).



14. Conectar la aguja al sistema de perfusión con la alargadera y la llave de tres pasos, fijando asimismo el sistema a la piel.

15. Por último no queda más que asegurarse de la correcta inserción de la aguja intraósea y la ausencia de fracturas tras punción, mediante unas radiografías en dos proyecciones.

16. En caso de producirse algún problema en el procedimiento, retirar la aguja e intentarlo en otra extremidad.
17. Retirar el acceso vascular intraóseo en cuanto se logre un acceso intravenoso seguro.

### 26.5. CUIDADOS.

- Una vez insertada la aguja y comprobado su buen funcionamiento, aplicar un apósito estéril seco alrededor de la aguja y sujeto al miembro del paciente con material elástico.
- Si la vía se mantuviera por espacio de varias horas, desinfectar periódicamente (cada 4-6 horas) la zona de punción con clorhexidina y poner un nuevo apósito estéril seco; aprovechar la maniobra para inspeccionar los tejidos circundantes al punto de punción. Hay que cambiar el apósito si se moja o mancha de sangre.
- No cubrir la zona de punción con apósitos oclusivos transparentes pues, aunque se mantenga el mínimo tiempo posible, este tipo de apósitos favorecen la maceración de la piel y facilitan la penetración de gérmenes en la zona.
- La adecuada posición de la aguja y la integridad de la estructura ósea se revisan mediante radiografías periódicas según el tiempo de colocación.
- La presencia de dolor a nivel de la punción indica que el flujo de líquidos es elevado. Si a pesar de reducir el flujo de líquidos el dolor persiste y/o aparece parestesia del miembro utilizado, debe retirarse la aguja.
- Cuando el paciente esté consciente, debe conocer la finalidad de la aguja intraósea, recibiendo una información veraz, comprensible y adecuada a su edad acerca de ella.
- Mantener una adecuada inmovilización del miembro en que esté insertada la vía.
- Si utilizamos una bomba de infusión, fijar las alarmas de presión en su límite inferior.
- En caso de obstrucción, lavar con suero fisiológico heparinizado.
- Registrar en el relevo de enfermería la hora y lugar de inserción así como el tipo de aguja.
- Dado que esta vía es temporal, no se recomienda mantenerla más de 24 horas por el aumento en la frecuencia de complicaciones. Así pues, se debe retirar tan pronto haya sido posible canalizar otra vía venosa; algunos autores no aconsejan prolongar su uso más de 24 horas, llegando algunos a limitarlo a un máximo de 12 horas.
- Cuidados de la retirada de la aguja. Cuando se retire la vía, desinfectar con clorhexidina y mantener una presión sobre el punto de inserción con un apósito estéril un tiempo.

po no inferior a 5 minutos. Posteriormente, dejar tapada la zona con un apósito estéril seco y vigilarla periódicamente (por lo menos cada 8 horas durante las siguientes 48 horas).

- Valoración y observación de signos de complicaciones. Para detectar la aparición de síndrome compartimental, se debe vigilar periódicamente el aspecto de la piel y el volumen de las masas musculares midiendo la circunferencia de la pierna y comparandola con la de la otra pierna si es posible.
- Confirmar la presencia constante de pulso.
- Vigilar la temperatura de la pierna en que esté insertada la aguja y compararla con la otra pierna dado que pueden aparecer celulitis o un absceso subcutáneo.

## 26.6. COMPLICACIONES DE LA VÍA INTRAÓSEA.

Las complicaciones que se pueden presentar se resumen en el cuadro 26.3.

**Cuadro 26.3. Complicaciones de la vía intraósea.**

- ❖ Extravasación por mala colocación de la aguja, que puede derivar en síndrome compartimental o en necrosis de la piel.
- ❖ Edema local.
- ❖ Infecciones (osteomielitis, celulitis, abscesos subcutáneos).
- ❖ Fracturas óseas (en especial tras varias tentativas de inserción).
- ❖ Necrosis ósea.
- ❖ Embolia grasa.
- ❖ Lesión en el cartílago de crecimiento.
- ❖ Punción articular.
- ❖ Lesiones de grandes vasos o del corazón en el caso de inserción esternal.

## 26.7. MEDICACIONES QUE SE PUEDEN ADMINISTRAR.

A través de la vía intraósea, diversos autores han administrado sin incidencias las soluciones y medicaciones que exponemos en el cuadro 26.4.

**Cuadro 26.4. Medicaciones y soluciones que se pueden administrar por vía intraósea.**

### **Medicación de uso habitual en reanimación y cuidados intensivos:**

- adrenalina,
- atropina,
- antibióticos,
- bicarbonato sódico,
- dexametasona,
- diazepam,
- digoxina,
- fenitoína,
- furosemida,
- gluconato de calcio,
- heparina,
- insulina,
- isoproterenol,
- lidocaina,
- midazolam,
- morfina,
- nitroprusiato,
- noradrenalina,
- petidina,
- propanolol,
- relajantes musculares,
- thiopental,
- vit. K.

### **Soluciones cristaloides para expansión volumétrica:**

- dextrosa,
- manitol,
- ringer lactato,
- suero salino hipertónico,
- sangre y productos derivados.

### **Soluciones coloides como la albúmina.**

### **Medicaciones de administración continua:**

- dopamina,
- dobutamina.

### **Contrastes radiológicos yodados.**

### **Soluciones de hiperalimentación.**

### **Anestésicos y analgésicos.**

### **Otros fármacos:**

- azul de metileno,
- adenosina.

## 27. CONVULSIONES EN PEDIATRÍA.

(Jesús M. Navarro Arnedo, Pedro E. Orgiler Uranga).

### Actuación de enfermería ante una convulsión en la UCI:

- a) Avisa al intensivista.
- b) Si el niño está vestido (porque acaba de ingresar, por ejemplo), desnúdalo si es posible.
- c) No interfieras ni impidas los movimientos convulsivos.
- d) Elimina los objetos próximos susceptibles de lesionar al paciente.
- e) Si el niño tiene la boca abierta, coloca un tubo de güedel o un objeto blando en un lado de los dientes para evitar las mordeduras o la asfixia, pero no trates de abrirle la boca si la tiene cerrada, pues podría producirle una luxación de maxilar o una mordedura.
- f) Asegura una vía aérea adecuada y aporta oxígeno mediante un ventimask.
- g) Proteje la cabeza con almohadas para evitar la lesión cefálica.
- h) Coloca de lado al niño para que salga el de moco y saliva y evitar la aspiración de secreciones y abre el aspirador.
- i) Monitoriza las constantes vitales que puedas obtener: tensión arterial, temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, saturación de O<sub>2</sub>.
- j) Realiza una determinación de glucemia capilar en cuanto puedas.
- k) Observa detenidamente y registra :
  - ✓ El tipo de movimientos :
    - a) **tónicos:**
      - ✗ El cuerpo permanece rígido.
      - ✗ Los músculos se hallan en contracción constante.
    - b) **clónicos :**
      - ✗ Movimientos espasmódicos, sacudidas.
  - ✓ Partes del cuerpo afectadas por la crisis convulsiva.
  - ✓ Presencia de espuma en la boca.
  - ✓ Pupilas (tamaño y cambios).
  - ✓ Incontinencia de esfínteres.
  - ✓ Presencia de sudoración.
  - ✓ Duración de cada fase del ataque.
  - ✓ Coloración de piel y mucosas.



- ✓ Nivel de conciencia.
- ✓ Parálisis o debilidad muscular después del ataque.
- ✓ Incapacidad del habla tras el ataque
- ✓ Presencia/ausencia de sueño

I) Administra la medicación que pautó el intensivista (se utiliza habitualmente el clonacepam (rivotril®) intravenoso.

Cuando las crisis son frecuentes, puede resultar útil registrar sus características en una gráfica como la que se muestra en el cuadro 27.1.

Fecha:											
Hora del episodio:											
Parcial.											
Generalizada.											
Parcial → generalizada.											
Tónica.											
Clónica.											
Tónico-clónica.											
Mioclonias.											
Pupilas:											
Mirada :	fija.										
Desviada :	izquierda										
	Derecha										
	Arriba										
	Abajo										
Nistagmus:											
Sudoración:											
Apnea:											
Cianosis:											
Babeo:											
Espuma:											
Somnolencia:											
Incontinencia de esfínteres:											
Parálisis posterior:											
Incapacidad del habla:											
Duración de la crisis ( en segundos):											
Tratamiento:											

**Cuadro 27.1. Gráfica para registro y control de las convulsiones.**

## 28. PUNCIÓN LUMBAR.

(Jesús M. Navarro Arnedo, Pedro E. Orgiler Uranga).

Consiste en introducir una aguja en el espacio subaracnoideo a nivel lumbar, con el objetivo de extraer líquido cefalorraquídeo (LCR) con fines diagnósticos o terapéuticos. Lo realiza el intensivista.

### MATERIAL:

- ✓ Equipo estéril: guantes, paños, gasas, clorhexidina alcohólica, aguja intradérmica y jeringuilla de 5 ml. (figura 28.1).
- ✓ Aguja de punción lumbar 20G, 22G.
- ✓ Tres tubos estériles para recogida de muestras para bacteriología y laboratorio.
- ✓ Anestésico local.



Figura 28.1. Material necesario para punción lumbar.

### TÉCNICA:

- ✓ Se coloca al paciente en decúbito lateral o sentado lo más próximo posible al borde de la cama.
- ✓ Se flexionan las piernas y caderas del niño arqueando la columna buscando la máxima apertura del espacio L2-L3 ó L3-L4 hasta adoptar una posición casi fetal.

- ✓ Se precisa la máxima asepsia a la hora de realizar ésta técnica. Por ello, una vez situado el paciente en la posición descrita anteriormente, se desinfecta la zona lumbar con clorhexidina, siguiendo un movimiento en espiral de dentro afuera para completar las partes externas hasta ambas crestas iliacas.
- ✓ Una vez obtenidas las muestras de LCR en los correspondientes tubos estériles y de laboratorio, aplicar nobecután® en spray y colocar un apósito estéril en el lugar de la punción, el cual se revisará periódicamente por si se produjera pérdida de LCR.

**COMPLICACIONES:**

- ✓ Punción hemorrágica.
- ✓ Infecciones (meningitis,...)
- ✓ Síndrome postpunción transitorio (cefalea, lumbalgia, dolor radicular).

## 29. CÁLCULO RÁPIDO DE MEDICACIÓN PEDIÁTRICA SEGÚN PESO CORPORAL.

(Ana Pérez Verdú, Pedro E. Orgiler Uranga).

PESO (APROXIMADO EN Kg). Nº DE AÑOS X 2 + 8	R.N. 3-5 Kg	12 MESES 10 Kg	2 AÑOS 12 Kg	4 AÑOS 16 Kg	6 AÑOS 20 Kg	8 AÑOS 25 Kg	10 AÑOS 30 Kg	12 AÑOS 40 Kg
TUBO ENDOTRAQUEAL	3 - 3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	6.5 - 7
Nº TUBO = $\frac{EDAD (AÑOS) + 16}{4}$ LONGITUD ORAL ( cm)	12 cm	13 cm	14 cm	15 cm	17 cm	19 cm	20 cm	21 cm
<b>MIDAZOLAM.</b> <u>Dilución: 3 amp/45 ml:1ml=1mg</u> Bolo = 0.2 - 0.5mg/Kg Perfusión= 0.1 - 0.4 mg/Kg/h	0.7 - 1.75 mg 0.35 - 1.4 mg/h	2 - 5 mg 1 - 4 mg/h	2.4 - 6 mg 1.2 - 4.8 mg/h	3.2 - 8 mg 1.6 - 6.4 mg/h	4 - 10 mg 2 - 8 mg/h	5 - 12.5 mg 2.5 - 10mg/h	6 - 15 mg 3 - 12 mg/h	8 - 20 mg 4 - 16 mg/h
<b>ATRACURIO:1 amp=5 ml=50mg</b> <u>Dilución:1 amp/50 ml:1ml=1mg</u> Bolo = 0.4 - 0.5 mg/Kg Perfusión = 0.3 - 0.6 mg/Kg/h	1.4 - 1.75 mg 1 - 2.1 mg/h	4 - 5 mg 3 - 6 mg/h	4.8 - 6 mg 3.6 - 7.2 mg/h	6.4 - 8 mg 4.8 - 9.6 mg/h	8 - 10 mg 6 - 12 mg/h	10 - 12.5 mg 7.5 - 15mg/h	12 - 15 mg 9 - 18 mg/h	16 - 20 mg 12 - 24 mg/h
<b>PENTHOTAL 1 Gramo</b> <u>Dilución: 1g/10 ml :1ml=100 mg</u> Bolo : 5 mg/Kg	0.175 ml 17.5 mg	0.5 ml 50 mg	0.6 ml 60 mg	0.8 ml 80 mg	1 ml 100 mg	1.25 ml 125 mg	1.5 ml 150 mg	2 ml 200 mg
<b>ANECTINE:1 amp=2ml=100 mg</b> (Nevera) 1 ml = 50 mg Bolo : 1 mg/Kg	0.07 ml 3.5 mg	0.2 ml 10 mg	0.24 ml 12 mg	0.32 ml 16 mg	0.4 ml 20 mg	0.5 ml 25 mg	0.6 ml 30 mg	0.8 ml 40 mg

PESO (APROXIMADO EN Kg). Nº DE AÑOS X 2 + 8	R.N. 3'5 Kg	12 MESES 10 Kg	2 AÑOS 12 Kg	4 AÑOS 16 Kg	6 AÑOS 20 Kg	8 AÑOS 25 Kg	10 AÑOS 30 Kg	12 AÑOS 40 Kg
ATROPINA:1 amp =1 ml = 1 mg Bolo : 0.02 mg/Kg	0.07 ml 0.07 mg	0.2 ml 0.2 mg	0.24 ml 0.24 mg	0.32 ml 0.32 mg	0.4 ml 0.4 mg	0.5 ml 0.5 mg	0.6 ml 0.6 mg	0.8 ml 0.8 mg
ADRENALINA:1 amp=1ml=1 mg Bolo : 0.01 mg/Kg	0.035 ml 0.035 mg	0.1 ml 0.1 mg	0.12 ml 0.12 mg	0.16 ml 0.16 mg	0.2 ml 0.2 mg	0.25 ml 0.25 mg	0.3 ml 0.3 mg	0.4 ml 0.4 mg
KETAMINA : 1ml = 50 mg Bolo: 5 -10 mg/Kg ( IM ) : 1 - 2 mg/Kg ( IV )	17.5 - 35 mg 0.35 - 0.7 ml 3.5 - 7 mg 0.07 - 0.14 ml	50 - 100 mg 1 - 2 ml 10 - 20 mg 0.2 - 0.4 ml	60 - 120 mg 1.2 - 2.4 ml 12 - 24 mg 0.24 - 0.48 ml	80 - 160 mg1 1.6 - 3.2 ml 16 - 32 mg 0.32 - 0.64 ml	100 - 200 mg 2 - 4 ml 20 - 40 mg 0.4 - 0.8 ml	125 - 250mg 2.5 - 5 ml 25 - 50 mg 0.5 - 1 ml	150 - 300 mg 3 - 6 ml 30 - 60 mg 0.6 - 1.2 ml	200 - 400mg 4 - 8 ml 40 - 80 mg 0.8 - 1.6 ml
FENTANILO: 1 amp=3 cc=0.15 mg=150 µg 1 ml = 50 µg Dilución:3 amp/45 ml:1ml=10µg Bolo : 1 - 5 µg/Kg Perfusión : 1 - 5 µg/Kg/h	3.5 - 17.5 µg 0.07 - 0.35 ml	10 - 50 µg 0.2 - 1 ml	12 - 60 µg 0.24 - 1.2 ml	16 - 80 µg 0.32 - 1.6 ml	20 - 100µg 0.4 - 2 ml	25 - 125 µg 0.5 - 2.5 ml	30 - 150 µg 0.6 - 3 ml	40 - 200 µg 0.8 - 4 ml
MORFINA : 1 amp = 10 mg Bolo:0.1-0.2mg/Kg/2-4h. Dilución:10mg/50ml:1ml=0.2 µg Perfusión : 0.02 mg/Kg/h	0.35 - 0.7 mg 3.5 ml/h	1 - 2 mg 10 ml/h	1.2 - 2.4 mg 12 ml/h	1.6 - 3.2 mg 16 ml/h	2 -4 mg 20 ml/h	2.5 -5 mg 25 ml/h	3 - 6 mg 30 ml/h	4 - 8 mg 40 ml/h

<b>PESO (APROXIMADO EN Kg). Nº DE AÑOS X 2 + 8</b>	<b>R.N. 3'5 Kg</b>	<b>12 MESES 10 Kg</b>	<b>2 AÑOS 12 Kg</b>	<b>4 AÑOS 16 Kg</b>	<b>6 AÑOS 20 Kg</b>	<b>8 AÑOS 25 Kg</b>	<b>10 AÑOS 30 Kg</b>	<b>12 AÑOS 40 Kg</b>
<b>DOBUTAMINA:</b> 1 vial=20ml=250mg Dil.:250mg/500ml:1ml=0.5mg Perfusión: 180 - 1200 µg/Kg/h (0.36 - 2.4 ml/Kg/h)	1.26 - 8.4 ml/h	3.6 - 24 ml/h	4.3- 28.8 ml/h	5.7- 38.4 ml/h	7.2 - 48 ml/h	9 - 60 ml/h	10.8- 72 ml/h	14.4-96 ml/h
<b>DOPAMINA:</b> 1amp=5 ml=200 mg Dilución:1.25 ml= 50 mg/100 ml 1 ml = 0.5 mg = 500 µg Perfusión: 2 - 12 µg/Kg/minuto 120-720µg/Kg/h	0.84 - 5 ml/h	2.4-14.4 ml/h	2.8- 17.2 ml/h	3.8 - 23 ml/h	4.8-28.8 ml/h	6 - 36 ml/h	7.2-43.2 ml/h	9.6-57.6ml/h
<b>SALBUTAMOL:</b> 1amp=1ml=500µg Dilución : 5 amp/100 ml G 5% 1 ml = 25 µg Perfusión: 0.1-0.4 µg/Kg/minuto	0.84 - 3.36 ml/h	2.4 - 9.6 ml/h	2.88-11.5ml/h	3.84-15.3ml/h	4.8-19.2 ml/h	6 - 24 ml/h	7.2-28.8 ml/h	9.6-38.4ml/h
<b>DESFIBRILACIÓN:</b> 4 Julios /kg	14 Julios	40 Julios	48 Julios	64 Julios	80 Julios	100 Julios	120 Julios	160 Julios
<b>TUBO DRENAJE TORÁCICO (FRENCH)</b>	8	10 12	14 16	16	18	20	24 (> 40 kg)	



### 30. BIBLIOGRAFÍA.

En la elaboración de esta guía, los autores nos hemos basado, fundamentalmente, en las referencias bibliográficas que aparecen a continuación, la mayor parte en castellano y localizable en las bibliotecas del H.G.U. de Alicante, de la UCI y en páginas web. En caso de que necesites alguna referencia y no la encuentres, los autores podemos facilitártela con mucho gusto.

1. Gómez Rubí J.A. Medicina Intensiva. Concepto, desarrollo histórico y fundamentos doctrinales. En: Ginestal Gómez R. Libro de texto de cuidados intensivos. Madrid. Ed. ELA 1991:3-6.
2. González Díaz G, García Córdoba F. Modelos organizativos en Medicina Intensiva: el modelo español. En: Gumersindo González Díaz. Libro electrónico de Medicina Intensiva [Monografía en internet]. Disponible en <http://intensivos.uninet.edu/04/0402.html>
3. Herrero Fernández S, Abizanda Campos R. La cartera de servicios en Medicina Intensiva. En: Gumersindo González Díaz. Libro electrónico de Medicina Intensiva [Monografía en internet]. Disponible en <http://intensivos/uninet.edu/04/0407.html>
4. Ginestal Gómez R.J, López Tejedor JJ. Estructura, dotación y organización de las UCIS. En: Ginestal Gómez R. Libro de texto de Cuidados Intensivos. Madrid. Ed. ELA 1991: 7-35.
5. Junta Directiva de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Medicina intensiva en España. Med Intensiva 2011;35(2):92-101.
6. Heras A, Abizanda R, Belenguer A, Vidal B, Ferrándiz A, Micó MI et al. Unidades de Cuidados Intermedios. Consecuencias asistenciales en un hospital de referencia. Med Intensiva 2007;31(7):353-60.
7. Castillo F, López JM, Marco R, González JA, Puppo AM, Murillo F y grupo de planificación, organización y gestión de la SEMICYUC. Gradación asistencial en Medicina Intensiva: Unidades de Cuidados Intermedios. Med Intensiva 2007;31(1):36-45.
8. Holanda Peña MS, Domínguez Artiga MJ, Ots Ruiz E, Lorda de los Ríos MI, Castellanos Ortega A, Ortiz Melón F. SECI (Servicio Extendido de Cuidados Intensivos): Mirando fuera de la UCI. Med Intensiva 2011;35(6):349-353.
9. Asiain Erro C. Historia de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias. Disponible en <http://www.seeiuc.com/seeiuc/sociedad/historia.htm>
10. Gómez-Calcerrada Pérez P. Detección de necesidades percibidas y niveles de ansiedad en los familiares de pacientes adultos ingresados en cuidados intensivos. Investigación & Cuidados 2004;2(5):5-14.
11. Pérez Fernández M<sup>a</sup>C, Najarro Infante FR, Dulce García MA, Gallardo Jiménez N, Fernández Fernández A. Comunicación: Una necesidad para el Paciente-Familia. Una competencia de Enfermería. Páginasenferurg.com [serie en internet] Septiembre 2009. Disponible en: <http://paginasenferurg.com/revistas/paginasenferurgn03.pdf>
12. Hidalgo Fabrellas I, Vélez Pérez Y, Pueyo Ribas E. Qué es importante para los familiares de los pacientes de una Unidad de Cuidados Intensivos. Enferm Intensiva 2007;18(3):106-14.
13. Navarro Arnedo J.M; De Haro Marín S; Vela Morales C; Perales Pastor R. Descripción de la UCI del Hospital General Universitario de Alicante. Enfermería Intensiva 1996; 7(2): 83-90.
14. Gil Cama A, Mendoza Delgado D. Balance líquido acumulado en los enfermos ingresados en la UCI: ¿es realmente fiable?. Enferm Intensiva 2003;14(4):148-155.

15. Robles Rangil P et al. Frecuencia de eventos adversos durante el aseo del paciente crítico. *Enferm Intensiva* 2002;13(2):47-56.
16. Gálvez González M. Guía de actuación: Higiene del paciente crítico. Biblioteca Lascazas 2008; 4(4). Disponible en <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0363.php>
17. González Sanz P. Cuidado de los ojos en pacientes de cuidados intensivos. *Enferm Clin.* 2007;17(3):165-6.
18. Rodríguez-Arias Espinosa C.M<sup>a</sup>; Rojo Durán R.M<sup>a</sup>; Gajardo Barrrena M<sup>a</sup>.J; Cordero Padilla M<sup>a</sup>.J; Tamayo Cerrato M; Masero García M<sup>a</sup>.L et al. Responsabilidades en los cuidados enfermeros: la información nuestra mejor arma. *Enfermería Científica* 1996. Nº:170-171:12-14.
19. Jiménez Fernández JC, Cerrillo Martín D. Registros de Enfermería: un espejo del trabajo asistencial. *Metas* 2010;13(6):8-11.
20. Incidentes y eventos adversos en medicina intensiva. Seguridad y riesgo en el enfermo crítico. SYREC 2007. Informe, mayo 2009. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2009.
21. Artucio H. Monitorización cardiovascular. En: Ginestal Gómez, R. Libro de texto de Cuidados Intensivos. Madrid. Ed. ELA 1991:57-80.
22. Villalta García P. Monitorización. Vigilancia electrónica. Rol de Enfermería 1993. Nº:181. Pag: 27-36.
23. Brunner L.S; Suddarth D.S. Electrocardiogramas y arritmias cardiacas. En: Brunner L.S; Suddarth D.S. Manual de enfermería medicoquirúrgica. México. Ed. Interamericana 1985:547-565.
24. Guyton A.C. Electrocardiograma normal. En: Guyton A.C. Tratado de fisiología médica. Madrid. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1989:177-182.
25. Guyton A.C. Interpretación electrocardiográfica de las arritmias cardiacas. En: Guyton A.C. Tratado de fisiología médica. Madrid. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1989:197-203.
26. Rippe J. Arritmias. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988:43-47.
27. Villalta García P. Arritmias en UCI. Rol de Enfermería 1992.164:29-38.
28. Alpert J.S; Francis G.S. Arritmias y su tratamiento. En: Alpert J.S; Francis G.S. Manual de cuidados coronarios. Barcelona. Ed. Salvat:61-89.
29. Ruano Marco M; Tormo Calandín C; Cuñat de la Hoz J. Arritmias. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996:85-110.
30. Dubin D. Ritmo. En: Dubin D. Electrocardiografía práctica. Lesión, trazado e interpretación. Madrid. Ed. Interamericana McGraw-Hill. 1989:72-149.
31. Becker A. Colocación y cuidados del catéter arterial. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988:16-21.
32. Miller K. Punción arterial. En: Millar S. Terapia intensiva. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986:68-74.
33. Tomás Rabasa R; Sánchez Zaplana I. Catéter arterial. Rol de Enfermería 1986.93:56-59.
34. Torné Pérez E; Alaminos Romero R. Cateterización cardíaca derecha: colocación y control de un catéter de Swan-Ganz. *Enfermería Clínica* 1997.(7)3:143-148.
35. Johnson K.C. Presión arterial pulmonar. En: Millar S. Terapia intensiva. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986:97-104.
36. Becker A. Cateterismo de la arteria pulmonar, I: técnicas de inserción y normas para su uso. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988:21-25.

37. Becker A. Cateterismo de la arteria pulmonar,II: interpretación de los datos hemodinámicos. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 25-27.
38. Sánchez Zaplana I; Zaragoza Arnau M. Catéter de Swan-Ganz. Rol de Enfermería 1986. Septiembre; N°:98. Pag: 34-38.
39. Navarro Arnedo J.M.; De Haro Marín S. Monitorización hemodinámica mediante el catéter de Swan-Ganz. Manejo y cuidados del paciente. Publicación Científica para enfermería de Alacant Sanitari 1995. Julio. N°: 7. Pag: 3-6.
40. Baxter. Swan-Ganz thermodilution catheters. Baxter Healthcare Corporation. 1999.
41. Navarro Arnedo J.M; Vela Morales C; De Haro Marín S. Protocolo de cuidados de enfermería al paciente portador de un marcapasos temporal. Enfermería Científica 1997. Noviembre-Diciembre; N°:188-189. Pag: 83-87.
42. Molina Mazón CS. Implante de un marcapasos provisional transvenoso. Metas de Enferm 2009;12(9):20-25.
43. Brunner L.S;Suddarth D.S. Tratamiento de pacientes con trastornos cardíacos. En Brunner L.S;Suddarth D.S. Manual de enfermería medicoquirúrgica. México. Ed. Interamericana 1985. Pag: 596-631.
44. Alpert J.S; Francis G.S. Marcapaso: indicaciones y técnicas de inserción. En: Alpert J.S; Francis G.S. Manual de cuidados coronarios. Barcelona. Ed. Salvat. Pag: 91-98.
45. López Díaz C. Implantación de marcapaso. Rol de Enfermería 1998. Febrero; N°:234. Pag: 67-72.
46. Sánchez Zaplana I. Marcapasos. Rol de Enfermería 1987. Octubre; N°:110. Pag: 54-59.
47. Craig K. Cómo utilizar un marcapasos transcutáneo. Nursing 2007;25:40-1.
48. Nursing Photobook. Complicaciones cardíacas. En: Nursing Photobook. Cuidados cardíacos en enfermería. Barcelona. Ed. Doyma 1987. Pag: 107-113.
49. Norris B.W. Normas de seguridad eléctrica en pacientes con vías de conducción directas hacia el miocardio. En: Millar S. Terapia intensiva. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986. Pag: 511-512.
50. Owen A. Avance al ritmo de un marcapasos temporal. Nursing 1992. Marzo; Pag: 8-16.
51. Qué hacer cuando un marcapasos temporal funciona mal. Nursing 2003;21(6):54.
52. García-Nieto Gómez-Guillamón F; Perales Rodríguez de Viguri N; Blasco Navalpotro M.A. Tratamiento eléctrico en la R.C.P.. En: Perales Rodríguez de Viguri N. Manual de resucitación cardiopulmonar avanzada. Madrid. Ed. Arán 1989; Pag: 119-129.
53. Ibarra A.J; Martinez J.D; López M<sup>a</sup>, Gil Hermoso M<sup>a</sup>. Colocación y control de un PM transcutáneo. Enfermería Clínica 1996. Vol 5(3). Pag: 134-136.
54. Quaal S.J. Comprehensive intra-aortic balloon pumping. St. Louis. Ed. Mosby 1984.
55. Alpert J.S; Francis G.S. Contrapulsación en pacientes con infarto de miocardio o angina inestable: indicaciones y método. En: Alpert J.S; Francis G.S. Manual de cuidados coronarios. Barcelona. Ed. Salvat. Pag: 165-171.
56. López Díaz C; López Díaz M<sup>a</sup>.A; Borrego Blanco B. Balón de contrapulsación intraaórtico. Rol de Enfermería 1999. Septiembre; Vol 22(9). Pag: 638-642.
57. Casado Dones MJ, Fernández Balcones C, Cacharro Caminero ML, Cruz Martín RM, Pérez López N, Moreno González C. Cuidados de enfermería en la implantación, mantenimiento y retirada del balón de contrapulsación intraaórtica. Enferm Intensiva 2002;13(4):164-170.
58. Gallego López JM, Carmona Simarro JV, Soliveres Ripoll J, Gans Llorens FJ. Balón de contrapulsación intra-aórtico (BCIA): conceptos y cuidados de enfermería. Enfermería en Cardiología 2003;28(1):36-39.

59. Lauga A, Perel C, D'Ortencio AO. Balón de contrapulsación intraaórtico. *Insuficiencia Cardíaca* 2008;3(4):184-195.
60. Tineo Drove T, Briñón González P, Rivas de Pablo MD, Gómez Puyuelo M, Sanz Martín JF. Paciente sometido a cirugía extracorpórea: cuidados de enfermería en la inserción y manejo del balón de contrapulsación intraaórtico. *Nursing* 2009;27(10):56-61.
61. Centella Hernández T. El balón intraaórtico de contrapulsación como método de asistencia ventricular. *Cirugía Cardiovascular* 2009;16(2):113-118.
62. Mariscal Flores M<sup>º</sup>L, Pindado Martínez M<sup>º</sup>L. Vía aérea difícil. *Ergon* 2007.
63. González Varela A, Gonzalo Guerra JA, del Blanco González A. Manual de ventilación mecánica en medicina intensiva, anestesia y urgencias. González Varela 2005.
64. Perales Rodríguez de Viguri N; García-Nieto Gómez-Guillamón F; Cantalapiedra Santiago J.A; Hernándo Lorenzo A; Núñez Reiz A; Porres Peiretti M.A. Técnicas del ABC de la RCP avanzada. En: Perales Rodríguez de Viguri N. Manual de resucitación cardiopulmonar avanzada. Madrid. Ed. Arán 1989. Pag: 55-75.
65. Díaz Castellanos M.A; Cantalapiedra Santiago J.A; Gutiérrez Rodríguez J. Soporte vital avanzado: asistencia respiratoria y circulatoria. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 43-70.
66. Demers R.R; Irwin R.S. Ventilación mecánica. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 139-144.
67. Navarro Arnedo J.M; De Haro Marín S; Vela Morales C. Ventilación mecánica: programación y cuidados de un respirador. *Publicación Científica para enfermería de Alacant Sanitari* Nº: 11. Pag: 19-24.
68. Pratter M.R; Irwin R.S. Insuficiencia respiratoria, II: visión general. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 164-167.
69. Sánchez I; Zaragoza M. Ventiladores de presión o manométricos. *Rol de Enfermería* 1987. Junio; Nº: 106. Pag: 58-64.
70. Sánchez I; Zaragoza M. Ventiladores mecánicos o volumétricos. *Rol de Enfermería* 1987. Julio-Agosto; Nº: 107-108. Pag: 77-82.
71. SIEMENS. Servo Ventilator 900 C. Manual de Instrucciones. Sweden. Ed. Siemens- Elema 1983.
72. Suñe B. Ventilación mecánica. Vigilancia y cuidados. *Rol de Enfermería* 1994. Junio; Nº: 190. Pag: 31-38.
73. Demers R.R; Irwin R.S. Presión positiva al final de la espiración. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 144-148.
74. Palazón Sánchez E; Gómez Rubí J.A. Presión positiva continua de la vía aérea. *Medicina intensiva* 1992. Nº:16. Pag: 452-457.
75. Muñoz J; Guerrero J.E. Ventilación controlada por presión. *Medicina intensiva* 1992. Nº:16. Pag: 463-468.
76. González Díaz G; Pardo Talavera J; Gómez Rubí J. Ventilación con presión de soporte. *Medicina intensiva* 1992. Nº: 16. Pag: 458-462.
77. Mérida A. Ventilación mecánica. En: Rosales Fernández G. Cuidados intensivos para enfermería. Granada. Ed. G.Rosales Fernández 1992. Pag: 205-220.
78. Brunner L.S; Suddarth D. Cuidado respiratorio intensivo. En: Brunner L.S; Suddarth D. Manual de enfermería medico-quirúrgica. México. Ed. Interamericana 1985. Pag: 455-492.
79. H.G.U. de Alicante. Recomendaciones para la prevención de neumonía en los enfermos sometidos a ventilación mecánica. En: H.G.U. de Alicante. Prevención y control de la infección hospitalaria y terapéutica antimicrobiana. Ed. H.G.U. de Alicante 1995. Pag: 40.
80. Ania González N, Martínez Mingo A, Eseberri Sagardoy M, Margall Coscojuela M<sup>ª</sup>A, Asiain Erro M<sup>ª</sup>C. Evaluación de la competencia práctica y de los conocimientos cientí-



- ficos de enfermeras de UCI en la aspiración endotraqueal de secreciones. *Enferm Intensiva* 2004;15(3):101-11.
81. Lerga C, Zapata MA, Herce A, Martínez A, Margall MA, Asiain MC. Aspiración endotraqueal de secreciones: estudio de los efectos de la instilación de suero fisiológico. *Enferm Intensiva* 1997;8:129-37.
  82. Pedersen CM, Rosendahl-Nielsen M, Hjermind J, Egerod I. Endotracheal suctioning of the adult intubated patient -what is the evidence?. *Intensive Crit Care Nurs.* 2009;25(1):21-30.
  83. Demers R.R; Irwin R.S. Terapeutica respiratoria auxiliar. En: Rippe J.M; Csete M.E. *Manual de Cuidados Intensivos.* Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 154-158.
  84. Mapp C.S. Cuidado del paciente con traqueotomía. *Nursing* 1989. Pag: 34-41.
  85. *Nursing Photobook.* Cuidados de las vías aéreas. En: *Nursing Photobook.* Cuidados intensivos en enfermería. Barcelona. Ed. Doyma 1986. Pag: 34-42.
  86. Fernández Crespo B; Peirani Andino B. Cuidados de enfermería del enfermo traqueotomizado. *Enfermería Científica* 1988. Noviembre; N°: 80. Pag: 13-14.
  87. Pades Jiménez A; Tomás Vidal A.Mª. Paciente traqueostomizado. *Rol de Enfermería* 1997. Noviembre; N°:231. Pag: 17-27.
  88. Salas Campos L; Rodríguez Hebra I; Martín Rivero B; Solé i Fábregas A; Grau Navarro M; Mateo Marín E. et al. Cánulas de traqueostomía. *Rol de Enfermería* 1998. Junio; N°:238. Pag: 95-101.
  89. Shiley. Cánula de traqueotomía. Instrucciones de uso. Laboratorios Mallinckrodt 1997. USA.
  90. Hernández C, Bergeret JP, Hernández M. Traqueostomía: principios y técnica quirúrgica. *Cuad. Cir.* 2007; 21: 92-98.
  91. Busom Santana P, Molina Pacheco F, Gestí Senar S. Cambios de cánula de traqueostomía. En: *Tratado de Enfermería en Cuidados Críticos Pediátricos y Neonatales* [serie online] 2006. Disponible en: <http://www.eccpn.aibarra.org/temario/seccion5/capitulo79/capitulo79.htm>
  92. López Valero M, Pulido Sánchez MªD, López Valero R. Traqueostomía. Procedimiento de cambio de cánula y cuidados de enfermería. En *enfermería de urgencias* [serie online] 2010. Disponible en: <http://www.enfermeriadeurgencias.com/ciber/mayo2010/pagina10.html>
  93. De Haro Marín S; Vela Morales C; Navarro Arnedo J.M; López Grau M; Martínez Durá I; Orts Cortés I. Mejora de la calidad asistencial tras la revisión del protocolo de extubación. *Enfermería Clínica* 1997. Vol 7(6). Pag: 274-278.
  94. Ciudad A, Giménez AMª, Fernández-Reyes I, Serrano P, García MªR, Nicolás M. Cuidados enfermeros en el proceso de destete del ventilador. *Metas* 2001;37(Jul/ag):36-41.
  95. Ayllón Garrido N, Rodríguez Borrajo MªJ, Soletto Paredes G, Latorre García PMª. Extubaciones no programadas en pacientes sometidos a fase de destete en cuidados intensivos: incidencia y factores de riesgo. *Enferm Clin.* 2009;19(4):210-214.
  96. Carmona Simarro JV, Roses Cueva P, Barroso Martínez FJ, Bixquert Mesas A. Extubación. Procedimiento de enfermería. *Enfermería integral* 2010;91:10-13.
  97. Álvaro Pascual F; Triguero Robles A. *Fisioterapia en la Cirugía Cardíaca.* Hospital Gregorio Marañón. Madrid.
  98. Brunner L.S; Suddarth D.S; Tratamiento del paciente sometido a cirugía cardiovascular. En: Brunner L.S; Suddarth D.S. *Manual de enfermería médico-quirúrgica.* México. Ed. Interamericana 1985. Pag: 579-595.
  99. McHUGH J. Perfeccione los tres pasos de la fisioterapia respiratoria. *Nursing* 1988. N°:4. Pag: 36-39.

100. Sangenis Pulido M. Fisioterapia respiratoria. Archivos de bronconeumología 1994; N°: 30. Pag: 84-88.
101. Zaragoza Arnau M. Espirómetros de incentivo. Rol de Enfermería 1989. Mayo; N°:129. Pag: 81-84.
102. Irwin R.S; Pratter M.R. Análisis del pH y gases sanguíneos arteriales. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 131-135.
103. Guyton A.C. Regulación del equilibrio acidobásico. En: Guyton A.C. Tratado de fisiología médica. Madrid. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1989. Pag: 437-450.
104. García-Velasco Sánchez-Morago S. Gasometría arterial: guía básica para la interpretación del equilibrio ácido-base. Excelencia Enfermera 2005;2(11)[en línea]. Disponible en:[http://www.ee.isics.es/servlet/Satellite?pagename=ExcelenciaEnfermera/Articulo\\_EE/plantilla\\_articulo\\_EE&numRevista=11&idArticulo=1121327229443](http://www.ee.isics.es/servlet/Satellite?pagename=ExcelenciaEnfermera/Articulo_EE/plantilla_articulo_EE&numRevista=11&idArticulo=1121327229443).
105. Lake Taylor D. Acidosis respiratoria. Nursing 1991. Junio. Pag: 34-35.
106. Lake Taylor D. Alcalosis respiratoria. Nursing. 1991. Junio. Pag: 32-33.
107. Witek Janusek L. Acidosis metabólica. Nursing 1991. Mayo. Pag: 46-47.
108. Witek Janusek L. Alcalosis metabólica. Nursing 1991. Mayo. Pag: 44-45.
109. Sonneso G. ¿Está usted preparada para utilizar un pulsioxímetro?. Nursing. 1992. Mayo. Pag: 36-40.
110. Becker A. Colocación y cuidados del catéter venoso central. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 10-16.
111. Linares Escudero J; Pérez Lozano J; Catalán Francés I; García Tello C; González Olalla I; Terol Fernández J. et al. Vías venosas centrales. Técnicas, manejo y complicaciones. Barcelona. Lab. Braun.
112. Abbott. Instrucciones de uso del catéter Drum-Cartridge. Irlanda. Abbott 1995.
113. García-Velasco Sánchez-Morago S, Sánchez Coello M<sup>ª</sup>D. Inserción de un catéter central de acceso periférico. Un procedimiento de Enfermería. Metas de Enfermería 2001;38:12-15.
114. Boehm J.J. Cuidados de los sitios de inserción (venosa y arterial). En: Millar S. Terapia intensiva. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986. Pag: 421-429.
115. Cook Critical Care. Catéter venoso central de doble luz Cook. Instrucciones de uso. USA. Cook Incorporated 1986.
116. Arrow-Howes. Catéter venoso central de tres luces 7 Fr. Instrucciones de uso. USA. Arrow 1991.
117. Hernández Hernández MA, Álvarez Antoñan C, Pérez Cevallos MA. Complicaciones de la canalización de una vía venosa central. Rev Clin Esp. 2006;206(1):50-3.
118. Cerdá Vila M. Generalidades. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 1-11.
119. Perales Rodríguez de Viguri N; García-Nieto Gómez-Guillamón F; Cantalapiedra Santiago J.A; Álvarez Fernández J. RCP básica. En: Perales Rodríguez de Viguri N. Manual de resucitación cardiopulmonar avanzada. Madrid. Ed. Arán 1989. Pag: 17-42.
120. Grupo de trabajo del European Resuscitation Council. Recomendaciones para el soporte vital básico en el adulto del European Resuscitation Council. Medicina Intensiva 1995. Vol 9(3). Pag: 136-139.
121. Álvarez Fernández J.A; Ruano Marco M; López Díaz M; Tormo Calandín C; Perales Rodríguez de Viguri N. Soporte vital básico. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 13-29.
122. Ruano Marco M; Perales Rodríguez de Viguri N; Álvarez Fernández J.A. Soporte vital avanzado. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 31-41.



123. Perales Rodríguez de Viguri N; Cantalapiedra Santiago J.A; Alted López E; García-Nieto Gómez-Guillamón F; Álvarez Fernández J.A. Equipamiento de urgencia: resucitación cardiopulmonar avanzada. En: Perales Rodríguez de Viguri N. Manual de resucitación cardiopulmonar avanzada. Madrid. Ed. Arán 1989. Pag: 171-193.
124. Soto Ibáñez J.M; Perales Rodríguez de Viguri N; Ruano Marco M. Equipamiento de urgencias. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 187-210.
125. Fernández López M.A; De Latorre Arteché F.J. Tratamiento farmacológico y vías de administración. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 71-84.
126. Nolan JP. et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2010. Resuscitation 2010;(81):1219–1276.
127. Blot S. Limiting the attributable mortality of nosocomial infection and multidrug resistance in intensive care units. Clin Microbiol Infect 2008;14:5-13.
128. Siegel JD, Rhinehart E, Jackson M, Chiarello L, Committee HCICPA. 2007 guideline for isolation precautions: Preventing transmission of infectious agents in health care settings. Am J Infect Control 2007;35:S65-164
129. Yokoe DS, Mermel LA, Anderson DJ, Arias KM, Burstin H, Calfee DP et al. A compendium of strategies to prevent healthcare-associated infections in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:S12-21.
130. H.G.U. de Alicante. Lavado de manos. En: H.G.U. de Alicante. Prevención y control de la infección hospitalaria y terapéutica antimicrobiana. Ed. H.G.U. de Alicante 1995. Pag: 30-31.
131. Voss A, Widmer AF. No time for handwashing!? Handwashing versus alcoholic rub: can we afford 100% compliance? Infect Control Hosp Epidemiol 1997;18:205-8.
132. [http://www.who.int/patientsafety/events/05/HH\\_en.pdf](http://www.who.int/patientsafety/events/05/HH_en.pdf)
133. Larson E. Control de la infección en la unidad de terapia intensiva. En: Millar S. Terapia intensiva. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986. Pag: 497-503.
134. H.G.U. de Alicante. Recomendaciones para la inserción y cuidados de catéteres urinarios. En: H.G.U. de Alicante. Prevención y control de la infección hospitalaria y terapéutica antimicrobiana. Ed. H.G.U. de Alicante 1995. Pag: 32-33.
135. Barrio J.L; Pí-Suñer T. Medidas de prevención de la infección nosocomial. Rol de Enfermería 1992. Mayo; Nº:165. Pag: 14-18.
136. <http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/healthDis.html>
137. [http://www.who.int/topics/infection\\_control/en/](http://www.who.int/topics/infection_control/en/)
138. Larson EL, Quiros D, Lin SX. Dissemination of the CDC's Hand Hygiene Guideline and impact on infection rates. Am J Infect Control 2007;35:666-675.
139. Haas JP, Larson EL. Compliance with hand hygiene guidelines: where are we in 2008? Am J Nurs 2008;108: 40-44; quiz 45.
140. Coffin SE, Klompas M, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ, et al. Strategies to prevent ventilator-associated pneumonia in acute care hospitals. Infect Control Hosp Epidemiol 2008;29:S31-40.
141. Gastmeier P, Geffers C. Prevention of ventilator-associated pneumonia: Analysis of studies published since 2004. J Hosp Infect 2007;67:1-8.
142. Lucangelo U, Zin W, Antonaglia V, Petrucci L, Viviani M, Buscema G et al. Effect of positive expiratory pressure and type of tracheal cuff on the incidence of aspiration in mechanically ventilated patients in an intensive care unit. Crit Care Med 2008;36:409-413.
143. <http://www.ihl.org/IHI/Programs/Campaign/VAP.htm>

144. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC / NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *Am J Infect Control* 2008;36:309-332.
145. Marschall J, Mermel LA, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:S22-30.
146. Timsit J-F. Diagnosis and prevention of catheter-related infections. *Curr Opin Crit Care* 2007;13:563-571.
147. Wenzel RP, Edmond MB. Team-based prevention of catheter-related infections. *N Engl J Med* 2006;355:2781-2783.
148. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health, Commissioned by the National Institute for Health and Clinical Excellence. Surgical site infection: Prevention and treatment of surgical site infection. Clinical guideline October 2008. London, RCOG Press. Available online at <http://www.nice.org.uk/guidance/CG74>
149. Owens CD, Stoessel K. Surgical site infections: Epidemiology, microbiology and prevention. *J Hosp Infect* 2008;70:3-10.
150. <http://www.100liveswashington.org/resources/SSI-HowtoGuide.pdf>
151. <http://www.nice.org.uk/guidance/CG74>
152. Kollef M. Smart approaches for reducing nosocomial infections in the icu. *Chest* 2008;134:447-456.
153. Lo E, Nicolle L, Classen D, Arias KM, Podgorny K, Anderson DJ et al. Strategies to prevent catheter-associated urinary tract infections in acute care hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:S41-50.
154. Stahler-Miller K. Normas de seguridad eléctrica. En: Millar S. *Terapia intensiva*. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986. Pag: 504-511.
155. Lenihan E.F. Normas de seguridad para la radiación. En: Millar S. *Terapia intensiva*. Madrid. Ed. Médica Panamericana 1986. Pag: 513-517.
156. H.G.U. de Alicante. Actitud ante una inoculación con aguja o fómite contaminado con sangre, secreción, excreción sanguinolenta o fluidos corporales. En: H.G.U. de Alicante. *Prevención y control de la infección hospitalaria y terapéutica antimicrobiana*. Ed. H.G.U. de Alicante 1995. Pag: 100.
157. Perales Rodríguez de Viguri N; Lacasa Rivero J.L; García-Nieto Gómez-Guillamón F; Álvarez Fernández J.A; Cantalapiedra Santiago J.A. Drogas. En: Perales Rodríguez de Viguri N. *Manual de resucitación cardiopulmonar avanzada*. Madrid. Ed. Arán 1989. Pag: 84-105.
158. Muñoz González; Porres López; Hinojosa Pérez; Pérez Bernal. *Protocolo de analgesia, sedación y relajación muscular en UCI*. Ed. Laboratorios Roche.
159. Martínez Caro D. Estado general. En: Martínez Caro D. *Cuidados Intensivos*. Pamplona. Ed. Eunsa 1975. Pag: 30-47.
160. Turnock C. *Problemas psicológicos en la UCI*. Lab. Zéneca 1998.
161. Kales A, Kales JD. Factores médicos y otros factores fisiopatológicos en el insomnio. En: Kales A, Kales JD. *Evaluación y tratamiento del insomnio*. Barcelona. Ed. Laboratorios Menarini 1984. Pag: 132-160.
162. Krachman S.L; D'Alonzo G.E; Criner G.J. Sleep in the Intensive Care Unit. *Chest* 1995; N°:107. Pag: 1713-1720.
163. Knapp Spooner C; Yarcheski A. Sleep patterns and stress in patients having coronary bypass. *Heart&Lung* 1992; 21(4). Pag: 342-349.
164. Meyer T.J; Eveloff S.E; Bauer M.S; Schwartz W.A; Hill N.S; Millman R.P. Adverse environmental conditions in the respiratory and medical ICU settings. *Chest* 1994; N°: 105. Pag: 1211-1216.

165. Eveloff S.E. The disruptive ICU. An issue to lose sleep over?. Chest 1995; N°:107. Pag: 1483-1484.
166. Adam K; Oswald I. Sleep helps healing. British Medical Journal 1984. Noviembre; 289. Pag: 1400-1401.
167. Lukasiwicz-Ferland. Cuando el paciente de UCI no puede dormir. Nursing 1988; Mayo. Pag: 41-43.
168. Redding J.S. How noisy is intensive care?. Critical Care Medicine 1977; N°: 5. Pag: 275.
169. Chapman E. Delirio. En: Kaschak D; Jakovac D. Planes de cuidados de Geriátria. Barcelona. Ed. Doyma 1994. Pag: 218-222.
170. Exton -Smith A. El paciente anciano: características especiales de la enfermedad en la vejez. En: Exton-Smith A; Wesksler M. Tratado de Geriátria. Editorial Pediátrica 1988. Pag: 14-19.
171. Montorio I. La persona Mayor. Guía aplicada de evaluación psicológica. Madrid. Ed. Inerser. 1994.
172. García Aceña M; Alba Varas M.A; Escobar Díaz D; González Gómez D; Gómez Cantarino S; Reillo Escudero F. et al. Valoración del riesgo del paciente de larga estancia. En: SEEIUC. XXI Congreso. Libro de ponencias. Murcia. Ed. Mª. Fe Garrote Miota 1995. Pag: 133-141.
173. Brunner L.S; Suddarth D.S; Tratamiento de pacientes con disfunción neurológica. En: Brunner L.S; Suddarth D.S. Manual de enfermería médico-quirúrgica. México. Ed. Interamericana 1985. Pag: 1236-1270.
174. Flecha Merino Mª.C. Seguridad y protección del paciente de U.C.I.. En: SEEIUC. XXI Congreso. Libro de ponencias. Murcia. Ed. Mª. Fe Garrote Miota 1995. Pag: 143-149.
175. Pérez Gómez J; Espigares Martín A; Arenas López A; Domenech Gil L.M; Rodríguez García L. Valoración y cuidados de enfermería al paciente comatoso. Enfermería Científica 1993. Mayo; N°:134. Pag: 19-22.
176. Rodes Muñoz P. Aspectos psicosociales de los enfermos con hospitalización prolongada en unidades de enfermería intensiva. En: SEEIUC. XXI Congreso. Libro de ponencias. Murcia. Ed. Mª. Fe Garrote Miota 1995. Pag: 159-167.
177. Arboix M, Torra JE, Rueda J, Soldevilla JJ, Martínez F, García F et al. Úlceras por presión en las unidades de cuidados intensivos. Resultados del Primer Estudio Nacional de Prevalencia de UPP en España. Gerokomos. 2004;15:167-174.
178. Chamorro Quirós J, Cerón Fernández E, García Fernández FP. Úlceras por presión. Nutr Clin Med 2008;2(2):65-84.
179. Úlceras por presión y heridas crónicas. Departamento de Salud Marina Baixa. Agencia Valenciana de Salud 2008.
180. Guía de Práctica Clínica de Enfermería: prevención y tratamiento de úlceras por presión y otras heridas crónicas. Generalitat Valenciana. Consellería de Sanitat. 2008.
181. Guyton A.C. Circulación coronaria y cardiopatía isquémica. En: Guyton A.C. Tratado de fisiología médica. Madrid. Ed. Interamericana McGraw-Hill 1989. Pag:294-303.
182. Ruano Marco M. Tratamiento del IAM no complicado. En: Caturla J. Infarto agudo de miocardio. Barcelona. MCR 1994. Pag: 91-103.
183. Rippe J. Tratamiento del infarto agudo de miocardio. En: Rippe J.M; Csete M.E. Manual de Cuidados Intensivos. Barcelona. Ed. Salvat 1988. Pag: 70-73.
184. Nursing Photobook. Infarto de miocardio. En: Nursing Photobook. Cuidados intensivos en enfermería. Barcelona. Ed. Doyma 1986. Pag: 61-83.
185. Cánovas Robles J. Uso de los fibrinolíticos. En: Caturla J. Infarto agudo de miocardio. Barcelona. MCR 1994. Pag: 105-137.
186. Alpert J.S; Francis G.S. Trombolisis coronaria. En: Alpert J.S; Francis G.S. Manual de cuidados coronarios. Barcelona. Ed. Salvat. Pag: 189-195.

187. Ramos González-Serna A, Mateos García D, Quesada Pérez T. Cuidado enfermero del paciente con tratamiento fibrinolítico del Infarto Agudo de Miocardio. *Metas de Enfermería* 2005;8(2):16-20.
188. Gleeson B. Infarto de miocardio: cómo educar al paciente que niega su diagnóstico. *Nursing* 1992; Febrero. Pag: 14-21.
189. Galimany Masclans J, Díaz Rodríguez S, Pernas Canadell JC. Cuidados de enfermería al paciente sometido a cateterismo cardíaco y angioplastia coronaria. *Enfermería en Cardiología* 2010;49:70-73.
190. Alpert J.S; Francis G.S. Ambiente de la UCC. En: Alpert J.S; Francis G.S. *Manual de cuidados coronarios*. Barcelona. Ed. Salvat. Pag: 5-7.
191. García Trigo B; González Nisarre C; Medín Catoria B; Poza Domínguez A; Rodríguez García M<sup>a</sup>.J. Cuidados de enfermería en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Enfermería Intensiva* 1998; N<sup>o</sup>:9. Pag: 32-41.
192. Fojón Polanco S. Recepción del postoperado. En: Fojón Polanco S; López Pérez J.M; Otero Ferreiro A; Blanco Sierra J. *Guía para el tratamiento postoperatorio de los adultos intervenidos bajo circulación extracorpórea*. Barcelona. Ed. EDOS 1992. Pag: 13-18.
193. Fojón Polanco S. Hemostasia y coagulación. En: Fojón Polanco S; López Pérez J.M; Otero Ferreiro A; Blanco Sierra J. *Guía para el tratamiento postoperatorio de los adultos intervenidos bajo circulación extracorpórea*. Barcelona. Ed. EDOS 1992. Pag: 57-67.
194. Navarro García M.A, Irigoyen Aristorena M.I; De Carlos Alegre V, Martínez Oroz A, Elizondo Sotro A, Indurain Fernández S et al. Evaluación del dolor postoperatorio agudo tras cirugía cardíaca. *Enferm Intensiva* 2011;22(4):150-159.
195. Murillo F; Gilli M; Muñoz M<sup>a</sup>.A. Epidemiología del traumatismo craneoencefálico. En: Net A; Marruecos-Sant L. *Traumatismo craneoencefálico grave*. Barcelona. Ed. Springer-Verlag Ibérica 1996. Pag: 1-9.
196. Marín-Caballós AJ, Murillo-Cabezas F, Domínguez-Roldán JM, Leal-Noval SR, Rincón-Ferrari MD, Muñoz-Sánchez MA. Monitorización de la presión tisular de oxígeno (PtiO<sub>2</sub>) en la hipoxia cerebral: aproximación diagnóstica y terapéutica. *Med Intensiva* 2008;32(2):81-90.
197. Brunner L.S; Suddarth D.S; Tratamiento de pacientes con enfermedades neurológicas. En: Brunner L.S; Suddarth D.S. *Manual de enfermería médico-quirúrgica*. México. Ed. Interamericana 1985. Pag: 1271-1326.
198. Altés A; Mateo J; Souto J.C; Fontcuberta J. Alteraciones de la coagulación en el traumatismo craneoencefálico grave. En: Net A; Marruecos-Sant L. *Traumatismo craneoencefálico grave*. Barcelona. Ed. Springer-Verlag Ibérica 1996. Pag: 188-197.
199. Sánchez Zaplana I; Torras Rabasa R; Andrés Bitria M. Drenaje torácico. *Rol de Enfermería* 1986. Junio; N<sup>o</sup>: 95. Pag: 13-17.
200. Erickson R.S. Domine los detalles del tubo de drenaje torácico. *Nursing* 1990; Marzo. Pag: 30-33.
201. Avilés Serrano M<sup>a</sup>, García Díaz M, Jiménez García E, Latorre Marco A, Martínez Álvarez A, Pellús Pardines A. et al. Drenaje torácico. *Rol* 2007;30(6):42-48.
202. Gallego López JM, Ferrando Ortolá C, Carmona Simarro JV, Santos Bernia A, Plá Martín A, Roses Cueva P. Drenajes torácicos: conceptos y cuidados de enfermería. *Enfermería Integral* 2010; 90;16-24.
203. Civeira Murillo E. Concepto e indicaciones de la nutrición enteral. En Civeira Murillo E; Ezpeleta Pérez M.D; Ortín Beltrán L; Vallejo Millán L. *Concepto, indicaciones y técnica de la nutrición enteral*. Madrid. Lab. Abbot 1995. Pag: 5-7.
204. Sanahuja M. Indicaciones. En: Sanahuja M; Soler de Bievre N; Trallero Casañas R. *Manual de nutrición enteral a domicilio*. Barcelona. Sandoz Nutrition 1994. Pag: 5-6.



205. Celaya Pérez S. Nutrición enteral. En: Celaya Pérez S. Guía práctica de nutrición artificial. Lab. Pharmacia & Upjohn. 1996; 115-152.
206. Civeira Murillo E. Técnica de la nutrición enteral. En Civeira Murillo E; Ezpeleta Pérez M.D; Ortín Beltrán L; Vallejo Millán L. Concepto, indicaciones y técnica de la nutrición enteral. Madrid. Lab. Abbot 1995. Pag: 8-28.
207. Suñer Soler R; Jiménez Ruiz C; González Huix F. Nutrición enteral. Rol de Enfermería 1996. Junio; Nº:214. Pag: 69-72.
208. Clapés J. Nutrición enteral y alimentación por sonda. Rol de Enfermería 1987. Junio; Nº:106. Pag: 65-67.
209. Guillamet Lloveras C; Barrios Pons G. Protocolo de nutrición enteral. Rol de Enfermería 1987. Noviembre; Nº:111. Pag: 25-27.
210. Civeira Murillo E. Complicaciones de la nutrición enteral. En Civeira Murillo E; Ezpeleta Pérez M.D; Ortín Beltrán L; Vallejo Millán L. Concepto, indicaciones y técnica de la nutrición enteral. Madrid. Lab. Abbot 1995. Pag: 29-33.
211. García Vila B, Grau T. La nutrición enteral precoz en el enfermo grave. Nutr.Hosp.2005;20(2):93-100.
212. Goñi Viguria R, Sánchez Sanz L, Baztán Indave A, Asiain Erro M<sup>a</sup>C. Administración de fármacos por sonda digestiva. Enferm Intensiva 2001;12(2):66-79.
213. Celaya Pérez S. Nutrición parenteral. En: Celaya Pérez S. Guía práctica de nutrición artificial. Lab. Pharmacia & Upjohn. 1996. Pag: 153-192.
214. Vallejo Serrano M, García Moya MA. Protocolo de cuidados para monitorizar la presión intraabdominal en pacientes ingresados en una unidad de cuidados críticos. Biblioteca Lascasas, 2008; 4(3). Disponible en <http://www.indexf.com/lascasas/documentos/lc0338.php>
215. Tineo Drove T, Baena Pérez M, Gómez Puyuelo M. Monitorización de la presión intra-abdominal en el paciente crítico. Metas 2007;10(3):7-12.
216. Noa Hernández JE, Carrera González E, Cuba Romero JM, Cárdenas de Baños L. Transporte intrahospitalario del paciente grave. Necesidad de una guía de actuación. Enferm Intensiva 2011;22(2):74-77.
217. García Torres S. Traslado secundario de alto riesgo. Rol de Enfermería 1997. Enero; Nº:221. Pag: 56-62.
218. Serrano A. Transporte del paciente pediátrico críticamente enfermo. En: Serrano A; Casado Flores J. Niño críticamente enfermo. Madrid. Ed. Diaz de Santos 1996. Pag: 227-235.
219. Celada Cajal FJ. Transporte intrahospitalario UCI. Tu Cuidas [en línea] 2007;1(1):20-21. Disponible en [http://www.laenfermeria.es/revista/num1/tucuidas\\_n1\\_alta.pdf](http://www.laenfermeria.es/revista/num1/tucuidas_n1_alta.pdf)
220. Barrios de Juan JR. Cuidados de enfermería en UCI en el mantenimiento del potencial donante de órganos y tejidos. Enfermería Global Nº 6; Mayo 2005:1-11.
221. Editex. Cuidados post-mortem. En: Editex. Tecnología 1. Madrid. Editex 1985. Pag: 343-351.
222. García Ortín C. Cuidados post-mortem. En: García Ortín C; Lifante Pedrola Z. Auxiliar de enfermería. Murcia. Ed. Chefer 1992. Pag: 159-167.
223. Shelly M. Humidificación. Lab. Zéneca 1999.
224. Martin L. Principles and practice of respiratory support and mechanical ventilation. En: Martin L; Bratton S. Textbook of pediatric intensive care. Baltimore. Ed. Williams & Wilkins 1996. Pag: 265-330.
225. Medina A, Pons M, Esquinas A. Ventilación no invasiva en Pediatría. Ed. Ergon 2009.
226. Medina A, Prieto S, Los Arcos M, Rey C, Concha A. Aplicación de ventilación no invasiva en una unidad de cuidados intensivos pediátrica. An Pediatr (Barc) 2005;62:13-19.

227. Álvarez J.A. Parada cardiorrespiratoria: actualización de la RCP. En: Serrano A; Casado Flores J. Niño críticamente enfermo. Madrid. Ed. Diaz de Santos 1996. Pag: 203-210.
228. Tormo Calandín C; Calvo Macías C; Delgado Domínguez M.A; López-Herce Cid J; Rodríguez Núñez A; Loscertales Abril M. et al. Soporte vital en pediatría. En: Comité Español de R.C.P. Manual de Soporte Vital Avanzado. Barcelona. Ed. Masson. 1996. Pag: 111-134.
229. Willens J.S; Carman Copel L. Realización de la RCP en los niños. Nursing 1989. Noviembre; Pag: 33-40.
230. Willens J.S; Carman Copel L. Realización de la RCP a los lactantes. Nursing 1989. Diciembre; Pag: 35-41.
231. Orgiler Uranga PE, Navarro Arnedo JM, de Haro Marín S. La vía intraósea: cuando las venas han desaparecido. Enfermería intensiva 2001;12(1):31-40.
232. García-Velasco Sánchez-Morago S, Díaz Fernández F, Fernández -Pacheco Gallego M<sup>a</sup>J, Sánchez Coello M<sup>a</sup>D, Cañizares Aguirre LP. Procedimiento de utilización de la vía intraósea. Metas 2003;56:15-18.
233. Melé Olivé J, Nogué Bou R. La vía intraósea en situaciones de emergencia: Revisión bibliográfica. Emergencias 2006;18:344-353.
234. García Santa Basilia N, Cepeda Diez JM<sup>a</sup>. Vía intraósea en enfermería de emergencias. Revista de Enfermería Castilla y León 2009;1(2):48-56.
235. Míguez Burgos A, Muñoz Simarro D, Tello Pérez S. Una alternativa poco habitual: la vía intraosea. Enfermería Global 2011;24:171-179.
236. Cieslak GD, Foglia D.C. Analgesia and sedation. En: Levin D.L. Essentials of pediatric intensive care. Madrid. Ed. Churchill Livingstone 1997. Pag: 1714-1735.
237. Calvo Rey C; Bueno Campaña M. Fármacos de uso habitual en pediatría. En: Zafra M.A. et al. Manual de diagnóstico y terapéutica en pediatría. Madrid. Ed. Publires 1996. Pag: 702-733.
238. Prado Laguna M<sup>a</sup>.C; Prado Laguna L; Giménez Serrano C; Robledo de Dios M<sup>a</sup>.L; Rodríguez Moreno M<sup>a</sup>.A. Convulsiones febriles. Enfermería Científica 1991. Noviembre; N<sup>o</sup>:116. Pag: 16-17.
239. Cruz Hernández M. Convulsiones: diagnóstico y tratamiento. En: Cruz Hernández M. Tratado de pediatría. Barcelona. Ed. Espaxs 1983. Pag: 1335-1353.
240. Haslam R. Convulsiones en la infancia. En: Nelson. Tratado de pediatría. Madrid. Ed. McGraw Hill-Interamericana 1997; 2096-2113.
241. Muñoz Saez M. Punción lumbar. En: Muñoz Saez M; Chazeta Martínez J. Atlas de técnicas y procedimientos en pediatría. Sevilla. Ed. Enrique López Marín 1996. Pag: 82-85.