

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA EN
LOS PACIENTES POSTOPERADOS DE CORRECCIÓN DE
TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS CON TÉCNICA DE
JATENE EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO
CHÁVEZ EN MEXICO D. F.

TESINA

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
ENFERMERÍA CARDIOVASCULAR

PRESENTA

JULIO CÉSAR CADENA ESTRADA

CON LA ASESORIA DE LA

DRA. CARMEN L. BALSEIRO ALMARIO

MÉXICO D.F.

JUNIO DE 2008.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Dra Carmen L. Balseiro por la asesoría de metodología y corrección de estilo brindada, que hizo posible la feliz culminación de ésta tesina.

A la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia por las enseñanzas recibidas a lo largo de la especialidad de Enfermería Cardiovascular a través de sus excelentes maestros.

A todo el personal de enfermería del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez por las facilidades otorgadas en la recolección de la información actualizada.

DEDICATORIAS

A mis padres Julio Cadena De la Cruz y Nicolasa Estrada Cadena por todo el apoyo brindado durante toda mi vida y por haber sembrado los principios de superación profesional y personal que me permitieron alcanzar ésta meta como Enfermero Especialista.

A mis hermanos José, Enrique, Daniel y Javier que me apoyaron durante toda la especialidad, especialmente en los momentos más difíciles.

A mi amigo Martin Pantoja Herrera y a Beatriz Pantoja Herrera quienes me apoyaron y estuvieron conmigo durante toda la carrera y especialidad apoyándome lo necesario hasta culminar esta meta.

CONTENIDO

INTRODUCCION.	1
1. <u>FUNDAMENTACION DEL TEMA DE TESINA</u>	3
1.1. DESCRIPCION DE LASITUACION DEL PROBLEMA.	3
1.2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.	5
1.3. JUSTIFICACION DE LA TESINA.	5
1.4. UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA.	6
1.5. OBJETIVOS.	6
1.5.1 General.	6
1.5.2 Especifico.	7
2 <u>MARCO TEORICO.</u>	8
2.1 TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS.	8
2.1.1 Definición.	8
2.1.2 Cuadro clínico.	9
2.1.3 Diagnóstico.	11
2.1.4 Tratamiento: médico y quirúrgico (técnica de Jatene).	12
- Técnica quirúrgica operación de Mustard.	12
- Complicaciones.	13
- Operación de Senning.	14
- Complicaciones.	15
- Operación de Jatene-Lecompte (switch arterial).	16
- Complicaciones.	19

2.2	INTERVENCIONES DE ENFERMERIA CARDIOVASCULAR EN EL POSOPERATORIO DE CORRECCION DE TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS CON TECNICA DE JATENE.	19
2.2.1	Preparación de la unidad postquirúrgica para la recepción del paciente postoperado de TGA con la técnica de Jatene.	19
	- Concepto.	20
	- Objetivo.	20
	- Valoración.	20
	- Equipo biomédico.	21
	- Material de consumo.	22
2.2.2.	Monitorización invasiva y no invasiva.	22
	- Objetivo de la monitorización.	23
	- Componentes de la monitorización.	24
	- Precisión de las lecturas de las presiones hemodinámicas.	25
	- Monitorización de la presión de la arteria pulmonar.	25
	- Medición de la presión venosa central.	26
	- Colocación de catéteres.	27
	- Fisiología clínica.	28
	- Interpretación de la curva de la PVC.	29

2.2.3. Perfil hemodinámico.	30
- Objetivo.	30
- Volumen sistólico.	31
- Presión capilar pulmonar.	31
- Área de superficie corporal.	33
- Calculo del gasto cardiaco por el método de Fick.	33
2.2.4 Preparación y administración de medicamentos utilizados en el paciente postoperado de corrección de transposición de grandes arterias con técnica de Jatene.	36
- Objetivo.	36
- Puntos importantes a revisar en el uso de terapia intravenosa.	36
- Acciones de enfermería.	36
- Tratamiento farmacológico.	38
2.2.5 Oxigenoterapia: ventilación mecánica invasiva.	41
- Concepto.	41
- Modos de ventilación.	42
- Indicación.	42
- Ventilación mecánica controlada por volumen.	42
- Ventilación mecánica controlada por presión.	44

• Indicación.	44
• Programación.	44
• Recomendaciones.	
- Ventilación mecánica asistido-controlada.	45
• Indicación.	45
• Programación en asistido-controlada.	46
- Ventilación mecánica sincronizada intermitente.	46
• Programación	47
• Acciones de enfermería cardiovascular en complicaciones.	48
- Modalidad soporte.	
• Indicación.	48
• Parámetros ventilatorios.	48
	49
2.2.6. Uso de óxido nítrico inhalado.	49
- Factores de riesgo que producen disfunción endotelial.	50
- Oxido nítrico.	50
• Concepto.	50
• Indicaciones.	52

• Ventajas y desventajas.	52
• Vías de administración.	
• Material y equipo.	53
- Cuidados de enfermería.	53
	54
- Complicaciones.	55
- Tratamiento de complicaciones.	55
2.2.7. Manejo de diálisis peritoneal.	56
- Ultraestructura y fisiología peritoneales.	56
- Flujo sanguíneo renal.	57
- Drenaje linfático.	57
- Transporte transperitoneal de solutos.	59
- Objetivo de la diálisis peritoneal.	
- Tipos de diálisis.	61
A. Diálisis Peritoneal Intermittente o Aguda	61
B. Diálisis Peritoneal Crónica.	62
C. Diálisis Peritoneal en Ciclos Continuos o Automatizada.	63
- Indicación.	63
A. Insuficiencia renal aguda con oligoanuria	63
B. Alteraciones electrolíticas y de pH.	64

-	Contraindicaciones.	
-	Tipos de Catéteres	64
-	Preparación del niño posoperado de Jatene.	65
-	Material y equipo	66
-	Preparación del sistema de diálisis.	67
-	Cuidados de enfermería.	68
		69
2.2.8. Terapia respiratoria.		
-	Concepto.	73
		73
-	Calidad de vida tras cirugía cardíaca.	74
-	Complicaciones posoperatorias.	75
-	Oxigenoterapia.	76
-	Factores de riesgo.	77
-	Complicaciones pulmonares.	78
-	Factores que favorecen el aumento de secreciones.	80
-	Técnicas.	81
-	Fisioterapia pulmonar.	81
	• Objetivo.	81
	• Indicación.	81
-	Percusión.	81
	• Concepto.	81
	• Objetivo.	81

- Cuidados de enfermería.	82
• Antes.	82
• Durante.	82
• Después.	83
- Vibración.	83
• Objetivo.	83
• Indicación.	83
• Contraindicación.	84
• Técnica:	
a) Preimplementación.	84
b) Implementación.	84
c) Posimplementación.	85
- Drenaje postural.	85
• Concepto.	85
• Objetivo.	85
• Indicación.	86
• Contraindicación:	86
- Higiene bronquial.	87
• Factores que favorecen el aumento de secreciones.	89
• Espirometría	90

• Valoración.	90
• Técnica.	90
2.2.9. Manejo de arritmias.	93
- Factores predisponentes de arritmias.	93
- Tipos de arritmias	93
• Supraventriculares.	93
• Ventriculares.	93
- Taquicardia sinusal.	93
- Bradicardia sinusal:	94
• Acciones de enfermería.	94
- Fluter auricular.	94
- Fibrilación auricular.	95
- Taquicardia ventricular.	95
- Taquicardia ventricular/Fibrilación ventricular.	95
2.2.10. Cuidados posoperatorios de la cirugía cardiovascular.	95
- Factores de riesgo.	97
- Periodo posoperatorio inmediato.	98
	99

- Cambios fisiopatológicos.	99
• Hipotermia	100
• Arritmias.	100
• Hipotensión.	102
2.2.11. Respuesta inflamatoria sistémica posbomba.	104
- Fisiopatología.	107
- Efectos adversos sobre órganos y sistemas.	108
• Cardiovascular.	109
• Neurológico.	109
• Renal.	109
• Hepática.	110
• Hemostática.	110
• inmnopresora	110
- Estrategias de manejo que disminuye la RIS.	111
- Estrategia para mejorar la biocompatibilidad de los circuitos Extracorpóreos.	111
- Estrategias para reducir la endotoxemia.	112
- Estrategias para mantener estabilidad hemodinámica y perfusión orgánica.	112
- Técnicas de filtración	115
2.2.12. Sangrado posoperatorio.	
<u>3. METODOLOGIA.</u>	117

3.1 VARIABLES E INDICADORES.	117
3.1.1. Dependiente.	117
- Indicadores de la variable.	117
3.1.2 Definición operacional.	117
3.1.3 Modelo de relación de influencia de la variable.	118
3.2 TIPO Y DISEÑO DE TESINA.	119
3.2.1 Tipo de tesina.	119
3.2.2 Diseño de tesina.	119
3.3 TECNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS.	120
3.3.1 Fichas de trabajo.	120
3.3.2 Observación.	120
<u>4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.</u>	121
4.1. CONCLUSIONES.	121
4.2. RECOMENDACIONES	123
<u>5. ANEXO Y APENDICE.</u>	128
6. <u>GLOSARIO DE TERMINOS.</u>	157
7. <u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.</u>	165

INTRODUCCIÓN

La presente investigación documental tiene por objeto analizar las intervenciones de enfermería especializada en los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias(TGA) con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México, D.F.

Para realizar tal análisis se ha planeado desarrollar en esta investigación en el primer capítulo, la fundamentación del tema de investigación, las intervenciones de enfermería especializada en pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F que tiene diversos apartados de importancia entre los que están: descripción de la situación del problema, justificación del tema, identificación del problema, ubicación del mismo y objetivos.

En el segundo capítulo se da a conocer el marco teórico de la variable intervenciones de enfermería cardiovascular en donde se ubican todos los fundamentos teórico-metodológicos de la enfermería especializada y que apoyan al problema y a los objetivos de ésta tesina. Es decir, el marco teórico reúne las fuentes primarias y secundarias del problema y los objetivos.

En el tercer capítulo se ubica la metodología la variable de la enfermería cardiovascular y el modelo de relación de influencia de la misma. También se incluye en éste capítulo las técnicas de

investigación utilizadas entre las que están: fichas de trabajo y observación.

Finaliza esta investigación documental con las conclusiones y recomendaciones, anexos y las referencias bibliográficas que se encuentran en los capítulos cuarto, quinto, sexto y séptimo respectivamente.

Es de esperarse que al terminar esta tesina se pueda tener un panorama más general de los que significa la Enfermería Cardiovascular en la atención de los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F y con ello resolver en parte la problemática estudiada

1. FUNDAMENTACION DEL TEMA DE TESINA

1.1. DESCRIPCION DE LA SITUACION PROBLEMA

A mediados del siglo XX el Dr. Ignacio Chávez fundó el Instituto Nacional de Cardiología cuna y pionero de la cardiología en México que atiende a la población en general sin seguridad social, que en un principio funciona en uno de los pabellones del Hospital General de México y no fue sino hasta 1968 cuando ocupa sus actuales instalaciones en Juan Badiano No 1 en la Delegación Tlalpan.

Desde sus inicios las enfermeras han sido un pilar en la atención del paciente con cardiopatía congénita y/o adquirida, primero fueron religiosas quienes cuidaban a los enfermos y actualmente se han profesionalizado con conocimientos, tecnología de punta, prácticas terapéuticas y diagnósticas modernas que han mejorado la calidad de la atención prestada a la población mexicana.

Sin embargo, sólo una pequeña parte de las enfermeras tienen un nivel de posgrado, que le han dado una nueva perspectiva al cuidado enfermero basado en un modelo teórico, previniendo enfermedades, proporcionando un cuidado holístico de calidad y calidez. Cabe mencionar que la mayoría son enfermeras generales que atienden a los pacientes cardiopatas cada vez más complejos; esto gracias a que los avances de tecnología diagnóstica y nuevas técnicas terapéuticas les ofrecen un tratamiento correctivo y paliativo que mejoran su calidad de vida, pero para seguir dicho proceso de esos avances se requiere una mejor preparación académica como lo es la Especialidad de

Enfermería Cardiovascular que aporta nuevas intervenciones de enfermería especializada.

En México las cardiopatías representan la primera causa de mortalidad, además entre la población cardiópata los problemas congénitos han aumentado, es por tal motivo que se debe investigar nuevos modelos prácticos que mejoren la calidad de vida. En el Instituto Nacional de Cardiología la enfermera especialista atiende a los niños con cardiopatías congénitas tan complejas como la TGA, a la cual ya es posible ofrecerles un tratamiento paliativo o correctivo.

La técnica quirúrgica correctiva más utilizada en la TGA es la técnica de Jatene, sin embargo, ésta técnica tiene complicaciones en el postoperatorio como lo es la isquemia miocárdica que debe ser prevenido y tratado de inmediato desde la sala de operaciones a través de medicamentos.

Es importante señalar que hay escasos estudios de enfermería en cardiología y casi nada en niños, por ello la presente tesina ofrece una alternativa de intervenciones especializadas que brinde una mejor calidad de vida.

1.2 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA.

La pregunta fundamental eje de ésta tesina es ¿Cuáles son las intervenciones de enfermería especializada en los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F?

1.3 JUSTIFICACION DE LA TESINA

La presente tesina se justifica por varias razones: en primer lugar por que hay pocas investigaciones en la enfermería especializada cardiovascular que tengan relación con las aportaciones para los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F.

En segundo lugar, esta tesina se justifica por que se pretende diagnosticar desde el punto de vista teórico y empírico el cuidado especializado que requiere el paciente postoperado de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F. por ello en ésta tesina se propone a partir de éste diagnóstico diversas estrategias de atención especializada que garanticen y contribuyan a mejorar la calidad de vida de un paciente postoperado de Corrección de TGA con Técnica de Jatene.

1.4 UBICACIÓN DEL TEMA DE TESINA.

El tema de la presente tesina se ubica en las disciplinas de salud pública y enfermería. Se ubica en salud pública por que ésta se encarga de prevenir la enfermedad, promover la salud, prolongar la vida mediante el esfuerzo organizado de una comunidad que debe de autocuidarse y donde la enfermería especializada y el esfuerzo del paciente atenderán prontamente las enfermedades y motivara al

autocuidado estableciendo los mecanismos para prevenir las complicaciones o enfermedades adicionales.

Se ubica en enfermería por que esta profesión es la que imparte la educación a la población de la mayor forma. Así las enfermeras especialistas en cardiología organizan programas que informan, educan, promueven la salud y en donde la enfermera especialista es quien coordina estas actividades para mantener el bienestar del individuo y la comunidad.

1.5 OBJETIVOS.

1.5.1 General:

Analizar las intervenciones de enfermería especializada en los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F.

1.5.2 Específicos:

- Identificar las principales funciones y actividades de la enfermería especializada en cardiovascular que permitan guiar las acciones de todas las enfermeras en esta especialidad para lograr la calidad de la atención de los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F.
- Proponer diversas acciones con las cuales se pueda contribuir para mejorar los cuidados especializados de los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F.

2. MARCO TEORICO.

2.1 TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS.

2.1.1 Definición.

La transposición de grandes arterias es una discordancia ventriculoarterial en la cual la arteria pulmonar surge del ventrículo morfológicamente izquierdo, mientras que del ventrículo morfológicamente derecho surge la aorta, lo que provoca circulaciones paralelas (1).

En ésta patología debe quedar clara la diferencia conceptual entre conexión y relación, se llama conexión a la forma como el segmento arterial (aorta y pulmonar) se conecta con el segmento ventricular (ventrículos), mientras que relación se refiere a la situación espacial que existe entre los componentes del segmento arterial (aorta y pulmonar). En términos de conexión de los ventrículos y las arterias, denominamos discordancia ventrículo arteriales (que corresponde a la transposición de grandes arterias, pero en un contexto universal) al tipo de conexión ventrículo arterial en el cual la aorta nace del VD y la pulmonar del VI, es decir, en forma contraria a lo ocurre en el corazón normal en el cual existe una concordancia ventrículo arterial: aorta que nace del VI y pulmonar del VD.

1. Gabriel Díaz Góngora & et al. “Cardiología pediátrica” Ed. McGraw Hill. Bogotá, 2005. p 600.

No es que la relación de las grandes arterias no tenga importancia, pues ésta debe señalarse una vez establecida la conexión y tiene implicación desde el punto de vista quirúrgico.

2.1.2 Cuadro clínico.

Estos pacientes son generalmente pacientes recién nacidos a término, con predominio del sexo masculino con peso normal o incluso por arriba del valor normal para la edad gestacional; pocas horas después del nacimiento, lo cual es variable (pero siempre precozmente) dependiendo del grado de mezcla a nivel del foramen oval y del ductus, se observan con cianosis severa que no se corrige con el oxígeno y además están acidóticos y con dificultad respiratoria; también puede estar con cuadro de insuficiencia cardiaca asociada. El aspecto de estos niños es de un estado general deteriorado que implica una urgencia cardiovascular. Los pulsos son normales o ligeramente hiperdinámicos a no ser que exista una coartación asociada en cuyo caso es frecuente encontrar un ductus grande y una CIV concomitante, y en alguno de ellos es posible detectar una cianosis diferencial mas acentuada en miembros superiores que se acompañarán con pulsos disminuidos inferiores, aunque no es raro que se encuentren de buena intensidad pero retrasados (2).

2. Ibid. p 607.

El hígado con frecuencia se encuentra congestivo y existe hiperactividad del ventrículo derecho. En cuanto a los ruidos cardiacos, lo más frecuente es muy frecuente encontrar un segundo ruido poco desdoblado, que da la impresión de ser único; sin embargo, esta reportado que aunque éste es el cuadro predominante, un número significativo de pacientes presenta el segundo ruido desdoblado. Cuando existe poca mezcla, es frecuente no auscultar soplos o un soplo inespecífico un soplo sistólico que puede originarse en un ductus que esta en proceso de cierre.

Cuando existe una mezcla adecuada, ya sea por un CIV o un ductus no muy grande, el niño esta en mejores condiciones generales y existe menos cianosis, el hígado esta muy poco congestivo y a la auscultación no hay ningún hallazgo significativo diferente. En estos pacientes el cuadro clínico en general se manifiesta un poco más tarde que en el grupo anterior.

Cuando hay CIV o ductus grande el paciente esta con cianosis no muy severa y el cuadro de insuficiencia cardiaca con polipnea, hiperdinamia de los pulsos, hiperactividad biventricular, hígado congestivo y a la auscultación existe taquicardia con el segundo ruido aumentado de intensidad y se ausculta un soplo holosistólico entre el tercero y cuarto espacio intercostal izquierdos con línea paraesternal, originado en la CIV o un soplo que no ocupa toda la sístole, localizado a lo largo del borde esternal izquierdo pero de mayor intensidad en el segundo espacio intercostal originado en un ductus. Si el flujo a los pulmones esta muy aumentado, con congestión venocapilar pulmonar,

puede haber estertores alveolares y un cuadro de insuficiencia cardiaca. En los casos en los cuales existe una estenosis pulmonar importante, el paciente se comporta como si tuviera cardiopatía con flujo pulmonar disminuido, la cianosis será intensa, el segundo ruido es único y se puede auscultar un soplo eyectivo en el borde esternal izquierdo. Cuando la cianosis no es muy marcada, es muy frecuente encontrar un frémito y un soplo eyectivo de mayor intensidad en la región esternal superior. El segundo ruido en estos casos se encuentra desdoblado con disminución del componente pulmonar y puede haber un clic protosistólico.

En pacientes que han vivido varios años con un mecanismo compensatorio, se encuentran acropaquias con dedos en palillo de tambor y los hallazgos auscultatorios son semejantes a los señalados previamente (3).

2.1.3 Diagnóstico.

El diagnóstico se realiza primordialmente a través de ecocardiograma transtorácico dopler al observarse la discordancia ventrículo arterial y concordancia atrio-ventricular; cateterismo cardiaco determina las presiones intracavitarias, origen y distribución de las arterias coronarias, esto es importante ya que esto determinará el abordaje quirúrgico y disminuir el riesgo de seccionar las arterias; y el cuadro clínico.

3. Id.

2.1.4 Tratamiento médico y quirúrgico (técnica de Jatene).

El switch o translocación arterial permaneció como el procedimiento de elección para el reparo de la transposición de grandes arterias hasta finales de los años ochenta, cuando la mayoría de los centros se iniciaron en el manejo del Switch arterial. En la actualidad la técnica de Mustard y la de Senning son raramente utilizadas, excepto cuando son parte de la operación de doble switch para defectos congénitos altamente complejos.

Si se planea practicar una reparación atrial, el paciente es sometido a septostomía con balón para luego practicar electivamente la cirugía cuando el paciente tiene 3-6 meses de edad (4).

- Técnica quirúrgica operación de Mustard.

Se practica esternotomía y se toma un parche de pericardio de gran tamaño, para cortarlo en forma de pantalón de acuerdo con lo propuesto por Brom sobre la base de la cava superior e inferior. Se canulan la aorta y las dos cavas, iniciando perfusión. En hipotermia se realiza una incisión transversa en la aurícula y se reseca el septum atrial. Se inserta el parche de pericardio dirigiendo el flujo venoso sistémico hacia la válvula mitral y, por consiguiente hacia el ventrículo izquierdo (ver anexo No. 1).

4. Ibid. p 613.

La línea de sutura anterior comienza con una segunda sutura; se debe tener cuidado de no dejar túneles entre las trabeculaciones atriales por que se presentaran cortos circuitos residuales con repercusión hemodinámica.

La parte baja del parche es suturada primero al borde resecaado del septum atrial y luego a través del piso del seno coronario, si este fue abierto, sino, se mantiene la sutura detrás de este dejándolo drenar a la derecha evitando así un daño en la conducción miocárdica.

La aurícula se puede ampliar y para esto se usa una atriotomía desde la base del apéndice atrial hasta un sitio entre las venas pulmonares superior e inferior derechas, ampliándole con un parche de politetrafluoroetileno o de pericardio. Se practica la ultrafiltración antes del retiro de cánulas y finalmente se procede con el cierre esternal.

- Complicaciones.

Se incluyen las obstrucciones de los túneles del pericardio que redireccionan el flujo venoso sistémico, incompetencia de la válvula tricúspide, fugas del parche de pericardio, obstrucción del tracto de salida del flujo venoso pulmonar, defectos ventriculares residuales, obstrucción residual o recurrente del tracto de salida ventricular derecha e izquierda y arritmia (5). Algunas arritmias no requieren tratamiento.

5. Ibid p 614.

Las taquiarritmias se tratan medicamente. Hay un número importante de pacientes que requieren marcapasos, generalmente el riesgo aparece al año de operados.

- Operación de Senning.

La operación de Senning se realiza con la exposición del corazón se realiza por esternotomía media. Se realiza canulación de la aorta y selectiva de ambas cavas cuando se realiza el reparo en hipotermia moderada, o con cánula venosa única, en niños de bajo peso, para hacer el reparo en hipotermia profunda. Es de suma importancia de medir los diámetros de ambas cavas y determinar los sitios de las incisiones en las paredes auriculares para poder construir las nuevas rutas venosas sin obstrucciones. Se baja la temperatura hasta 35°C y se administra cardioplejía. Practican una auriculotomía derecha y se crea un colgajo de tejido septal interauricular que se utilizará para construir el techo de la vía venosa pulmonar izquierda, suturándolo a la pared (área del surco interatrial). Se procede a construir la vía venosa sistémica, suturando el borde posterior a la auriculotomía derecha al remanente septal, cuidando de no crear una vía estenótica a los flujos venosos sistémicos hacia la válvula mitral (ver anexo no. 2).

La incisión auricular derecha es extendida hacia adelante de ambos extremos, para ampliar la vía venosa pulmonar, y se procede a suturar el borde anterior de la auriculotomía derecha al borde posterior de la incisión hecha en la aurícula izquierda cerca del surco interatrial,

teniendo especial cuidado al suturar el área superior cercana al nodo sinusal, en donde la sutura debe ser muy superficial. La cirugía es finalizada en la forma usual, dejando líneas de monitoreo de presión en arteria pulmonar y en la aurícula sistémica, para facilitar el manejo postoperatorio (6).

- Complicaciones.

Es la incidencia de obstrucción de la vena cava superior, la cual se debe a problemas técnicos, varía entre 0 y 13%, de acuerdo con los datos publicados por diversos autores. Esta puede ser causal de mortalidad y se presente más frecuentemente entre los pacientes de bajo peso. El manejo es la reintervención, y ésta puede ser quirúrgica o percutánea (dilatación con balón o stent).

Otra de las complicaciones son la obstrucción venosa pulmonar y las fugas sanguíneas interauriculares que por fortuna son poco frecuentes. La insuficiencia tricuspídea asociada a falla ventricular sistémica es una complicación grave, y en muchos casos debe considerarse el desmonte de la cirugía para realizar una cirugía de Jatene-Lecompte, previa preparación del ventrículo izquierdo, o e trasplante cardiaco. Los trastornos del ritmo cardiaco tienen una incidencia similar a la presentada en los pacientes con cirugía de Mustard.

6. Ibid p614.

- Operación de Jatene-Lecompte (switch arterial).

La operación de Jatene-Lecompte (switch arterial), idealmente la cirugía de Jatene-Lecompte en transposición de grandes arterias con septum íntegro se realiza en las primeras dos semanas de vida, antes de que se presente la involución del ventrículo izquierdo.

Esta última se puede diferir en el tiempo por la presencia de un flujo ductal moderado, por la presencia de una obstrucción dinámica del tracto de salida del ventrículo izquierdo, o por la presencia de una CIV importante, lo cual permite una extensión de seguridad para la corrección anatómica.

La técnica operatoria comienza con una esternotomía media y se obtiene abundante pericardio. Se moviliza la aorta por encima de la arteria innominada, se separa la aorta de la arteria pulmonar y se disecan las arterias pulmonares. El conducto arterioso es parcialmente desecado. Para la canulación venosa utilizamos dos cánulas. La perfusión tiene como puntos importantes: hipotermia de 20 o 22°C, con o sin parada circulatoria, primado con sangre fresca (24hrs) y flujos totales.

Una vez se ha establecido la circulación extracorpórea, el conducto arterioso es disecado totalmente y se liga. Las ramas pulmonares son rodeadas de bandas de silicona y se disecan hasta encontrar las ramas lobares. Se marcan los sitios probables de implantación de las coronarias en la neoaorta, se pinza la aorta y se suministra

cardiooplejía y se escarcha el corazón. Se secciona la aorta 2-3mm por encima de la protuberancia de los orificios de las arterias coronarias.

Los botones coronarios se explantan, dejando un colgajo de pared aórtico en forma de D y se secciona la arteria pulmonar 2mm por encima de las marcas puestas como reparos, practicando incisiones que pueden ser en forma de L, a los cuales se suturan los botones coronario. Se procede entonces a practicar la maniobra de Lecompte, que consiste en pasar la aorta por debajo de la arteria pulmonar y se sutura la aorta con la neoaorta. Se practica un atriotomía y se cierra la Comunicación Interaurícula (CIA) dejando previamente un catéter número 18 para medir la presión auricular en forma continua. Se deairean las cavidades izquierdas y se retira la pinza de la aorta; el corazón debe tomar un color rosado y comienza a contraerse a pesar de la baja temperatura. Se observan las coronarias las cuales deben de estar llenas. Si hay áreas hipoperfundidas se debe descartar la presencia de aire en las coronarias o angulaciones de las coronarias, siendo necesaria su reimplantación. Se reinicia el calentamiento con el corazón batiente y una succión de la aurícula derecha, se procede a crear la neopulmonar con pericardio. Se fijan electrodos epicárdicos a la aurícula y al ventrículo, se pone un catéter pulmonar, el cual se puede dejar a través de la anastomosis, y se procede a discontinuar la circulación extracorpórea. Se da infusión de dopamina 5-10mcg/kg/min y se observan muy detenidamente la perfusión del corazón y la presión de la aurícula izquierda, la cual no debe de pasar 10mmHg, ya que esto puede indicar mala perfusión coronaria y

obligada a una corrección inmediata del problema, el cual generalmente es debido a angulaciones después de a anastomosis de las coronarias (ver anexo no. 3).

El sangrado es un problema reconocido, pero la utilización de sutura de pequeño calibre (8/0) para las anastomosis, el primado de la máquina de perfusión con sangre fresca, la transfusión con sangre recién extraída y la utilización de productos hemostáticos tópicos, han mejorado los resultados al respecto. La mayoría de los pacientes quedan con esternón abierto o la piel se sutura con una membrana de plástico. El esternón se sutura al segundo o tercer día del postoperatorio, cuando el paciente se encuentra hemodinámicamente estable. De rutina se deja un catéter para diálisis peritoneal (7).

En el periodo postoperatorio se maneja el paciente sedado y relajado, se utilizaron inotrópicos y vasodilatadores, tratando de mantener la presión auricular izquierda entre 6-8mmHg; se debe de abolir el exceso de líquidos (apéndice 1). La presión arterial media se mantiene entre 40 y 50mmHg mientras el ventrículo izquierdo se acondiciona. El drenaje peritoneal inicialmente es utilizado para drenaje continuo, si el volumen urinario disminuye de 0.5ml/kg/hr y no hay respuesta a la administración de furosemida, o si el potasio sube de 5mmol/Lt, se inicia diálisis peritoneal con reposición de líquidos con albúmina al 5%.

7. Ibid p 615.

El calcio ionizado se mantiene entre 1 y 1.5mmol/Lt con infusiones de calcio 1a1.5ml/hr. Los niveles de glicemia en neonatos son monitoreados las primeras 24hrs, manteniendo 7mmol/Lt en los primeros días con infusiones de glucosa 5%.

- Complicaciones.

Las complicaciones se encuentran en la anormalidad hemodinámica postoperatoria, la más frecuente es la estenosis supraválvular pulmonar, y se presenta en 3.4% de los casos. Se puede tratar con dilatación percutánea o cirugía, ampliando la estrechez cuando existen gradientes superiores a 40mmHg.

Se han descrito oclusiones proximales de la arteria coronaria izquierda con perfusión retrógrada a través de colaterales de la coronaria derecha de la cual se origina la circunfleja.

Colaterales sistémicopulmonares se presentaron con estudios angiográficos, además de presentar bloqueo auriculoventricular completo en un 2.5% de los casos.

2.2 INTERVENCIONES DE ENFERMERIA CARDIOVASCULAR EN EL POSOPERATORIO DE CORRECCION DE TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS CON TECNICA DE JATENE.

2.2.1 Preparación de la unidad postquirúrgica para la recepción del paciente postoperado de TGA con la técnica de Jatene.

- Concepto:

Son las acciones que realiza la enfermera cardiovascular para prever de material y equipo biomédico para la recepción del usuario postoperado de corazón.

- Objetivo.

El objetivo es brindar una atención inmediata de calidad y calidez al usuario posoperado de corazón y proporcionar cuidados de enfermería basados en un plan para así satisfacer las necesidades humanas alteradas.

Cabe mencionar que el especialista en enfermería cardiovascular basa su cuidado en el proceso de enfermería, de tal forma que al programar la cirugía o bien ser operado por urgencia, el personal de enfermería valora el paciente desde el quirófano a través de la recolección de datos subjetivos y objetivos, antecedentes históricos y actuales plasmados en el expediente clínico por enfermeras colegas o médicos.

- Valoración.

A través de dicha valoración se pueden identificar las probables necesidades humanas alteradas que deberán ser atendidas de manera jerárquica a su ingreso a la terapia intensiva. Para el éxito en la atención del paciente posoperado se requiere una preparación de la unidad del paciente con equipo biomédico funcional y moderno.

- Equipo biomédico.

El equipo biomédico lo podemos clasificar como invasivo y no invasivo, compuesto principalmente por monitores a través de los cuales se vigilan las constantes vitales; ventilador para satisfacer la necesidad de oxigenación; bombas de infusión para la ministración de tratamiento farmacológico a través de infusiones calculadas en mililitros, gamas, mcg/kg/hr o unidades internacionales; compresoras de aire caliente para revertir la hipotermia, misma que de persistir puede causar acidosis, arritmias mortales, o bien afectar los efectos de medicamentos como vasopresores, inotrópicos, etc.(ver apéndice número 2).

Cabe mencionar que se requiere de cables para los monitores como el de presión invasiva y no invasiva para la valoración de las constantes vitales; gasto cardiaco por termodilución, que se mide a través de cables de gasto cardiaco y el catéter de Swan Ganz; cable de presión para catéter arterial pulmonar y de atrio izquierdo, que se utiliza en el paciente pediátrico para valorar la precarga y poscarga, ya que no existen catéter de Swan Ganz de menor calibre (ver apéndice número 3); el oxímetro de pulso, que registra de manera continua la saturación de oxígeno en la sangre, sin embargo tiene limitaciones que debe vigilar la enfermera, por ejemplo, las luces brillantes, el excesivo movimiento, una colocación incorrecta, y la presencia de humedad producen datos incorrectos en el monitor además que de por si mismo no detecta anomalías del intercambio gaseoso pulmonar (ver apéndice número 4). Otros equipos como las tomas de aire y oxígeno, donde su

correcto funcionamiento favorece de manera indirecta la forma de satisfacer la necesidad de oxigenación.

En la actualidad existen equipos que favorecen el tratamiento de complicaciones en el postoperatorio inmediato de pacientes postoperados de transposición de grandes vasos, como lo es el óxido nítrico para la hipertensión arterial pulmonar del cual se hablara en otro apartado.

Los cables de capnografía permiten conocer la cantidad de CO₂ en una espiración, refleja el éxito o fracaso de la intubación endotraqueal y la aspiración de secreciones. Varía de acuerdo al aumento del espacio muerto anatómico y del espacio muerto fisiológico.

- Material de consumo.

En cuanto al material de consumo debe de utilizarse y administrarse en los cuidados inmediatos como son: cubrebocas, guantes desechables, gasas, sondas de aspiración o sistema de aspiración cerrado de acuerdo a la edad, electrodos de acuerdo para la edad, solución de irrigación, sistema de derivación de sonda nasogástrica, pijama o bata, esponjas, jeringas de diversos calibres; que favorecen que el cuidado de enfermería se de calidad y calidez, con un enfoque holístico que disminuye el costo, tiempo de atención inmediata y sobre todo el riesgo de complicaciones.

2.2.2 Monitorización invasiva y no invasiva.

La monitorización hemodinámica y cardiovascular en el paciente pediátrico posoperado de Transposición de Grandes Arterias con la técnica de Jatene, es el conjunto de parámetros y constantes vitales que vigila la enfermera especialista cardiovascular a través de la cateterización cardíaca derecha y/o izquierda, proporcionando medios directos para la valoración de la evolución del paciente y la respuesta a la administración de líquidos y fármacos, por lo que el manejo apropiado de los métodos diagnósticos y una intervención eficiente son parte fundamental para el desarrollo de una terapéutica adecuada.

La monitorización hemodinámica se realiza con la utilización de sensores biomédicos para visualizar variables hemodinámicas a través de las manos, termómetros y estetoscopio, monitor, computadora de gasto continuo, etc., que se recomienda en los pacientes inestables a nivel hemodinámico, o para dosificar los fármacos vasoactivos, y en aquellos en los que la monitorización no invasiva no es recomendable, debido a quemaduras extensas o a situaciones de bajo gasto cardiaco.

— -Objetivo de la monitorización

Como parte de la primera etapa de la valoración de enfermería es valorar de manera continua la evolución hemodinámica del paciente desde su ingreso a la sala de terapia intensiva, evaluar la respuesta a las distintas terapias farmacológicas utilizadas, y acceder a datos

relevantes sobre complicaciones o efectos secundarios del tratamiento proporcionado (8).

Desde el ingreso a la terapia intensiva el especialista en enfermería cardiovascular requiere de la monitorización continua del paciente postoperado de TGA con la técnica de Jatene, se monitoriza la presión arterial debido a su inestabilidad a nivel hemodinámico y para dosificar los fármacos vasoactivos, al igual que se requieren de gasometrías arteriales frecuentes también son candidatos a monitorización continua de la presión arterial sistémica.

— Componentes de la monitorización.

Un sistema de monitorización hemodinámica consta de cuatro componentes: 1) el catéter invasivo en el paciente y el sistema de tubos de alta presión conectados al enfermo y al transductor; 2) el transductor, que recibe la señal fisiológica del catéter y los tubos, y la transforma en señal eléctrica; 3) el sistema de lavado, que mantiene el catéter permeable con el suero que rellena el sistema, y 4) el monitor, que contiene el amplificador y la grabadora, que aumentan el volumen de la señal eléctrica y la muestran en el osciloscópio en una escala digital de milímetros de mercurio (mmHg).

8. Linda D. Urden, et al. Cuidados intensivos en enfermería. Ed. Oceano, Vol. II y II. Barcelona. 2002. p134.

Aunque existen muchos catéteres invasivos para monitorizar las constantes hemodinámicas, todos están conectados a un sistema similar, éste consiste en una bolsa de solución salina al 0.9, que puede contener una unidad de heparina (de 0.25 a 2 unidades por mililitro de salina, según el protocolo del centro), un manguito de infusión de 300 mmHg de presión, tabuladora intravenosa, llaves de tres pasos y un mecanismo de lavado del sistema continuo y manual. Los sistemas de tubos de alta presión conectan el catéter con el transductor para evitar que la onda se atenúe (aplane). Los transductores más utilizados son de un solo uso, tienen un chip de silicona y son de alta precisión (ver apéndice número 5).

— Precisión de las lecturas de las presiones hemodinámicas

La precisión de las lecturas de las presiones hemodinámicas depende de varios factores: 1) asegurarse de que la interfase aire- líquido del sistema está nivelada con el eje flebostático del paciente; 2) hacer el cero poniendo el transductor en contacto con la presión atmosférica; 3) valorar respuesta dinámica del sistema de presión mediante la prueba de onda cuadrada tras lavado, y 4) la posición del paciente para su comodidad (Ver apéndice No. 6) (8).

— Monitorización de la presión de la arteria pulmonar

La monitorización de la presión en la arteria pulmonar se recomienda cuando pueden producirse complicaciones tras un infarto de miocardio, además en la técnica de Jatene se requiere monitorizar

las presiones en la arteria pulmonar para valorar crisis hipertensivas, mismas que de presentarse se tratan con óxido nítrico.

Debido al peso y talla del paciente pediátrico no existe catéter de Swan Ganz de calibre adecuado, por lo tanto la valoración del perfil hemodinámico se realiza a través de catéter de atrio izquierdo que mide la presión de llenado en la cavidad izquierda o precarga misma que manejamos entre 5 a 12mmHg.

— Medición de la presión venosa central.

En cuanto al llenado de las cavidades derechas se mide a través de la presión venosa central, misma que mide el especialista en enfermería cardiovascular. La monitorización de la presión venosa central (PVC) está indicada cuando existe una alteración significativa de la volemia. Su seguimiento puede utilizarse para corregir la hipovolemia y para valorar el impacto de la diuresis tras la administración de diuréticos en el exceso de volumen, sobre todo en niños.

Además, cuando se requiere de una buena vía para reponer volemia, la vía venosa central es buena elección, dado que puede administrarse fácilmente grandes cantidades de líquido. Para medir la PVC, el clínico debe elegir entre dos métodos: un sistema de mercurio (mmHg) utilizando un transductor y un monitor, o bien un manómetro de agua (cmH₂O). Si se varía de sistema de medida, también cambiará el valor de la PVC, ya que el mercurio es más pesado que el agua y un 1mm Hg es equivalente a 1.36 cm de H₂O. Para transformar el agua en mercurio, el valor agua se divide entre 1.36 y para hacer lo contrario se multiplica el valor mercurio por 1.36.

Los catéteres de PVC están disponibles en presentaciones de una, dos o tres luces, dependiendo de las necesidades específicas del paciente. Están elaborados con cloruro de polivinilo y son muy suaves y flexibles.

— Colocación de catéteres.

Para la colocación de los catéteres, las grandes venas de la parte superior del tórax [subclavia (SC) o yugular interna (YI)] son las más utilizadas para insertar las vías centrales. Durante la colocación, el paciente debe colocarse en posición de trendelemburg. La colocación de la cabeza en un lugar declive hace que las yugulares internas se hagan más prominentes, facilitando la inserción del catéter. Para reducir el riesgo de embolismo aéreo durante el procedimiento se puede pedir al paciente que respire profundo y pedir que mantenga el aire cada vez que la aguja o el catéter se abra al aire. La punta del catéter está diseñada para permanecer en la cava y no debe migrar a la aurícula derecha. Si la YI o la SC no están disponibles, es posible usar como acceso las femorales. Estas se sitúan más distales al corazón, de modo que para obtener una medida precisa, el catéter debe progresar hacia la vena cava inferior, cerca de la aurícula derecha. Dado que muchos pacientes están despiertos cuando se cateteriza una vía central, una breve explicación acerca del procedimiento disminuirá la ansiedad. Y aumentará la cooperación. Esta última es importante, ya que la técnica es estéril y la posición supina o de trendelemburg puede no ser cómoda. Tras colocar el catéter, hay que hacer una placa de tórax para verificar la colocación y

descartar un hemo o neumotórax iatrogénico. Otro acceso es la vena de la fosa antecubital. En el caso raro de que no sea posible la inserción percutánea de la vía, se puede practicar una disección.

— Fisiología clínica.

La vía central se utiliza para medir las presiones de llenado del corazón derecho. Durante la diástole, cuando la válvula tricúspide esta abierta y la sangre fluye de la aurícula al ventrículo, la PVC refleja de una manera precisa la presión telediastólica del ventrículo derecho, la presión normal es de 2-5 mmHg (5-8 cmH₂O).

En el paciente hipovolémico es frecuente medir una PVC baja, lo que sugiere que no hay suficiente volumen sanguíneo en el ventrículo al final de la diástole para producir un volumen / latido adecuado. Así, para mantener un gasto cardiaco normal, hay que incrementar la frecuencia cardiaca. Lo que da lugar a la taquicardia que suele observarse en los estados de hipovolemia, lo cual aumenta la demanda de oxígeno. La PVC se utiliza en combinación con la PAM y con otros parámetros para valorar la estabilidad hemodinámica. En la hipovolemia cae antes de que el descenso de la PAM sea significativo, debido a que la vasoconstricción periférica compensadora mediante la PAM normal. Así, la PVC es un sistema de aviso prematuro en el paciente que sangra, en el que está vasodilatándose, en el que recibe diuréticos o en el recalentamiento tras cirugía cardiaca.

Si existe sobrecarga de volumen, la PVC aumenta. Para hacer circular y movilizar el exceso de volumen, corazón debe de aumentar en gran medida su fuerza contráctil. Ello incrementa el trabajo cardiaco y aumenta el consumo miocárdico de oxígeno. El personal de enfermería de cuidados críticos sigue la evolución de los cambios de la PVC para determinar las intervenciones que optimicen el control del volumen. La PVC no es un indicador fiable para valorar la disfunción ventricular izquierda. Ésta, que es frecuente tras un infarto agudo al miocardio, aumenta las presiones de llenado en el corazón izquierdo. Dado que mide las presiones telediastólicas del ventrículo derecho, la PVC permanece normal hasta que el aumento de presiones desde el corazón izquierdo se transmite por vía retrógrada a través de la vasculatura pulmonar hacia el ventrículo derecho. En ésta situación, un catéter de arteria pulmonar, que mide presiones en la cavidades izquierdas, es el método de monitorización de elección.

— Interpretación de la curva de la PVC.

La curva normal tiene tres deflexiones positivas, denominadas ondas a, c y v, que corresponden a sucesos específicos de la contracción auricular en el ciclo cardíaco. La onda a refleja la contracción auricular y sigue a la onda P en el ECG. La onda descendente de la onda a se llama x, y representa la relajación auricular. La onda c supone la prominencia de la válvula tricúspide al cerrarse sobre la aurícula derecha durante la contracción ventricular. Es una onda pequeña y no siempre visible, pero corresponde al intervalo QT en el ECG. La onda v representa el llenado auricular y el aumento de presión contra la

válvula tricúspide cerrada al iniciar la diástole. La parte descendente de la onda *v* se denomina *y*, y representa el descenso de presión en el momento en que la válvula tricúspide se abre y la sangre fluye de la aurícula derecha al ventrículo derecho (10).

2.2.3 Perfil hemodinámico.

La monitorización hemodinámica es un conjunto de parámetros y cálculos que permiten la vigilancia a través de la cateterización cardíaca derecha, proporcionando medios directos para la valoración de la evolución del paciente y la respuesta a la administración de líquidos y fármacos, por lo que el manejo apropiado de los métodos diagnósticos y una intervención eficiente son parte fundamental para el desarrollo de una terapéutica adecuada.

- Objetivo.

El objetivo de la monitorización hemodinámica de los pacientes críticos es valorar la adecuada perfusión y oxigenación tisular. Los parámetros del perfil hemodinámico se describen a continuación: Gasto cardíaco es la cantidad de sangre impulsada desde el ventrículo en un minuto; el valor normal es de 4 – 8 litros por minuto (11).

El gasto cardíaco se puede modificar variando la frecuencia cardíaca o el volumen sistólico (Ver apéndice No. 7).

10. Ibid. p134.

11. José F. Guadalajara Boo. et al. “Cardiología”. 5ta ed. Ed. Méndez Editores. México, 2005. p15.

- Volumen sistólico

Volumen sistólico (VS) es cantidad de sangre impulsada fuera del ventrículo izquierdo cada vez que se contrae. El volumen sistólico normal es de 60 a 100 ml/latido.

$$VS = VTD - VTS.$$

$$VS = GC/FC \times 1000 \text{ ml/L.}$$

Cuando el volumen sistólico se expresa como porcentaje del volumen telediastólico recibe el nombre de fracción de expulsión. La FE normal es del 65%.

$$FE = VS/VTD \times 100.$$

El volumen sistólico está influido por los tres determinantes de la función cardíaca: precarga, poscarga y contractilidad.

Presión venosa central es la presión venosa central es igual a la presión de la aurícula derecha, que a su vez debe ser equivalente a la presión telediastólica ventricular derecha. Valores normales es de 6 – 12 cm h₂o.

- Presión capilar pulmonar.

La presión capilar pulmonar (PCP) mide en forma indirecta la presión de llenado de la aurícula izquierda. Valor normal de 8 – 12 mmHg.

Poscarga es la resistencia, impedancia o presión que el ventrículo izquierdo debe superar para impulsar su volumen sanguíneo. Está determinada por una serie de factores: volumen y masa de la sangre

impulsada, tamaño del ventrículo y espesor de su pared, e impedancia de la red vascular (12). La medida más sensible de la poscarga es la resistencia vascular sistémica (RVS) para el ventrículo izquierdo y la resistencia vascular pulmonar (RVP) para el ventrículo derecho.

- ◆ $RVS = (PAM - PVC) \times 80 / GC.$
- ◆ RVS normal: 800 – 1200 DINAS/SEG/CM -5.
- ◆ $RVP = (PMAP - PCP) \times 80 / GC.$
- ◆ RVP normal: < 250 dinas/seg/cm.-5.

El índice de trabajo sistólico ventricular izquierdo (ITSVI) es el trabajo realizado por el ventrículo izquierdo para eyectar el volumen sistólico a la aorta. El trabajo se determina por la fuerza o la presión y la correspondiente masa o volumen que se mueve.

- $ITSVI = (PAM - PCP) \times IVS \times 0.0136.$
- $ITSVI = 45 - 75 \text{ MG/M}^2/\text{LATIDO}.$
- El factor 0.0136 sirve para convertir la presión y el volumen a unidades de trabajo.

Producto por frecuencia presión: consumo de oxígeno a nivel de miocardio.

12. Id.

- $PFP = FC \times PA \text{ SISTÓLICA}.$

- PFP = < 1200.
 - Área de superficie corporal

Las variables hemodinámicas se expresan a menudo en relación con el tamaño corporal. en vez de la masa (peso), el índice de tamaño más utilizado de tamaño corporal es el área de superficie corporal (ASC), que incorpora la talla y el peso.

CÁLCULO DEL ÁREA DE SUPERFICIE CORPORAL:

- $ASC \text{ (adulto)} = \text{peso} \times 4 + 9/\text{peso} + 90.$
- $ASC \text{ (niño)} = \text{peso} \times 4 + 7/100.$
- T: Talla en cm.
- P: peso en kg.

Índice cardíaco: el gasto cardíaco se expresa como índice cardíaco cuando se divide por el área de sc.

- $IC = GC/ASC.$
- $IC = 2.5 - 5.0 \text{ L/MIN/M}^2$

Método por termodilución: el método de termodilución aplica los principios de dilución del indicador, utilizando como tal el cambio de temperatura.

- Cálculo del gasto cardiaco por el método de Fick.

Debido a que aun no existen catéteres de flotación de un calibre adecuado para neonatos y debido a la necesidad de conocer el gasto cardiaco en el paciente postoperado de corazón, se han utilizado otros métodos para determinar el gasto cardiaco y el índice cardiaco. El método de Fick ha sido el más utilizado, donde la captación o liberación de una sustancia por un órgano es el producto del flujo sanguíneo a través de dicho órgano por la diferencia entre los valores arterial y venoso de la misma sustancia. La sustancia es el oxígeno y el órgano son los pulmones. Dicho de otra manera el gasto cardiaco se puede calcular conociendo el consumo de oxígeno en un minuto y dividiéndolo entre la diferencia arterial y venosa.

La concentración de oxígeno absorbido por la sangre depende de la cantidad de sangre que llegue al pulmón a oxigenarse; así pues si se conoce la cantidad de oxígeno que ha ingresado y la diferencia arterial y venosa podrá calcularse la cantidad de sangre que ha llegado al pulmón a oxigenarse. La muestra arterial se tomara de una arteria periférica, mientras que la muestra venosa debe de obtenerse del tronco de la arteria pulmonar donde la sangre venosa ya ha sido mezclada dentro de las cámaras cardiacas.

El principio de Fick es realmente un principio de dilución. Cuando el gasto cardiaco esta disminuido, la cantidad de sangre que llega al pulmón, es poca, y es por ello que la cantidad de oxígeno que difunde del alveolo al capilar alcanza una alta concentración, de tal forma que la sangre que sale del pulmón tiene mucha mayor saturación de oxígeno que cuando entró, por eso se encuentra una gran diferencia

arterial y venosa. Si por el contrario, el gasto cardiaco esta muy aumentado, la cantidad de sangre también será mayor. Si se le ofrece la misma cantidad de oxígeno a un mayor volumen de sangre, su concentración menor (estará más diluido) y por lo tanto la diferencia en la concentración de oxígeno entre la sangre que llega al pulmón (venosa) y la que sale de él (arterial) será menor (13).

Método de Fick:

$$\text{SAT ARTERIAL} \times \text{HB} \times 1.34/100$$

$$\text{SAT VENOSA} \times \text{HB} \times 1.34/100$$

$$\text{DIF AV} = \text{SAT ARTERIAL} - \text{SAT VENOSA}.$$

$$\text{GC} = \text{ASC} \times \text{CONS} \times 10 / \text{DIF AV}.$$

Cabe mencionar que para calcular el gasto cardiaco por el método de Fick se requiere de la constante que corresponde al área de superficie corporal, la cual corresponde de la siguiente manera:

ASC:

$$0.2 - 0.49\text{m}^2 = 1.98 \text{ de constante.}$$

$$0.5 - 1.0 \text{ m}^2 = 1.89 \text{ de constante.}$$

$$1.0 - 1.49\text{m}^2 = 1.67 \text{ de constante.}$$

$$> 1.5\text{m}^2 = 1.40 \text{ de constante.}$$

13. Linda D. Urden. Op cit. p 257.

2.2.4 Preparación y administración de medicamentos utilizados en el paciente postoperado de corrección de transposición de grandes arterias con técnica de Jatene.

Es el procedimiento que realiza la enfermera para garantizar la seguridad y eficacia al adicionar medicamentos prescritos a una solución para terapia intravenosa.

- Objetivo.

Presentar las bases teóricas de la preparación de mezclas I.V., sistematizar el procedimiento de preparación de mezclas I.V., en el personal, y preparar las mezclas intravenosas bajo estrictas normas de asepsia, revisando la estabilidad y compatibilidad físico química de las mismas, que garantice la eficacia y seguridad.

- Puntos importantes a revisar en el uso de terapia intravenosa:

1. Indicación de la terapia intravenosa
2. Elección y abordaje de la venas
3. Mantenimiento del cuidado del sitio de inserción del catéter
4. Cambios de equipos de perfusión
5. Control de la calidad de la preparación de las mezclas intravenosas y su ministración.

- Acciones de enfermería.

La enfermera especialista debe realizar éstas acciones (ver anexo No. 4):

- El médico prescribe la mezcla IV.

- La enfermera revisa las indicaciones médicas y elabora la solicitud de material y medicamentos al almacén o farmacia.
- La enfermera entrega la solicitud a la auxiliar de enfermería encargada de surtirla (14).
- Valora la compatibilidad de la mezcla de acuerdo a los antecedentes de alergia.
- Sanitizar el área de preparación.
- Elabora la etiqueta con los siguientes datos:
 - Nombre del paciente
 - No. de cama
 - Tipo de solución y volumen total
 - Tipo de medicamento (con tinta roja)
 - Velocidad y tiempo de infusión
 - Fecha y hora de preparación
 - Fecha y hora de caducidad
 - Nombre completo de la enfermera que realiza la preparación
 - Lavarse las manos.
 - Verifica la caducidad del medicamento a preparar.
 - Realiza la asepsia del frasco y del tapón.
 - Libera los puertos de inyección.

14. María Carolina Ortega Vargas, et al manual de evaluación del servicio de calidad en enfermería. Ed. Panamericana. México, 2006. p135.

- Agregar medicamentos.

- Coloca membrete con de un color predeterminado para cada tipo de solución: Ejemplo; Dopamina: rojo, Dobutamina: negro, Norepinefrina: verde, Nitroglicerina: azul, Xilocaína: amarillo, Sedación: blanco, Milrinona: rojo/amarillo, Adrenalina: rojo/azul, Nitropusiato: blanco/rojo.
- Compatibilidad de la mezcla, agite suavemente por 6 ocasiones.
- Observe contra la luz en busca de partículas, turbidez o precipitación.
- Coloque la bolsa en el tripie y sujeta el puerto de inyección.
- Inserción de la bayoneta del equipo infusoman en un ángulo de 20 a 45° en un solo movimiento.
- Presiona la cámara de goteo y la libera hasta llenar un tercio de su capacidad.
- Traslada la mezcla hasta la unidad del paciente y la coloca en la bomba de infusión.
- Realiza registros en el expediente.

- Tratamiento farmacológico.

Para el profesional de enfermería, la preparación, así como la administración de fármacos representa una de las responsabilidades más importantes que influye directamente en la vida del paciente. La palabra medicamento se emplea para designar cualquier sustancia que modifica la configuración química del organismo al ser administrado.

El tratamiento farmacológico del paciente posoperado del corazón es enfocado hacia la disfunción cardiovascular y tiene como objeto cinco clases de trastornos funcionales que afectan al corazón: 1, el ritmo, 2, la función contráctil cardíaca, 3, el funcionamiento de los vasos sanguíneos, 4. la regulación de la presión arterial y 5, la coagulación de la sangre.

Unidades de conversión:

- 1 kilogramo (KG)= 1000 gr (g)
- 1 gramo (g) = 1000 miligramos (mg)
- 1 miligramo (mg) = 1000 microgramos.

Calculo de gamas:

$\text{Mg / ml} \times 1000 / 60 \times \# \text{ de gotas que se están infundiendo} / \text{peso kg} = \text{mcg/kg/min.}$

Inotrópicos:

Dopamina en mcg/kg/min (gamas) de 2-20 gamas.

Dobutamina en mcg/kg/min de 3-20 gamas.

Noradrenalina en mcg/kg/min de 0.5-1.5 gamas.

Epinefrina en mcg/kg/min de 0.5 a 2 gamas.

Milrrinona en mcg/kg/min 0.75 gamas.

Vasodilatadores:

Nitroglicerina en mcg/kg/min de 1-10 gamas.

Nitroprusiato en mcg/kg/min de 0.5 – 10 gamas.

Diuréticos:

Lásix mcg/kg/hr de 0.5 -1 mcg/kg/hr.

Sedantes:

Fentanyl en mcg/kg/hr de 2-4 mcg/kg/hr.

Midazolam en mcg/kg/hr de 100-200 mcg/kg/hr

Anticoagulantes:

Heparina en unidades internacionales de 5-15ui.

Mg/ constante x peso del paciente = mcg/kg/min por cada ml (15).

Donde 1.44 es constante por cada 24 ml

- 1.5 “ 25 ml
- 3 “ 50 ml
- 4.5 “ 75 ml
- 6 “ 100 ml
- 7.5 “ 125 ml
- 9 “ 150 ml
- 10.5 “ 175 ml
- 12 “ 200 ml
- 13.5 “ 225 ml

15. Id.

Para el cálculo de unidades: U/ ml/ peso Kg.

Para cálculo de lásix: mg/ml x ml que se están infundiendo/peso

2.2.5 Oxigenoterapia: ventilación mecánica invasiva.

La principal necesidad alterada es la oxigenación, misma que la satisface la enfermera especialista a través de los métodos de terapia respiratoria, donde la ventilación mecánica invasiva con presión positiva es la más importante.

- Concepto:

La ventilación mecánica es un método de soporte ventilatorio en aquellos pacientes incapaces de mantener espontáneamente una oxigenación adecuada de la sangre, con o sin retención de CO₂.

La ventilación mecánica se puede clasificar como invasiva y no invasiva. La ventilación invasiva tiene diversos modos ventilatorios, por presión (utilizados en pacientes con peso mayor a 2kg), alta frecuencia (prematuros y peso menor a 2kg), y por volumen (en pacientes con peso mayor a 20kg) (ver apéndice número 8).

Cabe mencionar que gracias a la profesionalización, capacitación continua y autoaprendizaje, la enfermera especialista cardiovascular tiene la capacidad para realizar la programación del ventilador, modificación en la modalidad ventilatoria, y progreso de extubación basado en una valoración de la gasométrica y clínica del paciente en conjunto con el médico tratante.

- Modos de ventilación.

Se refiere a la manera como la máquina ventila al paciente, es decir determina en qué nivel participa el paciente en su propio patrón

respiratorio. La elección depende de la situación del enfermo y de los objetivos terapéuticos (16).

Ventilación mecánica controlada: Es la ventilación mecánica en la que el respirador suministra al usuario la ventilación programada (ver apéndice número 9).

- Indicación:

Esta indicado en alteración neurológica, sedación profunda, inestabilidad hemodinámica, insuficiencia respiratoria

La ventaja es que elimina el gasto de energía, asegura ventilación con menor riesgo de hiperventilación o hipoventilación.

La desventaja es que no permite respiraciones espontaneas, produce repercusión hemodinámica (PEEP), requiere sedación profunda y “relajación” en niños, produce atrofia muscular en uso prolongado.

- Ventilación mecánica controlada por volumen.

Es la modalidad donde se programa un volumen corriente fijo, mientras que la presión alcanzada es variable, aunque limitada.

16. Linda D. Urden. Op cit. p 257.

La programación ventilatoria que realiza la enfermera especialista cardiovascular con los siguientes parámetros (17):

a) Volumen corriente: 6 A 10ML/KG.

- b) Frecuencia respiratoria: 0 A 6 MESES, 30-40 X'; 6 a 24 meses, 25 a 30x'; preescolar, 20 a 25x'; escolar, 20 a 25x'; adulto 12 a 15x'.
- c) Tiempo inspiratorio: lactante 0.5 A 0.8s; preescolar 0.8 A 1s; escolar, 1 a 1.5s, adulto 2S.
- d) Pausa inspiratoria: 0.1-0.3s.
- e) Relación I/E: 1:2 – 1/3.
- f) Flujo: onda cuadrada, desacelerado, sinoidal o acelerado. Se calcula $(VC \times 60s) / T_i$.
- g) Sensibilidad: anulada.
- h) PEEP: 3-4.
- i) FiO₂: 100% al inicio.
- j) Alarma de presión: 35 –45 cmH₂O.
- k) Alarma de VC, volumen minuto, apnea.

17. Id.

- Ventilación mecánica controlada por presión.

Es la modalidad de ventilación en la que se programa el pico de presión que debe alcanzar el respirador en cada inspiración. El VC no

es fijo y varia en función de los cambios en la complianza y resistencias pulmonares.

- Indicación.

Está indicado en RN y lactantes pequeños, enfermedad pulmonar grave.

La ventaja es que disminuye el riesgo de barotrauma. Las desventajas son aumenta el riesgo de hipo/hiperventilación y de volutráuma.

- Programación:

La programación ventilatoria se realiza con los siguientes parámetros:

- a) Pico de presión: prematuros, 12-20 cmH₂O;lactantes, 20-25cmh₂o; y niño 25-35cmH₂O.
- b) Frecuencia respiratoria: 0 a 6 meses, 30-40 x';6 a 24 meses, 25 a30x'; preescolar, 20 a 25x';escolar, 20 a 25x'; adulto 12 a 15x'.
- c) Tiempo inspiratorio/pausa: lactante, 0.5 a 0.8s; preescolar 0.8 a 1s; escolar, 1 a 1.5s.
- d) Relación I:E: 1:2 – 1:3.
- e) Flujo: onda desacelerada.
- f) PEEP: 3-4cmh₂0.
- g) FiO₂: 100% o 0.1 al inicio.
- h) Sensibilidad: anulada.

- i) Alarma de presión: 35-40cmH₂O (18).
- Recomendaciones para la enfermera cardiovascular (ver apéndice número 10):
 - a) Hiperventilación (paco₂ baja): disminuir el volumen minuto, disminuir FR o VC, disminuir la pip o fr.
 - b) Hipoventilación (paco₂ elevada): aumentar el volumen minuto, aumentar la FR o VC, aumentar la FR o PIP.
 - c) Hiperoxemia (pao₂ elevada): disminuir la FiO₂, disminuir la PEEP, disminuir el VC o PIP,
 - d) Hipoxemia (pao₂ baja): aumentar la FiO₂, aumentar la PEEP, aumentar el TI, aumentar el VC o PIP.
 - Ventilación mecánica asistido-controlada.

El respirador actúa de forma fija, proporcionando el volumen corriente o presión determinado, pero permitiendo al paciente iniciar respiraciones.

18. Ibid. p258

- Indicación.

Esta indicado en pacientes sin sedación profunda y no relajados. Las ventajas asegura el soporte ventilatorio por respiración y sincroniza la ventilación con el esfuerzo del paciente previene la atrofia muscular.

Las desventajas: asincronía, riesgo de hiperventilación, y riesgo de atrapamiento aéreo.

- Programación de la asistida-controlada.

La programación ventilatoria se realiza con los siguientes parámetros: semejantes al AC, solo se programa la sensibilidad de disparo que permite al paciente active las respiraciones sin demasiado esfuerzo.

a) -1 a -3 en presión y 1 a 3 l/min.

- Ventilación mecánica sincronizada intermitente.

Es aquella modalidad de volumen minuto que permite al paciente realizar respiraciones espontaneas durante la fase espiratoria de las respiraciones mandatorias del respirador.

La ventaja es que disminuye el riesgo de barotrauma, menor compromiso hemodinámico, mejora la relación ventilación perfusión en la posición supina, previene atrofia muscular.

Las desventajas es que hay hiperventilación (alcalosis respiratoria), hipoventilación, barotrauma, fatiga muscular.

Volumen: flujo continuo, el paciente respira en cualquier momento (RN); flujo discontinuo existe una válvula a demanda que acciona el paciente cuando respira para que pase flujo.

Presión: sensada por presión usa una válvula que se abre por gradiente de presión. Sensada por flujo, que abre la válvula por diferencia de flujo.

- Programación.

La programación ventilatoria se realiza con los siguientes parámetros:

- Volumen corriente: 6 a 10ml/kg o presión inspiratoria en presión es en prematuros 10-12cmh²o y el resto de 16 a 20.
- Fr: 0 a 6 meses, 30-40 x'; 6 a 24 meses, 25 a 30x'; preescolar, 20 a 25x'; escolar, 20 a 25x'; adulto 12 a 15x'.
- Tiempo inspiratorio: lactante, 0.5 a 0.8s; preescolar 0.8 a 1s; escolar, 1 a 1.5s, adulto 2s.
- Pausa inspiratoria: 0.1-0.3s.
- Relación i/e: 1:2 – 1/3.
- Flujo: onda cuadrada, decelerado, sinoidal o acelerado. Se calcula, (vcx60s)/ti.
- Sensibilidad: por presión –1.5 a-2cmh²o; y por flujo 1-3l/m.
- PEEP: 3-4.
- FiO₂: <60%.
- Alarma de presión: 35 –45 cmh²o.
- Alarma de vc, volumen minuto, apnea.

I. Presión soporte: 12 a 14 cmh²o al inicio y disminuir a 8.

- Acciones de enfermería cardiovascular en complicaciones:

a) Hiperventilación (disminuir el volumen minuto): frecuencia respiratoria, volumen corriente o PIP.

b) Hipoventilación (aumentar el volumen minuto): aumentar la sensibilidad si el paciente no activa el respirador.

c) Barotrauma: trabajar con menor PIP, PEEP.

d) Aumento del trabajo respiratorio: aumentar el numero de respiraciones mandatorias (19).

- Modalidad soporte.

Modalidad de ventilación asistida en el que el paciente controla la respiración determinando el inicio y el final de cada ciclo.

- Indicación.

Está indicado en pacientes con estímulo respiratorio, durante la retirada de la ventilación mecánica, y pacientes con ventilación mecánica prolongada.

19. Ibid. p 259.

- Parámetros ventilatorios:

a) Presión soporte: 12 – 14cmh²o.

b) Sensibilidad de disparo: -2.

c) PEEP: 3-5cmh²o.

d) FiO₂: <55%.

2.2.6 Uso de óxido nítrico inhalado.

El endotelio es la capa de células que cubre el interior de los vasos sanguíneos, como una epidermis que facilita el desplazamiento de la sangre. Es considerado un órgano, pesa el 5% del peso corporal.

Es una barrera que permite el intercambio de nutrientes y desechos, funciona como un órgano endócrino y parácrino que produce sustancias vasodilatadoras como óxido nítrico, prostaciclina y factor hiperpolarizante del endotelio (ver anexo número 4).

Además de que sintetiza sustancias vasoconstrictoras: endotelina1, tromboxano A₂, prostaglandina F_{2a} y anión superóxido. Su función es de mantenimiento del tono muscular y regulación del crecimiento celular vascular. Otras funciones son regulación de la adhesión leucocitaria y plaquetaria, regulación de la trombosis y fibrinólisis, mediación de la inflamación, fisiología y fisiopatología de la inmunidad y la citotoxicidad.

20. Gabriel Forero J. Cuidado pediátrico intensivo y neonatal. 2da ed. Ed. Distribuna. Madrid, 2007. p514.

- Factores de riesgo que producen disfunción endotelial:
 - a) Aumento de LDL y disminución del HDL.
 - b) Hipertensión arterial.
 - c) Diabetes mellitus.

d) Edad.

e) Sexo masculino.

f) Tabaquismo

- Óxido nítrico.

- Concepto:

Es un gas incoloro e inodoro. Sus concentraciones atmosféricas van de 10 a 500 partes por billón, pero puede exceder a 1.5 partes por millón (ppm) en zonas de intenso tráfico vehicular.

El óxido nítrico es un gas (factor relajante del endotelio); cuyo uso médico es inhalado (con una vida media corta de 3 seg.) que actúa como vasodilatador del lecho vascular pulmonar.

El NO tiene efecto antiinflamatorio, broncodilatador (relaja músculo liso bronquial) y mejora el intercambio gaseoso (ya que es vasodilatador alveolar).

L-arginina es el substrato para la síntesis del ON a través de una familia de isoenzimas:

- Neuronal.
- Leucocitaria
- Endotelial.

Por lo que el cuerpo humano libera óxido nítrico (ON) endógeno desde tres fuentes principales:

- a) Cerebro (neurona).
- b) Sistema inmune.
- c) Endotelio.

El ON forma guanosín-monofosfato cíclico (GMPc). Al ser inhalado causa reducción en los niveles intracelulares de calcio, responsable de la relajación del músculo liso en los tejidos vasculares y no vasculares causando relajación del endotelio.

El ON se metaboliza al contacto con los glóbulos rojos, por 2 mecanismos:

1. El oxígeno transforma el ON en óxido nítrico (ON₂), producto tóxico hasta su degradación.
2. El hemo se liga al ON liberando posteriormente metahemoglobina, que hace que los glóbulos rojos sean incompetentes para transportar el oxígeno.

El óxido nítrico difunde del alveolo a la circulación pulmonar produciendo vasodilatación pulmonar. Se inactiva a nivel sanguíneo. Su efecto en la HTTP es de 1 a 15 min. Mejora PAP y SO₂. Su vida media es de 3 a 30 segundos. Se excreta por vía renal con sus metabolitos nitritos y nitratos (21).

- Indicaciones.
 - a) El manejo de la hipertensión pulmonar en el paciente post-operado de cirugía cardiaca congénita.

- b) El paciente trasplantado de corazón.
 - c) Hipertensión pulmonar secundaria a falla ventricular izquierda.
 - d) Crisis hipertensiva pulmonar de cualquier causa.
 - e) Cardiopatía congénita con hipertensión pulmonar
- Ventajas y desventajas.

Ventajas:

- a) Dilatador selectivo de vasos sanguíneos en el pulmón.
 - b) Regulador del tono vascular.
 - c) No altera la presión arterial sistémica.
 - d) Reduce la hipertensión pulmonar mejorando el intercambio gaseoso.
-

21. Alberto Sánchez H. et al. Mecanismos de acción del óxido nítrico en el organismo y su acción como agente terapéutico. Ed. Castelor. México, 2003. p200.

Desventaja:

- a) Inefectivo n hipoventilación.
 - b) Toxicidad celular.
 - c) Metahemoglobinemia.
- Vías de administración.

- a) Se suministra durante la ventilación mecánica con un circuito cerrado.
- b) Mascarilla con flujo continuo.
- c) Dosis: 5 a 20 ppm.
- Material y equipo.
 - a) Caudalímetro de alta precisión (conecta directamente a la bombona de óxido nítrico).
 - b) Circuito respiratorio con entrada para conexión de óxido nítrico en el asa inspiratoria (a 20 cm del tubo endotraqueal) a través de una pieza en T.
 - c) Filtro bacteriano; se coloca a nivel del respirador en el asa espiratoria (como protección para que el respirador no se descalibre).
 - d) Aparato medidor de nítrico; con un pequeño filtro para evitar que la humedad llegue al medidor y se dañe).
- Cuidados de enfermería (ver apéndice No 11):
 - a) Asistencia ventilatoria mecánica.
 - b) Mantener vías aéreas permeables.
 - c) Utilizar sistema de aspiración cerrado.
 - d) Sedación y relajación.
 - e) Alcalosis respiratoria (hiperventilación)

- f) Hiperoxemia (fio2 100%)
- g) Vigilar niveles de NO2 (cauastica, corrosiva)
- h) Monitorizar las presiones pulmonares, saturación de oxígeno.
- i) Control y monitorización de Hb, Hto., plaquetas, urea, coagulación, gases arteriales y metahemoglobina.
- j) Administrar y monitorizar los efectos adversos de los fármacos indicados, Milrinona, Prostaglandinas E1
- k) Revisión del material y verificar la correcta instalación del sistema del óxido nítrico.
- l) Corroborar la dosis administrada que no debe exceder de 40 ppm
- m) Evitar retiro abrupto, excepto con dosis menores de <5 ppm
- n) Mantener una metahemoglobina < 5 %.
- o) Mantener óxido nitroso (NO2) menor a 3%

- Complicaciones:

- a) Metahemoglobinemia.
- b) Cianosis.
- c) Edema agudo pulmonar.
- d) Hemorragia alveolar.

- e) La muerte.
- Tratamiento de complicaciones:
 - a) Metahemoglobinemia (< 5%).
 - b) Azul de metileno.
 - c) Rebote.
 - d) Descenso lento ON.
 - e) Dipyridamol.

22. Alejandro López J. Oxido nitrico: teoria y practica. Ed. Canarias pediátrica. Vol. 2. Madrid, 2003. p325.

2.2.7 Manejo de diálisis peritoneal.

- Ultraestructura y fisiología peritoneales.

La cavidad peritoneal está revestida de una serosa continua que incluye mesotelio escamoso sencillo con tejido conectivo subyacente. En cualquier momento y en circunstancias normales, el peritoneo cerrado contiene un pequeño volumen de líquido, menor de 100ml. Esta, aunado a la fosfatidilcolina, sustancia tensoactiva que secretan células mesoteliales, lubrica el peritoneo, al igual que los espacios pleural y pericardio, en que se mueven vísceras. El peritoneo recubre

vísceras de la cavidad abdominal (peritoneo visceral) y reviste la superficie interna de la pared abdominal (peritoneo parietal). El mesotelio, que es una sola capa de células alargadas de 0.6-2 micrómetros de espesor, recubre el peritoneo. La cara luminal de las células mesoteliales posee numerosas prolongaciones citoplásmicas, las microvellosidades. Los límites de las células mesoteliales son tortuosos y, a menudo, está sobrepuesto. La cara luminal del espacio intercelular está cerrada por uniones adherentes y desmosomas. La membrana basal subendotelial es una capa dispuesta bajo la de células mesoteliales. Al igual que en otras partes del cuerpo, el intersticio consiste en haces de fibras de colágeno y filamentos de proteoglicanos. Estos últimos forman una malla muy fina que llena los espacios que hay entre las fibras de colágeno y casi todos los demás espacios diminutos de los tejidos. El líquido del espacio intersticial queda atrapado en los espacios diminutos que hay entre los filamentos de proteoglicanos y fluye con suma lentitud por los intersticios. Si embargo, también difunde por el tejido en forma de gel, lo que permite el transporte rápido no sólo de agua, sino también de electrolitos, nutrientes, oxígeno, dióxido de carbono, y así sucesivamente, por los intersticios.

- Flujo sanguíneo renal.

La arteria superior mesentérica superior distribuye sangre en gran parte del peritoneo visceral y estructuras subyacentes, mientras las arterias intercostales, epigástricas y lumbares lo hacen en el peritoneo parietal. El drenaje venoso del peritoneo visceral pasa a la circulación

porta, y el de la capa parietal, a la vena cava inferior. Esto tiene importancia, ya que los fármacos administrados por vía intraperitoneal se ven sujetos en parte a metabolismo hepático de primer paso.

Los capilares de la circulación parietal y visceral tienen ramificación compleja, con capa endotelial continua y membrana basal también continua de sostén.

- Drenaje linfático.

Corresponde principalmente a orificios especiales, los estomas linfáticos, que miden hasta 22 micrómetros de diámetro y se localizan y se localizan en el peritoneo subdiafragmático. Los estomas se forman por la separación de las células endoteliales adyacentes.

23. David Z. Levine. Cuidados del paciente renal. 2da ed. Ed. Interamericana/ McGraw- Hill. México, 1993. p204.

En éstos orificios, la membrana basal, mesotelial y la red de tejido conectivo subyacente presenta ventanas, lo que permite la unión de células mesoteliales y endoteliales para formar un conducto de la cavidad peritoneal a la luz de los vasos linfáticos. De éstos últimos, los del área subdiafragmática drenan en los conductos linfáticos colectores de la porción muscular del diafragma.

Desde el primero y los ganglios diafragmáticos, gran parte de los troncos linfáticos acompañan a los vasos mamaros internos hasta los ganglios mediastínicos anteriores, donde regresa casi el 80% del drenaje linfático a la circulación venosa por el conducto linfático

derecho. En el peritoneo parietal y visceral es abundante la red de vasos linfáticos que drenan sobre todo en el conducto torácico. Los movimientos inspiratorio y espiratorio del diafragma al parecer abren y cierran los estomas linfáticos, lo que permite el ascenso de la cavidad peritoneal a la luz linfática. La presión intratorácica negativa y la contracción de los vasos linfáticos, facilitada por la presencia de válvulas, conserva el flujo anterógrado en dichos conductos.

Los vasos linfáticos que drenan la cavidad peritoneal actúan como un sistema unidireccional que regresa el exceso de líquido y proteínas peritoneales a la circulación general. La otra función importante de los linfáticos es su contribución a la defensa inmunitaria de la cavidad peritoneal. Aunque los vasos linfáticos que transportan líquidos y solutos de la mucosa intestinal cruzan el mesenterio antes de drenar en el conducto torácico, contribuyen de manera importante a la absorción de líquido de la cavidad peritoneal. Los linfáticos que la drenan son la única vía de absorción de partículas biológicamente inertes, coloides, células y líquido isoosmótico e isoncótico del peritoneo. En la velocidad del flujo linfático fluye en diversos factores como la frecuencia respiratoria, presión hidrostática intraperitoneal, postural y peritonitis.

- Transporte transperitoneal de solutos.

El transporte de solutos entre la microcirculación y cavidad peritoneales ocurre principalmente por difusión. Cuanto mayor sea el gradiente de concentración de un soluto y menor de una molécula, tanto mayor es la difusión. Algunas sustancias como el O₂, CO₂,

etanol y ácidos grasos, que son tanto hidrosolubles como liposolubles difunden en estado de disolución por la porción lípida de la membrana. Por lo tanto, su índice de transporte transmembrana es casi el doble de la correspondiente al agua (24).

Otros compuestos como el agua y muchos iones en disolución, al parecer cruzan con facilidad los poros de la membrana y hendidura intercelulares. Aunque se desconoce la naturaleza de éstos poros, las sustancias con tamaño mucho menor que el de los poros los cruzan con gran facilidad. Esta comprobada que es negativa la carga eléctrica del revestimiento de los poros en las capas del endotelio capilar y células mesoteliales, así como los intersticios.

24. *ibid.* 206.

Por tanto, la polaridad de diversos iones casi siempre tiene efecto importante en su difusión por los poros. El transporte de solutos por pinocitosis, es decir, por vesículas, es un mecanismo importante de difusión de solutos con tamaño mayor que el de los poros y macromoléculas, como las proteínas.

De éstas últimas, las del plasma cruzan los poros en cantidades bajas, que quizás se transporten desde los vasos por las vesículas endoteliales hasta los espacios intersticiales, y de éstos por vesículas mesoteliales a la cavidad peritoneal. Sin embargo, todavía no se tienen datos indicativos de que las macromoléculas regresen a la sangre a través de la pared de los capilares.

Si se desea eliminar más volumen de agua del paciente, se añade glucosa a la solución de diálisis, y esta diferencia de osmolaridad entre el plasma y el líquido producirá ultrafiltrado. La cantidad de glucosa que se añade la prescribe el médico y variará en función de las necesidades de cada niño.

La eficacia de este método puede verse afectada cuando existan cambios en la permeabilidad de la membrana peritoneal (ej: infección, irritación...), o disminución del flujo sanguíneo peritoneal o alteración del flujo sanguíneo capilar (ej: vasoconstricción, vasculopatías...).

La diálisis peritoneal es más eficaz en niños y lactantes que en los adultos, debido a una serie de características fisiológicas especiales que los diferencian:

- Tienen mayor superficie de membrana peritoneal con respecto al peso y al volumen de sangre que los adultos (380cm²/kg en el lactante y 180 cm²/kg en el adulto)
- La membrana peritoneal de los niños es más permeable, con lo cual, absorberá la glucosa más rápidamente y se producirá antes la ultrafiltración. Sin embargo, también perderá más proteínas hacia el líquido de diálisis, principalmente albúmina
- El peritoneo es más efectivo aclarando sustancias, especialmente en los niños más pequeños(25).

- Objetivo de la diálisis peritoneal.

Eliminar líquido del organismo, depurar toxinas endógenas y exógenas y normalizar las alteraciones electrolíticas.

- Tipos de diálisis:

La diálisis peritoneal la podemos dividir en dos grandes grupos: diálisis peritoneal aguda, que se utiliza para solucionar situaciones de urgencia que en principio no tienen riesgo de cronificarse, y diálisis peritoneal crónica, que se utiliza en la insuficiencia renal crónica.

Este último grupo lo podemos dividir en otros dos tipos de diálisis peritoneal: diálisis peritoneal ambulatoria continua (DPAC) y diálisis peritoneal en ciclos continuos (DPCC).

25. Ibid. p208.

A. Diálisis Peritoneal Intermitente o Aguda (DPI o DPA):

- Es realizada por una enfermera en una unidad de cuidados intensivos generalmente.
- La duración óptima de este tratamiento depende de la falla ventricular derecha o renal, ya que se debe usar en procesos agudos que esperamos solucionar con esta técnica
- Se individualizan los líquidos de diálisis y los tiempos de permanencia y drenado
- Se puede realizar de forma manual o con un aparato de ciclos. La máquina de ciclos controla de forma automática los tiempos de permanencia, y tiene una serie de alarmas

B. Diálisis Peritoneal Crónica: puede realizarse en un centro de día hospitalario o en el domicilio.

- Diálisis Peritoneal Ambulatoria Continua (DPAC)
- Se utiliza con pacientes no hospitalizados
- La puede realizar el propio paciente, y tiene una duración de 7 días, durante las 24 horas
- Consiste en infundir líquido de 3-5 veces al día, y permanecerá en el interior de la cavidad peritoneal de 4 a 8 horas. Además, suele haber un pase nocturno de mayor duración que el resto. Se utilizan bolsas y tubos desechables en cada drenaje, y la infusión y drenado se realizan de forma manual, aprovechando la fuerza de la gravedad
- Es más parecida a la función renal ya que es un proceso continuo

C. Diálisis Peritoneal en Ciclos Continuos o Automatizada (DPCC):

- Utiliza un aparato de ciclos o cicladora (Foto 1:cicladora de diálisis peritoneal), que funciona abriendo y cerrando sistemas, y controla el volumen que se introduce y el tiempo
- Se realiza generalmente mientras el paciente duerme, de modo que permite más tiempo libre durante el día
- Existen varias modalidades de este tipo de diálisis: sesiones sólo 2-3 veces por semana en peritoneos

de alta permeabilidad, sesiones en las que durante el día el peritoneo está vacío y en otras lleno, etc.

- Este método requiere menos desconexiones del sistema y por tanto, disminuye el riesgo de infección

- Indicación.

La diálisis peritoneal en pediatría puede utilizarse principalmente en situaciones de insuficiencia renal, de origen primario o secundario (ej: cirugía cardiaca) y en otras situaciones.

A. Insuficiencia renal aguda con oligoanuria (diuresis menor de 0,5 cc/kg/h), que no responde a diuréticos y que puede ir acompañada de balance positivo con:

26. Id.

- Hipervolemia
- Hipertensión
- Insuficiencia cardiaca
- Derrame pleural
- Anasarca

B. Alteraciones electrolíticas y del pH sanguíneo producidas o no por una insuficiencia renal aguda:

- Acidosis metabólica severa
- Hiperpotasemia, hipernatremia, hipercalcemia
- Nitrógeno ureico elevado
- Encefalopatía urémica (acompañada de estupor, coma o convulsiones)

- Síndrome hemolítico-urémico
- Hipotermia severa
- Intoxicaciones graves por tóxicos dializables a través del peritoneo.

- Contraindicaciones.

No hay contraindicaciones absolutas, pero se valorará especialmente su elección en caso de:

- Alteraciones en la integridad de la pared (onfalocele, gastrosquisis...)
- Hernia diafragmática o cirugía del diafragma o fístula pleuro-peritoneal o intraperitoneal
- Cirugía abdominal reciente
- Infección o celulitis de la pared abdominal
- Peritonitis
- Hemorragia intraperitoneal severa
- Intoxicación masiva o catabolismo rápido (no recomendable porque la diálisis actúa de forma más lenta)
- Pacientes en shock

El éxito de la técnica muchas veces dependerá de la adecuada colocación del catéter en el peritoneo. La colocación tunelizada más habitual es en hipocondrio derecho, con un trayecto tunelizado que atraviesa el peritoneo hasta llegar al hemiabdomen inferior izquierdo. Cuando el catéter no es tunelizado, se localiza el punto de inserción en la línea media, aproximadamente 2cms por debajo del ombligo,

excepto en lactantes de menos de 4 meses, en los que evitaremos este lugar (especialmente en recién nacidos por riesgo a pinchar arterias umbilicales o uraco permeable) y se colocará en la línea que une el ombligo con la espina iliaca anterosuperior izquierda, en el tercio interno o medio, a 2cm por encima del ombligo (ver apéndice número 12).

- Tipos de Catéteres

El catéter de diálisis peritoneal moderno fue creado por Palmer y Quinton, y remodelado en 1968 por Tenckhoff y Schecter. Es un tubo de silicona con múltiples orificios distales, y que puede terminar de forma recta o enroscada. Su función es comunicar la cavidad peritoneal con el exterior, atravesando para ello la pared abdominal. De este modo, podemos dividir al catéter en 3 partes: intraperitoneal, intramural o subcutánea y externa.

Hay catéteres de distintos materiales (silicona y poliuretano) y diseños (recto, enroscado, en cuello de cisne). Pero el catéter Tenckhoff recto de silicona es el más utilizado.

Implantación

Debe ser colocado por personal experto y que conozca el funcionamiento de la diálisis peritoneal. Puede ser insertado tanto por cirujanos como por nefrólogos.

La inserción se puede realizar mediante técnica quirúrgica; técnica abierta, que realiza una disección por planos hasta llegar al peritoneo, y se realiza en quirófano.

Finalmente, el catéter es fijado con puntos de sutura a la piel.

Para comprobar su correcta localización, se realizará una radiografía de tórax-abdomen.

- Preparación del niño posoperado de Jatene.

Esta técnica de diálisis peritoneal la realizará la enfermera en una unidad de cuidados intensivos neonatales y/o pediátricos.

Antes de iniciar el proceso, es necesario realizar una serie de actuaciones:

- a) Pesar al niño siempre que sea posible. Es importante conocer el peso corporal inicial para valorar posibles cambios en el volumen corporal.

26. Ibid. p210.

- b) Monitorizar frecuencia cardiaca (FC), electrocardiograma (ECG), tensión arterial (TA), frecuencia respiratoria (FR), presión venosa central (PVC) siempre que sea posible, así como temperaturas central y periférica.
- c) Colocar al niño en posición de decúbito supino, o ligero antitrendelemburg, para evitar que disminuya su capacidad respiratoria.
- d) Colocar una sonda nasogástrica (en caso de no estar intubado), a través de la cual extraeremos el aire del estómago para evitar distensión abdominal.
- e) Control estricto de diuresis horaria
- f) Valorar el estado de conciencia, de hidratación y la coloración de piel y mucosas.

g) Colocar la cabeza del niño en situación abordable, por si fuera necesario intubar.

- Material y equipo

La preparación del líquido de diálisis, así como el purgado y conexión del sistema puede ser realizado por una enfermera, aunque es mejor que el proceso completo sea realizado por dos personas (dos enfermeras o una enfermera y una auxiliar de enfermería).

Prepararemos una mesa y un campo estéril en el que vamos a colocar:

- a) Guantes estériles y batas
- b) Gasas y compresas estériles
- c) Jeringas y agujas
- d) Bolsa colectora del líquido ultrafiltrado
- e) Suero salino
- f) Apósitos y esparadrapo
- g) Kit de diálisis peritoneal pediátrico.
- h) Líquido de diálisis
- i) Aditivos al líquido: heparina sódica 1%, antibióticos e iones (calcio, potasio, magnesio...) según prescripción médica.
- j) Calentador de suero
- k) Solución antiséptica (Clorhexidina, Iodopovidona) .
- l) Gráfica de registro de entradas y salidas (hoja de balance).

- Preparación del sistema de diálisis.

- a) Realizar lavado de manos.

- b) Añadir a la solución de diálisis, de forma aséptica, la heparina (1 u.i./ml) y los antibióticos o electrolitos si fueran prescritos.
- c) Desinfectar el punto a través del cual hemos inyectado los medicamentos y los dejaremos tapado con una gasa estéril para evitar contaminaciones de la solución
- d) El líquido de diálisis debe entrar a la temperatura corporal, para no producir cambios bruscos en la temperatura del niño y evitar que se produzca dolor.
- e) Mediante técnica estéril, realizar la conexión de las distintas partes del sistema de diálisis: sistema de purgado del líquido, tubo en Y de entrada y salida al paciente, conexión intermedia, bolsa colectora de ultrafiltrado total.
- f) Conectar el kit de la bolsa de diálisis y procederemos al purgado del sistema. Primero purgaremos la línea de entrada y el reservorio, de forma lenta para evitar la formación de burbujas, y posteriormente purgaremos la línea de salida hasta la bolsa colectora final.
- g) Comprobar que no existan burbujas de aire en el recorrido, para evitar embolias gaseosas, así como la posible existencia de fugas en alguna de las conexiones.
- h) Con la solución antiséptica amoniacal, pulverizar el extremo que vamos a conectar del sistema de diálisis y el extremo proximal del catéter Tenckhoff.
- i) Proceder a realizar la conexión.
- j) Cubrir la conexión con un apósito estéril, para disminuir el riesgo de contaminación del mismo.

- Cuidados de enfermería.
 - Registrar todos los signos vitales del niño antes de iniciar la primera infusión
 - Comprobar que el calentador mantiene el líquido a (37° C)
 - Los ciclos de diálisis peritoneal suelen tener una duración de diferente tiempo de estancia en cavidad, durante los cuales, el líquido de diálisis se infunde por gravedad durante los primeros 20 minutos, permanece en la cavidad peritoneal otros 30 minutos a 2hrs y se deja salir durante 2 hrs.
 - Estos tiempos de entrada, permanencia y salida pueden ser ajustados por el médico según las necesidades de cada niño.
 - Tener en cuenta que si se aumenta el tiempo de permanencia, aumentará el riesgo de hiperglucemia por absorción de glucosa del líquido dializante.
 - Una entrada de líquido demasiado brusca puede tener efectos hemodinámicos y sobre la mecánica ventilatoria del niño, además de que puede producir dolor.
 - El volumen de líquido que infundiremos en cada pase es prescrito por el médico, y suele oscilar entre los 15-30 cc/kg de peso (máximo 2 litros). Es recomendable iniciar los primeros ciclos con 10cc/kg y que en las primeras 24-48 horas no superen los 20 cc/kg, para disminuir así el riesgo de compromiso hemodinámico.
 - Es aconsejable que el primer intercambio no permanezca en la cavidad peritoneal los 20-30 minutos establecidos, sino que

los drenaremos inmediatamente. De este modo se comprueba si se ha lesionado algún vaso sanguíneo.

- Para facilitar la entrada del líquido y el drenado, mantendremos al niño ligeramente incorporado.
- El líquido debe ser claro e incoloro. Es relativamente habitual que al principio sea ligeramente sanguinolento. En este caso, habrá que vigilar la analítica del paciente (hematocrito y coagulación) y la formación de fibrina que pudiera taponar los orificios del catéter Tenckhoff.
- Si el líquido es de color marrón o color café, sospecharemos una posible perforación del colon.

Si es similar a la orina, y tiene la misma concentración de glucosa que ésta, sospecharemos una posible perforación vesical.

Si el líquido es turbio, sospecharemos una posible infección.

a) Realizar valoración y registro horario de todos los signos vitales, o cada vez que sea preciso si la situación respiratoria y hemodinámica es inestable.

b) Valorar y registrar en la hoja de diálisis los siguientes aspectos:

- composición del líquido dializante (se anotará cualquier cambio en la composición que sea prescrito a lo largo de todo el proceso)
- hora de inicio del ciclo
- cantidad de líquido infundido
- tiempo de infusión
- tiempo de permanencia y/o hora de salida
- volumen y características del líquido drenado

- balance horario
- balance acumulado en 24 horas

c) Realizar un estricto control hídrico del paciente, registrando todos los ingresos (intravenosos, orales o enterales...) y las pérdidas (diuresis, drenado gástrico, drenajes quirúrgicos...), para poder hacer un balance acumulado lo más exacto posible.

d) Control diario de peso si la situación lo permite

e) Valorar la presencia de dolor e incomodidad.

f) Durante las primeras 24 horas se realizará estudios de sangre, para valorar fundamentalmente glucosa y potasio en suero, así como otros electrolitos y osmolaridad. Es necesario conocer diariamente el estado de coagulación, hematología y función renal.

g) Recoger diariamente una muestra del líquido peritoneal para conocer el recuento celular (valorar la presencia de hematíes), bioquímica (proteínas especialmente) y realizar un cultivo bacteriológico (con el fin de hacer una detección precoz de posibles infecciones) sólo si es necesario o prescrito.

h) El sistema de diálisis se cambia por completo cada 24 horas si se realizan intercambios y si sólo esta para derivación y se mantiene íntegro el puerto de entrada, se realizará el cambio en el momento de llenado de la bolsa recolectora. El cambio se hace con técnica estéril, del mismo modo que la conexión inicial.

i) Aplicar los correspondientes cuidados del sistema y del catéter de Tenckhoff:

- Buscar la existencia de acodamientos u obstrucción en el circuito, que dificulten la infusión o drenado .

- Curar el punto de inserción del catéter cada 72 horas o cada vez que sea preciso (si está manchado o húmedo)
- Fijar el catéter a la piel de forma segura, para evitar extracciones accidentales (aplicar puntos de aproximación o similar)
- Proteger la piel pericatóter, manteniendo la zona seca y utilizando parches protectores (tipo Comfeel R), y de este modo evitaremos la formación de úlceras por decúbito en la zona en la que se apoya el catéter Tenckhoff.
- Cuando se retire el catéter, enviaremos la punta a microbiología, junto con una muestra del líquido peritoneal dializado.

2.2.8 . Terapia respiratoria.

- Concepto.

Definimos la fisioterapia respiratoria como el conjunto de técnicas con el objeto de mejorar la dinámica respiratoria del paciente sometido a cirugía cardíaca. El término de fisioterapia hace referencia al empleo de las fuerzas naturales, luz, calor, aire, agua, ejercicios, etc., en el tratamiento de enfermedades. La indicación de la fisioterapia pulmonar se debe hacer desde dos vértices; la profiláctica y la terapéutica. En los pacientes sometido a cirugía cardíaca, el aprendizaje de la fisioterapia respiratoria debe ser previo a la cirugía, si esta a sido programada, así se consigue una mayor y eficiente colaboración

permitiendo un periodo de entrenamiento para su correcta realización en el postoperatorio (27).

- Calidad de vida tras cirugía cardiaca.

La cirugía cardiaca ha desarrollado un crecimiento importantísimo durante los últimos años elevando la calidad de vida de los pacientes con cardiopatía coronaria, adquirida o congénita gracias a:

27. Barbara Kozier. et al. Fundamentos de enfermería. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. 7ma. ed. Madrid, 2005. p 1424.

- Calidad de vida tras cirugía cardiaca.

La cirugía cardiaca ha desarrollado un crecimiento importantísimo durante los últimos años elevando la calidad de vida de los pacientes con cardiopatía coronaria, adquirida o congénita gracias a:

- Mejora en la técnica quirúrgica y en la intervención en sí; circulación extracorpórea, etc.
- Mejora en el diagnóstico de las patologías cardiacas más comunes.
- Diseño de material específico para las intervenciones quirúrgicas, junto con la fabricación de prótesis valvulares artificiales muy avanzadas.
- Mejoras en la calidad del cuidado postoperatorio, no solo a nivel del material; respiradores mecánicos, bombas de infusión, monitorización central con registro y determinantes de arritmias, sino también en el ámbito personal: “enfermería calificada” .

El personal de enfermería que atiende a pacientes postquirúrgicos de cirugía cardíaca, no solo va a realizar su tarea básica del cuidar, es decir, hacer lo que el paciente no puede hacer por si mismo, sino también una serie de procedimientos, como profesionales independientes especializado, dentro de un grupo multidisciplinar; registro de los signos vitales, incluidos las presiones cardíacas a través del catéter de Swan-Ganz, parámetros de ventilación mecánica, administración de infusiones farmacológicas y sus ajustes según el tratamiento médico, etc. Y tras su destete del ventilados mecánico, la fisioterapia respiratoria, pieza angular del total de los cuidados y procedimientos a realizar tras la extubación.

- Complicaciones posoperatorias.

Las complicaciones postoperatorias más frecuentes después de intervenciones quirúrgicas torácicas son respiratorias; atelectasias, neumonía entre otras. La atelectasia esta originada por la obstrucción bronquial por secreciones y por inmovilidad del diafragma y pared torácica debido al dolor.

Con la fisioterapia respiratoria se realizan ejercicios para:

- Relajar los músculos.
- Eliminar las formas incoordinadas e ineficaces de actividad muscular respiratoria.
- Disminuir la frecuencia respiratoria.
- Disminuir el trabajo de respiración.

- Disminuir las necesidades de oxígeno.

La inspiración por la nariz permite la filtración, humidificación y calentamiento del aire, por lo que tendremos que comprobar la permeabilidad de ésta, haciendo una completa limpieza en caso de obstrucción parcial o total (28).

28. Francisco Martin Baranda T. et al. Lineamientos generales de os cuidados posoperatorios de la cirugía cardiaca. Terapia posquirúrgica cardiovascular. Libro 4. México. 2004. p 175.

- Oxigenoterapia.

Es un factor importante en la recuperación de los pacientes sometidos a cirugía cardiaca, ya que mantiene unos niveles de oxígeno en sangre adecuados a las necesidades coronarias y orgánicas en general, sobre todo tratándose de una cirugía que requiere unas horas considerables de intervención, unido a la necesidad de ventilación mecánica, hasta el destete. Igualmente se aumenta la capacidad respiratoria y se previenen las lesiones ocasionadas por hipoxemia.

Las enfermedades cardiovasculares continúan siendo una de las principales causas de morbimortalidad en México y representan una gran carga económica y emocional muy pesada para el usuario, familia y la sociedad. El conocimiento de la fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares de las áreas de evaluación en las cuales centrarse y los actuales tratamientos médicos y de enfermería permiten a los enfermeros de cuidados intensivos anticipar y planificar sus acciones con base en las necesidades humanas.

Cabe mencionar que para tratar a los pacientes con problemas cardiovasculares se utilizan una amplia serie de intervenciones terapéuticas, y la cirugía cardiovascular que implica la apertura de la cavidad torácica o de los órganos respiratorios es una de las más utilizadas en el Instituto Nacional de Cardiología Dr Ignacio Chávez.

En cuanto a la cirugía cardíaca, el tipo y la localización de la intervención determinará el abordaje quirúrgico a utilizar, y el más comúnmente utilizado es la toracotomía posterolateral, anterolateral y en cardiología la esternotomía media.

Durante la cirugía se utiliza un tubo endotraqueal para proteger el pulmón sano de secreciones y mantener una adecuada ventilación y por lo tanto una perfusión tisular. Debido al tipo de cirugía el paciente se encuentra en decúbito supino, la presión en la cavidad torácica vacía debe ser de -4 a -6 cm de agua. Cuando la presión es anómala se puede añadir o extraer aire o líquido. Si la alteración no se corrige puede producirse un desplazamiento mediastínico, que a veces origina compromiso hemodinámico y disfunción cardíaca (29).

En la cirugía cardíaca uno de los grupos de complicaciones extracardiológicas más frecuentemente observadas, es el relacionado con la disfunción pulmonar postoperatoria, la cual es responsable de un aumento de la morbilidad y mortalidad y duración de la estancia en terapia intensiva y hospitalización. Algunos autores han reportado que cerca de 20% de pacientes, por lo demás clínicamente sanos, pueden presentar éste tipo de problemas en el postoperatorio de cirugía de revascularización coronaria(29).

- Factores de riesgo.

Los principales factores de riesgo son el tabaquismo, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hipercapnia, edad mayor a 59años, obesidad, hipoalbuminemia y estancia hospitalaria preoperatoria prolongada (mayor a cuatro días).

29. Id.

- Complicaciones pulmonares.

Las principales complicaciones pulmonares más frecuentes después de cirugía cardíaca son:

- a) Derrame pleural y hemotórax.
- b) Atelectasias.
- c) Edema pulmonar.
- d) Disfunción diafragmática.
- e) Neumotórax.
- f) Infección pulmonar.
- g) Intubación prolongada.
- h) Tromboembolia pulmonar.
- i) Síndrome de insuficiencia respiratoria progresiva aguda (SIRPA).
- j) Hipertensión arterial pulmonar.

La atención de enfermería dirigida al paciente sometido a cirugía torácica engloba diferentes diagnósticos de enfermería, así las prioridades del enfermero especialista pretenden optimizar la oxigenación y la ventilación, prevenir las atelectasias, controlar los tubos de tórax, ayudar al paciente a recuperar un adecuado nivel de actividad, controlar y prevención de la aparición de complicaciones.

Para prevenir las atelectasias, las intervenciones de enfermería que las previenen son el tratamiento postural adecuado del usuario y la movilización precoz, los ejercicios de respiración profunda, la espirometría incentiva y el tratamiento del dolor. El objetivo es conseguir la máxima ventilación y evitar hipoventilación.

En cuanto a la respiración profunda y espirometría incentiva forman parte de las acciones de enfermería del servicio de ventiloterapia y la terapia intensiva postquirúrgica del INC ICh e implica que el usuario tome una inspiración profunda y la mantenga alrededor de tres segundos o más. La espirometría_incentiva consiste en que el usuario realice al menos 10 inspiraciones profundas y eficaces por hora, utilizando un espirómetro incentivo. Estas actividades contribuyen a reexpandir el tejido pulmonar colapsado, con lo que favorecen la resolución precoz del neumotórax en pacientes con resecciones pulmonares parciales. Debe de auscultarse el tórax durante la inspiración para asegurarse de que todas las partes declives del pulmón están bien ventiladas y para ayudar a que el usuario comprenda la profundidad de inspiración necesaria para alcanzar el efecto óptimo. La tos, que sólo debe estimularse cuando hay

secreciones, contribuye a movilizar las secreciones para su expulsión.

El espirómetro incentivo es un dispositivo mecánico que ayuda al paciente a mantener un esfuerzo inspiratorio máximo; eficaz en pacientes postoperados para impedir el desarrollo de atelectasias y neumonía; más fisiológico y menos peligroso, puesto que sólo depende del esfuerzo inspiratorio del paciente (no de electricidad, batería o gas). Así mismo, la espirometría incita a la persona a realizar respiraciones profundas periódicamente; este procedimiento se realiza para reducir el colapso progresivo de alvéolos individuales.

La atelectasia o colapso usualmente es el resultado de respiraciones poco profundas y monótonas. Esto ocurre a menudo en personas en periodo postoperatorio o en personas obesas o inactivas. A medida que un mayor número de alvéolos se colapsan, existe una menor cantidad de oxígeno en la sangre y la concentración de oxígeno corporal disminuye. Este proceso puede prevenirse utilizando un espirómetro incentivo de estímulo, el cual hará que los pulmones se despejen y que el nivel de oxígeno de la sangre aumente (30).

- Factores que favorecen el aumento de secreciones

Normalmente el aparato respiratorio mantiene su higiene bronquial a través de diversos mecanismos, sin embargo existen condiciones que los alteran y condicionan el aumento en la producción o eliminación del moco y son:

- Anestesia.

- Presencia de sondas en la traquea.
- Ventilación mecánica.
- Disminución en la capacidad para toser por la presencia de dolor, heridas y temor.
- Infecciones.
- Tabaquismo.
- Edad.

30. Ibid. p 176.

- Técnicas.

Existen técnicas que ayudan a mejorar la limpieza de la vía aérea:

1. Higiene bronquial a través de respiración diafragmática, estimulación de la tos, espirometría incentiva.
2. Fisioterapia pulmonar con percusión, vibración y drenaje postural.

- Fisioterapia pulmonar.

La fisioterapia pulmonar esta indicada en usuarios con dificultades para limpiar las secreciones de la vía aérea con la tos o con aspiración (ver apéndice número 13). Esta compuesto por la percusión, vibración, drenaje postural e higiene postural.

- Objetivo.

Prevenir, mitigar o resolver los problemas respiratorios del usuario.

- Indicación:
 - a) Secreciones pulmonares espesas.
 - b) Aumento de la producción de moco.

c) Tos ineficaz.

d) Debilidad de los músculos respiratorios.

- Percusión.

- Concepto.

La percusión, en ocasiones también llamada palmoteo, consiste en dar golpes enérgicos sobre la piel con las manos ahuecadas. Si se utilizan las manos los dedos se mantienen juntos y ligeramente flexionados para formar una copa, como si se fuera a sacar agua de un recipiente.

La percusión sobre áreas pulmonares congestionadas pueden desplazar de manera mecánica las secreciones pegajosas de paredes bronquiales. Las manos en forma de copa atrapan el aire contra el tórax. El aire atrapado transmite las vibraciones a las secreciones a través de la pared torácica (31).

- Objetivo.

El objetivo es desprender las secreciones adheridas a los bronquios y está indicado en el postoperatorio de cirugía de tórax. Este procedimiento se debe de realizar mínimo dos sesiones al día vigilando datos de hipoxemia, hipotensión, hemorragia pulmonar, broncoespasmo y arritmia. Este proceso esta contraindicado en pacientes con fractura costal o columna, tórax inestable o lesión torácica, hemorragia pulmonar, Neumotórax en área que rodea al drenaje torácico.

- Cuidados de enfermería:

- Antes:

- a) Colocar al paciente en posición de drenaje postural para el segmento pulmonar afectado.
- b) Cubrir el área con un paño o protector para reducir las molestias.
- c) Revisar las indicaciones para determinar los segmentos afectados.

31. Barbara Kozier. et al. Op cit. p1425.

- Durante:

- a) Pedir al paciente que respire profundamente para favorecer la relajación.
- b) Percutir suavemente sobre el área, comenzando despacio, con suavidad e incrementando la velocidad y la presión.
- c) Percutir cada segmento durante 1 a 2 minutos.
- d) Observar la tolerancia del paciente.

- Después:

- a) Examinar el color de la piel; el enrojecimiento determina que la percusión ha sido vigorosa.
- b) Registrar el procedimiento y los cambios.

- Vibración.

Consiste en una serie de temblores enérgicos producidos con las manos que se colocan planas contra la pared torácica del paciente. Se utiliza después de la percusión para aumentar la velocidad y turbulencia del aire espirado y de ese modo hacer que se suelten las

secreciones espesas y facilitar su desplazamiento. Se suele alternar con la percusión.

- Objetivo.

El objetivo es ayudar a desprender las secreciones hacia la parte superior del árbol traqueobronqueal y expectoración de las vías aéreas superiores.

- Indicación:

- a) Pacientes en cirugía torácica.
- b) Enfermos ancianos y débiles.

- Contraindicado:

- a) Fracturas costales.
- b) Tórax batiente.
- c) Metástasis óseas e vértebras y costillas.
- d) Hemoptisis.
- e) Broncoespasmo.
- f) Traumatismo.

- Técnica:

a) Preimplementación:

- Revisar la historia del paciente para determinar el segmento afectado.
- Si el paciente no tolera la posición de drenaje postural colocarlo en posición modificada.

b) Implementación:

- Observar la tolerancia del usuario al procedimiento.
- Sincronizar las vibraciones con la espiración.
- Colocar al paciente en posición de drenaje postural.
- Colocar los brazos extendidos con las manos planas y dedos extendidos junto a la otra, sobre el segmento pulmonar afectado.
- Indicar al paciente que respire profundamente y mientras espire lentamente el aire hacer los brazos y las manos contrayendo los bíceps y tríceps, al tiempo que extiende los codos lentamente.

c) Posimplementación:

- Colocar al paciente en una posición cómoda.
- Registrar el procedimiento y cambios en el paciente
- Drenaje postural.
 - Concepto.

También llamado drenaje bronquial, utiliza la gravedad mediante posturas corporales específicas destinadas a favorecer el drenaje de secreciones desde los pulmones afectados hacia las vías aéreas. Las secreciones que permanecen en los pulmones o en las vías respiratorias favorecen el crecimiento de las bacterias y la consiguiente infección. También pueden obstruir las vías respiratorias más pequeñas y producir atelectasias. Las secreciones presentes en

las vías respiratorias principales, como la tráquea y los bronquios principales derecho e izquierdo, se suelen expulsar con la tos hacia la faringe, donde pueden ser expectoradas, deglutidas o eliminadas de forma eficaz mediante aspiración (ver anexo número 5).

Se necesita una amplia variedad de posiciones para drenar todos los segmentos pulmonares, pero no son necesarias todas las posturas en todos los pacientes. Únicamente se utilizan aquellas posiciones que drenan áreas afectadas concretas. Los lóbulos inferiores necesitan ser drenados con mayor frecuencia, ya que los lóbulos superiores se drenan por gravedad. Antes del drenaje postural se puede administrar un broncodilatador o un tratamiento nebulizado para soltar las secreciones. Los tratamientos de drenaje postural se programan dos o tres veces al día dependiendo del grado de congestión pulmonar. Los mejores momentos son antes del desayuno, antes del almuerzo, a última hora de la tarde o antes de acostarse. Es mejor evitar las horas inmediatamente posteriores a las comidas, ya que el drenaje postural en esas horas puede resultar fatigoso e inducir el vómito (32).

El profesional de enfermería debe de valorar la tolerancia del paciente al drenaje postural evaluando la estabilidad de los signos vitales, especialmente de las frecuencias cardíaca y respiratoria, y observando signos de tolerancia, como palidez, diaforesis, disnea y fatiga. Algunos pacientes no reaccionan bien ante determinadas posturas, y el profesional de enfermería debe realizar los ajustes adecuados.

La secuencia de percusión, vibración y drenaje postural suele ser la siguiente: colocación en una posición, percusión, vibración y

eliminación de las secreciones mediante tos o aspiración. Cada posición puede adoptarse desde 10-15 minutos y se aumentará progresivamente el tiempo.

32. Ibid. 1426.

Después de la percusión, vibración y drenaje, el profesional de enfermería auscultará los pulmones del paciente, comparará los signos con los datos iniciales, y comprobará la cantidad, el color y las características de las secreciones expectoradas.

- Objetivo.

El objetivo es facilitar la expectoración o la eliminación de secreciones por medio de la aspiración, pero una de sus contraindicaciones es la inestabilidad cardiovascular. La duración y frecuencia del drenaje varía según la tolerancia del paciente a mantener la posición, así como la cantidad de secreciones (15 a 20 minutos son suficientes). Estimule al paciente a respirar profundamente mientras se encuentra en la posición de drenaje y haga que el paciente tosa después de cada posición.

- Indicación:

- a) Fibrosis.
- b) Neumonía por aspiración.
- c) Enfermedades neuromusculares.

- d) Neumopatías crónicas.
- e) Abscesos pulmonares.
- f) Pacientes intubados.
- g) Pacientes comatosos.
- h) Secreciones espesas.
 - Contraindicación:
 - a) Pacientes con grave dificultad respiratoria.
 - b) Disnea.
 - c) Trastornos del ritmo.
 - d) Postoperatorio de craneotomía.
 - e) Gran obesidad.
 - f) Hemorragia.

Produce una eliminación pasiva por acción de la gravedad las secreciones se desplazan de bronquios de pequeño calibre a otros de menor tamaño, y la tráquea.

Posiciones: Trandelembourg y decúbito lateral derecho e izquierdo.

- Higiene bronquial.

El profesional de enfermería puede facilitar el funcionamiento respiratorio mediante ejercicios dirigidos a estimular la respiración profunda y la tos, con el fin de eliminar las secreciones de las vías respiratorias. Cuando la tos hace que las secreciones asciendan lo suficiente, el paciente las puede expectorar o deglutir.

Deglutir las secreciones no es perjudicial, pero impide que el profesional de enfermería vea las secreciones con fines de documentación y obtenga muestras para análisis o cultivo.

Los ejercicios respiratorios suelen estar indicados en paciente con expansión torácica reducida, como las personas con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) o los pacientes que se recuperan de intervenciones quirúrgicas torácicas.

Un ejercicio que se utiliza a menudo es la respiración abdominal (diafragmática) y con los labios fruncidos. La respiración abdominal permite respirar profundamente con poco esfuerzo. La respiración con los labios fruncidos facilita que el paciente desarrolle el control sobre la respiración. Los labios fruncidos crean una resistencia al flujo de aire que sale de los pulmones, lo que prolonga la espiración y evita que las vías respiratorias se colapsen al mantener la presión positiva en las mismas. El paciente frunce los labios como si fuera a silbar y respira echando el aire lenta y suavemente, tensando los músculos abdominales para espirar el aire con mayor eficacia. Habitualmente el paciente inspira mientras cuenta hasta 3 y espira mientras cuenta hasta.

La tos forzada suele ser menos eficaz que las técnicas de tos controlada o soplada.

- Factores que favorecen el aumento de secreciones.

Normalmente el aparato respiratorio mantiene su higiene bronquial a través de estos mecanismos, sin embargo existen condiciones que

alteran estos mecanismos y condicionan el aumento en la producción o eliminación del moco y son:

- a) Anestesia.
- b) Presencia de sondas en la tráquea.
- c) Ventilación artificial.
- d) Disminución en la capacidad para toser por la presencia de dolor, heridas y temor.
- e) Infecciones.
- f) Tabaquismo.
- g) Edad.

- Espirometría

En lo que toca al espirómetro, existen varios tipos, cada uno con determinadas ventajas y desventajas, pero el más usado en el Instituto Nacional de Cardiología Dr. Ignacio Chavez es el Triflo, pero también es necesario comentar los otros tipos existentes. Cabe mencionar que antes de iniciar una espirometría el personal de enfermería debe realizar una valoración exhaustiva.

- Valoración.

La enfermera especialista debe valorar lo siguiente:

a) Paciente:

- Presencia o ausencia de dolor.
- Motivación.
- Debilidad.

- Hiperventilación: mareo, debilidad, acortamiento alrededor de boca o nariz, parestesias en dedos de manos y pies.
- Tos: productiva y no productiva.
- Ruidos respiratorios: disminuidos, ausentes, crepitantes, roncos sobre vías aéreas principales.

b) Equipo:

- Tipos de espirómetros incentivo de estímulo de tipo Triflo. Es un ejercitador respiratorio que provoca inspiraciones profundas y prolongadas y que promueve la máxima expansión alveolar. Este aparato es pequeño y ligero, y ayuda a prevenir atelectasias. Puede usarse en periodos postoperatorio, inactivo, obesos, geriátricos y en los que tengan padecimientos pulmonares crónicos. La unidad tiene pequeñas aberturas en la base de cada cámara que permite el aire fluir dentro, cuenta con un filtro para prevenir posibles incorporaciones de material extraño. El flujo del aire es conducido por un solo canal; a medida que pasa a través de las cámaras, levanta gradualmente tres esferas. La mejoría del paciente se determina por el número de esferas levantadas y por la longitud del tiempo que permanecen suspendidas.
- Ventajas: el espirómetro Triflo requiere pocas instrucciones y una mínima supervisión para su uso, está económicamente diseñado para el uso de un solo paciente. Es portátil, ligero, resistente a las roturas, fácil de manejar, desechable y se puede ser usado tanto para adultos como para niños.

- Limitaciones: el espirómetro Triflo debe mantenerse vertical.
- Riesgos: el paciente puede sobreejercitarse y quedar exhausto.
- Esterilización: debido a que el espirómetro Triflo es para uso de un solo paciente, deséchese después del tratamiento.
- Indicaciones: esta indicado en el periodo postoperatorio inmediato y a los que sufren de EPOC, son los candidatos perfectos para el tratamiento con este dispositivo.
- Técnica:

- a) Orientación psicológica.
- b) Colocar al paciente en posición sedente.
- c) Mantener el espirómetro en posición vertical, y colocarlo a la altura de la boca e introducir la boquilla apretándola con los labios.
- d) Indicar al paciente que espire al máximo y que inspire sólo a través de la boca. El paciente debe de intentar levantar las tres esferas y mantenerlas arriba el mayor tiempo posible. Retirar la boquilla y solicitar al usuario que espire lentamente.
- e) El usuario debe repetir la operación 10 a 15 veces por hora durante 1 a 3 días, así como descansar entre los ejercicios.
- f) Toser al terminar la sesión (33).

A demás de la espirometría es necesario incluir en el espacio educativo la fisioterapia pulmonar, el drenaje pulmonar y la higiene bronquial para complementar el tratamiento de enfermería

encaminada a la prevención y revertir los efectos de las complicaciones pulmonares más frecuentes.

33. Ibid. 1427.

2.2.9. Manejo de arritmias

ECG representa la actividad eléctrica de las células del corazón; debe de analizarse teniendo en cuenta: la frecuencia, el ritmo, eje cardiaco, la zona del marcapasos dominante, morfología de las ondas P y QRS (ver anexo número 6).

- Factores predisponentes de arritmias:

Inflamación pericárdica, disfunción ventricular, técnica quirúrgica, fiebre, electrolitos, anemia, isquemia miocárdica, bajo gasto.

- Tipos de arritmias.
 - Supraventriculares
 - a) taquicardia sinusal.
 - b) bradicardia sinusal.
 - c) flutter auricular.
 - d) fibrilación auricular
 - Ventriculares:
 - a) bloqueo auriculoventricular

b) taquicardia ventricular.

c) fibrilacion ventricular.

— Taquicardia sinusal:

Es el aumento del ritmo sinusal causado por dolor, ansiedad, bajo gasto (precarga), anemia, fiebre, suspensión de b. bloqueadores, que se resuelven con tratamiento específico, es decir, eliminando el dolor con analgésicos, administrando volumen para mantener una presión venosa central entre 8 a 12cmH₂O, administrar concentrado globular para revertirla anemia provocada por pérdida de líquidos a través de vías anormales, reducir la fiebre con medios físicos o químicos (medicamentos), etc.

— Bradicardia sinusal:

Se caracteriza por una disminución de la frecuencia de despolarización auricular provocada por una ralentización del nodo sinusal: frecuencia menos de 60, Ritmo regular, Ondas positivas en derivaciones DI, DII y aVF

— Acciones de enfermería:

- Monitorización del ECG, estado hemodinámico, estado de conciencia, mantener un suplemento de oxígeno, mantener en reposo: cama o reposed, preparación de medicamentos: atropina, dopamina, epinefrina.

- Si hay repercusión hemodinámica activar el sistema de emergencia e iniciar el ACTLS o ACLS (ver apéndice número 14).

— Flutter auricular.

Frecuencia auricular de 300 por minuto , las ondas P, parecen dientes de sierra (ondas F) y se ven mejor en las derivaciones II, III y AVF .

- Ritmo auricular es regular.
- El ritmo ventricular puede ser regular en presencia de un bloqueo 1:1 o 2:1, pero puede ser irregular en presencia de bloqueo variable (ver anexo No 7).

Se presenta en aurículas dilatadas o con refractarios muy cortos. Sin tratamiento es sintomático: palpitaciones, angina de pecho, síncope, insuficiencia cardíaca, hipotensión (Ver apéndice No. 15). El manejo de enfermería se base en el algoritmo del ACLS.

- Fibrilación auricular:

Es un ritmo caótico donde hay una frecuencia auricular suele ser de 400- 700 por minuto (ver anexo número 8). En cuanto a las ondas P no hay actividad auricular organizada por lo que no hay ondas P que conduzcan. Se observa actividad eléctrica caótica. El ritmo ventricular es irregular.

Se presenta clínicamente en tres formas: *Esporádica*: aislada y autolimitada. No recurrente. (causas extracardíacas: alcohol, vagotonía, hipertiroidismo). *Paroxística*: 25% de los casos. Paroxismos

recurrentes. *Crónica: 65% de los casos: pacientes con valvulopatías y aterosclerosis. Ancianos (ver apéndice No. 16).*

- Taquicardia ventricular:

Caracterizada por 3 o más extrasístoles ventriculares seguidos que ocurren a una frecuencia regular de 140 a 220 latidos/ minuto (ver apéndice número 17). Las ondas P pueden ser imposibles de identificar. Los complejos QRS pueden ser monomórficos (con la misma forma) o polimórficos (de distintas formas). Pueden cesar después de unos cuantos latidos (taquicardia ventricular de corta duración) o pueden persistir, deteriorándose hasta llegar a la fibrilación ventricular.

- Taquicardia ventricular/Fibrilación ventricular.

Series rápidas, repetitivas de ondas caóticas irregulares y raras, sinónimo de parada cardíaca; no hay pulsos. La frecuencia es demasiado rápida y desorganizada para contarla, lo que da como resultado un gasto cardíaco inadecuado y pulsos no palpables. Esta desencadenado por múltiples focos ventriculares ectópico.

2.2.10 Cuidados posoperatorios de la cirugía cardiovascular.

Dentro de la unidad de Terapia Intensiva Postquirúrgica Cardiovascular, el personal de enfermería cardiovascular a cargo de la atención de los pacientes requiere de un entrenamiento especial, ya que el éxito de los diferentes procedimientos quirúrgicos dependen de

la eficiencia y oportunidad con la que se proporcionen los cuidados inmediatos de enfermería, así como tratar las complicaciones al ingreso a la unidad.

Es de gran importancia entendimiento del especialista de enfermería cardiovascular del manejo posoperatorio (POP), implica el conocimiento de la patología y fisiopatología cardiovascular, de las técnicas de anestesiología, los mecanismos de circulación extracorpórea (CEC) y su fisiología, así como del conocimiento del paciente en estado crítico y que incluye además de los cuidados generales, apoyo mecánico ventilatorio, nutricional e infectológico, y de las diferentes técnicas quirúrgicas empleadas.

La evolución en el posoperatorio inmediato dependerá de varios aspectos: el éxito de la técnica quirúrgica en sí misma, la respuesta fisiológica al trauma quirúrgico en sí mismo, la respuesta a la CEC, el comportamiento hemodinámico según la Transposición de Grandes arterias corregida con la técnica de Jatene y las posibles complicaciones que se deriven de la cirugía en sí misma.

Lo anterior hace necesario el conocimiento preoperatorio para prevenir o entender el comportamiento clínico que presente el paciente, y así disminuir la morbimortalidad en la Unidad de Terapia Intensiva.

- Factores de riesgo.

En cirugía cardíaca los factores de riesgo más importantes son:

- a) Tabaquismo intenso (complicaciones pulmonares).
- b) Alcoholismo asociado a la disfunción hepática.

- c) Diabetes mellitus (por el riesgo potencial de mediastinitis si se usan las arterias mamarias en la revascularización coronaria).
- d) Nefropatía crónica.
- e) Toma reciente de aspirina (menos de 7 días) ya que se asocia a sangrado mediastinal mayor, trastornos hemorrágicos o de coagulopatía.
- Periodo posoperatorio inmediato.

En primera instancia se realiza una valoración integral del paciente al llegar a la unidad de cuidados intensivos, auscultación cardiaca y pulmonar, palpación de los pulsos radial, carotídeos, pedios y el llenado capilar, el estado hemodinámico, la permeabilidad de la sonda nasogástrica (SNG), temperatura, la captura del marcapasos epicárdico y la permeabilidad de los drenajes torácico.

Debe haber comunicación con el cirujano para la información acerca del procedimiento, hallazgos y las complicaciones del acto quirúrgico y con el anestesiólogo para saber el comportamiento hemodinámico transoperatorio (balance hídrico, gasto cardiaco, gasto urinario, estado ácido base y sangrado), al igual que la técnica anestésica utilizada (34).

Esta primera evaluación se complementa con la toma de radiografía de tórax para valorar la posición del tubo orotraqueal, del catéter de Swan Ganz, descartar neumotórax, etc., gasometría arterial, medición de parámetros hemodinámicos con el catéter de Swan Ganz y se inicia el apropiado plan terapéutico primario.

34. Francisco Martin Baranda T. et al. Op cit p175.

Para un mejor entendimiento del POP revisaremos los cambio fisiopatológicos en las primeras 24hrs y su manejo. Para ello se requiere del monitoreo básico no invasivo continuo y del monitoreo que se realizará de acuerdo al estado clínico y el comportamiento hemodinámico; éste monitoreo debe ser horario.

- Cambios fisiopatológicos.

Los cambio fisiopatológicos en el POP de cirugía cardiaca son:

- a) Hipotermia.
- b) Trastornos del equilibrio ácido base.
- c) Hidroelectrolítico.
- d) Arritmias.
- e) Hipotensión.
- f) Hipertensión arterial sistémica.
- g) Síndrome de baja gasto cardiaco y presencia de isquemia miocárdica o infarto agudo de miocardio perioperatorio.
- h) Trastornos hemostáticos y hemorrágicos

- Hipotermia

Es el estado en que la temperatura corporal es inferior a 36°C, misma que presenta el paciente a su llegada a la Terapia postquirúrgica, con promedio de 32 a 35°C, a pesar de que el quirófano se hubiese recalentado antes de salir de circulación extracorpórea (CEC), ya que

la temperatura durante la CEC es de 25 a 32°C, también llamada hipotermia profunda.

La hipotermia predispone a la aparición de arritmias ventriculares, aumento de las RVS, vasoconstricción periférica, hipertensión arterial, aumento del consumo de oxígeno y producción periférica de bióxido de carbono (CO₂), así como alteraciones en la cascada de coagulación y falta de respuesta de inotrópicos utilizados. Esto se resuelve utilizando un colchón térmico inflado con aire caliente, aumentando la temperatura de la cámara térmica, aumentando la temperatura de la cascada del ventilador y si se dispone de control de temperatura ambiental en la Unidad de Terapia Intensiva, aumentarla; deben de suspenderse estas medidas cuando se alcanzan una temperatura de 36°C.

- Arritmias.

Las arritmias se presentan comúnmente en el POP de cirugía cardíaca y arritmias ventriculares las que se presentan en forma más temprana; las arritmias supraventriculares habitualmente se observan después de las primeras 24 horas de la cirugía.

- Hipotensión.

La hipotensión es un signo de choque y como tal requiere de una atención rápida. Se considera hipotensión si la presión arterial media es menor a la ideal para la edad. Esta se evalúa rápidamente con la palpación del pulso femoral que correlaciona con la presión sistólica, su etiología es multifactorial ya que puede ser por:

- a) Vasodilatación en el POP por recalentamiento.
- b) Isquemia miocárdica o infarto agudo de miocardio (IAM) perioperatorio debido a reimplante de los ostium coronarios, como signo o causa de choque cardiogénico.
- c) Tamponade cardiaco.
- d) Arritmias.
- e) Neumotórax.
- f) Por disminución de RVS por sépsis o reacción alérgica a hemoderivados y medicamentos.

El manejo depende de la etiología, sin embargo, se inicia con la resucitación ABC, posición de trendelenburg, O₂ al 100%, administración de líquidos y si es más grave, utiliza medicamentos vasopresores como dopamina a dosis alfa (15 a 20 gamas) y norepinefrina a dosis de 0.01 a 0.2 gamas. Si es tamponade cardiaco que se corroborará con ecocardiograma transtorácico se realizará ventana pericárdica (35).

El choque séptico se diagnostica con RVS bajas, índice cardiaco normal o alto, hipotensión por hipovolemia secundaria a permeabilidad vascular aumentada; se debe iniciar el tratamiento combinado con líquidos intravenosos, antibióticos (prescrito por el médico en colaboración con el infectólogo), fármacos inotrópicos para interrumpir el ciclo hipotensión-acidosis-depresión miocárdica.

35. Id.

2.2.11 Respuesta inflamatoria sistémica posbomba.

La inflamación forma parte de una respuesta fisiológica de protección para el organismo contra diferentes agresiones inmunológicas, no obstante ocasiones esta protección se torna en el principal mecanismo patógeno para el propio organismo.

El escenario posoperatorio de un paciente con cirugía cardiovascular, en donde se utiliza la bomba de circulación extracorpórea (CEC), como puente cardiopulmonar, esta determinado para vario elementos fisiopatológicos, entre los que destacan;

- a) Una respuesta inflamatoria sistémica posbomba.
- b) Lesión miocárdica por isquemia-reperfusión.
- c) Condiciones inherentes al acto quirúrgico.

El síndrome de respuesta inflamatoria sistémica posbomba, es un síndrome inflamatoria que se desarrolla por la activación del sistema inmunológico debido a la exposición de las células hematopoyéticas a la CEC e incluye todas las manifestaciones clínicas y hemodinámicas que se desprenden de éste (36).

Este síndrome no es único para los pacientes, sino todo lo contrario, es muy semejante a la respuesta inflamatoria que se presenta con la sépsis o el rauma conforme más se conoce, más se sabe que éstas patologías comparten un mismo camino fisiopatológico.

36. Ibid. p205.

En noviembre de 1997 se llevo acabo un consenso sobre el Colegio Americano de Tórax y la Sociedad de Medicina Crítica para definir el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica en los pacientes críticamente enfermos, estableciéndose los siguientes criterios diagnósticos:

Temperatura: $>38^{\circ}\text{C}$ o $<36^{\circ}\text{C}$.

Frecuencia cardiaca: $>90\text{rpm}$.

Frecuencia respiratoria: $>20\text{rpm}$ o una $\text{PaCO}_2 <32\text{torr}$.

Leucocitos: $>12000\text{células/mm}^3$, $<4000\text{células/mm}^3$ o $>10\%$ de células inmaduras (37).

El diagnóstico se establece con dos o más criterios. Si se valora la frecuencia del SIRS-posB con éstos criterios y de acuerdo con estadísticas argentinas, hasta el 100% de los pacientes en el momento de su ingreso a la terapia posquirúrgica lo presentan (denotando un alta sensibilidad, pero baja especificidad); tal ves una frecuencia más real se puede establecer a las 6 horas de ingreso ya que es un tiempo razonable (establecido de manera arbitraria) para controlar las variables inherentes a cualquier procedimiento quirúrgico no dependiente de bomba (hipotensión, hipotermia, acidosis, etc,) en las mismas estadísticas argentinas se estableció que para este tipo hasta el 25% de los pacientes cumplieron con los criterios diagnósticos.

37. Id.

- Fisiopatología.

En condiciones normales la única superficie con la que la sangre tiene contacto es con el endotelio vascular mismo que tiene una muy compleja fisiología para evitar ser reconocido como tejido extraño; durante la CEC se producen diferentes estímulos que dan como resultado la activación del sistema inmunológico lo que provoca una cascada inflamatoria que en muchas ocasiones pone en grave peligro la vida del paciente (ver apéndice No18). Los principales estímulos son:

- a) Exposición de la sangre y todos sus elementos formes a las superficies sintéticas de los tubos del oxigenador y la bomba, produciendo activación del complemento por la vía alterna.
- b) El desarrollo de una interfase aire-sangre que activa la vía del complemento por la vía clásica.
- c) La exposición de la sangre a importantes gradientes de presión por la succión continua.
- d) Interacción entre algunos fármacos que forman complejos inmunológicamente activos, por ejemplo, heparina-protamina.

Actualmente se sabe que la expresión clínica de la respuesta inflamatoria depende del equilibrio de dos sistemas. El primero es un sistema proinflamatorio o SIRS que tiene una regulación a la alza o “u regulation” de los mediadores proinflamatorios, este sistema tiene como objetivo reaccionar contra infecciones inmunológicas mediante

la síntesis y liberación de mediadores proinflamatorios. El segundo es un sistema que corre paralelo y simultáneo teniendo la función de regular o modular la activación del SIRS para evitar un daño al propio organismo. A este sistema se le ha llamado sistema de respuesta antiinflamatoria compensatoria o CARS.

De acuerdo con observaciones clínicas y experimentales se supone que la expresión clínica de la respuesta inflamatoria podría estar determinada principalmente por dos factores: el primero es la severidad del estímulo inicial y el segundo la participación de una respuesta “idiosincrásica”. El estímulo inmunológico inicial se da por la utilización de la CEC, de éste importan dos factores: el primero es el tiempo al cual el paciente estuvo expuesto a la CEC y el segundo es el material del que están hechos el oxigenador y los circuitos periféricos de la bomba. En relación al tiempo de bomba se ha establecido estadísticamente que se puede esperar una respuesta posbomba significativa con tiempos mayores a 100 minutos (38).

La experiencia ha enseñado que para algunos pacientes existe un factor más importante para determinar la severidad de la reacción inflamatoria que la calidad de estímulo inicial, ya que para un mismo tiempo de bomba podemos encontrar diferentes escenarios clínicos; así algunos pacientes con tiempo muy prolongado de bomba apenas desarrollan respuestas inflamatorias discretas y sin manifestaciones clínicas; por el contrario otros pacientes con breves tiempos de bomba

38. Ibid. 207.

desarrollan reacciones inflamatoria tan severas que eventualmente tienen una evolución catastrófica; esto ha llevado a preguntarnos si existen otros factores involucrados.

Como se ha mencionado, la respuesta inflamatoria esta determinada por el equilibrio entre el SIRS y el CARS; en el balance de éstos dos sistemas aparentemente intervienen una predisposición individual o idiosincrásica. Si esquematizamos las posibilidades clínicas de este balance veríamos como las reacciones inflamatorias más graves se ubican en el extremo donde los mecanismos proinflamatorios tienen su máxima expresión, con nulos mecanismos contrarreguladores; estos son sistemas de predominio del SIRS(SIRS>CARS); en el otro extremo se ubica su contraparte en donde la respuesta inflamatoria no sólo puede estar totalmente inhibida sino que incluso puede verse sobre compensada; estos son sistemas con predominio del CARS(SIRS<CARS).

Los dos extremos del espectro representan posibilidades graves para los pacientes. Ya en un sistema con predominio del SIRS(SIRS>CARS), La CEC puede causar reacciones inflamatorias tan intensas que los pacientes pueden desarrollar disfunción endotelial, coagulación intravascular diseminada, falla orgánica múltiple y muerte; pero el otro extremo no es menos grave (SIRS<CARS) ya que en la respuesta inflamatoria no representa amenaza alguna, la sobre compensación puede causar estados de verdadera energía inmunológica que paradójicamente harían del

paciente un blanco fácil de infecciones posteriores. Existe una situación intermedia (donde afortunadamente se ubican la mayor parte de los paciente) con un balance equilibrado entre el SIRS y el CARS; en ésta situación el organismo responde a la agresión inmunológica pero son poner en riesgo al organismo por una adecuada relación; a este estado se le llama MARS o sistema de respuesta mixta (39).

- Efectos adversos sobre órganos y sistemas.

Una RIS no controlada, juega un papel muy importante en la morbilidad y mortalidad en pacientes sometidos a CEC. La RIS contribuye en la patogénesis de disfunción pulmonar aguda, cardiovascular, neurológica, esplácnica, hematológica y del sistema inmune en el postoperatorio de cirugía cardíaca.

Aunque menos bien documentada, hay evidencia que sugiere que la RIS contribuye a la patogénesis de secuelas subagudas como fiebre, pericarditis postcardiotomía y derrame pleural después de la CEC. Repercusión pulmonar. El daño pulmonar agudo ha sido asociado con una mortalidad del 50%.

Existen evidencias histológicas que demuestran que la CEC causa profundo daño intersticial, endotelial y epitelial.

Más del 50% de los neutrófilos circulando son secuestrados en los capilares pulmonares durante el recalentamiento con la subsecuente degranulación, lo que contribuye al daño endotelial vascular pulmonar.

39. Ibid. p208.

Las elevaciones postoperatorias de granulocitos elastasa, un índice de granulación neutrófilo lisosomal correlaciona con deterioro en el índice de oxigenación en el gradiente alveolo-alveolar y en los cortocircuitos intrapulmonares. La depleción de leucocitos durante CEC, el bloqueo de la adhesión de neutrófilos y la inhibición de la activación del complemento, reducen el daño pulmonar agudo provocado por la bomba.

- Cardiovascular.

La respuesta inflamatoria debe ser incluida en la patogénesis de la disfunción cardiovascular después de CEC. El aumento de la inestabilidad hemodinámica en cirugía cardíaca, puede resultar de la derrama sistémica de CPI, como la IL-6. Parece haber una clara unión entre los mediadores inflamatorios inducidos por la bomba y el miocardio aturdido posterior a CEC, isquemia, disfunción y desensibilización β -adrenérgica. Anormalidades en el movimiento de la pared ventricular izquierda y episodios de isquemia miocárdica después de la CEC se correlaciona con un aumento en las concentraciones de IL-6 y de IL-8. Hövels-Günch han reportado la asociación entre la producción de CPI y el desarrollo de daño celular miocárdico en neonatos. La correlación entre los niveles postoperatorios de citocinas y troponina-T sugiere una relación de causa entre inflamación y daño celular miocárdico, demostrado esto en modelos animales. En cuanto a las arritmias postoperatorias transitorias como taquicardia ectópica de la unión, la cual ocurre después de la operación bajo CEC son serias complicaciones de

cirugía pediátrica para corrección de defectos congénitos. Este tipo de taquicardia de la unión es pobremente tolerada en pacientes con función diastólica reducida, esto lleva a llenados ventriculares disminuidos y a la pérdida de actividad secuencial atrioventricular. Este tipo de arritmias transitorias en los niños se han relacionado con liberación de histamina en el transoperatorio.

- Neurológico.

Las complicaciones neurológicas aumentan la morbilidad perioperatoria después de cirugía cardíaca, dando como resultado grandes complicaciones y una mortalidad muy elevada. La respuesta inflamatoria juega un papel muy importante en la patogénesis del daño neurológico después de CEC. La disfunción endotelial y la interacción neutrófilo-endotelio en el daño neurológico después de bomba está bien documentado.

- Renal.

Esta disfunción renal perioperatoria es de 7 a 13 % de los pts, y requieren alguna forma de diálisis el 1- 1.5%. La incidencia de disfunción renal está directamente relacionada con la duración de la CEC, y entre las causas está el daño por reperfusión renal combinada con la respuesta inflamatoria provocada por la bomba.

- Hepática.

Esta disfunción hepática después de CEC es común, en un 47% los pts desarrollan algún tipo de disfunción postoperatoria, también relacionada con la duración de CEC. Hay gran evidencia de que las citocinas FNT- α e IL-6 contribuyen a la patogénesis de disfunción hepatocelular.

- Hemostática.

La CEC induce a defectos hemostáticos que pueden contribuir significativamente a morbilidad perioperatoria. Algunos de los mecanismos incluyen directa activación por contacto de las cascadas de la coagulación y fibrinolítica por el circuito de la CEC, disfunción plaquetaria y permeabilidad capilar durante el daño endotelial. La cantidad de sangrado postoperatorio tiene correlación con el grado de activación de la cascada de complemento. La remoción mecánica de citocinas como en la hemofiltración está asociada a una reducción del sangrado después de CEC. También el uso de circuitos biocompatibles en CEC, disminuye la actividad plaquetaria, la fibrinólisis y la generación de trombina, aumentando así la preservación plaquetaria (40).

- Inmunosupresora

La CEC asociada con inmunosupresión juega un papel muy importante en el desarrollo de complicaciones infecciosas postoperatorias. La inmunosupresión resulta de un aumento en la producción de CAI.

- Estrategias de manejo que disminuyen la RIS.

Numerosas estrategias y agentes farmacológicos han sido postulados para reducir la severidad e incidencia de la RIS.

40. Id.

Han sido estudiadas diversas técnicas, incluidas el mantenimiento de estabilidad hemodinámica, minimizar los tiempos de CEC y el uso de

agentes inmunomoduladores y farmacológicos. La estratificación de riesgo nos permite seleccionar mejor el uso de terapéuticas en los pts. En las técnicas quirúrgicas, el uso de CEC sin pinzamiento aórtico disminuye la RIS y mejora en el postoperatorio la función orgánica y la evolución de los pacientes, especialmente aquellos con alto riesgo quirúrgico.

- Estrategia para mejorar la biocompatibilidad de los circuitos Extracorpóreos.

El objetivo será reducir la activación por contacto del sistema inmune, particularmente la cascada del complemento con el uso de materiales más biocompatibles en los circuitos o modificaciones en la superficie de los circuitos con recubrimientos que sean menos inmunogénicos. El uso de circuitos para la CEC cubiertos con heparina mejoran la biocompatibilidad, reducen la activación por contacto, por lo que disminuyen de esta manera en el posoperatorio la disfunción respiratoria, hemostática y neurológica, especialmente en pacientes de alto riesgo y con tiempos de perfusión muy prolongados. Otra opción a considerar es los circuitos recubiertos con fosfatidilcolina, silicón, proteínas sintéticas y polímeros.

- Estrategias para reducir la endotoxemia.

La descontaminación selectiva digestiva es una técnica que reduce el contenido de bacterias intestinales. Se lleva a cabo con la administración de antibióticos orales no absorbibles como la polimixina E, tobramicina y anfotericina B, lo que ha demostrado la reducción en

plasma de las concentraciones de endotoxina, FNT- α e IL-6 en porcentaje bajo CEC.

Nutrición enteral e inmunonutrición

La hipoalbuminemia y el bajo índice de masa corporal predice independientemente un aumento de morbimortalidad después de cirugía cardíaca. La inmunonutrición reduce la duración en terapia intensiva y la estancia hospitalaria, las complicaciones infecciosas, la duración de RIS y ventilación mecánica comparada con pacientes que reciben nutrición convencional.

- Estrategias para mantener estabilidad hemodinámica y perfusión orgánica.

Optimización del estado de volumen intravascular aun en pts aparentemente estables. La hemodilución excesiva durante CEC es posible que juegue un papel importante en la patogénesis de síndrome de bajo gasto cardíaco posbomba. El uso electivo de balón de contrapulsación intraaórtico en pacientes de alto riesgo y con severa disfunción ventricular izquierda puede reducir la incidencia de síndrome de bajo gasto cardíaco, la mortalidad y la estancia en terapia intensiva.

- Técnicas de filtración

La hemofiltración es una técnica que usa proceso de convección y ósmosis bajo un gradiente de presión hidrostática para extraer líquido y sustancias de bajo peso molecular del plasma. Parece ser una técnica más efectiva en niños que en adultos. La hemofiltración puede extraer mediadores proinflamatorios con reducción en el

postoperatorio de FNT- α , IL- 1, IL- 6, IL- 8, C3a y concentraciones de mieloperoxidasa. Esta técnica mejora la estabilidad hemodinámica y temprana oxigenación postoperatoria, reduce el sangrado y la duración de ventilación mecánica en QxC pediátrica. Esta técnica puede disminuir la hipertensión pulmonar después de QxC en congénitos, posiblemente al facilitar la extracción de endotelina-1. La hemofiltración modificada después de CEC mejora la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo (FEVI) y la distensibilidad diastólica, aumenta la presión arterial, disminuye el requerimiento de inotrópicos en el postoperatorio inmediato de los niños (41).

Debido a la complejidad de la SIRS, las acciones de enfermería con medidas preventivas que comprenden numerosas estrategias de valoración para detectar las manifestaciones orgánicas precoces de éste síndrome. Los pacientes que continúan presentando zonas de inflamación, focos sépticos e inadecuada perfusión tisular pueden tener el mayor riesgo. El lavado de manos, la técnica aséptica y el conocimiento de cómo los microorganismos pueden invadir el organismo son componentes esenciales del tratamiento de enfermería preventivo.

41. Ibid. p208.

Las prioridades del tratamiento de enfermería van dirigidas de prevenir el desarrollo de infecciones, mantener un gasto cardiaco adecuado

que facilite la oferta de oxígeno a los tejidos y limitar su demanda, facilitar aporte nutricional, proporcionar consuelo y apoyo emocional y controlar las complicaciones. Las prácticas relacionadas con el control de infección durante el uso de monitorización hemodinámica invasiva, catéteres urinarios, tubos endotraqueales y heridas. Cabe mencionar que al menor sospecha y datos clínicos de infección se inicia la investigación con cultivos de sangre, orina, secreción bronquial y PCR de la causa, así como del tratamiento antimicrobiano (42).

Las medidas para limitar el consumo de oxígeno tisular incluyen la administración de sedantes hasta la limitación del proceso inflamatorio sistémico; suministrar oxígeno suplementario monitorizando el estado respiratorio, así como administrar líquidos y medicamentos.

El sangrado posoperatorio es una de las complicaciones más frecuentes en el paciente posoperado del corazón, ya que por ser sometidos a circulación extracorpórea tienen trastornos hemostásicos debidos al contacto de la sangre con superficies artificiales, hemodilución y efectos de la heparina. Los cambios son cualitativos y cuantitativos en las plaquetas y depleción en los factores de la coagulación por dilución y fibrinólisis simulada.

42. María del Carmen Lespron Robles. Respuesta inflamatoria sistémica en cirugía pediátrica. Archivos de Cardiología de México. Vol. 76. Abril- junio. 2006 pS92-S99.

Debido a la reintervención por sangrado, en algunos pacientes se debe de mantener el tórax abierto, afrontando la piel con un parche de

pericardio bovino confeccionado y tratado en el Instituto Nacional de Cardiología, cubriendo la herida con su apósito correspondiente hasta disminuir el proceso inflamatorio, sangrado y el paciente mantenga un adecuado perfil hemodinámico.

2.2.12 Sangrado posoperatorio.

Los criterios para la exploración quirúrgica por hemorragia en el adulto son:

- a) Más de 500mL de sangrado en la primera hora.
- b) 300mL/h en las primeras tres horas.
- c) 200mL a 300mL/h por 4 o 5hrs.

En el caso de los niños con un volumen $>3\text{ml/Kg/hr}$. Estos criterios varían de una institución a otra; la disyuntiva quirúrgica es si la etiología de la hemorragia es quirúrgica o hematológica, para lo cual se realizan pruebas espaciales de coagulación que incluyen: tiempo de protrombina (TP), tiempo de tromboplastina (TTP), tiempo de trombina (TT), niveles de fibrinógeno, niveles de productos de degradación de fibrinógeno (PDF) y la presencia de lisis de euglobulinas y dímeros (DD).

43. Francisco Martin Baranda T. et al. Op cit p175..

La terapia de ayuda va de acuerdo a la alteración encontrada. Si el TTP esta prolongado y es pro deficiencia de factores XII, XI, IX, VIII, V,

II, I o presencia de anticoagulante circulante, se maneja con plasma fresco congelado de dos a cuatro unidades. Si el TTP está prolongado puede ser efecto residual de la heparina y se maneja con protamina (50gr en bolo); si el TT está prolongado con TTP y TP prolongado también, puede sugerir fibrinólisis, por lo que debe administrarse Amikar (ácido aminocaproico) 5gr en bolo diluido en 100mL de solución glucosa al 5% y posteriormente administrar en solución igual a pasar 1gr por hora, por cinco horas. Si la cuenta plaquetaria es menor de 100 000 por mm³ y el tiempo de sangrado está prolongado a más de seis minutos, puede ser por difusión plaquetaria como resultado de la CEC o la ingesta reciente de ácido acetil salicílico, por lo que habrá de transfundir concentrados plaquetarios 8 a 10.

Cuando la cantidad de fibrinógeno es menor de 2g/L, deben administrarse crioprecipitados (una unidad por cada 10Kg de peso) o sea, de 6-10 unidades.

3. METODOLOGIA.

3.1 VARIABLES E INDICADORES.

3.1.2 Dependiente.

- Indicadores de la variable:

Preparación de la unidad postquirúrgica.

Monitorización invasiva y no invasiva.

Perfil hemodinámico.

Preparación y administración de medicamentos: inotrópicos, vasodilatadores, adrenérgico, etc.

Cuidado de catéteres endovenosos.

Ayuno y alimentación endovenosa.

Oxigenoterapia (ventilación mecánica).

Estudios de laboratorio.

Estudios de gabinete.

Uso de óxido nítrico.

Higiene y protección de la piel.

Diálisis peritoneal.

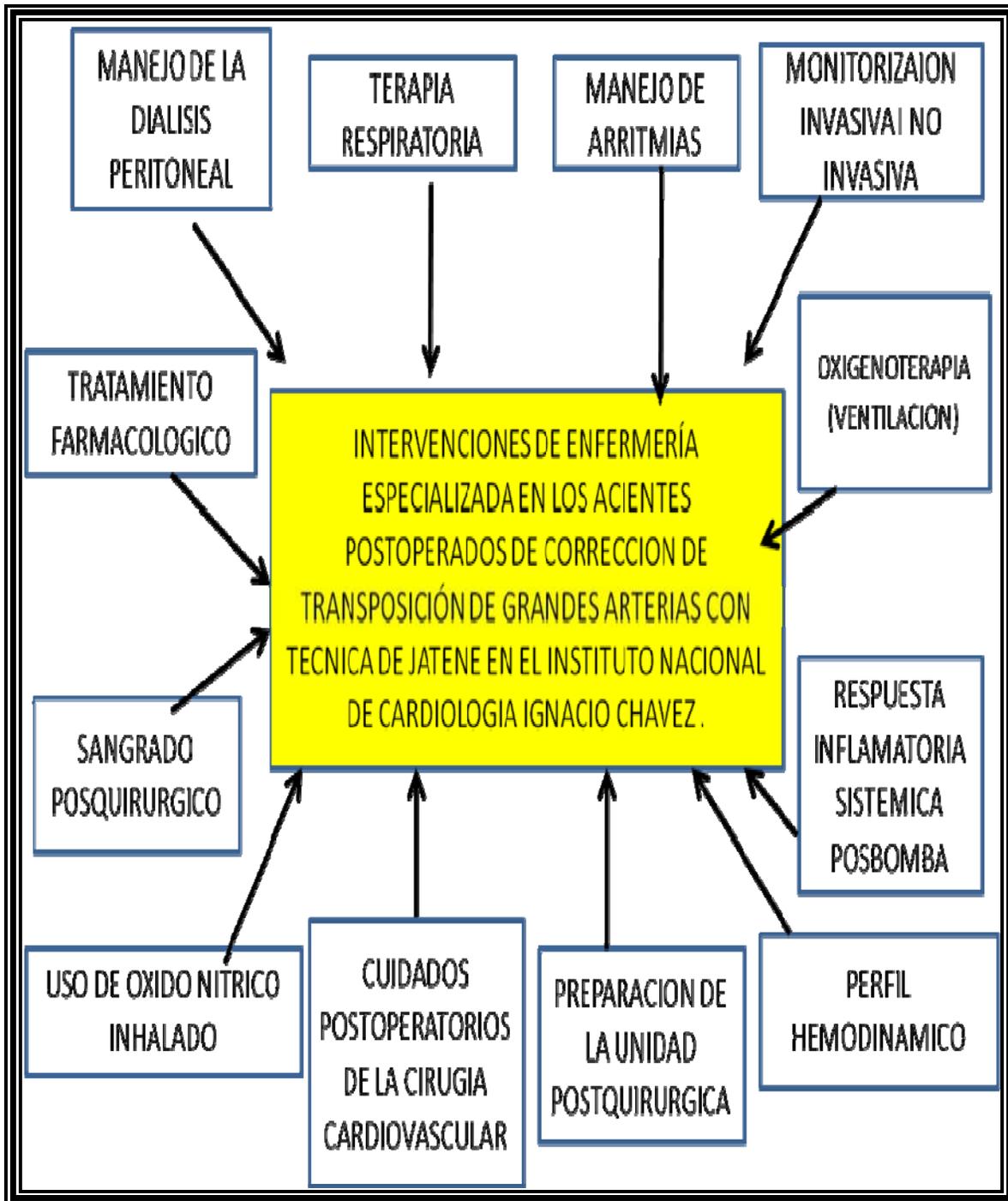
Terapia respiratoria.

Manejo de arritmias.

3.1.2. Definición operacional.

La transposición de grandes arterias es una discordancia ventriculoarterial en la cual la arteria pulmonar surge del ventrículo morfológicamente izquierdo, mientras que del ventrículo morfológicamente derecho surge la aorta, lo que provoca circulaciones paralelas.

3.1.3. Modelo de relación de influencia de la variable.



3.2. TIPO Y DISEÑO DE TESINA.

3.2.1. Tipo de tesina.

El tipo de investigación documental que se realiza es diagnóstica, descriptiva, analítica y transversal.

Es diagnóstica por que se pretende realizar un diagnóstico situacional de la atención de enfermería cardiovascular a fin de proponer ésta atención con todos los pacientes de la patología Transposición de las Grandes Arterias en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Es descriptiva por que describe ampliamente el comportamiento de la atención de enfermería cardiovascular con los pacientes con Transposición de las Grandes Arterias.

Es analítica por que para estudiar la atención de enfermería cardiovascular a sido necesario descomponerla en sus indicadores básicos.

Es transversal por que esta investigación se hizo en un periodo corto de tiempo, es decir, en los meses de Abril, Mayo y Junio.

3.2.2. Diseño de tesina.

El diseño de ésta investigación documental se ha elaborado siguiendo los siguientes aspectos:

- Asistencia a un seminario taller de elaboración de tesina en las instalaciones de la ENEO de la UNAM.
- Búsqueda de información de enfermería especializada relevante para la enfermería cardiovascular.

- Asistencia a la biblioteca en varias ocasiones para buscar el marco teórico conceptual y referencial de la atención de enfermería cardiovascular.
- Elaboración de un plan de actividades.
- Búsqueda de los indicadores de la atención de enfermería cardiovascular.
- Elaboración de las conclusiones y recomendaciones, los anexos y apéndices, glosario de términos y las referencias bibliográficas.

3.3. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADO.

3.3.1. Fichas de trabajo.

Mediante las fichas ha sido posible recopilar toda la información para elaborar el marco teórico. En cada ficha se anotó el marco teórico conceptual y marco teórico referencial de tal suerte que con las ficha fue posible clasificar y ordenar el conocimiento propio de los autores y las vivencias propias de la enfermería especializada.

3.3.2 Observación.

Mediante ésta técnica se visualiza la importancia de la participación que tiene la enfermería cardiovascular en la atención de los pacientes con Transposición de las Grandes Arterias en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

4.1 CONCLUSIONES.

Al realizar el análisis de las intervenciones de enfermería especializada en los pacientes postoperados de Corrección de Transposición de Grandes Arterias con Técnica de Jatene en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez en México D.F, se concluye que las principales acciones de enfermería especializada se deben de basar en el Proceso Enfermero en cada una de sus etapas, es decir, que con los conocimientos adquiridos en las aulas, se pueda valorar al paciente cardiópata de una manera holística, realizar los diagnósticos que guiarán el plan de enfermería desde el ingreso a la terapia intensiva posquirúrgica hasta su egreso a hospitalización.

- Las intervenciones de enfermería en función del servicio.

Se requiere una adecuada valoración desde el quirófano, en donde se identifican los probables necesidades humanas alteradas que deberán ser atendidas en el postoperatorio inmediato, es decir, la preparación de la unidad postquirúrgica a través de sistemas de monitorización invasiva y no invasiva proporcionan datos objetivos del estado de salud del paciente y del estado hemodinámico. Así mismo dará la pauta para la administración de medicamentos como inotrópicos, vasodilatadores, adrenérgico, etc. Cabe mencionar que la principal necesidad alterada es la de circulación-oxigenación, misma que se satisface a través de medicamentos, soluciones cristaloides o coloides, y ventilación mecánica. En alguno casos en el cual el paciente padece de hipertensión arterial pulmonar se requiere del uso

de óxido nítrico, inhibidores de fosfodiesterasa como la Milrrinona o vasodilatador del lecho venocapilar como lo es el sildenafil. Como parte del estado de convalecencia, el paciente pasa por etapas de disfunción ventricular derecha y/o izquierda, en cuanto a la falla derecha que entre muchas manifestaciones se encuentra la ascitis que es manejada con diálisis peritoneal continua temporal, sin embargo, existe poca literatura sobre su uso en niños y es grato decirlo que el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez es una de los pioneros.

- En cuanto a las funciones Administrativas.

Se requiere de un manejo eficiente de los documentos administrativos donde la enfermera especialista cardiovascular registra su valoración, como el control de líquidos, gases arteriales, estudios de laboratorio, solicitudes de hemoderivados, control del uso racional de material de consumo, horarios de visita familiar, etc.

- Las funciones de enfermería como Docente.

La enfermera ejerce el poder de autoaprendizaje, aporta sus conocimientos en el programa de actualización dentro del servicio a través de clases, enseña a las nuevas generaciones de posgrado y nivel técnico en su periodo de prácticas. Además de realizar planes de enfermería especializada en las patologías más frecuentes en el periodo posoperatorio inmediato. A los pacientes se les enseñan inspirimetría incentiva como parte de la rehabilitación cardiopulmonar,

alimentación balanceada y equilibrada, y medidas preventivas para la salud.

- Las intervenciones de enfermería en Investigación.

La enfermera especialista en enfermería cardiovascular realiza planes de enfermería especializada en niños con cardiopatía congénita y adultos con cardiopatía adquirida; se realizan protocolos de investigación en los procedimientos de enfermería de tipo cuantitativo e informes.

4. 2 RECOMENDACIONES

- Realizar el Proceso Enfermero en el quirófano, terapia intensiva, y vigilar el postoperatorio mediato en hospitalización.
- Preparar la unidad postquirúrgica con material y equipo biomédico basado en las necesidades humanas alteradas.
- Administrar el material de consumo más importante en la recepción del paciente postoperado de corrección de TGA con técnica de Jatene para disminuir costo, tiempo y riesgo de complicaciones.
- Realizar la recepción del paciente postoperado de corrección de TGA con técnica de Jatene en la terapia posquirúrgica basado en un algoritmo.
- Realizar la monitorización de las constantes vitales del paciente postoperado de manera invasiva y no invasiva desde su ingreso hasta su egreso del servicio.

- Realizar una calibración del transductor en el nivel flebostático antes de realizar la valoración del perfil hemodinámico.
- Realizar la monitorización hemodinámica durante el uso de medicamentos (vasodilatadores, vasoconstrictores, inotrópicos) en la terapia intensiva.
- Valorar la precarga y poscarga a través de catéter de atrio izquierdo, línea arterial, catéter de arteria pulmonar y de presión venosa central.
- Realizar los cálculos hemodinámicos basados en el área de superficie corporal y en el caso de los niños de acuerdo a las constantes predeterminadas para el gasto cardiaco.
- Realizar el cálculo de gasto cardiaco por el método de Fick basado las constantes para cada área de superficie corporal en niños.
- Preparar los medicamentos e infusiones intravenosas basándose en los indicadores de calidad de cada institución (indicador 11 en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez).
- Administrar los medicamentos como inotrópicos, vasodilatadores, adrenérgico, etc, basados en las dosis mínimas y máximas en gamas, mcg/kg/hr o unidades internacionales.
- Administrar los medicamentos y hemoderivados con la regla de oro y los cinco correctos.
- Utilizar membretes de color para las infusiones como: inotrópicos, vasodilatadores, adrenérgico, etc.
- Cuidar los catéteres endovenosos basados en los indicadores de calidad de cada institución.

- Proporcionar ventilación mecánica de acuerdo al tratamiento respiratorio (invasiva o no invasiva).
- Utilizar la modalidad de presión en pacientes con un peso menor a 20kg.
- Realizar los cambios de la ventilación mecánica de acuerdo a los parámetros gasométricos, tratamiento terapéutico, estado de conciencia.
- Realizar la extubación de acuerdo los criterios de un algoritmo.
- Analizar los resultados de estudios de laboratorio para su tratamiento respectivo.
- Proponer estudios de encimas cardiacas a las 6 hrs de ingreso del paciente postoperado de corrección de la TGA con la técnica de Jatene a la terapia intensiva.
- Realizar estudios de cultivo en caso de sospecha o síndrome de proceso infeccioso a las 24hrs de ingreso del paciente a la terapia intensiva.
- Valorar los parámetros de la gasometría para planear el cambio ventilatorio, electrolitos, hemoderivados y estado hemodinámicos.
- Valorar la radiografía de tórax en busca de cánula orotraqueal, catéteres, derrame pleural, hemotórax, hipertensión venocapilar.
- Sugerir el Ecocardiograma en sospecha o presencia de signos y síntomas de falla ventricular derecha, izquierda o ambos.
- Valorar el Electrocardiograma en busca de lesión, isquemia o infarto posoperatorio al ingreso del paciente a la terapia intensiva.

- Utilizar óxido nítrico inhalado en caso de hipertensión arterial pulmonar, además de inhibidores de la fosfodiesterasa.
- Eliminar los precursores de crisis hipertensiva pulmonar.
- Mantener óxido nítrico menor a 3%, metahemoglobina menor a 5% y sin cianosis.
- Realizar un algoritmo en el tratamiento para la intoxicación por metahemoglobinemia.
- Proteger la piel en caso de sedación por un periodo prolongado con colchones y movilización.
- Valorar y eliminar los factores de riesgo para la formación de úlceras por presión a través de la valoración de Norton y el flujograma de prevención y tratamiento de úlceras por presión del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.
- Realizar un indicador de calidad para el manejo de diálisis peritoneal en niños.
- Realizar una investigación sobre la cantidad de solución dializante, tiempo de estancia del catéter de Tenkoff, método, etc.
- Proponer o sugerir a laboratorios la realización de un dispositivo de medida de solución a infundir y a drenar.
- Proporcionar terapia respiratoria a las 12hrs de ingreso del paciente postoperado a la terapia intensiva.
- Utilizar el drenaje postural, fisioterapia pulmonar en los recién nacidos, neonatos, lactantes menores; y la espirometría en el pacientes con más de 20kg.

- Realizar un algoritmo para la terapia respiratoria en el paciente pediátrico y adulto.
- Manejar las arritmias basados en los algoritmos del ACTLS y el ACLS con un adecuado adiestramiento.
- Sugerir el inicio de alimentación endovenosa o enteral en caso de periodo prolongado de intubación endotraqueal.

5. ANEXOS Y APÉNDICES.

ANEXO 1: OPERACIÓN DE MUSTARD.

ANEXO 2: OPERACIÓN DE SENNING.

ANEXO 3: OPERACIÓN DE JATENE.

ANEXO 4: ENDOTELIO VASCULAR.

ANEXO 5: SRENAJE POSTURAL.

ANEXO 6: RITMO SINUSAL.

ANEXO 7: FLUTTER AURICULAR.

ANEXO 8. FIBRILACION AURICULAR.

APENDICE 1: CATETER DE ATRIO Y PULMONAR TRAS LA CIRUGIA DE JATENE.

APENDICE 2: PREPARACION DE LA UNIDAD POSQUIRURGICA DEL PACIENTE POSOPERADO DE JATENE.

APENDICE 3: CABLES DEL MONITOR DE LA UNIDAD DEL PACIENTE POSOPERADO DE JATENE.

APENDICE 4: MONITORIZACION INVASIVA DE LA NECESIDAD DE OXIGENACION EN EL PACIENTE PEDIATRICO POSOPERADO EN EL INC.

APENDICE 5: TRANSDUCTOR DE MONITORIZACION INVASIVA.

APENDICE 6: CALIBRACION DEL TRANSDUCTOR DE MONITORIZACION.

APENDICE 7: VALORACION DE LAS CONSTANTES HEMODINÁMICAS EN EL INC ICh.

APENDICE 8.: VENTILACION MECÁNICA INVASIVA EN PEDIATRIA EN EL INC ICh.

APENDICE 9: VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA POR MODALIDAD ASISTIDO CONTROLADO.

APENDICE 10: CRITERIOS PARA MODIFICACION DE LA ASISTENCIA RESPIRATORIA EN EL INC.

APENDICE 11: EQUIPO DE OXIDO NITRICO Y VENTILACION MECÁNICA EN EL INC.

APENDICE 12: TRATAMIENTO SUSTITUTIVO DE TIPO DIALISIS PERITONEAL EN NIÑOS POSOPERADOS CON TECNICA DE JATENE.

APENDICE 13: FISIOTERAPIA PULMONAREN EL PACIENTE POSOPERADO DE TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIASCON TECNICA DE JATENE.

APENDICE 14: TRATAMIENTO DE LA BRADICARDIA SINUSAL.

APENDICE 15: ACCIONES DE ENFERMERIA ESPECIALIZADA CARDIOVASCULAR EN EL FLUTTER AURICULAR.

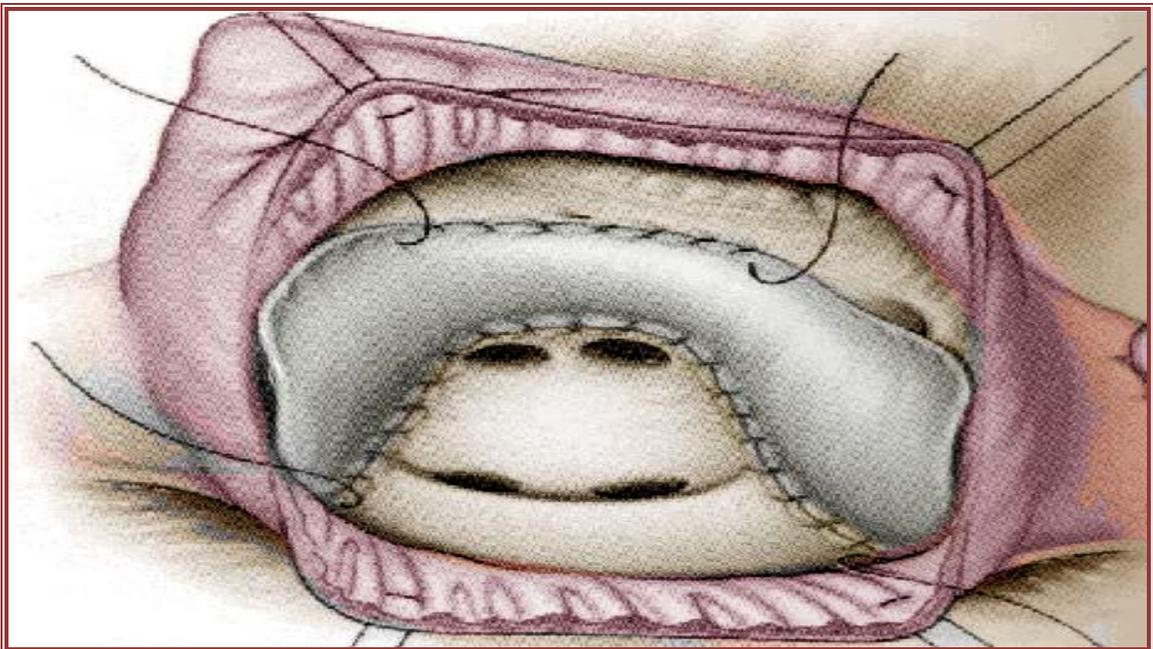
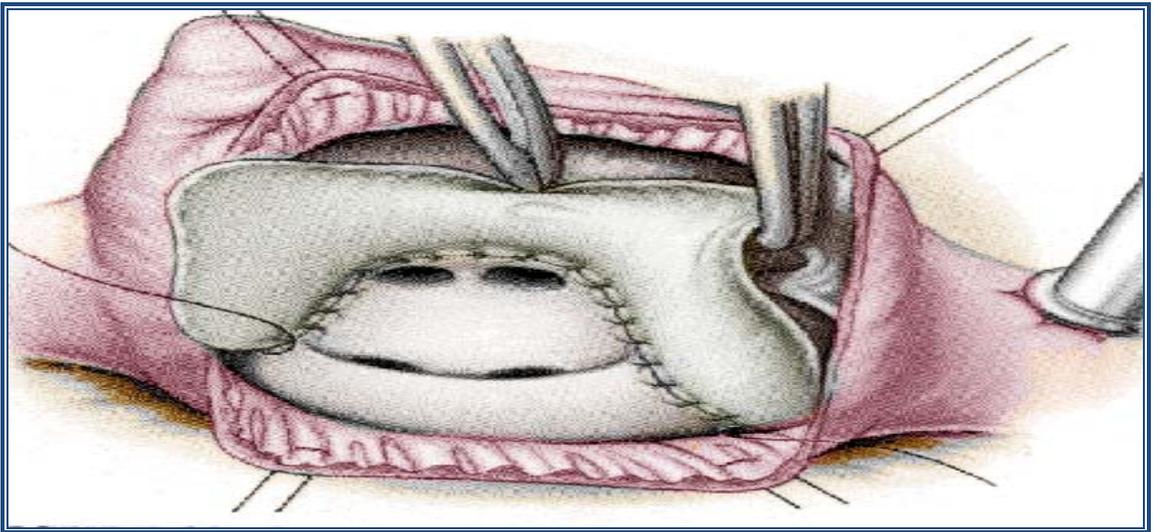
APENDICE 16: ACCIONES DE ENFERMERIA EN LA FIBRILACIÓN AURICULAR.

APENDICE 17: ACCIONES DE ENFERMERIA EN LA TAQUICARDIA VENTRICULAR EN EL INC.

APENDICE 18: CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA EN LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA DE LA TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS.

ANEXO No.1.

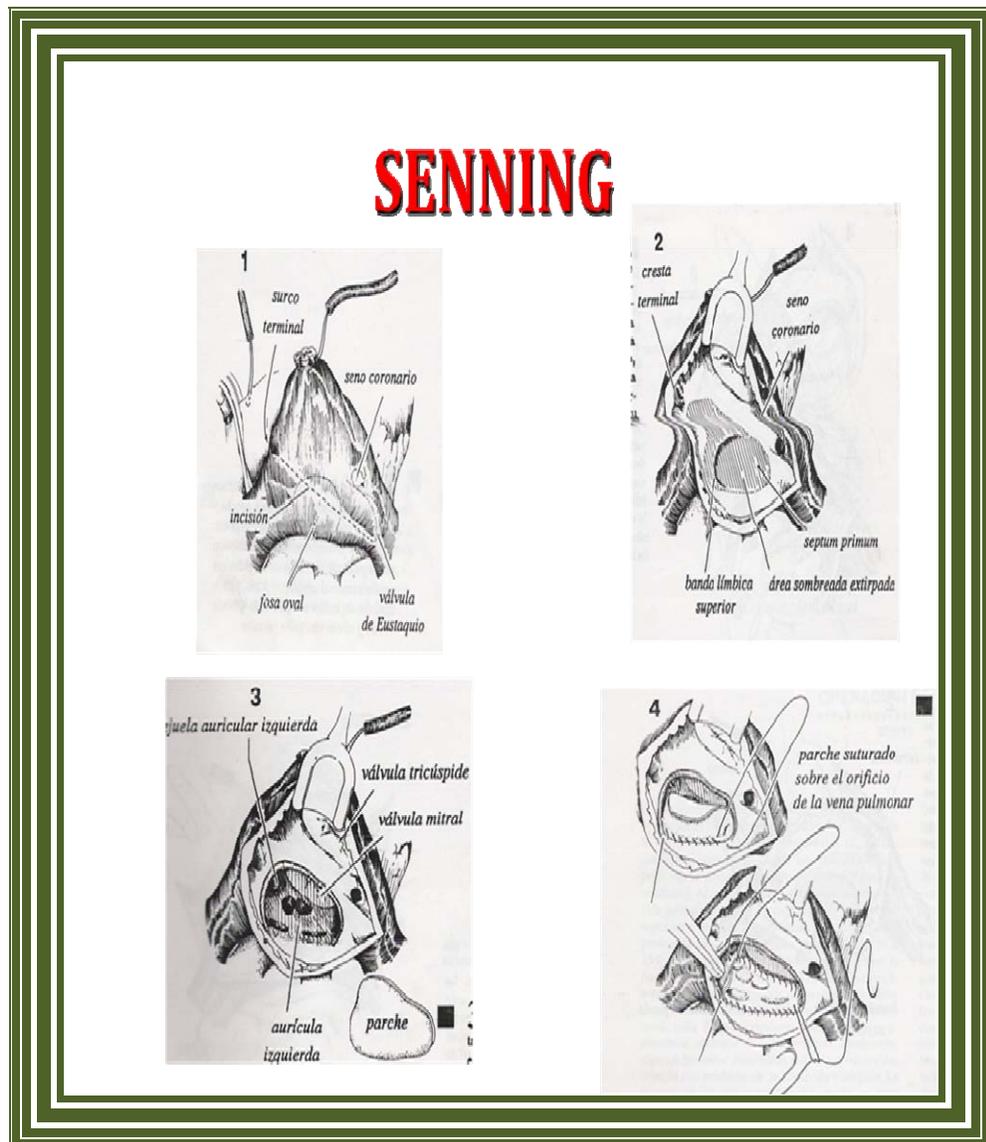
OPERACIÓN DE MUSTARD.



FUENTE: DÍAZ G, G. & et al. Cardiología pediátrica Ed. McGraw Hill. Colombia. 2005, p600.

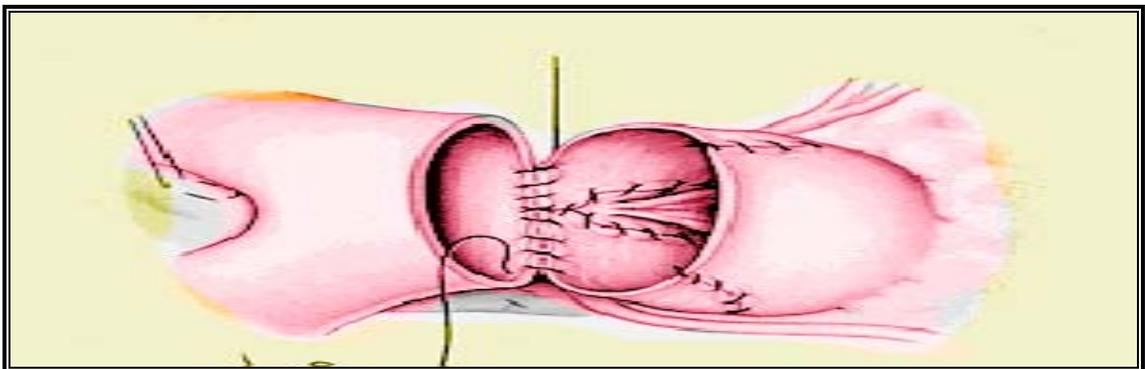
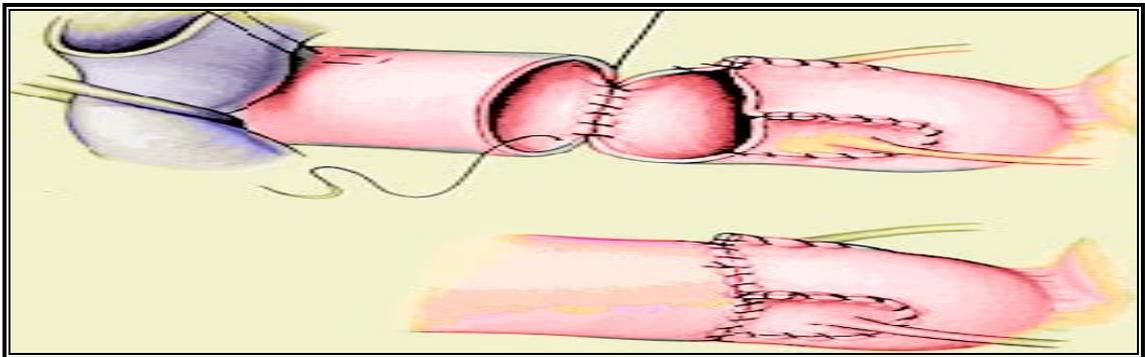
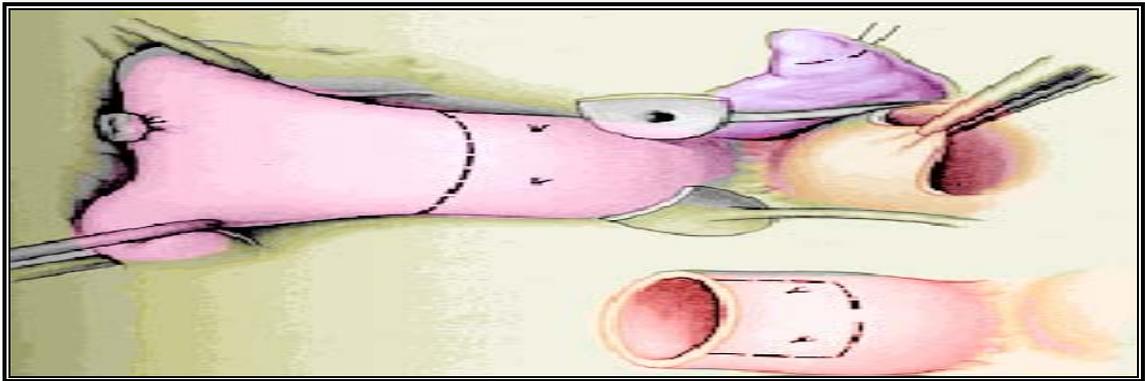
ANEXO No. 2.

OPERACIÓN DE SENNING.



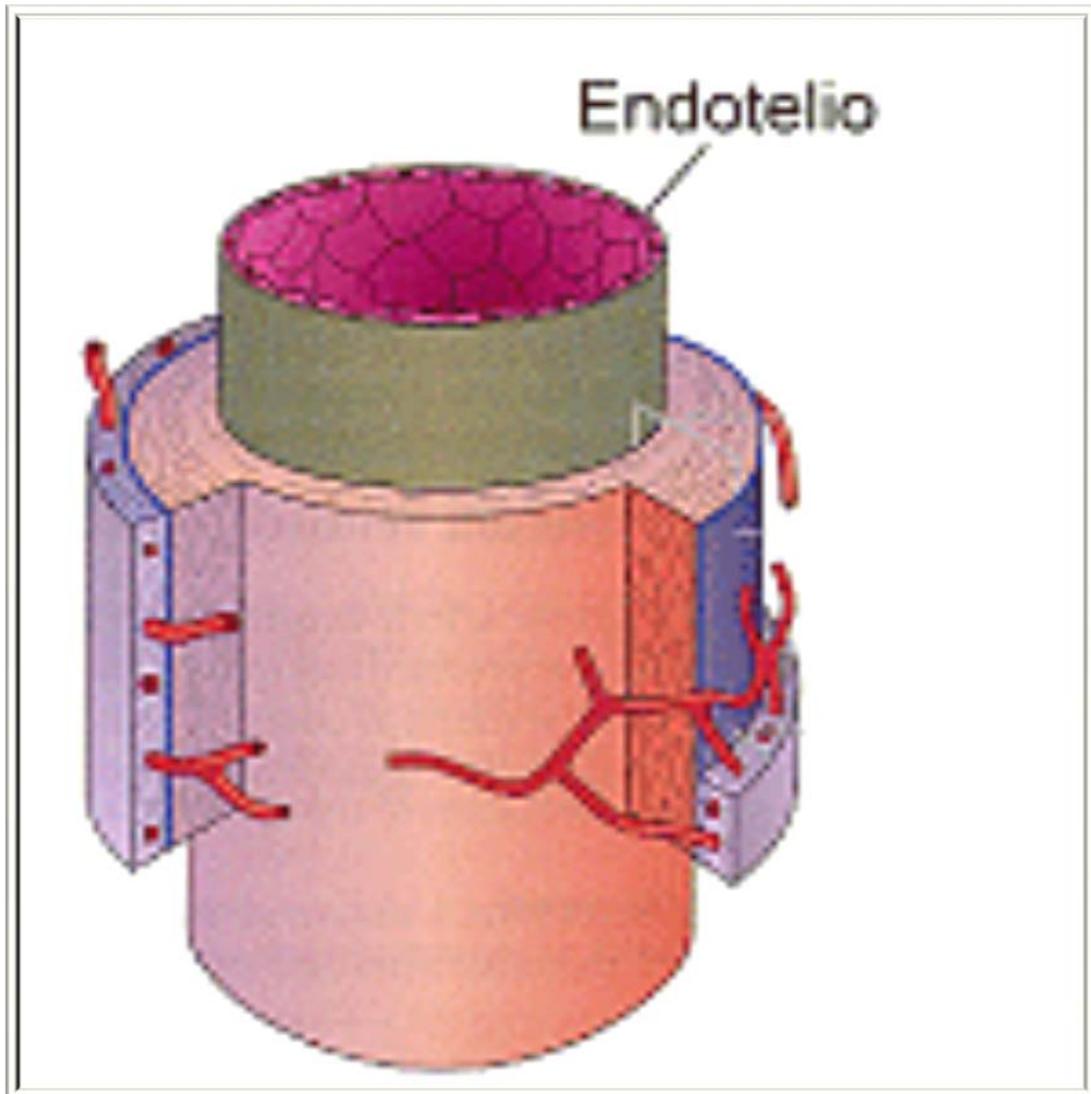
FUENTE: DÍAZ G, G. & et al. Cardiología pediátrica Ed. McGraw Hill. Colombia. 2005. 610p.

ANEXO No. 3.
OPERACIÓN DE JATENE.



FUENTE: DÍAZ G, G. & et al. Cardiología pediátrica Ed. McGraw Hill. Colombia. 2005. 612p.

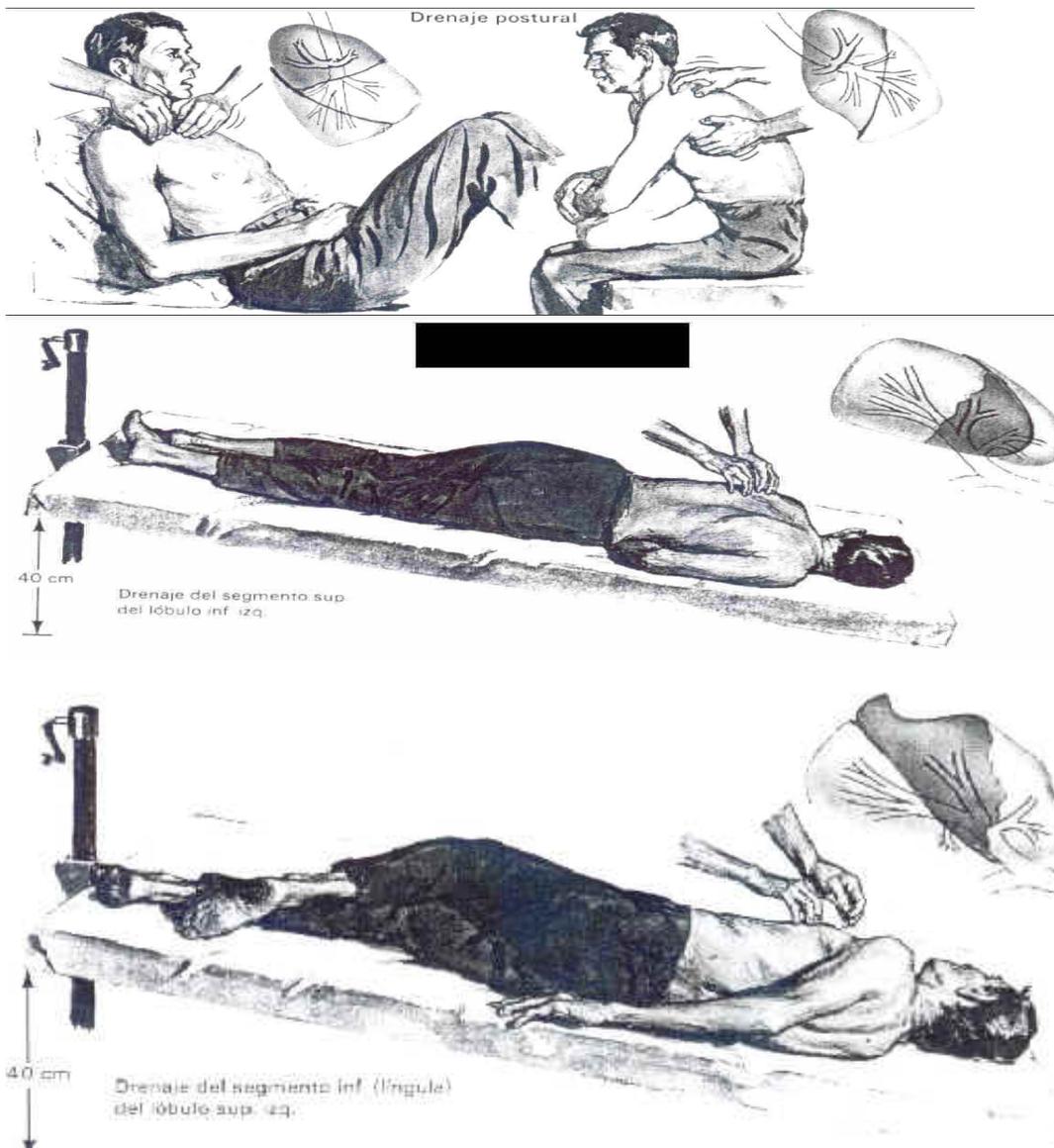
ANEXO No. 4.
ENDOTELIO VASCULAR.



FUENTE: LESPRON ROBLES, Ma. C. Respuesta inflamatoria sistémica en cirugía cardíaca pediátrica. Archivos de cardiología de México. Vol. 76. México. Abril-junio 2006. pS92-S99.

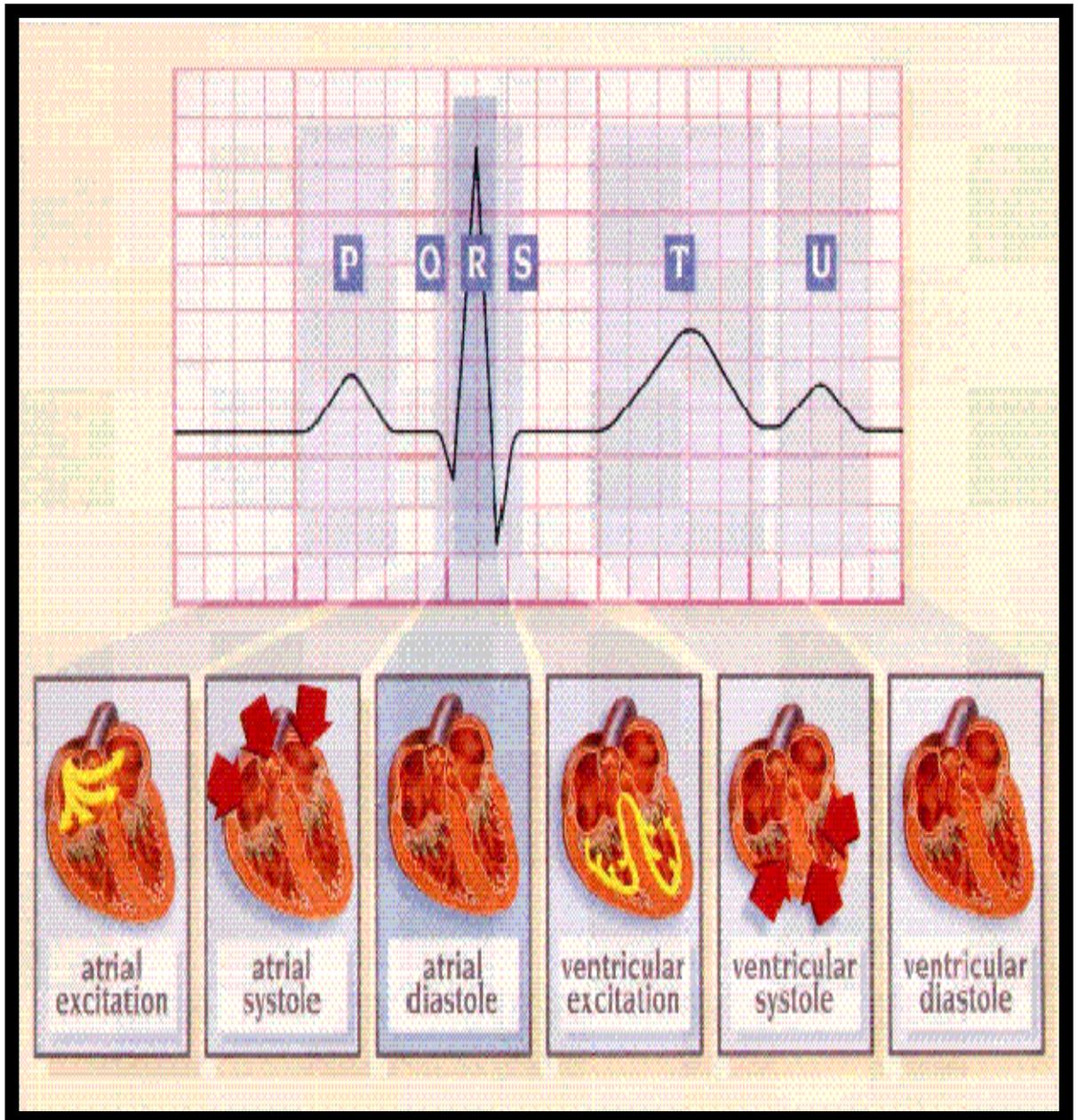
ANEXO No. 5.

DRENAJE POSTURAL.



FUENTE: KOZIER, B. et al. Fundamentos de enfermería. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. 7ma. ed. España. 2005. 1467p.

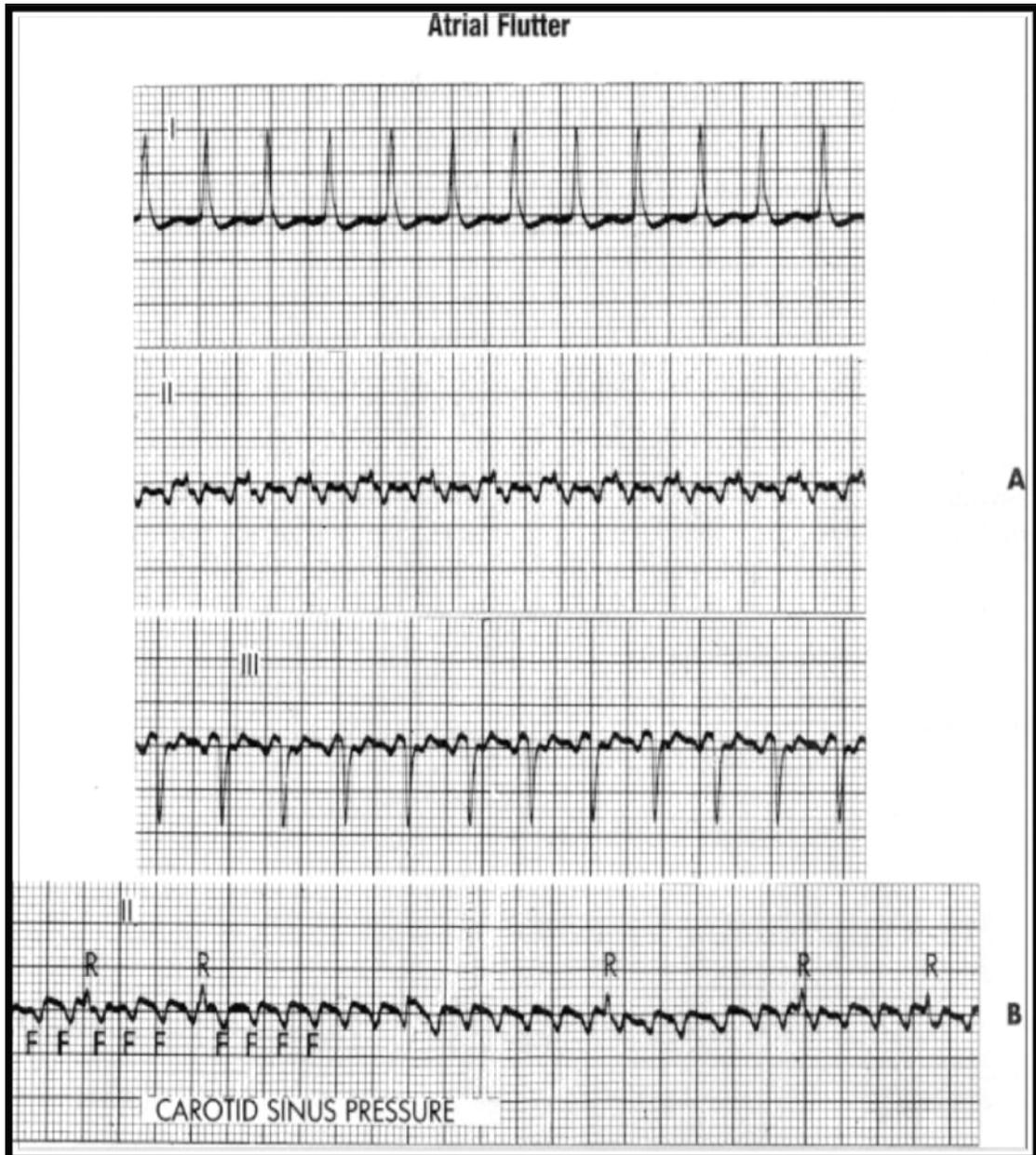
ANEXO No. 6.
RITMO SINUSAL.



FUENTE: HUSZAR, ROBERT J. Arritmias. 3ra ed. Ed. Elsevier. España. 2002. p22.

ANEXO No. 7.

FLUTER AURICULAR.



FUENTE: HUSZAR, ROBERT J. Arritmias. 3ra ed. Ed. Elsevier. España. 2002. P120.

ANEXO No. 8.

FIBRILACIÓN AURICULAR.



FUENTE: HUSZAR, ROBERT J. Arritmias. 3ra ed. Ed. Elsevier. España. 2002, p124.

APÉNDICE No. 1.

CATÉTER DE ATRIO Y CATÉTER PULMONAR TRAS LA CIRUGÍA DE JATENE EN EL INC IGNACIO CHÁVEZ.



FUENTE: JULIO C., CADENA E.

APÉNDICE No. 2.

PREPARACIÓN DE LA UNIDAD POSQUIRÚRGICA DEL PACIENTE
POSOPERADO DE JATENE.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No1

APÉNDICE No. 3.

CABLES DEL MONITOR DE LA UNIDAD POSQUIRÚRGICA DEL
PACIENTE POSOPERADO DE JATENE.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No1

APÉNDICE No. 4.

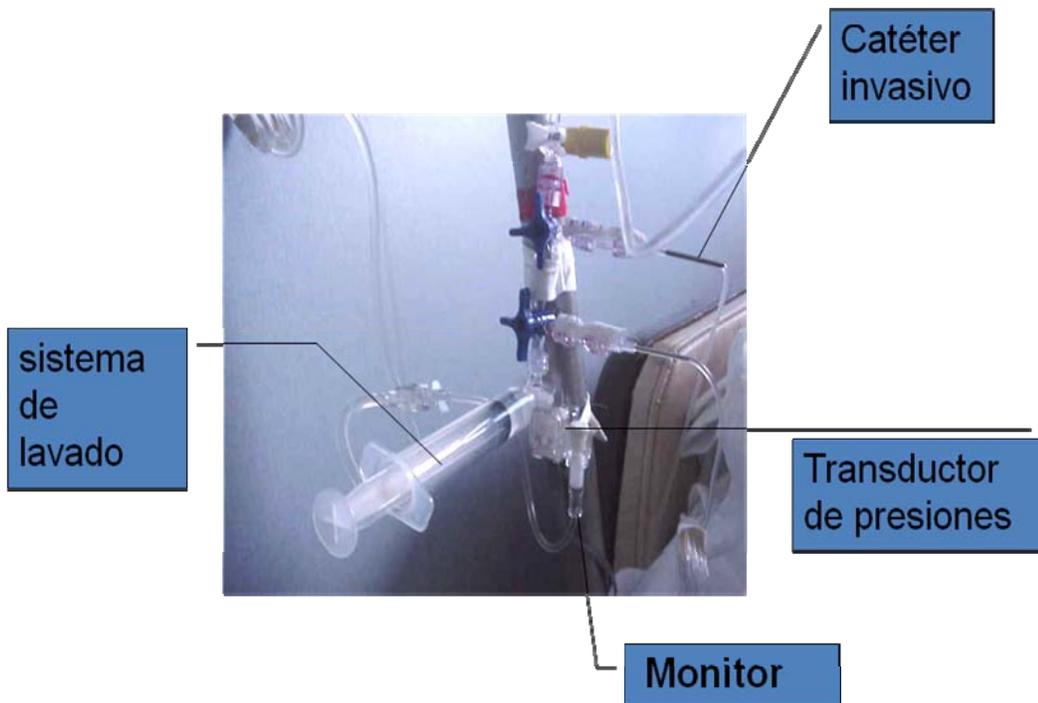
MONITORIZACIÓN NO INVASIVA DE LA NECESIDAD DE
OXIGENACIÓN EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO POSOPERADO EN
EL INC ICh.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 5.
TRANSDUCTOR DE MONITORIZACIÓN INVASIVA.

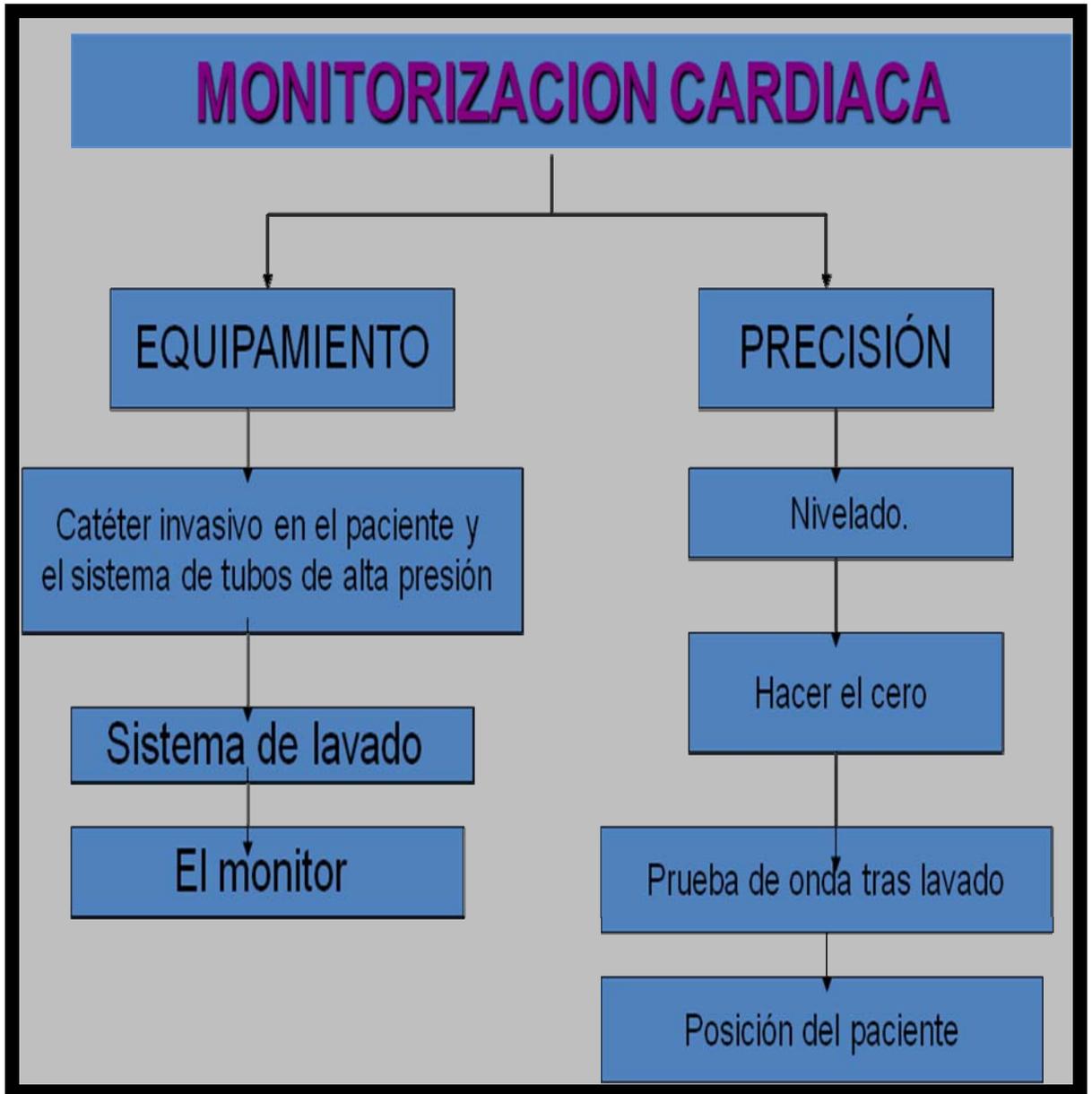
SISTEMA DE MONITORIZACIÓN



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 6.

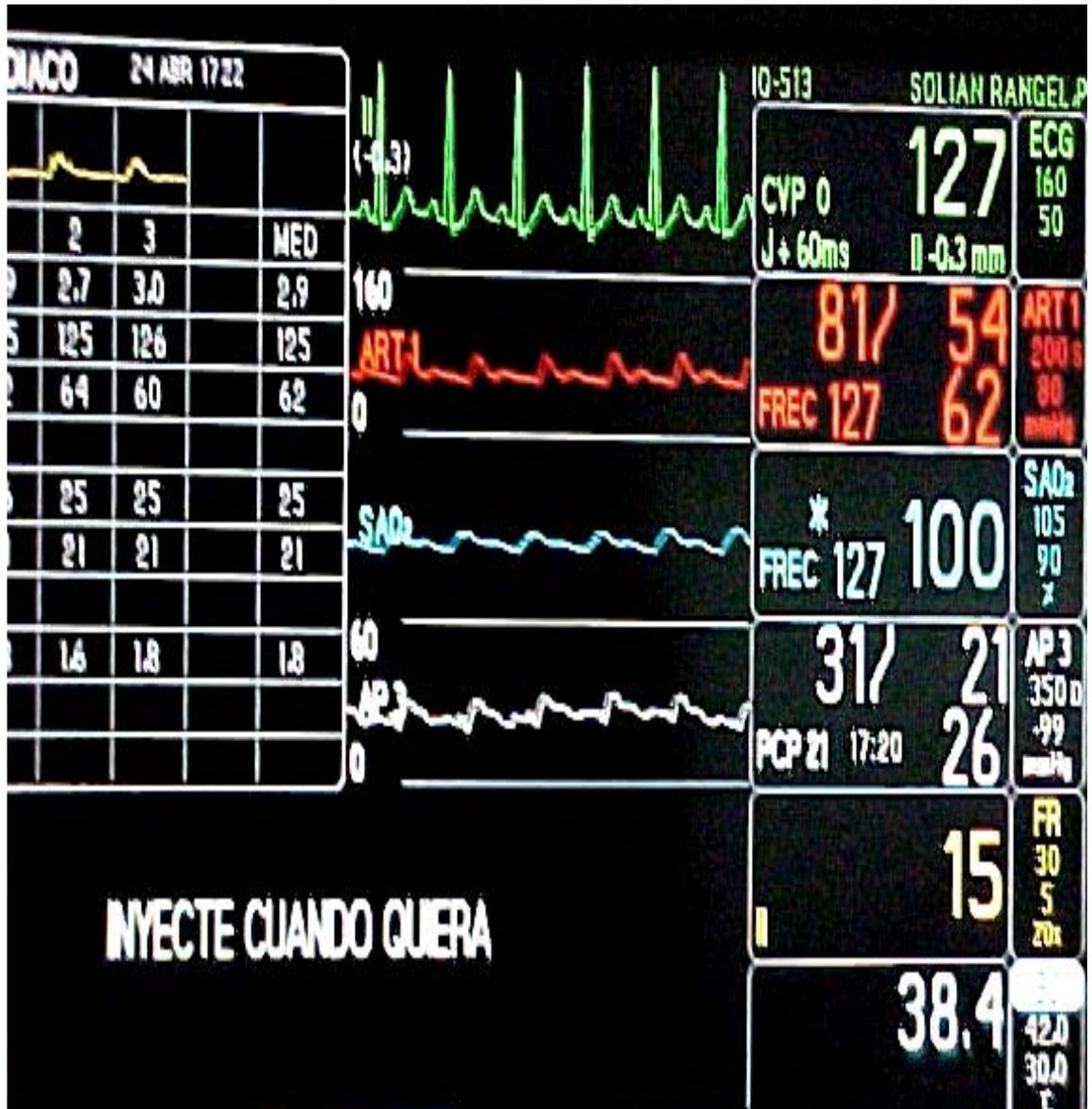
CALIBRACIÓN DEL TRANSDUCTOR DE MONITORIZACIÓN.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No. 1.

APÉNDICE 7.

VALORACIÓN DE LAS CONSTANTES HEMODINÁMICAS EN EL INC ICH.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1 .

APÉNDICE No. 8.
VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA EN PEDIATRÍA EN EL INC
ICh.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 9.

VENTILACIÓN MECÁNICA INVASIVA POR MODALIDAD ASISTIDO CONTROLADA.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 10.

CRITERIOS PARA MODIFICACIÓN DE LA ASISTENCIA
RESPIRATORIA EN EL INC.

MODIFICACION DE LA ASISTENCIA RESPIRATORIA



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 11.

EQUIPO DE ÓXIDO NÍTRICO Y VENTILACIÓN MECÁNICA EN EL INC.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 12.

TRATAMIENTO SUSTITUTIVO DE TIPO DIÁLISIS PERITONEAL EN NIÑOS POSOPERADOS CON TÉCNICA DE JATENE EN EL INC.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 13.

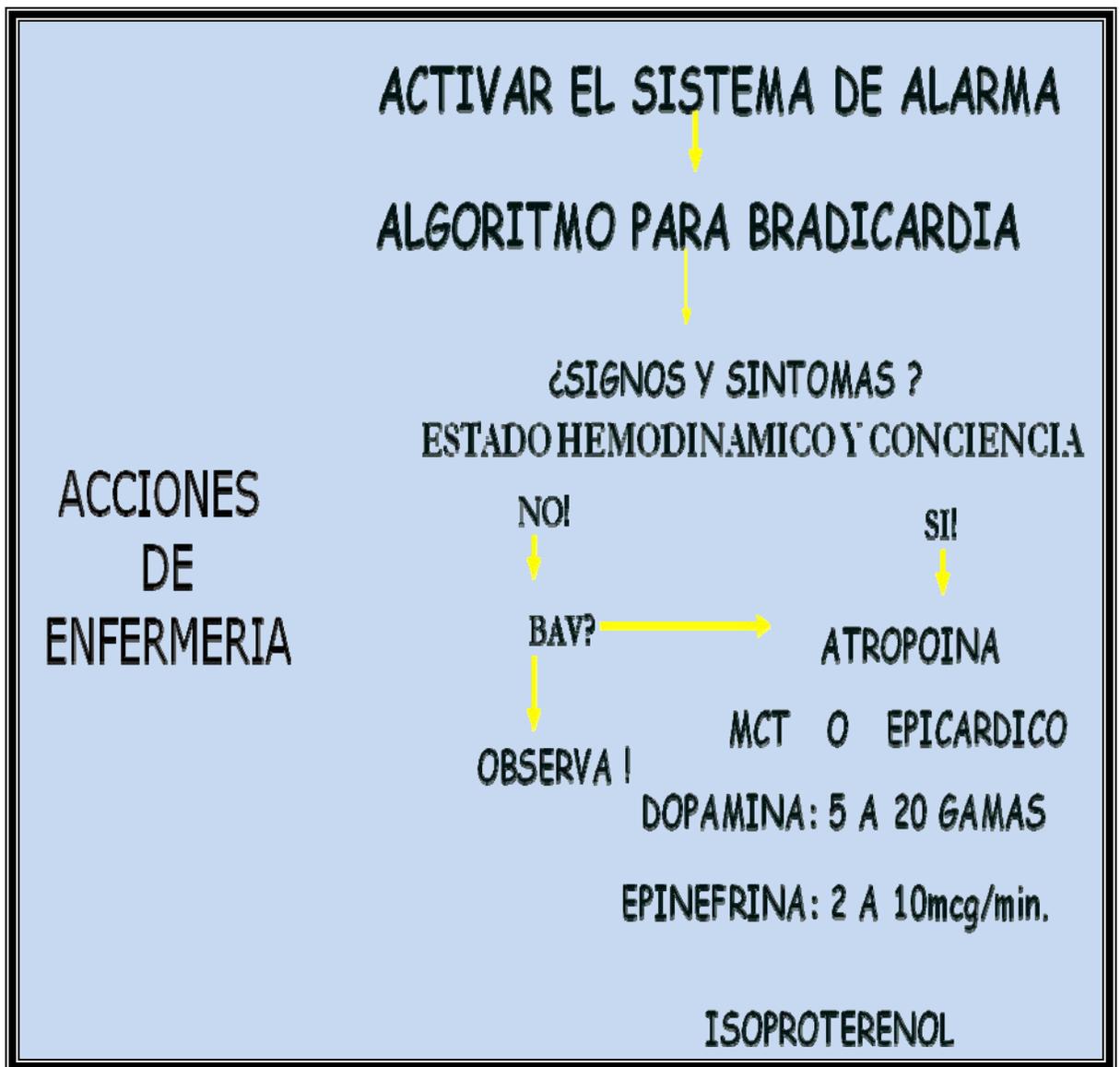
FISIOTERAPIA PULMONAR EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE
TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS CON TÉCNICA DE
JATENE.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 14.

TRATAMIENTO DE LA BRADICARDIA SINUSAL.



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 15.
ACCIONES DE ENFERMERÍA ESPECIALIZADA CARDIOVASCULAR
EN EL FLUTTER AURICULAR.

ACCIONES DE ENFERMERIA

CAUSA	ACCION	TRATAMIENTO
POSOPERADO DE VALVULOPATIA: TRICUSPIDE, MITRAL.	<ul style="list-style-type: none"> ➤OXIGENO ➤ECG 12 ➤ESTABILIDAD: SV ➤DURACION ➤CONTROLAR LA FC. ➤CONVERTIR EL RITMO. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓DIGITAL + BETA BLOQUEADOR ✓VERAPAMILO ✓PROPANOLOL. ✓ANTICOAGULACION ✓CARDIOVERSION ✓ABLACION POR RADIO FRECUENCIA.

FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 16.

ACCIONES DE ENFERMERÍA EN LA FIBRILACIÓN AURICULAR.

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA

CAUSAS	ACCION	MEDICAMENTO	OTRO
<ul style="list-style-type: none"> ➤ ELECTROLITO. ➤ TECNICA Qx. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ OXIGENO. ➤ ECG 12 ➤ ESTABILIDAD: SV ➤ DURACION ➤ CONTROLAR LA FC. ➤ CONVERTIR EL RITMO. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DIGITAL O AMIODARONA ✓ VERAPAMILO ✓ PROPANOLOL. ✓ ANTICOAGULACION 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CARADIOVERSIÓN 200,300, 360J

FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 17.

ACCIONES DE ENFERMERÍA EN LA TAQUICARDIA VENTRICULAR EN EL INC.

CUIDADOS DE ENFERMERIA			
CAUSAS	ACCION	MEDICAMENTO	OTRO
<ul style="list-style-type: none"> ✓ HIPOXEMIA ✓ ELECTROLITOS. ✓ ACIDO-BASE ✓ ISQUEMIA RESIDUAL MIOCARDICA. 	<ul style="list-style-type: none"> > OXIGENO. > ECG 12 > ESTABILIDAD: SV > DURACION > CONTROLAR LA FC. > CONVERTIR EL RITMO. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ AMIODARONA: 15mg BOLO 10min. ✓ LIDOCAINA: 0.5 - 0.75mg/kg 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ CARDIOVERSION SINCRONIZADA

FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

APÉNDICE No. 18.

CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN LA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA DE LA TRANSPOSICIÓN DE GRANDES ARTERIAS



FUENTE: MISMA QUE EL APENDICE No 1.

6. GLOSARIO DE TERMINOS.

ARRITMIAS: Es una anomalía en la frecuencia, regularidad o sitio de origen del impulso cardiaco, o en el trastorno de la conducción de ese impulso que evita la secuencia normal de activación de las aurículas y los ventrículos.

ATELECTASIA: Colapso de los alveolos o trastorno con déficit de la ventilación pulmonar provocada por tapones mucosos, exceso de secreciones, compresión del parénquima pulmonar por tumores, derrames o neumotórax, respiración superficial o expansión pulmonar incompleta.

AUTOCUIDADO: Es una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo. El autocuidado es una actividad aprendida por los individuos, orientada hacia un objetivo. Es una conducta que existe en situaciones concretas de la vida, dirigida por las personas sobre sí mismas, hacia los demás o hacia el entorno, para regular los factores que afectan a su propio desarrollo y funcionamiento en beneficio de su vida, salud o bienestar.

BALON INTRAORTICO DE CONTRAPULSACION: Es el dispositivo de apoyo circulatorio mecánico temporal más utilizado en la actualidad para tratar el fracaso circulatorio y sus efectos terapéuticos se basan en los principios hemodinámicos de refuerzo diastólico y de reducción de la poscarga.

BRADICARDIA SINUSAL: Es una disminución de la frecuencia de despolarización auricular provocada por una ralentización del nodo

sinusal: frecuencia menos de 60, Ritmo regular, Ondas positivas en derivaciones DI, DII y aVF

CARDIOPATIA CONGENITA: Malformaciones funcionales o estructurales del corazón o de los grandes vasos presentes desde el nacimiento.

CIANOSIS: Es una coloración azulosa de los tejidos centrales o periféricos de la piel, causada por la desaturación de la hemoglobina. Por lo tanto la cianosis se manifiesta hasta que se ha desaturado 2 a 5 gr de hemoglobina por 100ml.

DIALISIS: Proceso de difusión de la sangre a través de una membrana semipermeable con la finalidad de eliminar, toxinas, fármacos u otros productos de desecho, como urea, creatinina, ácido úrico y tóxicos que en condiciones normales serían eliminados por el riñón.

DIALISIS PERITONEAL: Es una forma de tratamiento sustitutivo de la insuficiencia renal o crónica, utiliza un líquido dializador que se introduce en la cavidad abdominal, utilizando la cavidad peritoneal como una membrana semipermeable que separa el líquido dializador y la sangre que se encuentran en los vasos abdominales, el líquido se puede administrar de forma manual o a través de máquinas.

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Es el plan o protocolo de investigación que permite fijar un curso concreto d una investigación, antes de que se presente la situación real.

DRENAJE POSTURAL: Es el conjunto de posturas corporales específicas destinadas a favorecer el drenaje de secreciones desde los pulmones afectados hacia las vías aéreas.

ENDOTELIO: Es la capa de células que cubre el interior de los vasos sanguíneos, como una epidermis que facilita el desplazamiento de la sangre. Es considerado un órgano, pesa el 5% del peso corporal. Es una barrera que permite el intercambio de nutrientes y desechos, funciona como un órgano endócrino y parácrino que produce sustancias vasodilatadoras como óxido nítrico, prostaciclina y factor hiperpolarizante del endotelio.

ENFERMEDAD: Alteración de la función orgánica que provoca una disminución de capacidades o el acortamiento de la expectativa de vida normal.

ENFERMERIA: Enfermería es proporcionar a las personas y/o grupos asistencia directa en su autocuidado, según sus requerimientos, debido a las incapacidades que vienen dadas por sus situaciones personales.

Los cuidados de Enfermería se definen como ayudar al individuo a llevar a cabo y mantener, por si mismo, acciones de autocuidado para conservar la Salud y la vida, recuperarse de la enfermedad y afrontar las consecuencias de esta.

ESPIROMETRO: Es un ejercitador respiratorio que provoca inspiraciones profundas y prolongadas y que promueve la máxima expansión alveolar.

FISIOTERAPIA PULMONAR: Parte de la terapia respiratoria con el objeto de mejorar la dinámica respiratoria del paciente sometido a cirugía, empleo de fuerzas naturales, luz, calor, aire, agua, ejercicios, etc., en el tratamiento de enfermedades.

GASTO CARDIACO: Cantidad de sangre impulsada desde el ventrículo en un minuto; valor normal de 4 – 8 litros por minuto.

HIPOTERMIA: disminución de la temperatura corporal por debajo de 36°C.

HIGIENE BRONQUIAL: Son acciones que puede facilitar el funcionamiento respiratorio mediante ejercicios dirigidos a estimular la respiración profunda y la tos, con el fin de eliminar las secreciones de las vías respiratorias.

INFARTO: Disminución súbita de la perfusión coronaria por oclusión completa de la arteria coronaria y/o sus ramas que provoca necrosis o isquemia miocárdica

INOTROPICO: Fármaco que actúa a través de los receptores adrenérgicos alfa y beta de las células causando vasoconstricción, aumento de la conducción aurículo-ventricular, la frecuencia cardiaca y la contractilidad.

INTERVENCIONES DE ENFERMERIA: Cualquier tratamiento basado en el conocimiento y el juicio clínicos, que un profesional de enfermería realiza para intensificar los resultados del paciente.

INVESTIGACION CIENTIFICA: Es aquella investigación sistemática, controlada, empírica, reflexiva y crítica, de proposiciones hipotéticas sobre las supuestas relaciones que existen entre los fenómenos naturales.

MEDICAMENTO: Sustancia administrada para el diagnóstico, curación, tratamiento o alivio de un síntoma o prevención de enfermedades.

METODO: Es un procedimiento para tratar un conjunto de problemas.

METODO DE FICK: La captación o liberación de una sustancia por un órgano es el producto del flujo sanguíneo a través de dicho órgano por la diferencia entre los valores arterial y venoso de la misma sustancia. La sustancia es el oxígeno y el órgano son los pulmones. Se mide el contenido arterial y venoso para obtener la diferencia arteriovenosa de oxígeno.

MÉTODO POR TERMODILUCIÓN: El método de termodilución aplica los principios de dilución del indicador, utilizando como tal el cambio de temperatura.

MODALIDAD SOPORTE: Modalidad de ventilación asistida en el que el paciente controla la respiración determinando el inicio y el final de cada ciclo.

MONITORIZACIÓN HEMODINÁMICA: Es un conjunto de parámetros y cálculos que permiten la vigilancia a través de la cateterización cardíaca derecha, proporcionando medios directos para la valoración

de la evolución del paciente y la respuesta a la administración de líquidos y fármacos.

OXIGENOTERAPIA: Uso de oxígeno para aliviar la hipoxemia y evitar la hipoxia; es necesario regular la velocidad del flujo de oxígeno y su concentración para mantener una PaO₂ entre 60 y 100mmHg.

OXIDO NITRICO: Es un gas (factor relajante del endotelio); cuyo uso médico es inhalado (con una vida media corta de 3 seg.) que actúa como vasodilatador del lecho vascular pulmonar.

PERCUCION: Consiste en dar golpes enérgicos sobre la piel con las manos ahuecadas.

PERFUSION: Paso de constituyentes de la sangre a través de los vasos del sistema circulatorio, un órgano o parte corporal específico.

POSCARGA: Resistencia, impedancia o presión que el ventrículo izquierdo debe superar para impulsar su volumen sanguíneo.

PRESION CAPILAR PULONAR: Mide en forma indirecta la presión de llenado de la aurícula izquierda. Valor normal de 8 – 12 mmHg.

PRESIÓN VENOSA CENTRAL: La presión venosa central es igual a la presión de la aurícula derecha, que a su vez debe ser equivalente a la presión telediastólica ventricular derecha. Valores normales es de 6 – 12 cmH₂o.

RECEPCIÓN DEL PACIENTE: Son las acciones que realiza la enfermera cardiovascular para prever de material y equipo biomédico para la recepción del usuario postoperado de corazón.

SALUD: Es un estado que para la persona significa cosas diferentes en sus distintos componentes. Significa integridad física, estructural y funcional; ausencia de defecto que implique deterioro de la persona; desarrollo progresivo e integrado del ser humano como una unidad individual, acercándose a niveles de integración cada vez más altos.

TAQUICARDIA SINUSAL: Es el aumento del ritmo sinusal causado por dolor, ansiedad, bajo gasto (precarga), anemia, fiebre, suspensión de b. bloqueadores, que se resuelven con tratamiento específico

TECNICA DE JATENE: Es una técnica en la que se establece la normoconexión ventrículo-arterial conectando la aorta con el ventrículo izquierdo y la aorta con el ventrículo derecho, así como el trasplantando y reimplantando los ostium coronarios en la neoaorta.

TEORIA: Es un conjunto de construcciones hipotéticas, definiciones y proposiciones relacionadas entre si, que ofrecen un conjunto de vista sistemático de los fenómenos, al especificar las relaciones existentes entre variables, con objeto de explicar y predecir los fenómenos.

TEORIA DEL CONOCIMIENTO: Es una explicación e interpretación filosófica del conocimiento humano.

TRANSPOSICION DE GRANDES ARTERIAS: Es una cardiopatía congénita que se caracteriza por una discordancia ventriculoarterial en la cual la arteria pulmonar surge del ventrículo morfológicamente izquierdo, mientras que del ventrículo morfológicamente derecho surge la aorta, lo que provoca circulaciones paralelas.

TERAPIA RESPIRATORIA: Es el conjunto de técnicas con el objeto de mejorar la dinámica respiratoria del paciente sometido a cirugía.

VASODILATADORES: Fármacos que actúan sobre los receptores del endotelio vascular para aumentar el calibre de los vasos arterial o venoso.

VENTILACION MECÁNICA: Es un método de soporte ventilatorio en aquellos pacientes incapaces de mantener espontáneamente una oxigenación adecuada de la sangre, con o sin retención de CO₂.

VENTILACIÓN MECÁNICA SINCRONIZADA INTERMITENTE: Es aquella modalidad de volumen minuto que permite al paciente realizar respiraciones espontaneas durante la fase espiratoria de las respiraciones mandatorias del respirador.

VIBRACION: Consiste en una serie de temblores enérgicos producidos con las manos que se colocan planas contra la pared torácica del paciente.

VOLUMEN SISTÓLICO: Cantidad de sangre impulsada fuer del ventrículo izquierdo cada vez que se contrae, el volumen sistólico normal es de 60 a 100 ml/latido

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ACKLEY J, B. & LADWIG B, G. Manual de diagnóstico de enfermería. Guía para la planificación de los cuidados. Ed. Elsevier Mosby. 7ma ed. Barcelona. 2007, 1316p.

AGUILAR C., Ma. J. Tratado de enfermería infantil. Cuidados pediátricos. Ed. Elsevier science. Madrid. 2003. 1259p.

ALSPACH, J. G. Cuidados intensivos de enfermería en el adulto. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México. 2000. 945p.

ANTHONY, C. P. & THIBODEAU, G. A. Anatomía y fisiología. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. 4ta ed. México. 724p.

BALSEIRO A, L. Investigación en enfermería. Ed. Prado. México. 1991. 216p.

BARANDA T, Fco. M et al. Lineamientos generales de los cuidados posoperatorios de la cirugía cardíaca. En la revista de Terapia posquirúrgica cardiovascular. Libro 4. México. 2004. 247p.

BEARE, M. Enfermería: principios y práctica. Ed. Panamericana. 2v. México. 1996. 465p.

BOJAR, R. M. Manual of perioperative care in adult cardiac surgery. Ed. Blackwell Publishing. 4ta ed. Massachusetts. 2005. 630p.

CANILLAS, J. et al. Enfermería neumológica: cuidados básicos Ed. Digitalia. Madrid. 1999. 450p

CARPENITO, L. J. Diagnósticos de enfermería: aplicaciones a la práctica clínica. Ed. McGraw-Hill/Interamericana, 9ª edición. Barcelona. 2003. 929p.

DÍAZ G, G. & et al. Cardiología pediátrica Ed. McGraw Hill. Bogotá. 2005. 1059p.

ESTEVE, J. & MITJANS, J. Enfermería: técnicas clínicas. Ed. McGraw-Hill/Interamericana, Madrid, 2000. 581p.

FORERO, G. J. Cuidado pediátrico intensivo y neonatal. 2da ed. Ed. Distribuna. Madrid. 2007. 714p.

GAUNTLETT B, P. Enfermería medico-quirúrgica Ed. Harcourt – Mosby. 3ra ed. Vol. I, México.1998.

GUADALAJA B., J. F. et al. Cardiología. 5ta ed. Ed. Méndez Editores. México, 2005. 1014p.

HERNANDEZ S, R. et al. Metodología de la investigación. Ed. McGraw-Hill. 4ta ed. México, 2006. 850p.

HUSZAR, ROBERT J. Arritmias. 3ra ed. Ed. Elsevier. Madrid. 2002. 544p.

KIDD, P & STURT, P. Urgencias en enfermería. 2da ed. Vol. 1/2. Ed. Harcourt / océano. Madrid. 1998. 360p.

KOZIER, B. et al. Fundamentos de enfermería. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. 7ma. ed. Madrid. 2005. 1667p.

LESPRON ROBLES, Ma. C. Respuesta inflamatoria sistémica en cirugía cardiaca pediátrica. Archivos de cardiología de México. Vol. 76. México. Abril-junio 2006. pS92-S99.

LEVINE, D. Z. Cuidados del paciente renal. 2da ed. Ed. Interamericana/ McGraw-Hill. Madrid. 1993. 342p.

LUIS R., Ma. T. Los diagnósticos enfermeros Ed. Elseier- Masson. 7ma ed. Barcelona. 2006. 393p.

MONTESANO D, J. R. Manual del protocolo de investigación. Ed. Dinsa. México. 2006. 106p.

PARRA, M. M.L et al. Procedimiento y técnicas en el paciente crítico. Ed. Masson. Barcelona. 2003. 256p.

POLIT O, D. et al. Investigación científica en ciencias de la salud: principios y métodos. Ed. McGraw-Hill / Interamericana. México. 2000. 715p.

RAYON, E. Manual de enfermería medico-quirurgica. Ed. Síntesis. Madrid. VOL. I y II. 2000.

ROSALES, S & REYES, E. Fundamentos de enfermeria. Ed. Manual moderno. 3a ed. México. 2004, 625p.

SLOTA, M. C. Cuidados intensivos de enfermería en el niño. Ed. McGraw-Hill/ Interamericana. México. 2000. 802p, pps 268-269.

TUCKER, S. M. & et al. Normas de cuidados del paciente Ed. Harcourt / Oceano.Vol. I, II, y III. 6ta ed. España. 2002.1100p.

ULIM, P. R. et al. Investigación aplicada en salud pública: métodos cualitativos. Organización Panamericana de la Salud. Whashington. 2006. 241p.

URDEN, L. D. et al. Cuidados intensivos en enfermería. Ed. Oceano, Vol. II y II. Barcelona. 2002. 543p.

VARGAS B, J. Tratado de cardiología. Ed. Intersistemas editores. México. 2006. 1033p.