

187

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA
Y OBSTETRICIA

T E S I S

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES
DEL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN
CORONARIA MEDIANTE CIRCULACIÓN
EXTRACORPÓREA EN LA TERAPIA INTENSIVA
POSTQUIRÚRGICA DEL INSTITUTO NACIONAL
DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ "

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

296300

P R E S E N T A
AMELIA RODRÍGUEZ MENDEZ

ASESORA:
MARÍA ANTONIETA LARIOS SALDAÑA

MÉXICO. D.F. AGOSTO DEL 2001





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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

CUIDADOS DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES DEL
PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN
CORONARIA MEDIANTE CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA EN
LA TERAPIA INTENSIVA POSTQUIRÚRGICA DEL INSTITUTO
NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA

PRESENTA

AMELIA RODRÍGUEZ MENDEZ

con la asesoría de la doctora

Maria Antonieta Larios Saldaña



Escuela Nacional de
Enfermería y Obstetricia
Coordinación de
Servicio Social

México D. F.
de 2001

agosto

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme soñar y trabajar para lograr mis metas

A mis maestros, en especial a la maestra Larios por su tolerancia y paciencia

A mis padres por darme ejemplos de perseverancia y constancia

A amigos por creer en mí

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| I. ANTECEDENTES | 2 |
| I.1. CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA | 2 |
| 1.2 COMPLICACIONES DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA | 14 |
| 1.2.1 COMPLICACIONES EN EL SISTEMA NERVIOSO | 14 |
| 1.2.2 COMPLICACIONES EN EL CORAZÓN | 17 |
| 1.2.3 COMPLICACIONES HEMATOLÓGICAS | 22 |
| 1.2.4 COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES | 28 |
| 1.2.5 COMPLICACIONES INMUNOLÓGICAS | 29 |
| 1.2.6 COMPLICACIONES RENALES | 30 |
| 1.2.7 COMPLICACIONES PULMONARES | 33 |
| 1.2.8 COMPLICACIONES DEBIDAS A HIPOTERMIA | 37 |
| I.3 PROCESO DE ATENCIÓN DE ENFERMERIA EN LAS COMPLICACIONES DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA | 57 |
| I.1 DELIMITACION DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN | 64 |
| I.1.1 OBJETIVOS | 68 |
| 3.1 OBJETIVO GENERAL | 68 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS | 68 |

| | | |
|-------------|--------------------------------|-----------|
| IV | HIPÓTESIS DIRECCIONAL | 69 |
| V | DISEÑO DE INVESTIGACIÓN | 70 |
| 5.1 | TIPO DE ESTUDIO | 70 |
| 5.2 | LIMITES | 70 |
| 5.3 | CRITERIOS DE INCLUSIÓN | 71 |
| 5.4 | CRITERIOS DE EXCLUSIÓN | 71 |
| 5.5 | ASPECTOS ETICOS Y LEGALES | 71 |
| 5.6 | TECNICAS E INSTRUMENTOS | 71 |
| VI | VARIABLES E INDICADORES | 72 |
| VII | RESULTADOS | 74 |
| VIII | CONCLUSIONES | 78 |
| IX | SUGERENCIAS | 81 |
| X | GLOSARIO DE TÉRMINOS | 82 |
| XI | BIBLIOGRAFÍA | 89 |
| XII | ANEXOS | 94 |

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo describe los resultados de la investigación "Cuidados de Enfermería en las Complicaciones del Paciente Postoperado de Revascularización Coronaria mediante Circulación Extracorpórea en el servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez"

La investigación se realizó con un grupo de enfermeras y enfermeros que laboran en el servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, buscando conocer los cuidados que el personal proporciona al paciente postoperado y que sufre alguna complicación durante el periodo postoperatorio inmediato.

El trabajo incluye fundamentación teórica de cómo afecta la Circulación Extracorpórea, la hemodilución y la hipotermia al organismo, se describe la metodología y se incluyen los resultados en cuadros y gráficas

1. ANTECEDENTES

1.1 CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

La Circulación extracorpórea se define como todo sistema en el cual la circulación total o parte de ella, es drenada fuera del cuerpo siempre y cuando la sangre drenada retorne de nueva cuenta al organismo¹.

Circuito extracorpóreo

El circuito extracorpóreo está integrado por

- Bomba
- Oxigenadores
- Cánulas, tuberías y conectores
- Intercambiador de temperatura
- Reservorios
- Hemoconcentradores
- Filtros
- Accesorios para seguridad del paciente

Bomba

Se define como bomba una maquina que imparte movimiento a los líquidos, fluidos o gases los cuales son conducidos de un lugar a otro con un gradiente de presión: durante la exclusión cardiopulmonar, la bomba suple la función cardiaca, es decir, mantiene el gasto cardiaco. Se conocen dos tipos de bomba: la de rodillos de uso más común y recientemente se ha iniciado el uso de la bomba de tipo centrifuga.

Oxigenadores

Forman parte del circuito extracorpóreo durante la exclusión cardiopulmonar y sustituyen al pulmón en la función de intercambio de gases, aunque los gradientes de oxígeno y dióxido de carbono suelen ser diferentes, la bioquímica es la misma. La oxigenación se lleva a cabo por difusión y depende de factores como:
El espesor de la capa de sangre que se pone en contacto con la burbuja, pantalla, disco o membrana

¹ PASTOR Luna Anestesia Cardiovascular p 301

- El tiempo que la sangre se expone al oxígeno
 - La presión parcial de oxígeno
- Existen dos tipos de oxigenadores
- Los de interfase directa gas-sangre (burbuja, película)
 - Sin interfase directa gas-sangre (membrana)

Cánulas tuberías y conectores

Las cánulas y tuberías son conductores para mover la sangre a través de los componentes del circuito extracorpóreo

Cánulas venosas

Cánulas arteriales

Tubería: el tubo es de polivinilo y debe ser del tamaño mínimo necesario con el fin de disminuir el volumen de llenado, el gradiente de presión (resistencia al flujo) y el traumatismo a la sangre, reúne las siguientes características.

- | | |
|------------------|--------------------|
| • Transparencia | Resistencia |
| • Flexibilidad | No colapsable |
| • Suavidad | Baja fatigabilidad |
| • Irrompibilidad | |

Los conectores son de plástico duro y son:

Desechable

De paredes internas lisas

No humidificables

Biocompatibles

Adaptados perfectamente a los tubos para evitar fugas y entradas de aire disminuir turbulencias

Intercambiador de temperatura

El intercambiador de temperatura está compuesto de dos cámaras donde una contiene sangre y la otra agua, independientes una de la otra. La superficie de contacto es la que permite el intercambio térmico entre los dos líquidos.

Todos los oxigenadores traen integrado el intercambiador de temperatura, durante la derivación cardiopulmonar existen variaciones en la temperatura corporal del paciente y el perfusato.

La temperatura se puede ajustar para mejorar la protección miocárdica y optimizar las condiciones de operación para el paciente.

La entrada y salida de las dos cámaras permite el flujo bidireccional, y en general el intercambiador está integrado al oxigenador o al reservorio venoso.

Reservorio venoso

La función principal del reservorio venoso es almacenar sangre venosa del paciente y remover aire o microagregados de la misma existen dos tipos de reservorio

Rígidos(sistema abiertos)

Flexible(sistema cerrado) es más seguro ya que si la bolsa se vacía, esta se colapsa e impide la entrada de aire al circuito.

Reservorio de cardiectomia

La sangre que regresa del campo operatorio durante la exclusión cardiopulmonar (aspiración y succión de cavidades izquierdas) se recibe en este reservorio, el cual sirve de almacenamiento y filtro de micropartículas sólidas y gaseosas.

Filtros

Durante la exclusión cardiopulmonar siempre se encuentran presentes micropartículas y microembolias, para evitar los riesgos se utilizan dos tipos de filtros:

- De pantalla

Los filtros se colocan entre el reservorio de cardiectomia y el oxigenador, y en la línea arterial entre la bomba y el paciente.

El filtro debe de ser de fácil purgado y funcionar con flujos de sangre de 6 litros sin causar hemólisis; el gradiente de presión a través del filtro se monitoriza durante la perfusión

Un filtro de 20 micras tiene una eficacia de filtración de 90%; el filtro ideal debe ser capaz de retirar los agregados de células no funcionales o dañadas y permitir el paso de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

Hemoconcentradores:

Los hemoconcentradores están hechos de membranas semipermeables (generalmente de fibra hueca), que permiten el paso de agua y electrolitos fuera de la sangre; se utilizan para retirar el exceso de líquidos y elevar el hematocrito, colocándose en el circuito extracorpóreo.

Cardioplejía

La cardioplejía es una protección miocárdica por medio de perfusión continua directa a las coronarias la cual ha desaparecido, se lleva a cabo por infusión a las coronarias de soluciones cardioplégicas frías anterógradas o retrógradas, ocasionalmente por canulación directa del ostium coronario.²

El perfusato que se usa como cardioplejía varía desde soluciones cristaloides perfundidas con una bolsa de presión externa o cardioplejía sanguínea, tomada de la línea arterial del circuito extracorpóreo. El circuito está compuesto de una bomba, monitor de temperatura y presión e intercambiador de temperatura.

Canulación

En la mayoría de los pacientes se realiza esternotomía media, apertura de pericardio, exposición de corazón y grandes vasos y se colocan jaretas en aurícula derecha y aorta.

La heparinización del paciente debe realizarse 300U/Kg de peso directamente en la aurícula derecha, introducción de las cánulas arterial en aorta y venosa en aurícula derecha, conectándose el paciente al circuito extracorpóreo.

Drenaje de cavidades izquierdas

Si es necesario un drenaje de cavidades izquierdas se coloca una jareta en la vena pulmonar superior derecha y se introduce un catéter en el ventrículo izquierdo a través de aurícula izquierda y válvula mitral.

² CHRISTINA T. Mora Cardiopulmonary Bypass pp 26-31

- Cardioplejía anterógrada. Se coloca una jareta en la aorta ascendente y se introduce una aguja del # 14 o 16 Fr
- Cardioplejía retrógrada. Se coloca una jareta en la aurícula derecha, en la pared superior de la desembocadura de la vena cava inferior, luego se introduce la cánula colocándola en el seno venoso coronario.

Hemodilución

El purgado del circuito extracorpóreo, con soluciones cristaloides, se hace con el fin de remover el aire del mismo, lo que constituye la hemodilución.

La hemodilución es el uso de sustitutos de la sangre en el purgado del circuito extracorpóreo, para tratar de disminuir el uso de sangre homóloga, así como las complicaciones por histocompatibilidad sanguínea y transmisión de enfermedades.

La cantidad de solución cristaloides necesaria va de acuerdo al circuito extracorpóreo y varía de 500 a 1500 ml³

Los objetivos de la hemodilución son:

Al disminuir la viscosidad de la sangre se obtiene

- Mejor flujo capilar
- Se reducen las resistencias periféricas totales
- Menor desnaturalización de proteínas

Incrementar la oxigenación, al reducir el espesor de la película de sangre.

Eliminar o limitar la necesidad de sangre en el purgado. Durante la perfusión el hematócrito se mantiene entre 20 y 25% y se incrementa durante el recalentamiento, aunque si bien es cierto que la hemodilución tiene efectos benéficos también disminuye el transporte de oxígeno.

³ PASTOR Luna op.cit. pp 309-311

Criterios de selección

Hemoglobina > 12 gr/dl
Función normal del ventrículo izquierdo
Índice cardiaco > 2.5 L/min.m²
Fracción de eyección > 0.5
Función pulmonar normal
Función hepática normal⁴

Conducción de la perfusión.

Durante la exclusión de cardiopulmonar la circulación es controlada por el perfusionista.

Objetivos

Mantener la perfusión tisular y satisfacer las demandas de energía durante el desarrollo de la cirugía cardiovascular; Esto significa que al término de la perfusión todos los órganos y sistemas recuperan su función normal.

Durante la exclusión cardiopulmonar existen alteraciones fisiológicas en:

- | | |
|-----------------------------|-------------|
| El volumen sanguíneo | hematocrito |
| • Flujo sistémico total | temperatura |
| • Tono venoso y arterial | |
| • Presión venosa y arterial | |
| • Pulsatilidad | |
| • Viscosidad sanguínea | |

Además del microembolismo y edema tisular, todo lo anterior altera de manera progresiva lo adecuado de la perfusión.

Los efectos protectores de la anestesia, hipotermia y hemodilución, así como el tiempo límite de perfusión, se asemejan a una perfusión normal.

Se considera una perfusión inadecuada cuando existe discrepancia entre la energía que se proporciona a los tejidos del lecho capilar y la

⁴ Reglamento Interno Del Banco De Sangre. manual de procedimientos para la prevención y tratamiento de la hemotransfusión después de la CEC.

demanda de energía de los mismos; dicha energía es necesaria para la recuperación de sus funciones cuando se restablece la circulación normal

El perfusionista monitoriza los siguientes parámetros

Flujo sanguíneo

El flujo se define como el movimiento de una cantidad de fluido en un tiempo específico entre dos puntos; cuando este movimiento es continuo debe existir una diferencia de presión entre estos dos puntos. Durante la derivación cardiopulmonar, el flujo de sangre es controlado por la bomba de acuerdo a las demandas metabólicas del paciente. El flujo ideal de perfusión durante la exclusión cardiopulmonar se calcula sobre la base de la velocidad de flujo, presión arterial, hemodilución e hipotermia.

Los requerimientos de oxígeno del cuerpo humano se basan en la edad, peso y área de superficie corporal; en promedio un adulto consume 250ml/min. (4ml/kg/min.)

El flujo en normotermia se calcula en 2.2 a 2.4L /M² de ASC/min. a 60 a 70 ml/kg./min.

En hipotermia corporal el metabolismo disminuye y es posible reducir el flujo total, por ejemplo el uso de paro circulatorio total, asociado a hipotermia profunda.

La reducción del metabolismo durante la hipotermia permite al perfusionista hacer ajustes en el flujo de acuerdo con la temperatura.

Estado Ácido-Básico.

EL pH de la sangre se mantiene en los rangos de 7.35 a 7.45; en el organismo existen tres mecanismos para mantener el equilibrio ácido-básico.

El sistema buffer actúa rápidamente para neutralizar el exceso de ácido, el ion principal es el bicarbonato con iones fosfato y las proteínas con carga negativa.

El aparato respiratorio ajusta los niveles de CO₂ al variar la ventilación de los pulmones.

Los riñones excretan el exceso de ácido o álcalis; aunque este es el sistema más efectivo es el más lento

Desequilibrio ácido-básico

- Alcalosis respiratoria(PCO2 baja)
 - acidosis respiratoria PCO2 elevada
 - alcalosis metabólica(disminución en la formación de iones hidrógeno)
 - acidosis metabólica(formación excesiva de iones hidrógeno)
- existen dos sistemas para el manejo el equilibrio ácido-base
- pH Stat, que en teoría mantiene el pH en un valor fisiológico de 7.40 independientemente de la temperatura corporal
- Alfa Stat: Ajusta a los valores fisiológicos, cuando se han corregido a normotermia imitándose el comportamiento de los poiquilotérmicos.⁵

Presión de perfusión

La presión de perfusión está directamente relacionada a la resistencia vascular y al flujo de sangre.

La resistencia vascular sistémica se define por la ecuación general para flujo de sangre.

$$RVS = \frac{Pa - Pv}{GC} = 1/N$$

| | | |
|----|---|------------------------|
| Pa | = | presión arterial media |
| Pv | = | presión venosa |
| GC | = | gasto cardíaco |
| N | = | viscosidad |

Los valores normales en el adulto son de 900 a 1500 dinas x seg / cm-5, dicha fórmula se debe usar con precaución, pues la sangre no es flujo newtoniano. El circuito es un complejo compuesto de tuberías distensibles, donde la bomba mantiene un flujo constante y la viscosidad de la sangre varía según la perfusión; sin embargo se obtienen diferentes valores de la RVS.

⁵ CHRISTINA T.Mora op.cit. pp273-275

Los factores que influyen en la presión arterial son.

- Alteraciones en la respuesta vascular
- Agentes anestésicos
- Traumatismo operatorio
- Flujo
- Llenado del circuito(hemodilución)
- Presión osmótica coloidal del perfusato
- Temperatura
- Factores anatómicos como la presencia del conducto arterioso o de una gran circulación bronquial.

En general la presión de perfusión en normotermia se mantiene entre 60 y 80 mmHG a lo largo de la exclusión cardiopulmonar.

La hipotensión suele presentarse al inicio de la perfusión la cual se trata con el incremento del flujo o el uso de vasopresores. La hipertensión por arriba de 90 a 100 mmHg se atiende con vasodilatadores

Estado de coagulación

Antes de 1975 la terapéutica con heparina se basaba en dosis rígidas que variaban de una institución a otra; en ese año Bull publicó dos artículos donde demostraba claramente que la respuesta de cada paciente a una misma dosis varía en sensibilidad y duración. Introdujo el término de filtración de heparina, en el cual se determina la respuesta del paciente a una dosis subtotal de heparina y se pueden agregar dosis adicionales para prolongar lo suficiente el tiempo de coagulación en sangre activada.

El TCA se mide en el HEMOCHBON o también el ACT II de MEDTRONIC HEMOTEC. La sangre se coloca en el tubo de ensaye que tiene un activador de la coagulación y se mide el TCA basal 5 min. después de la administración de la heparina. En el INCICH se calcula: 3 Mg o 300U/Kg de peso el TCA se mide cada hora durante la perfusión y 5 min. antes de terminar la misma. El antídoto de la heparina es la protamina y se calcula de 1- 1.5 mg de protamina por 1 mg de heparina. La protamina es una base y compite con el complejo heparina antitrombina III

Temperatura

En la mayor parte de los procedimientos quirúrgicos cardiovasculares se usa hipotermia moderada (25 a 28 °C) Es bien conocido el efecto de la hipotermia apoyan a la hipotermia la hemodilución (hematócrito entre 20 y 25 % y el flujo(2.2 a 2.4 l/ASC/min)manteniéndose una PAM de 40 a 60 mmHg Durante el recalentamiento se incrementa el hematócrito a 30% y la PAM se mantiene en 60 a 80 mmHg

Función renal

El flujo urinario es un indicador seguro y simple de la función renal. Durante la exclusión cardiopulmonar la cantidad y calidad de orina es un buen indicador de la adecuada perfusión, la hipotermia y el manitol en el llenado del oxigenador deben tomarse en cuenta para interpretar una perfusión renal adecuada o inadecuada. La oliguria se debe evaluar, verificando que no exista obstrucción en el drenaje de la sonda foley.

- Algunos factores que pueden afectar el flujo renal son
- El flujo de perfusión
 - Hipotensión arterial
 - Perfusión pulsátil
 - Vasoconstricción renal secundaria a agentes farmacológicos
 - Aumento en la presión de la vena cava inferior.
- La diuresis adecuada es de 0.5 a 1ml/kg /hora.

Flujo pulsátil durante la perfusión

En el inicio de la circulación extracorpórea se intentaron desarrollar aparatos que imitaran la fisiología y proporcionaran un flujo pulsátil, pero al ser más complejos, se optó por las bombas de flujo continuo. Se define el flujo pulsátil como aquel que está sujeto a variaciones periódicas en la velocidad.

La bomba de rodillos produce una pulsación mínima que es de baja amplitud y frecuencia alta, de acuerdo a las revoluciones por minuto y a la oclusividad de la bomba, la pulsación se pierde rápidamente en el árbol arterial por lo que de hecho se considera flujo continuo. Las bombas cinéticas producen un flujo no pulsátil real.

El conocimiento de la circulación extracorpórea (CEC) es importante para el manejo de las complicaciones en el postoperatorio inmediato. Con el objeto de evaluar el riesgo en cirugía cardíaca se han descrito diferentes cifras dándoles un valor numérico a las diferentes variables; en la siguiente tabla el total de la cifra 31 puntos y tiene un punto de corte de 6 puntos para morbilidad y 9 para mortalidad.

Evaluación del riesgo en cirugía cardíaca*

| Factores preparatorios | | Puntuación |
|---|-------------------|------------|
| Creatinina sérica | $> \delta = 1.9$ | 3 |
| Urgencia / inestabilidad hemodinámica | | 3 |
| Disfunción moderada / grave VI | | 2 |
| Historia de insuficiencia cardíaca | | 2 |
| Edad | $> \delta = 72$ | 1 |
| Historia de cirugía por enfermedad vascul. perif. | | 1 |
| Hematócrito preoperatorio | $< \delta = 34$ | 1 |
| Reoperación vía esternotomía | | 1 |
| Sexo femenino | | 1 |
| Diabetes Mellitus | | 1 |
| BIAC para destete de CEC | | 3 |
| Resistencias vasculares bajas / vasopresores | | 3 |
| Regreso a la sala SOP en 24 horas | | 3 |
| Duración de la DCP | $> 143 - 164$ min | 1 ó 2 |
| Arritmia ventricular sostenida | | 2 |
| Cambio valvular aórtica | | 1 |
| Cambio valvular mitral | | 1 |

* LUNA Pastor Anestesia Cardiovascular p 51

1.2 COMPLICACIONES DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

1.2.1 Complicaciones en el Sistema nervioso debidas a la circulación extracorpórea

Circulación cerebral

Las causas de las complicaciones neurológicas durante la derivación cardiopulmonar son numerosas e incluyen embolismo aéreo, partículas o tromboembolia, hipoxia, hipotensión, exacerbación de desordenes carotídeos preexistentes u otros desordenes del sistema nerviosos central; es raro el desplazamiento de la cánula en la aorta ascendente.⁶

Los déficit neurológicos comienzan ser aparentes después de recuperarse de la anestesia y la remoción de agentes farmacológicos. Si los pacientes no parecen recuperar la conciencia después de la operación se debe confirmar la reversión completa del agente anestésico.

Si los pacientes despiertan puede ser aparente la debilidad o la parálisis de grupos musculares. Los pacientes que permanecen comatosos y que no recuperan la conciencia tienen un pobre pronóstico. El diagnóstico de la lesión del sistema nervioso central debe ser realizado por el médico. La punción lumbar a menudo es útil pero no es necesaria si la causa del coma no se identifica o si el paciente se encuentra con fiebre. La tomografía computarizada ayuda a localizar el foco de lesión, pero puede ser negativa en condiciones no hemorrágicas o cuando se realiza muy pronto, es muy útil el electroencefalograma para distinguir tempranamente lesión focal o metabólica

Cuando se descubre un déficit neurológico el especialista debe realizar medidas para disminuir el edema cerebral y ayudar a prevenir que ocurran hemorragias y lesiones cerebrales. En pacientes conscientes o semiconscientes la ventilación mecánica con relajación muscular ayuda para prevenir el incremento de presión intracraneal que puede ocurrir al toser o al realizar esfuerzos. Los pacientes inconscientes requieren apoyo ventilatorio se debe monitorizar la presión intracraneal continuamente utilizando un dispositivo intracraneal, manitol, diuréticos; se ministran esteroides para reducir el

⁶ JOHN A. Waldhausen et.al. Complication in cardiothoracic Surgery pp 45-58

edema cerebral. Se debe mantener la presión parcial de oxígeno, la PaCO₂ se debe mantener baja (25mmhg) y se debe evitar la hipoxia. Desdichadamente hay poca evidencia que el edema cerebral citotóxico responda bien a tal terapia; poco se puede hacer para difundir la hipoxia o anoxia.

No se recomienda la terapia anticoagulante sistemática después del infarto cerebral si el infarto es hemorrágico, a causa de la posibilidad de extenderlo, se evitan los anticoagulantes después del infarto isquémico, a menos que sean absolutamente necesarios para prevenir la hemorragia dentro del infarto.

Los pacientes ocasionalmente desarrollan convulsiones después de la cirugía cardíaca la causa más probable de las convulsiones en el postoperatorio son las embolias, pero las convulsiones pueden ocurrir en pacientes con sobrecarga de líquidos, desequilibrio hidroelectrolítico e hipoxia. Una lesión cerebral previa puede servir como foco de las lesiones postoperatorias y es más común en niños y adultos mayores. Algunas veces las convulsiones son el resultado de una mayor anoxia o lesión cerebral embólica; se debe realizar interconsulta con el neurólogo inmediatamente cuando ocurren las convulsiones, y estas pueden ser tratadas con fenitoina intravenosa si es necesario benzodiazepinas o fenobarbital. Es necesario el soporte ventilatorio.

Cuando ocurren las convulsiones se deben medir de inmediato los electrolitos séricos calcio, magnesio, urea, creatinina, glucosa sanguínea y los gases sanguíneos arteriales, ya que las anomalías en estos valores pueden ser la causa o precipitar la actividad convulsiva

Son comunes los problemas de conducta después de la cirugía cardíaca y suceden más frecuentemente en pacientes que pasan tiempo prolongado en la terapia intensiva que los que se recuperan inmediatamente, la agitación, la irritabilidad y la resistencia requieren el uso de sedantes (haloperidol, diazepam) y algunas veces restricción física. Puede ser útil durante el tratamiento las visitas frecuentes de los miembros de la familia.

El manejo de la aterosclerosis carotídea es controversial especialmente en los pacientes que están programados para otra cirugía los pacientes con síncronos carotídeo y aterosclerosis carotídea generalmente son de mayor edad y tienen angina más severa y más extendida, la aterosclerosis coronaria en múltiples

vasos y deterioro ventricular izquierdo que los pacientes con aterosclerosis coronaria únicamente. En estos pacientes el primer evento neurológico puede ser un ataque de isquemia transitorio.

Se recomienda la endarterectomía carotídea simultánea y el injerto de la arteria coronaria si la angina inestable obstruye la arteria coronaria principal izquierda o si coexiste difusión de la enfermedad en múltiples vasos coronarios con síntomas de enfermedad oclusiva de la arteria carótídea. Aún si ambas enfermedades son sintomáticas el tratamiento debe ser individualizado generalmente la estenosis carotídea unilateral severa puede ir más allá de la etapa de endarterectomía antes o después de la CEC. Si la lesión carotídea se asocia con síntomas neurológicos previos o si se sospecha de dificultad técnica se debe realizar primero la endarterectomía si el estado de la angina es estable; si es posible realizar la cirugía cardiaca bajo anestesia local, la cual tiene el beneficio de evitar los riesgos de la anestesia general y permite continuar la estimación del estado neurológico del paciente. Si la lesión carotídea no es crítica ni importante la operación carotídea puede ser diferida indefinidamente.

Lesión del nervio frénico

La esternotomía media puede ir asociada con daño del plexo braquial en algunos pacientes se debe tener particular cuidado con pacientes que sufre espondialitis anquilosante el estiramiento excesivo de la fuerza retractora de la clavícula en el espacio retroclavicular y la rotación arriba de las costillas puede dar como resultado que se estiren las raíces bajas del plexo braquial hasta el punto de la falta de la conducción; uno o ambos lados pueden ser afectados en diversos grados y las fibras motoras sufren más daño que las sensitivas. Los síntomas tienden a ser confinados a estos músculos inervados desde las más bajas raíces la recuperación toma un periodo de 3 a 5 meses.

1.2.2 COMPLICACIONES EN EL CORAZÓN DEBIDAS A LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Miocardio

La lesión del miocardio y la pobre contractilidad pueden ocurrir durante la circulación extracorpórea y causar bajo gasto cardiaco en el postoperatorio. Otras causas de bajo gasto cardiaco incluyen espasmo del injerto de la arteria mamaria interna, una pobre contractilidad miocárdica preoperatoria, una inadecuada reparación cardiaca, inadecuada reserva miocárdica, isquemia coronaria, embolismo aéreo de la arteria coronaria, lesión de la arteria coronaria, la ventriculotomía, la distensión del ventrículo o fibrilación ventricular prolongada, el edema severo del miocardio puede reducir la contractilidad miocárdica.

Arritmias

Las arritmias cardiacas ocurren después de la cirugía en aproximadamente el 25% de los pacientes que han sido sometidos a revascularización miocárdica y en un 75% de los pacientes después de un cambio valvular. Las arritmias postoperatorias pueden ser relacionadas a un área isquémica, decremento en la presión parcial de O₂, lesión miocárdica directa incremento en los niveles séricos de catecolaminas y anomalías electrolíticas y plasmáticas. A causa de que las arritmias son comunes los electrodos epicárdicos deben ser instalados temporalmente uno en el atrio derecho y al menos otro en el ventrículo izquierdo o derecho. Estos electrodos pueden ser usados en el diagnóstico o tratamiento de las arritmias en el postoperatorio.

Arritmias supraventriculares

La *taquicardia sinusal* es raramente asociado con la suspensión de beta bloqueadores, dolor y ansiedad y es un fenómeno pasajero. La taquicardia sinusal (150 lpm) puede ser debida a hipovolemia, tamponade pericárdico, pero puede ocurrir por causas desconocidas.

El *flutter auricular* con conducción 2-1 y otras causas de taquicardia supraventricular son excluidas; el tratamiento se dirige a la causa subyacente. Si la causa permanece inexplicada se administra propanolol o labetalol IV para inhibir el nodo sinusal, se intenta también con digoxina, pero tiene poco efecto en el nodo sinusal. La

bradicardia sinusal puede ser tratada con MCP atrial o la ministración de atropina IV (0.1-1 mg) o isoproterenol.

La también llamada *taquicardia paroxística auricular* es causada por un ritmo de reentrada que involucra al nodo atrioventricular, por consiguiente la taquicardia puede algunas veces ceder con incremento del tono vagal por el masaje carotídeo, o la administración de verapamil(5-10 mg IV) la elevación de la presión arterial sistémica por el uso de vasoconstrictores o la conducción de del MCP atrial puede también interrumpir la arritmia

El flutter atrial en una frecuencia de 280-340 lpm puede causar contracciones ventriculares rápidas e hipotensión si cada latido atrial conduce, si la conducción es 1-1 puede haber repercusión hemodinámica la arritmia debe de ser tratada con cardioversión. Si hay estabilidad hemodinámica y los niveles séricos son normales se puede administrar digoxina IV para prolongar la refractariedad de nodo AV y así reducir la frecuencia ventricular Alternativamente si la función ventricular es adecuada el verapamil intravenoso (5-10mg) o el betabloqueador esmolol puede ser utilizado, el manejo con el MCP atrial (a una frecuencia más alta que el flutter) usualmente revierte el ritmo a fibrilación atrial o a ritmo sinusal especialmente cuando el paciente está aun bajo efectos de anestesia o intubado, para una efectiva profilaxis se utiliza quinidina, disopiramida o amiodarona.

La *fibrilación atrial* es un ritmo común en el postoperatorio, la frecuencia ventricular puede ser generalmente mantenida entre 80y 120 lpm con incrementos en la digoxina, verapamil o esmolol IV. Si hay inestabilidad hemodinámica la cardioversión eléctrica puede restaurar el ritmo sinusal. Generalmente la quinidina o la procainamida son necesarias para prevenir recurrencias de fibrilación ventricular. El marcapasos no es efectivo; Afortunadamente la fibrilación ventricular es controlada a frecuencias bien toleradas por las pacientes postoperados.

Las *arritmias de la unión* se originan en el haz de His o en el nodo A-V y pueden ser rápidas o lentas. El tratamiento es determinado por la respuesta hemodinámica del paciente, la digoxina y los medicamentos que enlentecen la conducción A-V son inefectivos en los pacientes con taquicardia de a unión lidocaina (50-250 mg IV en bolo o infusión1-2

mg/min) puede ayudar. Las taquicardias de la unión son difíciles de controlar, aunque el propranolol puede ser efectivo, las taquicardias de la unión de 80-120 lpm son usualmente bien toleradas en algunos casos el manejo con marcapasos se debe intentar, la bradicardia de la unión es mejor controlada con marcapaso.

Arritmia ventricular.

Los latidos ectópicos ventriculares unifocales no son tratados usualmente a menos que ocurran más de 6 en un minuto o si se desarrollan en pares o tripletas. Los medicamentos que se utilizan son lidocaina (50-250 mg) procainamida (>750mg) o propranolol en pequeños incrementos y usualmente controlaran los latidos ectópicos ventriculares, la cardioversión eléctrica es utilizada para detener la taquicardia ventricular, la cual usualmente lleva a hipotensión y bajo gasto cardiaco. Debe mencionarse que el diagnóstico de la taquicardia sostenida es a menudo previsto cuando los pacientes están hemodinámicamente estables y no hay disociación A-V aparente en el electrocardiograma. De hecho la taquicardia ventricular es casi siempre la causa de un QRS ancho en pacientes conscientes, la apreciación de este hecho protege al paciente de colapso hemodinámico debido a la inapropiada administración de verapamil por diagnosticar erróneamente taquicardia supraventricular; se utilizan lidocaina, propranolol, difenilhidantoina o bretilio para prevenir las recurrencias, el marcapaso atrial es menudo efectivo en la supresión de contracciones ventriculares prematuras esto puede ser combinado con marcapaso a una frecuencia más rápida que la frecuencia del paciente

La frecuencia ventricular requiere desfibrilación eléctrica inmediata 100-400 joules y compresiones cardiaca externas durante el evento, si la desfibrilación no es exitosa la ventilación con oxígeno y las compresiones cardíacas externas deben continuar hasta que las contracciones cardíacas adecuadas sean restauradas pueden ser útiles los medicamentos como bicarbonato de sodio lidocaina para suprimir la irritabilidad ventricular y calcio o epinefrina para hacer un patrón de fibrilación más amplio y por consiguiente más susceptible a la descarga eléctrica

Los bloqueos de 2° o de 3° en el postoperatorio requieren de marcapasos A-V en la mayoría de los casos el marcapaso secuencial es preferible, cuando un marcapaso secuencial es utilizado un retraso más pequeño A-V en el rango de 100-150 ms puede ser preferible para suprimir las arritmias, un intervalo P-R más largo en un rango de 150-200 ms es mejor para el gasto cardiaco, sin embargo el retraso A-V debe ser individualizado cuando se traten arritmias o cuando mejora el gasto cardiaco. Si el bloqueo A-V persiste por más de 5-6 días se debe instalar un marcapaso permanente.

Espasmo coronario perioperatorio

El espasmo coronario fue propuesto como parte del espectro de enfermedades coronarias a principios de 1910, los vasos epicárdicos más proximales están ricamente inervados por fibras simpáticas alfa y beta, los receptores proximales son predominantemente alfa y los distales son beta, el músculo liso mejor desarrollado está presente en la capa media, el riesgo de espasmo incrementa en asociación de angina inestable, introducción de betabloqueadores suspensión de terapia con bloqueadores de calcio nitratos, infarto del miocardio, manipulación de los vasos como el la cateterización o cirugías aspirinas, los episodios de espasmo pueden ser provocados por el uso parenteral de pilocarpina, epinefrina, después de betabloqueadores, los efectos del espasmo ocurren después de que disminuye la saturación de O₂ en el seno venoso coronario; casi inmediatamente la disfunción miocardiaca con anomalías de la pared y posible prolapso de la válvula mitral, depresión hemodinámica elevación de la presión del ventrículo izquierdo al final de la diástole elevación del segmento ST (ocasionalmente depresión) y deterioro hemodinámico, disrritmias a menudo con bloqueo cardiaco y finalmente angina⁷

El tratamiento de los pacientes con angina variante es ahora ampliamente basado en el uso de nitratos y calcioantagonistas. El uso de betabloqueadores es a menudo asociado con empeoramiento de los síntomas, aunque el labetalol, el cual tiene la capacidad de bloquear los receptores alfa y beta ha sido utilizado con éxito. En pacientes estables particularmente con mínima enfermedad coronaria el manejo médico conservador puede tener éxito, sin embargo los pacientes inestables o que tiene estenosis significativa requieren

⁷ JHON A. Waldhausen op.cit. pp 46-50

injerto (derivación) aortocoronaria u otro tratamiento quirúrgico. La incidencia de espasmo perioperatorio es desconocida después de la derivación cardiopulmonar el espasmo ha sido documentado antes y la mayoría de ellos ocurrió antes de terminar la cirugía, este periodo de mayor riesgo coincide y puede ser relacionado con la mayor alteración en el complemento, las prostaglandinas y leucotrenios visto en este periodo, el diagnóstico debe ser considerado cuando la situación previamente descrita es observada perioperatoriamente cuando esto sucede la elevación del segmento ST ocasionalmente la depresión; con el evento de deterioro hemodinámico y disrritmias ocurren particulares cambios en la distribución sanguínea de los vasos no operados y en pacientes con historia de alto riesgo particularmente en aquellos sin evidencia de previo incremento en el trabajo cardiaco.

El objetivo del manejo incluye adecuada profilaxia vasodilatadora, nitratos y calcioantagonistas, el monitoreo para una temprana detección y terapia incluye electrocardiograma de 12 derivaciones (V2 y V5), línea arterial y catéter en la arteria pulmonar posiblemente ventilación asistida, análisis de gases sanguíneos y control de la hiperactividad autónoma con anestésicos, narcóticos adecuados y vasodilatadores específicos.

La profilaxis comienza con bloqueadores de calcio y ciertamente requiere la inclusión de nitratos en la premedicación, el tratamiento activo debería comenzar con nitroglicerina intravenosa, nifedipina sublingual y puede incluir pentolamina o verapamil IV. Más allá de tratamiento del espasmo se requiere evaluación de la terapia y debería ser anticipado, el uso de nifedipina sublingual ha demostrado actuar rápidamente y dar niveles sanguíneos terapéuticos, en los casos severos cuando la respuesta inicial ala terapia es inadecuada la inyección intracoronaria de NTG son una opción los calcioantagonistas, papaverina y fentolamina; Pueden ser necesaria la intensa terapia vasodilatadora, pero puede ser acompañada por hipotensión y demandar el uso de catecolaminas (preferentemente alfa y beta agonistas) y soporte circulatorio para mantener la presión de perfusión coronaria. El soporte con balón intraórtico de contrapulsación puede ser necesario para lograr esto, si el espasmo no puede ser resuelto el vaso específico involucrado debe ser revascularizado.

Tamponade pericárdico

Esta complicación puede surgir con o sin pericardio cerrado. La acumulación de sangre alrededor del atrio y los ventrículos compromete el llenado y la contractilidad y puede ocurrir en presencia de drenaje torácico, baja el gasto cardiaco, se presenta taquicardia sinusal, el incremento de la presión del atrio derecho (relativamente la presión del atrio izquierdo) la variación de la presión sanguínea con la respiración (pulso paradójico) ensanchamiento mediastinal (no siempre presente) aumentan la posibilidad de tamponade, la disminución del gasto urinario es siempre un indicativo, el drenaje torácico puede incrementar o decrecer repentinamente antes del deterioro hemodinámico.

Ocasionalmente el tamponade cardiaco puede ser aliviado manteniendo permeable el drenaje torácico, sin embargo en la mayoría de los casos deben regresar rápidamente a la sala de operaciones para drenar la sangre e identificar y realizar la hemostasia de los puntos sangrantes.

1.2.3 COMPLICACIONES HEMATOLÓGICAS

El sangrado quirúrgico que requiere sutura adicional o electrocauterio es la causa más común de sangrado en el postoperatorio ya que requiere revisión para controlarlo. La hemostasia es obligada después de la cirugía de corazón abierto y la herida no debe ser cerrada hasta que el campo quirúrgico no esté seco, esto puede prolongar el tiempo de operación, lo que requiere el uso de transfusión plaquetaria, o de plasma fresco congelado en la sala de operaciones, el sangrado médico debido a deterioro del sistema hemostático que ocurre después de la DCP puede ser amenazante para la vida.

El siguiente problema que puede ocurrir es una inadecuada neutralización de la heparina, defectos plaquetario, hiperfibrinólisis deficiencia de los factores de coagulación y coagulación intravascular diseminada.

Las anomalías plaquetarias cualitativas y cuantitativas son las razones más comúnmente encontradas en los defectos de coagulación después de la cirugía. La trombocitopenia es debida a la

hemodilución y al incremento en su destrucción durante la cirugía. Los procedimientos largos son por lo tanto asociados con cuentas plaquetarias bajas de $>100.00/\text{mm}^3$, pero la función plaquetaria es deprimida y los tiempos de sangrado son ligeramente prolongados por unas pocas horas, el alargamiento del tiempo de sangrado sugiere defectos funcionales adicionales más pronunciados, comúnmente debido a medicamentos como ácido acetilsalicílico, dipiridamol, sulfpirazona indocina y ciertos antibióticos, la hemorragia capilar severa asociado con tiempos de sangrado prolongado requiere infusión IV de concentrados plaquetarios, el tiempo de sangrado y la cuenta plaquetaria son procedimientos simples para monitorear estos defectos

La fibrinólisis (fibrigenólisis primaria) ocurre durante la cirugía, pero es rara después de haber completado el procedimiento, documentado por elevados productos y tiempos de lisis de euglobina acortados puede responder a plasma fresco congelado(PFC) El ácido épsilon aminocaproico(EACA), un inhibidor de la fibrinólisis es a menudo utilizado y debería ser considerado cuando la fibrinólisis primaria ha sido documentada

Las deficiencias en los factores de coagulación especialmente los factores V y V11 son raras y requieren identificación previa a la infusión de PFC.

La inadecuada neutralización de la heparina, es común pero es fácilmente tratada con la administración adicional de protamina, el exceso de protamina puede causar disociación del complejo heparina - antitrombina después de la cirugía; esto ocurre más frecuentemente cuando el sulfato de protamina es usado a altas dosis y que el cloro de protamina aparece dentro de las primeras horas de haber ministrado la protamina. La cuantificación de la heparina es el mejor modo de determinar esta condición.

La coagulación intravascular diseminada un síndrome caracterizado por una repentina reducción en plaquetas y fibrinógeno y la aparición de elevados niveles de productos de degradación de fibrinógeno en plasma, es extremadamente rara en combinación de la circulación extracorpórea. Usualmente hay otros factores precipitantes como endocarditis bacteriana, pero la cirugía perse no es la causa, si la sepsis se presenta el control de la infección es la prioridad. Si hay una profunda anemia la transfusión con sangre fresca total es necesaria, cuando la hemorragia es un problema la transfusión con plasma fresco

congelado, plaquetas y la corrección de los tiempos de coagulación es lo esencial.

Valoración del riesgo hemorrágico

| | | | | |
|---------------------|-----------|----|-----------------|---|
| Edad | < 50 años | 2 | < 50 años | 1 |
| Cirugía | Primera | 1 | Segunda | 2 |
| Congestión hepática | No | 0 | Sí | 1 |
| Ictericia | No | 0 | Sí | 2 |
| TP | <1.5 | 1 | >1.5 | 4 |
| TTP | <1.5 | 12 | >1.5 | 4 |
| Plaquetas | >120000 | 0 | 90 mil -120 mil | 2 |
| | <90 000 | 3 | | |
| TCEC | <90min. | 1 | 90-120 min. | 2 |
| | >120 min. | 3 | | |
| Oxigenador | Membrana | 1 | Burbuja | 2 |
| Suspensión de ASA | > 7 días | 0 | 7-3 días | 1 |
| | < 3 días | 2 | | |
| Suspensión de AC | > 4 días | 0 | 4-2 días | 1 |
| | < 2 días | 2 | | |

Riesgo habitual < 10 puntos Riesgo elevado > 10 puntos

Tomada de Izaguirre R. Manual de Medicina Transfusional INC 1993

Perdida sanguínea postoperatoria

El drenaje torácico es monitoreado y la cantidad es corregida con la sangre del propio paciente o con sangre homóloga y se monitorea utilizando un pleurovac⁸

Se transfunden coloide para mantener una presión de llenado satisfactoria y mantener el gasto cardiaco, los drenajes torácicos son colocados para prevenir la obstrucción y el desarrollo de tamponade, si el sangrado persiste ($> 5\text{ml/Kg}$ de peso durante la primera hora) los tiempos de sangrado son obtenidos y la sangre es enviada para medir los tiempos de protrombina tiempo parcial de tromboplastina fibrinógeno y productos de degradación de fibrinógeno, cuenta plaquetaria y tiempos de coagulación activados. Una apreciación de heparina cuantitativa, ayuda a determinar si protamina adicional es necesaria para revertir los efectos de la heparina.

En muchos casos la presión positiva al final de la espiración es efectiva para controlar el sangrado después de la cirugía. Si el sangrado permanece excesivo después de los primeros 45 min de la operación el PEEP es gradualmente incrementado $2.5\text{ cmH}_2\text{O}$ cada 5 minutos hasta que el sangrado disminuya

El PEEP puede causar reducción en el gasto cardiaco en algunos pacientes se recomienda utilizar no más de 20 cm de PEEP, una vez que el sangrado es controlado este nivel de PEEP debe ser mantenido por lo menos las siguientes 2 o 3 horas hasta entonces se disminuye gradualmente en una o 2 horas.

El control del sangrado por medio del PEEP causa a los pulmones presión directamente a las estructuras mediastinales incluyendo los sitios de sangrado, el PEEP no se recomienda como terapia para controlar una hemorragia masiva

El sangrado que excede los 10 ml/kg /hora después de la operación o 5 ml/kg . en las 3 horas siguientes es una indicación de revisión; el sangrado quirúrgico se encuentra en aproximadamente la mitad de los pacientes que regresan de la sala de operaciones en muchos otros

⁸ M.A.Perafán Manual de manejo médico en cirugía cardiovascular pp259-262

casos no se encuentran los puntos específicos sangrantes, pero a menudo la exploración reduce la cantidad de sangrado

AGLUTININAS FRÍAS

La gran mayoría de los cirujanos emplean la hipotermia, esto ocasionalmente puede producir problemas en los pacientes que tiene aglutininas frías, crioglobulinas y criofibrinógeno, estas situaciones son detectadas cuando la sangre es incubada a diferentes temperaturas en la rutina preoperatoria de cruzamiento sanguíneo, cuando las aglutininas frías están presentes hay la posibilidad de aglutinación de células rojas durante la hipotermia lo cual puede causar oclusión de pequeños vasos en órganos vitales. En la mayoría de los pacientes que tiene bajos títulos de aglutininas frías y que son tratados no tiene importancia clínica o pueden tener reacciones sin importar el nivel de hipotermia; sin embargo cuando los títulos son significativos se recomiendan mediciones subsecuentes, la temperatura no debería ser reducida más allá del punto crítico, si se usa la cardioplejía esta debe ser con cristaloides, se recomienda un flujo repentino inicial con cardioplejía cristaloides caliente para limpiar de sangre seguida por cristaloides fríos. Antes de reperfundir que la sangre entre a la circulación coronaria se utiliza cardioplejía caliente, o no es utilizada en lugar de esta la cirugía arterial coronaria puede ser realizada induciendo fibrilación y pinzamiento aórtico intermitente, la cirugía valvular puede ser realizado usando perfusión coronaria normotérmica.

Cirugía de corazón abierto en pacientes con coagulopatía, discrasias de células rojas y coagulopatías.

Los efectos deletéreos de la CEC en los componentes sanguíneos llevan a que la hemólisis o sangrado excesivo sean significativos, estos problemas pueden ser acentuados por anomalías hematológicas preexistentes; entre ellas hemoglobinopatía, discrasias de células rojas y coagulopatías, es por lo tanto importante conocer de antemano e iniciar un tratamiento preoperatorio; un decremento de la fragilidad osmótica del eritrocito y en hemoglobina electroferesis, la fragilidad mecánica de las células rojas es normal; por lo tanto el

trauma inducido por la bomba o la prótesis valvular no es un problema, estos pacientes pueden tener anemia que es corregida con transfusión y no se requieren precauciones especiales.

Anemia de células falciformes

Solamente el 2% de los pacientes con anemia de células falciformes (ACF) son homocigotos; los eritrocitos de un paciente con células falciformes usualmente contiene 20-30% de hemoglobina S la restante es de adulto normal, los eritrocitos de los pacientes con ACF contienen aproximadamente de 80-100% de hemoglobina S.

El decremento en la tensión de oxígeno induce deformación de los eritrocitos con incremento en la viscosidad sanguínea, la deformación es aumentada por la acidosis; la viscosidad de la sangre de CF se incrementa más de lo normal con la temperatura baja llevando a un incremento en la viscosidad y la formación de trombos de CF, se inicia un ciclo vicioso con estasis, el pH bajo e hipoxemia se combinan con el aumento del número de CF y por lo tanto desequilibrio en la perfusión.

Los eritrocitos en la ACF muestran forma de media luna, cambios en la saturación de oxígeno de 60-90%. Las células rojas en los pacientes con estas características empiezan a 30-50% saturación de oxígeno, las características ACF son: eritrocitos más resistentes a cambios en el pH que los eritrocitos de pacientes homocigotos.

Previo a la cirugía se debe evaluar la hipoxia, las mezclas de gas inhaladas deben de contener al menos el 50% de oxígeno la deformación ocurre intraoperatoriamente, el incremento de la fragilidad mecánica de las células y el trauma corpuscular de la CEC puede incrementar en la hemólisis; algo de la deformación es reversible con reoxigenación, se debe transfundir hemoglobina A. el infarto del tejido secundario a los trombos de la ACF no es posible evitarlo

La reducción de los niveles de hemoglobina S preparatoriamente por medio de la administración de hemoglobina A se realiza con la finalidad de disminuir la posibilidad del fenómeno deformante durante y después del procedimiento quirúrgico, los pacientes pediátricos con características de ACF la sangre del paciente se mezcla con hemoglobina a de un donador cuando el circuito extracorpóreo es prioridad. De Leval y colaboradores recomiendan evitar la estasis localizada en el miocardio aplicando frecuentes dosis de cardioplejia

cristaloide, se debe evitar las válvulas mecánicas en pacientes con ACF. Los cambios pueden ocurrir a tensiones de oxígeno fisiológicas.

1.2.4 COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES

No son comunes las graves complicaciones gastrointestinales después de la cirugía de derivación cardiopulmonar, pero incluyen sangrado de gastritis o úlcera péptica, tromboembolismo, infarto mesentérico no hemolítico y pancreatitis aguda, el bajo gasto cardiaco incrementa la probabilidad de complicaciones gastrointestinales, una cuidadosa evaluación clínica preoperatoria de los pacientes es obligatoria para identificar factores de riesgo como son historia de úlcera péptica colecistitis pancreatitis o diverticulitis, estos factores más historia de dispepsia deben tener tratamiento preoperatorio con antagonistas H₂ y continuarlo después de la cirugía por unas 6 semanas, están contraindicados en estos pacientes la aspirina y los analgésicos antiinflamatorio no esteroideos, los esteroides se deben utilizar con precaución de ser necesarios.¹

Ocasionalmente se encuentra la isquemia mesentérica e infarto intestinal, la presentación clínica es un tanto variada y va de íleo a una necrosis franca o perforación intestinal. La causa puede ser embólica de vegetaciones o trombos; en la mayoría de los casos no son oclusivas. La etiología y la patogénesis de este síndrome el cual puede ser fatal y es desconocido, los síntomas a menudo son mínimos en las etapas tempranas. EL paciente puede quejarse de ligero dolor abdominal o anorexia los sonidos intestinales pueden estar ausentes el abdomen ligeramente distendido la radiografía abdominal puede mostrar solamente íleo segmental, un signo temprano es la presencia de leucocitosis (>20000/mm³) los niveles de amilasa sérica puede estar aumentada, el diagnóstico puede ser realizado hasta que ocurre la perforación, en este caso el paciente está ya muy comprometido, un alto grado de suspicacia el cual conduce a un diagnóstico temprano y a un tratamiento oportuno son los factores de mayor probabilidad un resultado exitoso

La ruptura del vaso, la perforación del colon las fisuras anales y la ruptura de un aneurisma aórtico abdominal son complicaciones que pueden ocurrir en el perioperatorio temprano y representan un alto riesgo para el paciente cardiaco postoperado.

⁹ JOE R.Utley Pathophysiology and Techniques of Cardiopulmonary Bypass pp175-184

Moore et al. encontraron que el 70% de los pacientes sometidos a derivación cardiopulmonar con flujo no pulsátil tuvieron incrementados sus niveles séricos u urinarios de amilasa; La pancreatitis clínica estuvo ausente en 23 pacientes. Sin embargo otros reportaron aumento en la incidencia de pancreatitis después de la cirugía, en una serie de autopsias reportadas por Feiner realizadas en adultos quienes murieron en las 10 semanas de la CEC en 182 autopsias hubo 34 incidencias de pancreatitis en 5 de ellas la causa de la pancreatitis estuvo relacionada con la CEC. En el estudio Feiner la incidencia inexplicada de pancreatitis fue de 16% y solamente en un 7% de los pacientes fue de moderada o severa, los factores etiológicos incluyen shock, hipovolemia, vasoconstricción esplénica secundaria a agentes diuréticos, fenómeno tromboembólico, hipercalcemia, trauma operatorio y shock eléctrico, los niveles de pancreatitis y tromboembolias se encontraron en 9 de cada 29 pacientes.

Puede ocurrir falla hepática después de la CEC y es probablemente relacionada a isquemia en la mayoría de los casos el diagnóstico se realiza cuando la bilirrubina sérica y las enzimas hepática están incrementadas, se pueden presentar desordenes sanguíneos y niveles de glucosa seria elevados la falla hepática es más comúnmente vista en pacientes con periodos prolongados de bajo gasto cardiaco y generalmente estos pacientes tienen un pobre pronóstico.

1.2.5 -DESÓRDENES INMUNOLÓGICOS.

Casi todos los componentes inmunológicos son deprimidos ulteriormente a la derivación cardiopulmonar, una parte de esta depresión es debida a la hemodilución, destrucción celular y a partículas producidas por la maquina corazón-pulmón. Los agentes anestésicos el trauma y la transfusión sanguínea pueden también contribuir. Un porcentaje de la morbilidad después de la circulación extracorpórea puede ser debido a la depresión del sistema inmune.

La postpericardiotomía o síndrome post-perfusión es relacionado al desarrollo de anticuerpos

Esto síndrome aparece típicamente una semana o 2 después de la cirugía y hasta las 3 o 5 semanas y usualmente sé autolimita. La etiología no es muy clara, pero se ha asociado con incremento de anticuerpos vírales coxsackie, en algunos pacientes particularmente en niños.

La observación del síndrome se presenta en pacientes sometidos a cirugía de primera vez, pero no en los de segunda vez, sin embargo la patogénesis va más allá del mecanismo inmune.

La hipótesis favorecida por el grupo de Cornell es que los anticuerpos son producidos en respuesta a la lesión miocárdica y que esta respuesta se relaciona a la extensión del daño.

El incremento de la reacción de anticuerpos C3 y los niveles de complemento son comunes después del procedimiento cardíaco.

Una exagerada respuesta inmune al daño miocárdico parece ser un factor importante que contribuye al síndrome postpericardiotomía

Un decremento en las células T puede incrementar la susceptibilidad a la infección viral e incrementar los niveles de igG, igE e igM, esto se ha observado en pacientes con este síndrome.

La mayor parte de los pacientes responden a aspirina, a indometacina, mientras que los esteroides son reservados para las formas más severas de este síndrome.

1.2.6 -COMPLICACIONES RENALES

El gasto urinario es un sensible indicador del gasto cardíaco en el periodo postoperatorio. La medición simultánea del plasma, la osmolalidad urinaria y los electrolitos tanto como el volumen urinario debería ser realizado siempre que halla un inexplicado cambio en el gasto urinario.

La necrosis tubular aguda complicación de la derivación cardiopulmonar se ha asociado con incremento de la mortalidad; esto usualmente ocurre después de un periodo prolongado de hipotensión que resulta en isquemia de la nefrona y un flujo sanguíneo cortical renal reducido. Otras causas de falla renal como enfermedad vascular (no embólica ni tromboembólica) o enfermedad obstructiva son raras después de la cirugía cardíaca.

Durante la derivación cardiopulmonar el flujo sanguíneo renal puede ser reducido por los periodos de bajo flujo de perfusión, hipotensión, vasoconstrictores(norepinefrina, meteramino!)y microembolias. La

excesiva hemoglobina plasmática filtrada por los glomérulos se precipita en los túbulos renales cuando la orina es ácida. Los adecuados niveles de perfusión, hemodilución, diuresis, tiempo de CEC y mantenimiento de la orina alcalina han sido factores de falla renal menos común

Ocurre una significativa falla renal después de la cirugía de corazón abierto (creatinina sérica mayor de 2.5 mg/dl) en aproximadamente el 7 % de los pacientes adultos mayores y aquellos pacientes con bajo gasto cardiaco, oliguria o disfunción renal preoperatoria.

Se piensa que el bajo gasto cardiaco es la primera causa de falla renal después de la cirugía de corazón abierto. Las medidas que elevan el gasto cardiaco generalmente mejoran el flujo sanguíneo renal, sin embargo, la epinefrina a dosis mayores de 1.5mcg/kg/min Y dopamina mayor de 12 mcg/kg/min. causan vasoconstricción renal y reducen el flujo sanguíneo cortical renal. Si el gasto urinario excede los .5 ml/kg/hr después de la cirugía y el gasto cardiaco es de 2.4 L/m²/min. o más la función renal es probablemente adecuada.

El uso de manitol y diuréticos para proteger contra el subsecuente desarrollo de IRA no ha sido claramente establecido en pacientes de cirugía cardiaca. Estos medicamentos usualmente son ministrados durante o inmediatamente después de la cirugía a pacientes con bajo gasto cardiaco, ya sea que los riñones puedan producir orina o no.

Los altos volúmenes urinarios en el periodo postoperatorio no dejan fuera la posibilidad de que se desarrolle oliguria o anuria IRA.

El diagnóstico se hace más fácilmente midiendo los niveles de creatinina sérica y el volumen urinario. Un volumen urinario menor de 500 ml diarios o un aumento de la creatinina sérica indica oliguria severa IRA

Un incremento de la creatinina sérica asociado con un incremento del volumen urinario de más de 500 ml diarios sugiere IRA.

Manejo postoperatorio de la función renal ¹⁰

| Parámetros urinarios | |
|---|---|
| Bajo volumen (<500ml/día) Alta osmolalidad >60mOsm/kg H ₂ O | La causa más común es hipovolemia, el tratamiento es la reposición de volumen con cristaloides o productos sanguíneos dependiendo del hematocrito Se debe tener precaución en los pacientes con función ventricular o pulmonar limitrofe |
| Alto volumen (>3L/día) alta osmolalidad (>600mOsm/kg H ₂ O) alto volumen isoosmolalidad (300mOsm/kg H ₂ O) | Una situación inusual la cual no indica falla renal TX: Checar azúcar en sangre electrolitos plasmáticos también la cantidad de proteínas altas (TPN) o manitol |
| Bajo volumen (<500ml/día) isoosmolalidad (300mOsm/kg H ₂ O) | Altamente indicativo de IRA el diagnóstico se confirma por el incremento de la creatinina sérica y K y presencia de células epiteliales tubulares en la orina TX Optimizar el gasto cardiaco con agentes inotrópicos preferentemente dobutamina u otros medicamentos no vasoconstrictores. Dosis bajas de dopamina <5mcg/kg/min, restringir líquidos evitar administrar K, suspender medicamentos nefrotóxicos como cefalosporinas y aminoglucósidos o ajustar las dosis, el soporte mecánico circulatorio puede ser necesario para mantener el gasto cardiaco, la hemodiálisis o DP pueden ser necesarias para controlar el K la recuperación si esto es posible puede llevar hasta 6 semanas, se debe evitar la septicemia con estrictas técnicas de asepsia |
| Hemoglobinuria | Se asocia con tiempo de CEC prolongado. TX evitar la depleción de volumen Optimizar el gasto cardiaco mantener la diuresis y la orina alcalina, buscar otras causas de hemólisis. |
| Hematuria | El manejo es el mismo que en las causas no cardiacas precauciones en el uso de anticoagulantes |

¹⁰ JHON A. Waldhausen et al. op.cit. p54

1.2.7 -COMPLICACIONES PULMONARES CAUSADAS POR LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Las complicaciones pulmonares más comunes son la atelectasia, los derrames pleurales, neumotórax, neumonía y una marcada diferencia de oxígeno alveolo-arterial. Las complicaciones más serias incluyen edema pulmonar, edema pulmonar hemorrágico y síndrome de distress respiratorio agudo. Son raras las reacciones anafilácticas debidas a la protamina -albúmina o medicamentos¹¹

Pueden ocurrir hemorragia intersticial, hemoptisis o hemotórax masivo cuando una arteria pulmonar es rasgada a consecuencias de la inserción de un catéter de Swan-Ganz, cuando el paciente está sobrecoagulado. Por esta razón no-se recomienda inflar el balón en los pacientes con exceso de coagulación. Puede ocurrir un hemotórax masivo por rasgar la vena subclavia. Las lesiones de la vía aérea alta o de la tráquea y la sobrecoagulación llevan a la aspiración de sangre y subsecuente insuficiencia respiratoria neumonía y muerte. No importa que tan pequeño sea si se detecta un neumotórax, este debe ser tratado con un drenaje torácico si el paciente está aun con apoyo ventilatorio. El neumotórax a tensión puede ocurrir con un pequeño neumotórax (10-15%) cuando el paciente está aún con AVM y puede causar deterioro hemodinámico. Cuando se coloca un drenaje torácico el gasto cardiaco y la presión sanguínea sistólica mejoran y la presión de llenado cardiaca disminuye. Si el esternón es abierto recientemente se debe sospechar neumotórax y debe ser tratado abriendo la pleura parietal del lado afectado, y colocando un drenaje torácico.

No es común el edema pulmonar no cardiogénico después de la CEC, pero si se presenta puede ser catastrófico. El edema pulmonar cardiogénico es el resultado de un incremento en la presión hidrostática capilar, mientras que el no cardiogénico es el resultado de un incremento de la permeabilidad capilar. La permeabilidad alterada permite un bajo fluido intravascular y proteínas dentro del intersticio pulmonar y subsecuentemente dentro de los alvéolos. Las características clínicas son similares en ambos tipos de edema como

¹¹ JOE R. Utley op. Cit. Pp 164-173

son distress respiratorio hipoxia causada por shunt intrapulmonar y fluido intralveolar disminución de la compliansa; se pueden ver infiltrados generalizados en el cine; sin embargo el edema pulmonar no cardiogénico se distingue por una baja presión de llenado del atrio izquierdo y concentración de proteínas del edema fluidos similares de estos plasma.

Los factores etiológicos que sugieren edema pulmonar no cardiogénico después de la CEC incluyen reacciones de células blancas endotoxinas, reacciones a la protamina, el uso de la bomba de oxigenación y al uso de plasma fresco congelado. Los anticuerpos antileucocitarios o leucoaglutininas han sido encontrados en ambos donador y receptor y pueden contribuir al desarrollo de edema pulmonar no cardiogénico. Muchos de los casos de EP no C han sido atribuidos a la reacción a la protamina reacciones alérgicas a la protamina han sido reportadas en los pacientes que han recibido zinc de protamina, insulina o en quienes son alérgicos al pescado; éste tipo de reacción de hipersensibilidad inmune mediata es manifestada por urticaria, edema neuroangioma e hipotensión.

Se ha documentado que la bomba oxigenador ha sido implicada tanto como causa de edema pulmonar no cardiogénico, activación de las vías de complemento (clásica y alterna) con generación de anafilatoxinas C3a y C5a.

Se ha descrito este síndrome no solamente en pacientes quienes han sido sometidos a CEC sino también en pacientes no cardiopatas durante la transfusión de plasma fresco congelado.

La lesión pulmonar de edema pulmonar no cardiogénica es completamente reversible y por la tanto el paciente debería de ser apoyado hasta que la función pulmonar sea restaurada; el edema pulmonar no cardiogénico a menudo es reconocido antes del cierre completo de la herida y antes de que el paciente salga de la sala de operaciones. Cuando la respuesta pulmonar es severa es necesaria la revisión torácica y la CEC prontamente instituida. Esto permita la estabilización cardiovascular y da tiempo para la intervención médica y revertir los cambios vasculares. Cuando sea necesario el soporte hemodinámico se debe instituir el balón intraórtico de contrapulsación, para la respuesta bronquial antialérgica del músculo liso se debe administrar de manera rápida epinefrina-relajante y apoyo hemodinámico si se presenta una hipotensión profunda se debe administrar un bolo de 1-mg intravenoso seguido de infusión continua se pueden requerir

altas dosis en infusión y múltiples bolos se puede presentar vasodilatación periférica generalizada y requerir agentes alfa adrenérgicos adicionales como fenilefrina para mantener unas resistencias vasculares periféricas adecuadas. Se deben iniciar inmediatamente dosis farmacológicas de esteroides (prednisolona 30mg/kg) y continuar de 6 a 48 horas Sladen investigó este protocolo para mejorar el flujo sanguíneo pulmonar y estabilizar la pared endotelial de la microcirculación pulmonar y detener la salida de fluidos y proteínas al espacio intersticial en víctimas de choque pulmonar. Para ayudar a bloquear el efecto masivo de la histamina liberada se ha recomendado administrar diphenhydramine (50mg) Se requiere un gran volumen sanguíneo y de líquidos para mantener la precarga y adecuado gasto cardiaco a causa de la pérdida generalizada de la integridad capilar y secuestro pulmonar, sin embargo se debe tener cuidado para no exacerbar el edema pulmonar con presión alta del ventrículo izquierdo al final de la diástole.

En el tratamiento de este síndrome es importante la ventilación mecánica con PEEP, es esencial una exhaustiva limpieza traqueobronquial para disminuir el alto volumen de fluidos de edema pulmonar. Se deben hacer análisis de proteínas de estos fluidos para confirmar el diagnóstico. Un significativo derrame pleural debe ser drenado para optimizar la mecánica pulmonar. El broncoespasmo que usualmente se presenta debe ser tratado con broncodilatadores (aminofilina intravenosa en bolos de 500 mg seguida de infusión continua a 0.2-0.5 mg/kg/hr) se debe tratar la acidosis metabólica causada por un gasto cardiaco bajo, un caso severo de edema pulmonar no cardiogénico ocurrió después de la cirugía de CEC en una mujer de 71 años de edad y fue tratada con éxito con membrana extracorpórea oxigenación por 2/5 días¹²

CANULACIÓN ARTERIAL.

El sangrado postoperatorio es la complicación más común de la canulación aórtica, ocasionalmente se puede desprender una placa aterosclerótica y convertirse en un embolo la disección aórtica es una complicación rara de la canulación aórtica, pero es más común después de la canulación de la arteria femoral. La canulación de la arteria femoral puede producir complicaciones isquémicas

¹² WALDHAUSENET A. Jhon.op.cit. p

postoperatorias de la pierna ipsilateral y ocasionalmente se asocia con infección de la herida.

Se debe palpar la aorta ascendente antes de la canulación para evitar el desplazamiento de una placa, la calcificación aparente de la aorta ascendente radiologicamente, si es severa debe alertar al cirujano de potenciales problemas, en su lugar se puede canular la arteria femoral. Después de haber iniciado la CEC se debe palpar la aorta antes de clampearse, se necesita tomar medidas especiales si la aorta está severamente calcificada para evitar lesión embólica. Estas medidas incluyen abrir la aorta durante hipotermia profunda y arresto circulatorio, el uso de injerto de arteria mamaria y la inserción de injerto de la vena proximal en la subclavia derecha o arterias innominadas.

Los sitios de inserción más comunes del catéter de Swan-Ganz incluyen la vena yugular externa e interna y la vena subclavia, en todos los pacientes durante la introducción de la aguja debe ser monitorizada la presión para cerciorarse de que no se perfore la vena o la arteria si se punciona la arteria se puede mover la aguja o aplicar presión, esperar unos minutos y tratar de nuevo. Si se punciona la vena yugular interna se puede controlar con presión, pero si la arteria carótida es perforada con una aguja de 10 Fr la arteria debe ser reparada quirúrgicamente antes de proceder a la cirugía cardíaca; esto evita una gran y fatal posibilidad de que se desarrolle hematoma después de que se administre heparina

LA DERIVACIÓN CARDIOPULMONAR DURANTE EL EMBARAZO.

Los cambios cardiovasculares fisiológicos son más marcados (evidentes) durante el embarazo. El gasto cardíaco y el volumen sanguíneo se incrementa; este incremento comienza cerca de la 8ª a la 10ª semana, alcanzando su máximo de las 20ª a la 22ª. La magnitud de este incremento es aproximadamente del 40% y persiste hasta el parto.

La elevación del gasto cardíaco es el resultado del incremento en la frecuencia cardíaca hasta en un 30-35% el gasto cardíaco se incrementa más del 20% durante el trabajo de parto por las contracciones uterinas. El volumen total de sangre se incrementa

durante el embarazo comenzando en las primeras semanas de gestación y alcanzando su máximo de la 24ª a la 32ª, la magnitud de este incremento varía pero está en el rango de un 20-30% con un solo producto y con gemelos lo hace al doble. El volumen plasmático y la masa de células rojas se incrementa, pero el volumen plasmático aumenta desproporcionadamente para producir la anemia fisiológica del embarazo

Así el riesgo de descompensación cardíaca en presencia o preexistencia de enfermedad cardíaca se incrementa conforme progresa el embarazo, especialmente durante el primer trimestre. La cirugía cardíaca se debe evitar en lo posible durante el embarazo.¹³

1.2.8 COMPLICACIONES DEBIDAS A LA HIPOTERMIA

“Definición: para propósitos clínicos la hipotermia inducida accidental o deliberadamente en los seres humanos se define como la temperatura corporal debajo de 35° o un estado en el cual la temperatura corporal de un mamífero eutérmico está por debajo de lo normal”¹⁴
Las cuatro categorías normalmente aceptadas incluyen

| | |
|---------------------|--------|
| Hipotermia ligera | 32-35° |
| Hipotermia moderada | 26-31° |
| Hipotermia grave | 20-25° |
| Hipotermia profunda | <20° |

En 1973 Henry Swan un pionero en las aplicaciones clínicas de la hipotermia concluyó que el propósito de la hipotermia en cirugía cardiovascular es un metabolismo disminuido; la causa la visión directa en la cirugía de corazón abierto.
La hipotermia atenúa los efectos de la isquemia ya que

Reduce la actividad, metabólica entre el tejido preisquémico y el isquémico mientras los fosfatos de alta energía se acumulan y la organización intracelular permanece intacta.

¹³ WALDHAUSENET A. Ibon op.cit.p

¹⁴ MORA T. Christina pp40-50

La hipotermia modula los eventos bioquimicos inducidos por la isquemia.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA HIPOTERMIA SOBRE EL MIOCARDIO¹⁵

positivos

- Disminuye el metabolismo miocárdico
- Disminuye los requerimientos de oxígeno
- Disminuye las reacciones de degradación
- Retarda el daño isquémico
- Aumenta la tolerancia a la isquemia
- Disminuye la concentración de K para lograr el paro
- Inhíbe la entrada de Ca intracelular

Negativos

- disminuye el proceso de reparación
- Altera el equilibrio de Donan e inhíbe la N-K-AtPasa
- Incrementa el MVO₂ por cada latido
- Induce fibrilación y deteriora la autorregulación
- Inhíbe el secuestro de Ca del retículo sarcoplásmico
- Genera lesión por frío del nervio frénico
- Favorece la formación de agregados plaquetarios

Entre otros notable efectos deletéreos de la hipotermia están la disfunción plaquetaria y la toxicidad por citrato con la consecuente reducción de calcio sérico ionizado, que lleva a coagulopatía reversible y depresión de la contractilidad miocárdica. La perfusión hipotérmica requiere hemodilución para reducir la viscosidad. La hipotermia con hemodilución afecta las proteínas de la cascada de la coagulación y prolonga los tiempos de coagulación activados. La coagulopatía es reversible con recalentamiento para llegar a la normotermia.

¹⁵ LUNA Pastor Anestesia Cardiovascular op.cit. p 423

La hipotermia modula los eventos bioquímicos inducidos por la isquemia.

EFFECTOS FISIOLÓGICOS DE LA HIPOTERMIA SOBRE EL MIOCARDIO¹⁵

positivos

- Disminuye el metabolismo miocárdico
- Disminuye los requerimientos de oxígeno
- Disminuye las reacciones de degradación
- Retarda el daño isquémico
- Aumenta la tolerancia a la isquemia
- Disminuye la concentración de K para lograr el paro
- Inhibe la entrada de Ca intracelular

Negativos

- disminuye el proceso de reparación
- Altera el equilibrio de Donan e inhibe la N-K-Atpsa
- Incrementa el MVO₂ por cada latido
- Induce fibrilación y deteriora la autorregulación
- Inhibe el secuestro de Ca del retículo sarcoplásmico
- Genera lesión por frío del nervio frénico
- Favorece la formación de agregados plaquetarios

Entre otros notable efectos deletéreos de la hipotermia están la disfunción plaquetaria y la toxicidad por citrato con la consecuente reducción de calcio sérico ionizado, que lleva a coagulopatía reversible y depresión de la contractilidad miocárdica. La perfusión hipotérmica requiere hemodilución para reducir la viscosidad. La hipotermia con hemodilución afecta las proteínas de la cascada de la coagulación y prolonga los tiempos de coagulación activados. La coagulopatía es reversible con recalentamiento para llegar a la normotermia.

¹⁵ LUNA Pastor Anestesia Cardiovascular op.cit. p 423

otros efectos potenciales de la hipotermia terapéutica incluyen fibrilación ventricular y
Otras disritmias, produce vasoconstricción estasis endovascular, hipervolemia, hemoconcentración, depresión miocárdica, atenuación de la respuesta humoral y adrenal al estrés, hiperglicemia y otras respuestas endocrinas todos estos efectos pueden prevenirse con un manejo adecuado durante la circulación extracorpórea, tomando en cuenta que las ventajas exceden las desventajas de la hipotermia.¹⁶

LA VALORACIÓN DE ENFERMERÍA.

En los últimos años el personal de enfermería ha tenido una mayor responsabilidad con respecto a la práctica del examen físico completo del sistema respiratorio y cardiovascular para practicar el examen del sistema respiratorio sólo se necesitan: una linterna, un abatelenguas, un estetoscopio y mucha atención en: la apariencia general, posición, color y expresión facial y estado neurológico, cambios de atención en la personalidad pueden reflejar la sensibilidad del cerebro a los cambios en los niveles de CO₂, O₂ e hidrógeno; el cuadro neurológico cambia de ansiedad e inquietud a irritabilidad, a somnolencia y finalmente coma.¹⁷

Los hallazgos específicos son: cianosis la cual resulta de un aumento en la cantidad de hemoglobina reducida y azul en los capilares superficiales. En personas con piel muy oscura, pueden detectarse en el lecho de las uñas, debajo de la lengua o en la parte inferior de las mejillas; es difícil detectar la cianosis en los anémicos, ya que hay menos hemoglobina, ya sea oxigenada o reducida, para darle el color a la piel. Otro hallazgo importante son los dedos en palillo de tambor, el estado de los dedos puede ser un indicador más confiable de la hipoxia crónica que la cianosis; los dedos se deforman por una disminución crónica en la saturación de oxígeno en la sangre que irriga esta área. Los surcos verticales o gruesos en las uñas de las manos también pueden revelar una insuficiencia pulmonar crónica. Se observa la tos del paciente para evaluar la frecuencia, si hay o no producción de esputo, la hora en que se presenta y los cambios de posición del cuerpo. Se describen los siguientes tipos de tos: seca,

¹⁶ MORA T. Christina Cardiopulmonary Bypass p46

¹⁷ SANA M. Josephine, Judge D.Richard. Métodos para el examen físico en la práctica de enfermería pp148-155

paroxismal, explosiva, producción de esputo y características: color, olor consistencia y volumen.

En la bronquitis el esputo es espumoso o blanco grisáceo, translúcido, sin olor o viscoso; el esputo purulento puede ser verde amarillento o café y con olor característico

Esputo fétido se presenta en casos de absceso pulmonar, bronquiectasia y otras infecciones necrotizantes que también dan mal aliento. En el edema agudo el esputo es espumoso y de color blanco o rosado; la hemoptisis es casi siempre un signo grave que puede presentarse con la neumonía, la tuberculosis o el cáncer.

En el examen de tórax se examina la pared anterior, la pared posterior y lateral del tórax; en la pared anterior se utilizan las líneas media del esternón y las claviculares, el ángulo esternal facilita la identificación de la segunda costilla y sirve de punto de partida para contar las costillas, indica el punto de bifurcación traqueal debajo del ángulo está el borde superior de las aurículas del corazón (5ª vértebra torácica)

En la pared lateral del tórax se toman como punto de referencia las líneas axila anterior posterior y la media de las cuales esta última se utiliza al medir la presión venosa central

En la pared posterior se toma como punto de referencia la séptima vértebra cervical¹⁸

Es importante que al practicar el examen físico de la frecuencia del sistema respiratorio se tome en cuenta que los lóbulos superiores están localizados más que todo en el tórax anterior, que el lóbulo medio se encuentra solamente en el tórax anterior del lado derecho, que los lóbulos inferiores corresponden a una gran porción del área superficial del tórax posterior y que sus segmentos superiores se extienden un buen trecho hacia arriba. Con una adecuada

¹⁸ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit. pp 156-162

interpretación anatómica se puede realizar un plan de cuidados de acuerdo a las necesidades del paciente.

La inspección torácica es importante ya que hay una gran variedad de tamaños y formas de tórax; las deformidades o cicatrices del tórax suministran frecuentemente el primer indicio para conocer la naturaleza de una dificultad respiratoria.

Las respiraciones en los hombres son casi siempre diafragmáticas, mientras que en las mujeres son más costales, al respirar los hombres tiene menos movimiento de toda la pared torácica en comparación de las mujeres.

Los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) muestran un tórax con diámetro anteroposterior aumentado, igual, o mayor que el diámetro transversal; este aumento se debe a la sobreexpansión de los pulmones con EPOC o puede ser ocasionado por anomalías en la estructura ósea de un paciente con cifosis frecuentemente un aumento en las prominencias del ángulo de Louis acompaña la configuración del tórax en barril que es un aumento en la pendiente horizontal de las costillas en la parte posterior; Las costillas están situadas normalmente en un ángulo de 45° con relación a la columna vertebral, sin embargo en el paciente con EPOC son más horizontales.

El uso de los músculos accesorios como el esternocleidomastoideo, intercostales externos e internos, abdominales serrato y el escaleno se ensanchan en los pacientes con dificultad respiratoria crónica. Así mismo el derrame pleural masivo, la atelectasia, el neumotórax el dolor, las costillas fracturadas y un tubo endotraqueal pueden causar una expansión desigual del tórax. Estas anomalías en la expansión pueden pasar inadvertidas con la respiración leve para ello la persona que práctica el examen se vale de la palpación del tórax para confirmar o complementar los hallazgos de la inspección, la palpación sirve también para detectar protuberancias o masas. También pueden detectarse pulsaciones o áreas de sensibilidad, así como vibraciones normales, anormales y crepitaciones que son una alteración grave y se encuentran algunas veces en el tejido subcutáneo de la pared torácica. Las alteraciones detectadas durante el examen de los movimientos torácicos pueden deberse a neumotórax, pleuresía aguda, traumatismo o engrosamiento de la pleura.

Las deformidades de la estructura ósea o de la columna son tórax en barril, tórax en paloma, tórax en embudo, lordosis, escoliosis, éstas alteraciones interfieren con la postura adecuada y la expansión torácica adecuada llevando a una dificultad respiratoria.¹⁹

En la respiración se observan: la frecuencia, el ritmo, y la amplitud de los movimientos respiratorios; los suspiros por lo general son manifestaciones de estrés.

En los pacientes con enfisema o asma se presenta el aire residual atrapado, esto sucede en algunos periodos cuando el flujo de aire hacia adentro y hacia fuera del tórax está alterado; El frémito vocal que es una vibración común palpable se detecta colocando la palma abierta en forma plana contra la pared torácica; con la parte cubital angosta de la mano ya sea con la mano abierta o con los dedos cerrados en la palma, la intensidad de las vibraciones que se sienten dependen del espesor del tejido subcutáneo y de la distancia a que estén los bronquios mayores de la pared torácica de esa zona.

Los tipos de frémito son: tusivo producido por la tos, frémito por fricción pleural (frémito ronco), los murmullos palpables se producen durante la respiración debido a que el aire se mueve entre las secreciones o pasa por un área de estenosis en los bronquios o de la tráquea.

La crepitación es una sensación áspera y crujiente que se palpa cuando el tejido subcutáneo contiene pequeñas burbujas de aire que resulta de un escape de aire a través de heridas traumáticas o quirúrgicas en las vías aéreas principales o en los alvéolos. La crepitación requiere asistencia médica inmediata ya que causa una obstrucción acelerada en la vía aérea

Al examinar el tórax la percusión se utiliza para determinar la cantidad relativa de aire o sólido en el pulmón subyacente o para definir los límites de las porciones del pulmón de diferente densidad estructural. Las masas deben tener de dos a tres centímetros para poder ser detectadas. La gama de notas de percusión que pueden escucharse sobre el tórax incluyen resonancia timpanismo, hiperresonancia, matidez y opacidad.

¹⁹ SANA M. Josephine, Judge D.Richard. op. cit. pp 163

La resonancia es la nota de percusión hueca y clara que se escucha en el tórax sobre el tejido pulmonar sano, la nota resonante normal varía en tono y amplitud de acuerdo con la persona y con la zona del tórax, los cambios de proporción de aire en el tejido sólido también explican la razón por la cual las mujeres tienen una nota más suave y menos resonante y los niños una nota más resonante.

Los segmentos superiores del pulmón están cubiertos de músculo y hueso de bastante espesor lo cual resulta en una percusión de mayor matidez, sin embargo la base del tórax tiene una proporción relativamente mayor de pulmón y relativamente menor de músculo y hueso por lo que hay una nota más resonante. Los tejidos más densos de la escápula, los pectorales, la espalda y los senos tienden a dar matidez a la resonancia de la nota de percusión²⁰

Timpanía se encuentra fisiológicamente en el hemitórax izquierdo inferior y en el abdomen izquierdo y superior. Aquí se debe ocasionalmente al aire del estómago cuya parte superior se encuentra debajo de las costillas inferiores y posiblemente también por el aire de la curvatura esplénica del colón. La timpanía es anormal cuando se escucha en cualquier parte del tórax diferente al espacio semilunar de Traube en el hemitórax anterior izquierdo y en el abdomen superior izquierdo y puede ser resultado de grandes ampollas enfisematosas o a colapso del pulmón debido a un neumotórax.

La hiperresonancia representa un estado patológico en el tórax causado con frecuencia por un pulmón enfisematoso el cual está lleno de pequeñas burbujas de aire.

Matidez :la matidez se percibe al hacer la percusión sobre el corazón cuando honesta cubierto por un pulmón inflado, es un sonido de tono alto, corto, suave y sordo y no crea una sensación vibrante

Opacidad: la opacidad no es normal en el tórax y cuando se presenta suele ser indicativa de derrame pleural masivo en cuyo caso el pulmón que contiene aire se desplaza hacia el interior y fuera del alcance del golpe de la percusión.

²⁰ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit. 165-175

La auscultación pulmonar se emplea para detectar y estudiar los ruidos pulmonares con el fin de determinar, tanto alguna desviación de los sonidos normales de la respiración y la voz, así como la presencia de sonidos adicionales; La auscultación se inicia en el tórax anterior comenzando por los vértices, siguiendo hacia abajo, se deben compara ambos hemitórax y el tórax posterior se ausculta de forma similar; prestando especial atención a la fase espiratoria, puesto que la mayoría de las anomalías en los ruidos respiratorios se caracterizan por cambios en dicha fase.

Los ruidos que se auscultan con frecuencia son:²¹ vesiculares, broncovesiculares, bronquiales, asmáticos cavernoso o puede no haber ruidos. La (el) enfermera (o) identifica ruidos extraños tales como estertores o ronquidos. Tanto el tórax anterior y posterior se auscultan por segunda vez mientras el paciente murmura una frase sugerida por la (el) enfermera (o) a fin de determinar la presencia o ausencia de pectoriloquia murmurada, la enfermera debe hacer hablar al cliente para examinar la broncofonía y detectar frotos de fricción.

Al escuchar los ruidos respiratorios deben de tenerse en cuenta estas características tono: alto en la inspiración, bajo en la espiración. Duración, intensidad y calidad

Ruidos normales. Los sonidos normales de la respiración que se escuchan en la mayor parte de los pulmones son los sonidos vesiculares, éstos los ocasiona el aire que se mueve a través de los bronquiólos y los alvéolos y resultan de la turbulencia del aire a medida que se distribuye en los alvéolos individuales. Se escuchan más claramente en el hemitórax superior, anterior y posterior. La proporción de los ruidos inspiratorios con respecto a los espiratorios es de tres a uno. Los ruidos broncovesiculares se escuchan cuando el árbol traqueobronquial está cerca de la superficie torácica; los ruidos broncovesiculares se escuchan en ambos lados del esternón en el primer y segundo espacio intercostal (EIC) en la parte anterior y entre las escápulas en la parte posterior; se auscultan sobre los vértices y con frecuencia más en el lado derecho

²¹ SANA M. Josephine, Judge D. Richard op. cit pp 178-180

Entre los ruidos anormales podemos encontrar los ruidos respiratorios bronquiales, la respiración bronquial se oye como un ruido respiratorio jadeante hueco y de tono alto que algunas veces se llama respiración tubular. Los ruidos respiratorios broncovesiculares se describen como un intermedio entre los sonidos respiratorios vesiculares y bronquiales. Los ruidos asmáticos tienen una fase inspiratoria corta y una fase espiratoria prolongada, la cual frecuentemente es más larga que la respiración bronquial, sin embargo el ruido respiratorio no es de calidad tubular o hueca, por el contrario la inspiración es corta y jadeante y la espiración tiene un tono mucho más alto y está acompañada de un silbido ronquido que indica que hay un estrechamiento en las vías aéreas ocasionado por edema y espasmos como en el asma, o por la presencia de cuerpos extraños, moco en las vías aéreas o estenosis de las mismas. Los bronquios aumentan en diámetro durante la inspiración, pero disminuyen excesivamente de tamaño durante la espiración dando lugar al estrechamiento. Disminución o falta de ruidos; un área carece de sonidos respiratorios cuando hay una oclusión completa del bronquio, aunque el tejido pulmonar pulmonar distal a la obstrucción esté sano. Los ruidos respiratorios disminuidos pueden resultar del espesor exagerado de la pared torácica como en la obesidad o en las personas con músculos grandes y gruesos o con senos grandes. Cualquier causa que origine una respiración superficial generalizada tal como la pleuresía, la debilidad muscular generalizada o el enfisema pueden ocasionar disminución de los ruidos respiratorios.

Hay varios sonidos vocales anormales que sirven de indicio para conocer los estados patológicos del tórax como la broncofonía que es el sonido que se oye cuando se ausculta directamente sobre un bronquio mayor. La broncofonía se asocia con un aumento en el frémito vocal, ruidos respiratorios bronquiales y matidez en la percusión, otros de los sonidos anormales son pectoriloquia murmurada y egofonía.²²

Los ruidos accidentales más comunes son los estertores que se producen cuando hay un exceso de cualquier tipo de líquido en los alvéolos o en otra parte del árbol traqueobronquial, el líquido puede provenir de alguna inflamación o secreciones retenidas.

²² SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit p 182

Los estertores se subdividen en sonidos ásperos continuos llamados roncus que indican la presencia de exudado en los bronquios mayores y se escuchan tanto en la inspiración como en la espiración²³

El sonido de roncus es ocasionado por una obstrucción o estrechamiento en el árbol traqueobronquial.

Sonidos de fricción: el frote de fricción pleural se presenta cuando una inflamación de la pleura ocasiona la pérdida de líquido lubricante de manera que las superficies ásperas opuestas producen un sonido rudo o discordante cuando se frota entre sí en lugar de deslizarse silenciosamente, la causa más común es la pleuresía y se escuchan tanto en el tórax anterolateral-inferior y se hacen más fuertes con la respiración profunda.

Al realizar la valoración de enfermería con este tipo de pacientes es primordial examinar el sistema cardiovascular recordando que un estudio completo requiere no solo una evaluación clínica del corazón, sino una cuidadosa evaluación de la circulación periférica.

El primer objetivo es establecer un cuadro general, observando la constitución física, el color general, las características de la respiración y la presencia de tensión emocional.

El examen incluye brazos y piernas, los hallazgos se comparan en ambas extremidades y es importante anotar si existe o no simetría. Se comienza distalmente la observación inspeccionando las uñas de los pies y de las manos para observar su forma, color y grosor, luego se palpan para comprobar el llenado capilar, tocan las extremidades con el área dorsal de las falanges para sentir la temperatura local comparándola en ambas extremidades, se observa el color de la piel, la distribución del vello y la presencia o ausencia de cualquier anomalía o atrofia. Se observa la configuración venosa; el edema se mide en centímetros, los pulsos se palpan con las yemas de los tres dedos medios, se determina la presencia de pulso, ritmo, frecuencia, fuerza o amplitud, la elasticidad de la pared del vaso y la

²³ SANA M. Josephine, Judge D. Richard op. cit p 183

calidad, es necesario palpar la aorta abdominal para garantizar el examen completo del sistema circulatorio.

Con el paciente en posición sedente se observan las pulsaciones superficiales y la distinción de las venas del cuello; con el paciente en posición supina se palpan los pulsos carotídeos primero de un lado y luego del otro para evitar la posibilidad de interrumpir el flujo de sangre al cerebro. Con el paciente en esta misma posición se observan las pulsaciones venosas, ya que en esta posición las venas del cuello están distendidas permitiendo su localización.²⁴

Al localizarlas se establece la naturaleza del pulso, observando el efecto de la respiración sobre la pulsación

Se ejerce una ligera presión y se observa su efecto sobre la pulsación

Se eleva la cabecera de la cama gradualmente t se observa su efecto tomando el tiempo de las pulsaciones.

Para examinar el área precordial la (el) enfermera (o) se coloca al lado derecho y hacia los pies del paciente, se observa la parte anterior del tórax para detectar pulsaciones en posición supina y sedente, se toma en cuenta el carácter y la localización, registrándolas de acuerdo de acuerdo a la línea media clavicolar (LMC) y al espacio intercostal (EIC) para localizar el EIC se localiza el ángulo de Louis; El punto de impulso máximo se identifica palpando el área precordial, al examinar a mujeres con senos grandes debe desplazarse el seno hacia arriba con la mano que efectúa la palpación y debe mantenerse allí con la otra mano.

Las cuatro áreas más importantes a palpar son el ápice, el área tricuspídea al área pulmonar y aórtica.

La percusión no proporciona una buena información acerca del corazón, es más útil la radiografía de tórax para comprobar el tamaño y el contorno del corazón.

Para realizar la auscultación se necesita mucha práctica y habilidad para distinguir los diferentes sonidos, además de un estetoscopio. La presión sistémica arterial se ausculta con el paciente en posición sedente o supina y con reposo de por lo menos cinco minutos, antes

²⁴ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit pp 187-191

de auscultar se debe palpar la arteria para evitar una excesiva insuflación del brazalete neumático. La presión de aire se va soltando de dos a tres mmHg; el primer sonido denominado de Korotkoff es la presión arterial sistólica (PAS) y a medida que disminuye la presión del brazalete aparecerá la segunda fase o de soplo, enseguida la fase tres que tiene un sonido fuerte y seco, la fase cuatro donde se distingue un sonido apagado o sordo considerado por la American Heart Association (AHA) como la medida más exacta de la PAD. Un factor que es importante tener en cuenta es el tamaño del brazalete. La regla general es que el ancho de la bolsa inflable del brazalete debe ser un 20% mayor que el diámetro de la extremidad que se usa.²⁵

En el área precordial se ausculta el sonido que consta de tres componentes frecuencia, intensidad y calidad. La frecuencia (tono) es el número de vibraciones por segundo que produce un sonido. La intensidad es la magnitud de la vibración y determina la sonoridad, por último cuando a la frecuencia básica se le agregan matices se obtiene el tercer componente que es la calidad

Hallazgos: dos irregularidades frecuentes las cuales se consideran dentro de los límites normales son la arritmia sinusal y los latidos prematuros ocasionales.

La fuerza o amplitud es el reflejo de la magnitud de la presión de pulso, la diferencia entre la PAS y la PAD; los aumentos en la descarga sistólica amplían la presión de pulso, y por lo tanto aumenta la fuerza; La descarga sistólica aumenta por el ejercicio, la ingestión de alcohol, el calor y la excitación.

La elasticidad se refiere a la expansión y presión en las paredes de los vasos sanguíneos.

Se pueden encontrar en la palpación e inspección deformaciones en los dedos de los pies y de las manos

La cianosis ya sea central o generalizada es el resultado de una enfermedad cardíaca congénita con shunt derecho o izquierdo,

²⁵ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit pp 196-197

enfermedades pulmonares que presentan fistulas arteriovenosas o un intercambio incompleto de gases.

Edema; por lo general el edema de origen cardiaco es colgante y se presenta en manos, pies y tobillo, deja huella al presionar y es de carácter bilateral.

Venas varices; éstas son vasos sanguíneos dilatados y tortuosos, se presentan por lo general en las venas superficiales de las piernas. Las varicosidades primarias son casi siempre resultado de la debilidad inherente de las paredes de las válvulas de las venas. Las varicosidades secundarias son casi siempre consecuencia de una obstrucción.

La prueba de Brodie-Trendelenburg se utiliza para evaluar el funcionamiento de las valvas; la prueba de Perthe se utiliza para evaluar las venas profundas.²⁶

La trombosis venosa profunda que es una alteración obstructiva de las venas es con frecuencia el resultado de una lesión mecánica, térmica o química; la trombosis venosa inflamatoria puede ser superficial o profunda, la primera produce dolor localizado, sensibilidad enrojecimiento, induración e hinchazón de la sección afectada; en la profunda hay calor, sensibilidad y edema en la extremidad y el dolor se describe con frecuencia como insoportable, punzante y agudo. La trombosis venosa puede ser asintomática y afecta generalmente las venas pélvicas o femorales profundas por lo que es importante poner especial atención a las personas que permanecen en cama por algún tiempo y a las mujeres embarazadas.

La oclusión arterial al igual que el sistema venoso puede alterarse directamente ya sea por inflamación o por procesos degenerativos de los vasos, los signos comprometen no solo los vasos sino también al tejido circundante. Al examinar la extremidad con un posible compromiso arterial es necesario observar disminución o ausencia de pulsos, reducción o ausencia de vello en la periferia, atrofia muscular y de tejidos blandos, piel templada y brillante, uñas gruesas con rugosidades transversales y curvatura longitudinal, leve edema

²⁶ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit p 206

Andarado y venas superficiales planas y tiempos de llenado de los vasos prolongado.

En una insuficiencia arterial prolongado se pueden presentar cuatro signos adicionales de gangrena inminente; un jaspeado azul grisáceo que no desaparece al cambiar la posición, ulceración primaria entre los dedos o en las puntas de éstos, dolor al tacto, anestesia en media.

La insuficiencia crónica en la bifurcación de la arteria abdominal puede presentar impotencia sexual y claudicación intermitente que se extiende hasta las nalgas.

La enfermedad de Raynaud es una alteración vasoconstrictiva de las arterias y arteriolas de las manos y pies que se agudiza por la exposición al frío y por ansiedad; al comienzo el área se toma azul debido a una oclusión parcial y progresivamente se va tomando blanda y luego rosa al ocurrir vasodilatación, ésta es una enfermedad episódica.

La enfermedad de Buerger o tromboangitis obliterante es una afectación de venas y arterias con un compromiso nervioso, comienza con un proceso inflamatorio que produce oclusión arterial y ocasiona dolor, ulceración y gangrena.

Los aneurismas se presentan con mayor frecuencia en la aorta y en la arteria poplítea por lo general, éstos se palpan como una inflamación pulsátil a lo largo del segmento afectado de la arteria y puede sentirse un estremecimiento sistólico sobre el área.

El pulso venoso normal es de carácter difuso y ondulante de ritmo decreciente durante la inspiración, obliterante por presión débil en la base del cuello y desaparece generalmente cuando el paciente se sienta a un ángulo de 45°.

La arteria carótida proporciona información acerca de algunas anomalías de la circulación éstas anomalías se presentan se manifiestan con alteraciones del pulso.²⁷

Pulso anacrónico el cual es exclusivo de la estenosis aórtica y se caracteriza por un borde alto retardado en la onda y una cima amplia.

²⁷ SANA M. Josephine, Judge D. Richard op. cit pp 211-212

El pulso saltón se caracteriza por una amplia presión del mismo frente a una presión diastólica normal o ligeramente baja, las causas son bloqueo cardíaco completo, anemia, falla hepática y fiebre. Pulso en martillo de agua este pulso es extremadamente saltón con una presión diastólica baja este pulso es un signo clásico de la insuficiencia aórtica. El pulso alternante se caracteriza por una alternación de amplitudes grandes y pequeñas en las ondas de pulso con ritmo regular registrando presiones sistólicas hasta con 25 mmHg de diferencia este es un fenómeno común en la falla ventricular izquierda. El pulso bigémino se caracteriza por un par de latidos seguidos de una pausa usualmente los dos latidos son resultado de una alteración entre el latido normal y un latido prematuro; ocurren frente a una sobredosis de digital o por desequilibrio hidroelectrolítico. El pulso paradójico consiste en una exageración de la pulsación normal que ocurre cuando existe una interferencia en el llenado diastólico del ventrículo; éste es un signo importante de un posible taponamiento cardíaco, pericarditis constrictiva y a veces de edema agudo de pulmón. Los hallazgos que con más frecuencia pueden indicar alteraciones localizadas son los pulsos temblorosos débiles o ausentes en la arteria carótida.

Los sonidos cardíacos a auscultar son (S1) el primero y el segundo (S2) ya que ellos dividen el ciclo cardíaco en la sístole y la diástole; el tercer sonido fisiológico es el ruido en la repleción ventricular que se presenta al principio de la diástole y a veces es audible durante el periodo de llenado rápido. El cuarto sonido fisiológico se presenta al final de la diástole inmediatamente antes del primer ruido se relaciona con la contracción auricular y generalmente no se escucha.²⁸

Los hallazgos anormales durante la auscultación consisten en ruidos cardíacos anormales, murmullos y roces por fricción.

Los primeros ruidos cardíacos anormales son de carácter acentuado como en los desórdenes hipercinéticos, la fiebre o la estenosis mitral pueden ser disminuidos en la baja descarga sistólica o bloqueo cardíaco, presentando un ritmo irregular. Los cambios en el segundo ruido conllevan una acentuación o disminución del segundo ruido.

²⁸ SANA M. Josephine, Judge D. Richard op. cit pp 217-219

El galope ventricular es la aparición patológica del tercer ruido cardiaco y está asociado con un aumento en el ruido cardiaco, se le conoce como ruido protosistólico; este ruido resulta de una distinción excesiva del ventrículo durante el periodo de repleción rápida de la diástole y persiste con el paciente en posición sedente. El galope auricular es la manifestación del cuarto ruido, se le reconoce como ruido extrasistólico es mate y de tono bajo; se presenta con la estenosis pulmonar.

Murmullos: para interpretar adecuadamente los murmullos es importante comprenderla producción, la transmisión y el carácter de estos.

En la producción la turbulencia del flujo se puede originar por aumento de la frecuencia o velocidad del flujo sanguíneo; aumento o disminución del diámetro del vaso sanguíneo o del área por donde circula la sangre, alteración de la suavidad normal de la superficie interna de la pared del vaso sanguíneo es la clave determinante de la intensidad(sonoridad) y la frecuencia(tono)del murmullo. Si aumenta la velocidad del flujo el murmullo se torna más fuerte y sube.

La transmisión; los murmullos son fuertes en su punto de origen y según sea menor la distancia entre dicho punto y la pared torácica, a medida que el sonido se mueve en dirección opuesta al flujo como ocurre en la regurgitación las frecuencias altas tienden a persistir mientras que las bajas se opacan, cuando el sonido se mueve en dirección al flujo ocurre lo contrario.

Carácter la descripción de un murmullo debe tomar en cuenta el momento: este corresponde a la ubicación del sonido con relación al ciclo cardiaco y puede ser sístole, diástole y continuo. La localización es el punto de intensidad máxima utilizando las áreas de la válvulas y la EIC.²⁹

La sonoridad se clasifica en una escala de seis puntos el grado 1/V Para el ruido escasamente audible y V/V1 para el que puede escucharse sin necesidad de estetoscopio.

El tono se registra como bajo medio y alto

La duración se registra como corta o mediana o larga

La calidad se refiere al crescendo o decrescendo y a la presentación general; o sea si es de soplo áspero, estrepitoso, rasposo, musical, de eyección y regurgitante

²⁹ SANA M. Josephine, Judge D.Richard op. cit pp 221-223

Los murmullos se clasifican como sistólicos o diastólicos y dentro de estos grupos se describen según su calidad en murmullos de eyección sistólica, murmullos sistólicos regurgitantes, murmullos diastólicos regurgitantes, murmullos diastólicos y murmullos de llenado diastólico. El roce pericárdico por fricción; este es un sonido raspante similar al que se produce al frotar dos trozos de lija. el frote pericardico pos fricción puede escucharse en cualquier parte del área precordial, pero aparece generalmente en el borde izquierdo.

Al realizar el examen físico de la función cardiovascular se debe tener en cuenta la edad de las personas

Síndrome de bajo gasto cardiaco

El síndrome de bajo gasto cardiaco es la complicación de mayor índice de morbilidad y mortalidad durante el postoperatorio inmediato.³⁰ Si este se relaciona o se debe fundamentalmente a insuficiencia ventricular izquierda, la mortalidad aumenta de manera importante. Los pacientes de mayor riesgo son aquellos con datos clínicos y hemodinámicos de insuficiencia cardiaca preoperatoria, por ejemplo, pacientes con valvulopatías que tiene gran cardiomegalia con grave hipertrofia dilatación o hipertensión arterial pulmonar; los de cardiopatía isquémica con daño miocárdico difuso, previo a la cirugía que presentan alteraciones segmentarias o globales de la contractilidad, que le producen disminución importante de la fracción de expulsión del ventrículo izquierdo; los congénitos que requieren amplia cirugía correctiva y aquellos con hipertensión arterial pulmonar. Por supuesto, también los pacientes que durante la intervención quirúrgica han requerido tiempos prolongados de pinzamiento aórtico que conducen a isquemia miocárdica grave; de CEC que conllevan a mayor riesgo de sangrado, los que han tenido complicaciones intraoperatorias como arritmias de difícil control y los que han necesitado dosis altas de inotrópicos vasoactivos a ambos, o inclusive balón intraaórtico de contrapulsación a la salida de la bomba de circulación extracorpórea.

³⁰ LUNA Pastor op. Cit. Pp521-522

Son diversos los aspectos etiológicos que pueden participar en este síndrome por ejemplo: anomalías estructurales con incompleta o inadecuada reparación quirúrgica, alteraciones del ritmo, de la conducción o ambas, alteraciones de la precarga, postcarga, de la distensibilidad ventricular y de la contractilidad miocárdica.

Los datos clínicos son: alteraciones del estado de alerta, cianosis central, hipotermia, perfusión distal escasa, hipotensión taquiarritmias, oliguria o anuria e índice cardíaco por debajo de 2.4 L /min.

El tratamiento tiene como objetivo primordial orientar en la búsqueda de un gasto cardíaco adecuado que permita satisfacer las demandas metabólicas del organismo, para ello es necesario corregir hasta donde sea posible las causas de las alteraciones hemodinámicas en el tratamiento se puede llegar a necesitar reintervención quirúrgica, administración de líquidos coloides y cristaloides, sangre y productos de ésta, fármacos inotrópicos, vasoactivos Antirritmicos etc.

Las causas más comunes de bajo gasto cardíaco relacionadas a la precarga son: hemodilución, incrementa de la permeabilidad capilar, velocidad de recalentamiento, hemorragia postoperatoria, diuresis excesiva vasodilatación inducida humoralmente, terapéutica vasodilatadora arterial, venosa o ambas, insuficiencia cardíaca derecha taponamiento cardíaco, disminución del retorno venoso por PEEP o neumotórax, arritmias.

Estos factores llegan a producir hipovolemia absoluta o relativa, distribución anormal del volumen intravascular, disminución del retorno venoso, disminución de llenado ventricular e impedimento de llenado ventricular.

Debe corregirse el problema subyacente y al mismo tiempo administrar líquidos intravenosos, soluciones coloides como sangre, plasma, albúmina, polimerizados de gelatina y cristaloides, no hay reglas al respecto y cada caso se valora de manera particular y según las necesidades se administran las soluciones adecuadas.

Las alteraciones de la postcarga; como se comentó con anterioridad, durante el recalentamiento los pacientes suelen tener resistencias

vasculares sistémicas aumentadas por lo cual es necesario utilizar fármacos vasoactivos reductores de la poscarga; entre los fármacos más usados se encuentran la nitroglicerina y el nitroprusiato de sodio.

Nitroglicerina: La nitroglicerina es un antianginoso,³¹ nitrito útil en la prevención y tratamiento de los episodios de angina de pecho, su efecto farmacológico más importante es la relajación del músculo liso de los vasos arteriales y venosos. Esta acción relajante no específica, afecta a todo tipo de musculatura lisa, independientemente de su inervación y de su susceptibilidad a agonistas adrenérgicos, colinérgicos o de otro tipo; por otro lado los conocidos inhibidores farmacológicos no impiden su acción relajante. La nitroglicerina reduce la demanda de oxígeno del miocardio, secundaria a una disminución del trabajo cardiaco a través de la modificación de los diversos parámetros hemodinámicos, como descenso de la poscarga y disminución de la precarga, descenso en el volumen ventricular con una consecuente baja de la tensión del miocardio. A consecuencia de estos cambios se presenta una disminución del volumen telediastólico del corazón; por lo que indirectamente disminuye la resistencia colateral coronaria, favoreciendo así la redistribución del flujo sanguíneo.

Nitroprusiato de sodio.³³ El nitroprusiato de sodio es un antihipertensivo: potente vasodilatador que actúa por relajación directa de la musculatura lisa arteriolar y venosa, independientemente de la inervación autonómica. La venodilatación venosa producida por esta sustancia da por resultado una disminución en la presión arterial y un aumento en la capacitancia venosa, lo que disminuye la precarga miocárdica y la demanda de oxígeno. Por regla, por la reducción del tono y del retorno venoso, no aumenta el gasto cardiaco; sin embargo en pacientes con falla ventricular izquierda, puede aumentar el gasto cardiaco. También se produce por mecanismos reflejos, un aumento de la frecuencia cardiaca, no modifica el flujo sanguíneo renal y generalmente aumenta la secreción de renina. El nitroprusiato de sodio sólo debe administrarse por infusión intravenosa continua, ya que es metabolizado rápidamente en eritrocitos e hígado, por esta vía su efecto se observa de inmediato y persiste de uno a diez minutos una vez que se suspende la administración. Su vida media es de

³¹ RODRÍGUEZ Carranza Rodolfo Vademécum Académico de Medicamentos p 611

³³ RODRÍGUEZ Carranza Rodolfo op cit p 614

pocos minutos y su metabolito principal es eliminado por excreción renal.

El nitroprusiato de sodio es un vasodilatador de acción mixta que actúa por efecto directo sobre vasos de capacitancia venosa y de resistencia arterial su acción se observa desde los primeros momentos de su administración y se disipa en pocos minutos, la venodilatación reduce la tensión arterial por disminución del retorno venoso y decremento del gasto cardiaco, lo cual es compensado por la administración de volumen. La vasodilatación arterial reduce la tensión arterial por reducción de la postcarga y suele incrementar el gasto cardiaco; puede provocar el fenómeno de robo coronario y su toxicidad potencial es intoxicación por cianuro.

En las alteraciones de la contractilidad intervienen numerosos factores de gran importancia como son: Adecuada oxigenación miocárdica, características intrínsecas de la fibra y la masa muscular fisiológicamente activa ya que guardan una relación directa para una contractilidad adecuada; las alteraciones de la contractilidad en el postoperatorio de cirugía cardiaca suelen resultar de enfermedades preexistentes o de daño isquémico de la fibra muscular durante la operación el cual puede deberse a factores tales como: traumatismo subendocárdico, isquemia coronaria por embolo o espasmo e infarto del miocardio perioperatorio

Las cardiopatías congénitas logran afectar la fibra muscular por cambios intrínsecos de la fibra producidos por miopatía, fibrosis inflamación o cambios estructurales por cargas hemodinámicas crónicas. En las cardiopatías adquiridas según el tipo de lesión anatómica existente se producen diferentes alteraciones de la fibra miocárdica. En la cardiopatía isquémica, unos minutos después de la isquemia miocárdica se producen cambios estructurales en las células cardiaca; se observa pérdida de la regulación del volumen celular y subcelular a causa de la pérdida del suministro de energía necesaria para conservar los gradientes de agua y electrolitos o daño directo de las membranas celulares y subcelulares por los metabolitos acumulados durante la isquemia; estas alteraciones pueden ser reversibles.

Al pasar al punto de lesión irreversible, los cambios adicionales conducen a pérdida irreversible de la organización celular y subcelular y formación de zonas de necrosis que se convierten en cicatrices fibrosas que ocasionan zonas de adelgazamiento y dilatación de la pared ventricular e inclusive aneurismas. Estos cambios en la arquitectura cardíaca traen anomalías en el movimiento parietal, segmental y global del corazón. Evidentemente éstas alteraciones anatómicas producen pérdida de la arquitectura normal del corazón, factor de suma importancia para una contractilidad adecuada.

1.3 - PROCESO DE ENFERMERÍA DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES DE LA CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

Complicaciones en el Sistema Nervioso

valoración

1. Diagnóstico de enfermería

Trastornos de irrigación al tejido cerebral relacionados a disminución de la perfusión, partículas aéreas y disminución de la oxigenación, manifestados por alteraciones del estado de conciencia, miosis, irritabilidad y ataxia.

Objetivos: Mantener la presión de perfusión cerebral adecuada
Mantener una adecuada oxigenación

Intervenciones de enfermería

Vigilancia continua del estado neurológico

Facilitar el retorno venoso manteniendo la cabeza (30 ó 40°) y el cuello anatómicamente alineados.

Hiperventilar e hiperoxigenar antes de realizar aspiración de secreciones

Administrar diuréticos osmóticos prescritos

Evaluación: Glasgow mayor de 12

La presión de perfusión cerebral se mantiene arriba de 60 mmHg

La presión intra craneana se mantiene debajo de 20 mmHg

Valoración

2. -Diagnóstico de enfermería

Disminución de la movilidad corporal relacionada a debilidad o parálisis de una o más partes del cuerpo manifestada por arco de movimiento limitado, disminución de fuerza control, masa y resistencia muscular e incapacidad para ejecutar ordenes simples.

Objetivos: Mantener el arco de movimiento y la fuerza articular íntegros

Evitar contracturas y/o lesiones cutáneas

Intervenciones de enfermería

Ejecutar ejercicios de arco de movimiento en articulaciones

Repetir cada dos horas alineación anatómica

Proteger prominencias óseas

Evaluación

El paciente no presenta zonas de presión

Ausencia de contracturas

Complicaciones en el sistema cardiovascular valoración

3. -Diagnóstico de enfermería

Alteración de la frecuencia cardiaca relacionada con la disminución del volumen circulante, manifestada por hipotensión, oliguria índice cardiaco < de 2 L min./m², SvO₂ < del 50% y acidosis.

Objetivo: aumentar el volumen circulante

Intervenciones de enfermería

Ministración de líquidos

Medición de las presiones de llenado ventricular

Realización de gasto cardiaco por termodilución o por método de Fick

Control estricto de líquidos (ingresos y egresos)

Toma y valoración de gases arteriales

Ministración de analgésicos prescritos

Calentamiento pasivo del paciente

Ministración de dobutamina (2.5-10... 40 mcg/kg./hr)

Vigilancia hidroelectrolítica

Ministración de dopamina a dosis dopa

Vigilancia del gasto urinario

Realización y valoración de perfil hemodinámico

Evaluación

Ausencia de arritmias

Presión arterial sistólica > de 90mmHg

Uresis >30 ml/hr

IC >2l/min.m²

SvO₂ >50%

Complicaciones en el sistema inmunológico

Valoración

4. -Diagnóstico de enfermería

Alteración del sistema inmunológico, relacionado con la cirugía cardiaca y uso de anestésicos, manifestado por fiebre, leucocitosis esplenomegalia

Objetivo

Disminuir el riesgo de infección

Disminuir la sintomatología

Intervenciones de enfermería

Lavado de manos

Utilizar las medidas de asepsia y antisepsia

Utilizar las medidas estándar y las medidas basadas en la transmisión

Toma de cultivos prescritos

Ministración de analgésicos prescritos

Ministración de antiinflamatorios prescritos

Ministración de antibióticos prescritos

Proporcionar medios físico y químicos

toma y valoración de muestras de laboratorio

Evaluación

se disminuye la sintomatología

no se presentan infecciones

Complicaciones en el sistema renal valoración

5. -Diagnóstico de enfermería

Déficit de volumen de líquidos relacionado a una pérdida excesiva sin un reemplazo adecuado manifestado por uresis escasa concentrada y presiones de llenado ventricular bajas

objetivos: Mantener presiones de llenado ventricular adecuadas

Mantener un gasto urinario adecuado

Intervenciones de enfermería

Toma y valoración de la PCP y PVC

Vigilar y anotar el volumen de orina excretado

Evaluar las características color transparencia, concentración, densidad específica y olor.

Comunicar los cambios en el volumen y las características

Evaluar el estado de hidratación

Vigilar electrolitos, urea y creatinina.

Evaluación

Las presiones de llenado ventricular son aceptables

El volumen de uresis es adecuado

Las características macroscópicas son adecuadas

Complicaciones en el aparato respiratorio valoración

6. -Diagnóstico de enfermería

Alteraciones del intercambio gaseoso relacionado con el uso de anestésicos, atelectasia, derrame pleural y acumulación de secreciones, manifestadas por alteración en los valores gasométricos.

Objetivos

Mejorar el intercambio gaseoso

Evitar la hipoxemia

Intervenciones de enfermería

Valoración de la radiografía de tórax

Auscultar campos pulmonares

Cuidados al paciente con cánula orotraqueal

Brindar posición fowler o semifowler

Aspiración de secreciones por sistema cerrado

Llevar a cabo el protocolo de extubación

Realizar manejo dinámico del ventilador

Vigilar ritmo, frecuencia y profundidad de la respiración

Toma y valoración de gases sanguíneos

Vigilar ritmo, frecuencia y profundidad de la respiración

Brindar fisioterapia pulmonar

Administrar oxígeno suplementario

Evaluación

- Los gases arteriales se mantienen dentro de parámetros aceptables
- Las oximetrías de pulso son aceptables
- Se logra la extubación
- No hay signos de insuficiencia respiratoria

Complicaciones en el sistema hematológico

valoración

7. -Diagnóstico de enfermería

Alteraciones de la cascada de la coagulación, relacionadas a efectos de CEC manifestadas por tiempos y sangrado prolongado, palidez, hipoxemia, plaquetopenia y Hb baja.

- Objetivos
- Disminuir el riesgo de sangrado
 - Proporciona los factores de la coagulación
 - Llevar la hemoglobina a niveles aceptables
 - Mantener al paciente hemodinámicamente estable

Intervenciones de enfermería

Recalentar al paciente

Ministrar hemoderivados prescritos

Plasma fresco congelado 10/ml/kg

Plaquetas 1 U/10 kg

Crioprecipitados 1 U/10 k

Valoración hemodinámica continua

Estricto control de líquidos y electrolitos

Mantener permeables los drenajes torácicos

Controlar la HAS

Ministrar protamina 25 mg/kg

Ministrar antifibrinolíticos(amikar 5 grs IV en bolo)

Toma y valoración de laboratorios

Toma y valoración de gases arteriales

Evaluación

BH y niveles plaquetarios aceptables
Paciente eutérmico
Signos vitales aceptables
Ausencia de accidentes durante la transfusión

Complicaciones en la termorregulación **Valoración**

8. -Diagnóstico de enfermería

Temperatura corporal anormalmente disminuida relacionada a cirugía
cardíaca manifestada por vasoconstricción periférica acidosis
sanguínea y tiempos prolongados

Objetivo: Mantener eutérmico al paciente
Disminuir el riesgo de sangrado
Evitar el choque hipovolémico

Intervenciones de enfermería

Recalentamiento pasivo

Transfundir hemoderivados prescritos
Ministrar antifibrinolíticos amikar 5 g IV
1-1.25g en intervalos de 1 hora
solución salina, dextrosa
16-20 ml /dx 250 1ª hora
4ml/dx 50ml/hora
fco 20 ml =5 gr

Valorar las características y la cantidad del sangrado
5 ml/kg 1hr
Vigilancia y control de la temperatura corporal
Toma y valoración de gases sanguíneos
Vigilancia y control de la glicemia

Evaluación

El sangrado es menor de 5 ml/kg/hr

La hemoglobina es mayor de 12 gr

Los tiempos son aceptables

La glucosa se mantiene en 70-110 mg/dl

La temperatura corporal es de 36.6

II. DELIMITACION DEL TEMA DE INVESTIGACION

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez (INCCh) es un organismo descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio que forma parte de los institutos nacionales de salud, cuyo órgano rector es la secretaria de salud, es un hospital de tercer nivel tripartita que cuenta con cuatro subdirecciones: Subdirección de asistencia, administrativa de enseñanza y de investigación

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez fue creado por iniciativa del maestro Ignacio Chávez, también a iniciativa del maestro Chávez llegaron las hermanas de la caridad del verbo encarnado a hacerse cargo de los aspectos de la organización en los departamentos donde laborarían; en ese tiempo el Presidente de la Republica era el General Manuel Ávila Camacho quien brindó todo su apoyo al maestro Chávez.

De 1939 a 1944 se construyó en los terrenos del Hospital General de México, de la secretaria de salud el edificio del Instituto Nacional de Cardiología; presidieron la inauguración el Presidente General Manuel Ávila Camacho y el Secretario de Salud el doctor Gustavo Baz Prada.

El Instituto creció así como sus necesidades por lo que el 17 de octubre de 1976 se inauguraron los nuevos edificios ubicados en Juan Badiano # 1 colonia sección XVI de la sección Tlalpan para que pudieran realizarse todas las actividades asistenciales, educativas científicas con la mística de servicio y dedicación

FILOSOFIA

El amor y la ciencia al servicio del corazón

Con una mística de avanzar siempre, para servir mejor y después, compartir todo el saber y la riqueza espiritual que la vida depare sin regateos, sin egoísmo, sintiendo la noble función de dar por que solo es rico el que da y solo es fuerte el que sabe entregarse, dando atención de alta calidad que sea efectiva, segura y bien planeada; mediante dos virtudes fundamentales: la de saber primero, la de servir después.

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez cuenta con personal médico y paramédico: dentro del personal paramédico se encuentra el personal de enfermería que ocupa el 60% del personal que labora en esta institución las 24 horas del día los 365 días del año

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez cuenta con el departamento de enfermería de la institución donde las autoridades del mismo, junta de gobierno y dirección general delegan la responsabilidad de administrar la atención de enfermería dentro de las áreas de asistencia, administración, docencia e investigación con base en la filosofía, objetivos, políticas reglas y normas institucionales.

El Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez recibe cada año pasantes de la Licenciatura de Enfermería de la Escuela Nacional de Enfermería Obstetricia con la finalidad de que estos realicen su servicio social en la institución y tengan una panorámica más amplia de lo que es el quehacer enfermero en una institución de este nivel.

En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez brinda atención abierta a toda la población, los tratamientos son médicos, diagnósticos, y quirúrgicos dentro de los quirúrgicos se encuentran las cirugías de corazón abierto: los cambios valvulares, la revascularización coronaria con y sin circulación extracorpórea, cirugías de los grandes vasos etc.

La importancia de la atención integral a la persona que es intervenida quirúrgicamente estriba en los avances tecnológicos mediante los cuales se efectúan las distintas cirugías; los avances en las técnicas quirúrgicas y la anestesia avaladas ambas tecnológicamente y científicamente por campos afines como la cirugía biomédica y la tecnología extracorpórea, la química y la enfermería que en su conjunto han producido verdaderos milagros en la cirugía moderna, sin embargo el personal de enfermería no debe olvidar que todos estos avances se aplican a un ser humano con múltiples necesidades y que en la medida que el personal de enfermería sea capaz de satisfacer estas necesidades estos seres humanos llevarán una evolución más rápida y con menos complicaciones

En el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez labora un gran equipo multidisciplinario donde el personal de enfermería tiene una

destacada participación y el pasante de la Licenciatura de Enfermería de la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia confrontar la teoría con la práctica, tiene la oportunidad de desempeñar sus destrezas y adquirir nuevas habilidades en el manejo de los pacientes postoperados de cirugía cardiovascular mediante circulación extracorpórea.

En el panorama epidemiológico nacional se observa que las enfermedades del corazón ocupan el primer lugar como causa de mortalidad general, según los resultados del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en los años 1998, 1999 y 2000, dentro de estas enfermedades destacan las cardiopatías isquémicas; en el Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez desde el día primero de enero del año 2000 hasta el día 31 de julio del 2001 se realizaron 1663 cirugías cardíacas de las cuales 383 cirugías fueron cirugías de revascularización coronaria con circulación extracorpórea, éstas cirugías se les realizaron a 302 hombres y 81 mujeres, cuyas edades oscilaron entre 36 y 97 años de estos pacientes revascularizados fallecieron dos mujeres de 57 y 63 años de edad y un hombre de 70 años, estos pacientes tuvieron un promedio de 18 horas conectados a ventilación mecánica, las complicaciones que se presentaron fueron: choque cardiogénico, sangrado, hipotermia e insuficiencia renal aguda, llama la atención el bajo índice de mortalidad que en este grupo de pacientes fue de .80% en las primeras horas del periodo postoperatorio, que muestra que la circulación extracorpórea los avances médicos y de enfermería contribuyen de manera importante para lograr que más pacientes puedan continuar viviendo y siendo productivos. Por lo tanto y existiendo evidencia científica que avala esta investigación el problema queda delimitado de la siguiente manera:

¿Cuáles son los cuidados que brinda el personal de enfermería al Paciente Postoperado de Revascularización Coronaria mediante circulación extracorpórea en el servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez?

III. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir los cuidados que realiza el personal de enfermería en las complicaciones que presenta el paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea en la terapia intensiva posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Conocer los factores de riesgo que inciden en la morbilidad

Conocer los factores de riesgo que inciden en la mortalidad

Brindar atención de enfermería eficiente, eficaz e integral al paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea en la terapia intensiva posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

Favorecer el restablecimiento de las funciones orgánicas del paciente postoperado que le permitan una integración gradual y a corto plazo a sus actividades cotidianas

Evitar las complicaciones que alteren el curso del restablecimiento del paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea en la terapia intensiva posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

IV. HIPÓTESIS DIRECCIONAL

La disminución de las complicaciones de las complicaciones del Paciente Postoperado de Revascularización Coronaria mediante Circulación Extracorpórea en el servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez depende de la calidad en los cuidados que brinda el personal de enfermería que labora en este servicio

V. VARIABLES E INDICADORES

Edad

Sexo: Masculino, femenino

Antigüedad en el servicio de Terapia Intensiva.

Categoría: Enfermera especialista, general, licenciada en enfermería, pasante de enfermería.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA: valoración, complicación en el sistema nervioso; taponade cardiaco, complicaciones por sangrado; complicaciones gastrointestinales, susceptibilidad de infección, complicaciones renales; complicaciones por neumonía y complicaciones por hipotermia.

VI. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Tipo de diseño: Transversal cualitativo, analítico.

Tipo de diseño: Por el tiempo seleccionado para investigar la morbilidad y mortalidad se trata de un estudio transversal ya que se ubicó en enero del 2000 hasta julio del 2001.

Por el tipo de variable se trata de un estudio cualitativo

Tipo de variable: Nominal, cuantitativa y cualitativa

5.2 LIMITES

Los límites dentro de los cuáles se realizó el trabajo son

LUGAR

Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica

ESPACIO

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

UNIVERSO DE TRABAJO

El personal de enfermería que labora en la Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez

MUESTRA

20 personas pertenecientes al personal de enfermería

5.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

Estar laborando en la terapia intensiva posquirúrgica

5.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

No estar laborando en la terapia intensiva posquirúrgica

5.5 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES:

La presente investigación desde el punto de vista ético no tuvo inconveniente para que se realizara ya que cumplió con el reglamento de la secretaría de salud.⁴⁵

5.6 TECNICAS E INSTRUMENTOS

Como instrumento se utilizaron fichas bibliográficas y de trabajo también se diseñó un cuestionario de 15 preguntas

⁴⁵ REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD. Secretaría de salud 1987

VII. RESULTADOS

En el cuadro número 1 donde se hace referencia a la edad del personal de enfermería que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se observa que un 45% el personal entrevistado, tiene entre 26 y 30 años de edad, mientras sólo un 5% tiene más de 37 años.

El cuadro número 2 relativo al sexo del personal de enfermería que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se observa que un 85% el personal entrevistado, pertenece al sexo femenino, mientras que sólo un 15% pertenece al sexo masculino

El cuadro número 3 que hace referencia a la antigüedad del personal de enfermería que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se observa que un 45% el personal entrevistado, tiene menos de un año de antigüedad, mientras que sólo el 15% tiene entre 5 y 7 años de antigüedad.

El cuadro número 4 relativo a la categoría del personal de enfermería que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se observa que un 45% del personal entrevistado tiene la categoría de enfermera general, y que solo un 15% tiene la categoría de enfermera especialista

El cuadro número 5 hace referencia al turno del personal de enfermería que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez se observa que un 90% del personal entrevistado labora en el turno vespertino, mientras que un 10% del personal entrevistado labora en el turno matutino

El cuadro número 6 hace referencia a las complicaciones más frecuentes en el paciente postoperado, el personal entrevistado opina que en un 85% las complicaciones más frecuentes son por: sangrado, bajo gasto cardiaco, insuficiencia renal aguda, arritmias y choque

cardiogénico, mientras que un 15% opinó que las complicaciones más frecuentes son por: sangrado, bajo gasto cardiaco.

El cuadro número 7 relativo la atención de enfermería al paciente neurológico, el personal entrevistado que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, brinda en un 75% todos los cuidados a dicho tipo de paciente, mientras que el 10% del personal manifestó desconocer los cuidados de enfermería al paciente neurológico

El cuadro número 8 hace referencia la identificación clínica del tamponade cardiaco, el personal entrevistado que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, lo identifica en un 85%, mientras que sólo un 5 % lo identifica sólo algunas veces.

El cuadro número 9 se refiere a las intervenciones de enfermería durante el sangrado en el paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea, el personal entrevistado realiza en un 65% todas las intervenciones, mientras que un 15% del personal realiza solo la mayoría de las intervenciones durante esta complicación

El cuadro número 10 relativo a las intervenciones de enfermería en las complicaciones gastrointestinales del paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea, el personal entrevistado realiza en un 65% todas las intervenciones, mientras que un 35% del personal realiza solo la mayoría de las intervenciones durante esta complicación

El cuadro número 11 hace referencia a los cuidados de enfermería para disminuir el riesgo infección en el paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea, el personal entrevistado realiza en un 70 % todas las intervenciones, mientras que un 30% del personal realiza solo la mayoría de las intervenciones durante esta complicación

El cuadro número 12 hace referencia a los cuidados de enfermería en las complicaciones renales en el paciente postoperado de revascularización coronaria mediante circulación extracorpórea, el

CUADRO No 1

DISTRIBUCION DE LA EDAD DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA, MÉXICO, D.F

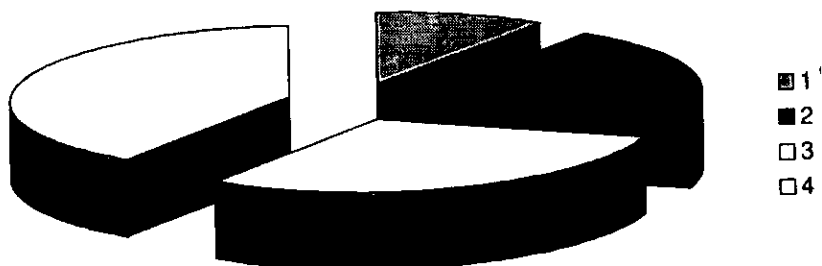
| EDAD | Fo | % |
|---------------------|----|-----|
| 1) 20-25 AÑOS | 7 | 35 |
| | 9 | 45 |
| -2) DE 26 A 31 AÑOS | | |
| | 3 | 15 |
| 3) DE 32-A 37 AÑOS | | |
| | 1 | 5 |
| 4) 37 Y MÁS | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE : Datos tabulados por la autora con base en la encuesta aplicada durante el mes de agosto en el INC, México D.F.

GRAFICA No 1

DISTRIBUCION DE LA EDAD DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

EDAD



FUENTE: Misma del cuadro No 1

En la grafica No 1 se observa que el 45% del personal de enfermería tienen entre 26 y 30 años mientras un 5% tiene más de 37 años .

CUADRO No 2

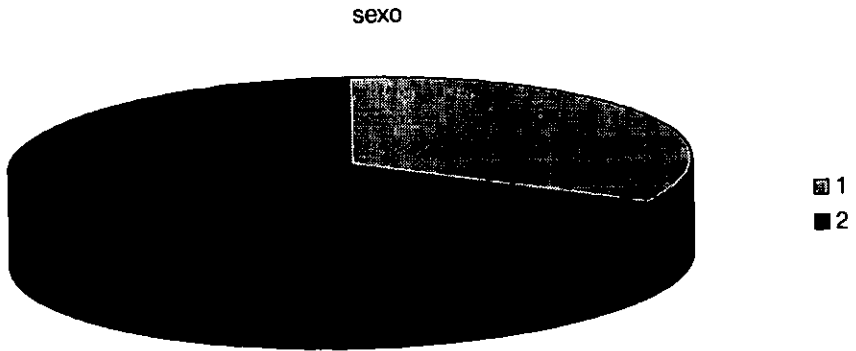
DISTRIBUCION POR SEXO DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| SEXO | Fo | % |
|------------------|-----------|------------|
| 1=SEXO FEMENINO | 17 | 85 |
| 2=SEXO MASCULINO | 3 | 15 |
| 3=SIN RESPUESTA | 0 | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 2

DISTRIBUCION POR SEXO DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 2 se observa que el 15% del personal de enfermería pertenece al sexo masculino mientras un 85% pertenece al sexo femenino .

CUADRO No 3

DISTRIBUCION POR ANTIGUEDAD QUE TIENE DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE LABORA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA, EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| ANTIGUEDAD | Fo | % |
|-------------------|----|-----|
| 1= 5 Y 7 AÑOS | 3 | 15 |
| 2= 2 Y 4 AÑOS | 7 | 35 |
| 3= MENOS DE 1 AÑO | 9 | 45 |
| 4=SIN RESPUESTA | 1 | 5 |
| Total | 20 | 100 |

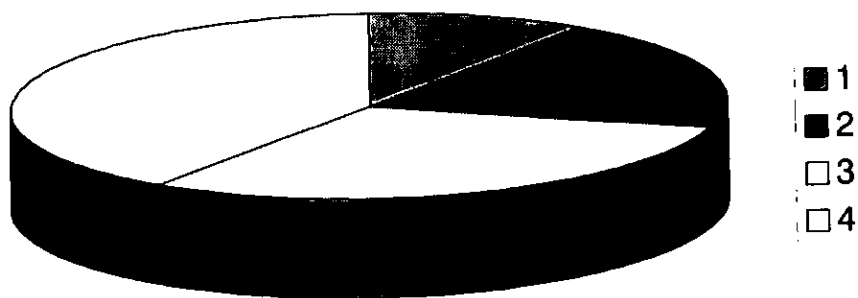
FUENTE: Misma del cuadro 1

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

GRÁFICA No 3

DISTRIBUCION POR ANTIGÜEDAD QUE TIENE DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE LABORA EN LA TERAPIA INTENSIVA POSTQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

ANTIGÜEDAD



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 3 se observa que el 45 % del personal de enfermería tiene menos de un año laborando en el servicio de terapia intensivo postquirúrgica mientras un 15% tiene entre 5 y 7 de años.

CUADRO No 4

DISTRIBUCION POR CATEGORIA QUE DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE LABORA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA, EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

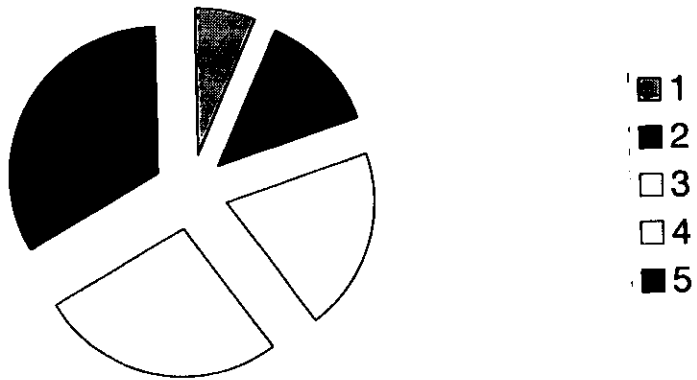
| CATEGORIA | Fo | % |
|-----------------------------|-----------|------------|
| 1= ENFERMERA ESPECIALISTA | 3 | 15 |
| 2=ENFERMERA GENERAL | 9 | 45 |
| 3= LICENCIADA EN ENFERMERIA | 2 | 10 |
| 4= ENFERMERA PASANTE | 5 | 25 |
| 5=SIN RESPUESTA | 1 | 5 |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 4

DISTRIBUCION POR CATEGORIA QUE DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE LABORA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA, EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

CATEGORIA



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 4 se observa que el 45% del personal de enfermería tiene categoría de enfermera(o) general mientras un 10 % son licenciados en enfermería.

CUADRO No 5

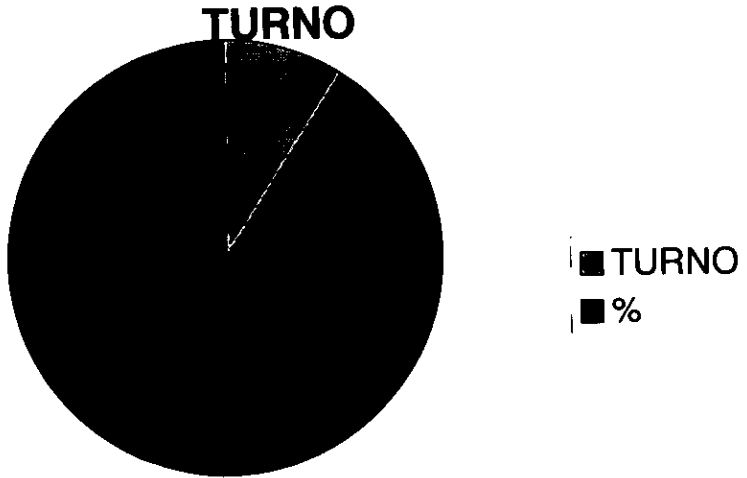
DISTRIBUCION TURNO DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| TURNO | Fo | % |
|-----------------|----|-----|
| 1=MATUTINO | 2 | 10 |
| 2=VESPERTINO | 18 | 90 |
| 3=NOCTURNO | 0 | |
| 4=SIN RESPUESTA | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA 5

DISTRIBUCION TURNO DEL PERSONAL DE ENFERMERIA QUE SE ENCUENTRA LABORANDO EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 5 se observa que el 90 % del personal de enfermería entrevistado labora en el turno vespertino, mientras que el 10% pertenece a otros turnos

CUADRO No 6

DISTRIBUCION DE LAS COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA, EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

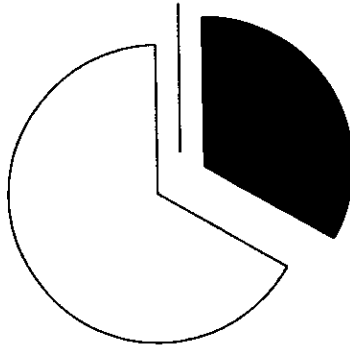
| COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES | Fo | % |
|---|----|-----|
| 1=Sangrado, bajo gasto cardiaco, ira, arritmias,choque cardiogénico | 17 | 85 |
| 2=Bajo gasto y arritmias | 3 | 15 |
| 3=Insuficiencia hepatica y derrame pleural | 0 | |
| 4=No hay complicaciones | | |
| 5=Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 6

DISTRIBUCION DE LAS COMPLICACIONES MÁS FRECUENTES QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

COMPLICACIONES



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 6 se observa que el 85 % de las complicaciones más comunes son por sangrado, bajo gasto cardíaco, IRA, arritmias y choque cardiogénico, mientras que el 15% de las complicaciones es por bajo gasto cardíaco y arritmias.

CUADRO 7

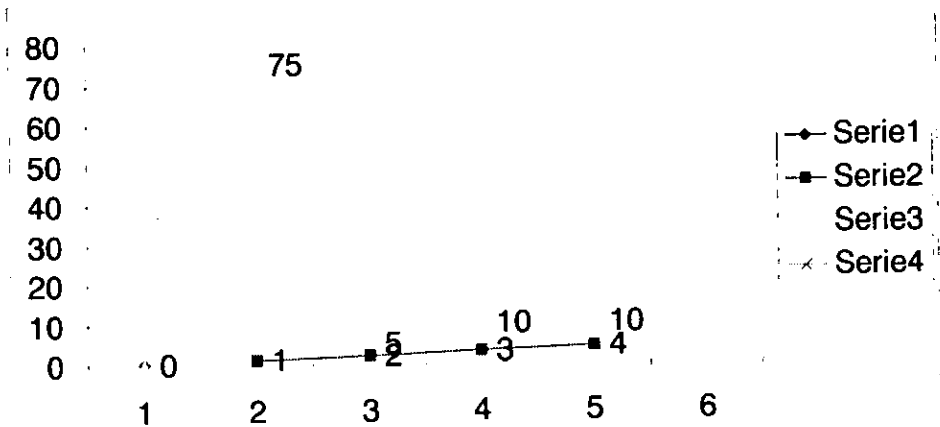
DISTRIBUCIÓN DE LOS CUIDADOS QUE BRINDA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON EDEMA CEREBRAL EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| COMPLICACIONES POR EDEMA CEREBRAL | Fo | % |
|--|-----------|------------|
| | 15 | 75 |
| 1= Siempre brindo todos los cuidados al paciente neurológico | | |
| 2= La mayoría de las veces brindo todos los cuidados al paciente neurológico | 1 | 5 |
| 3= A veces brindo los cuidados al paciente neurológico | 2 | 10 |
| 4= Desconozco los cuidados al paciente neurológico | 2 | 10 |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 7

DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJE DE LOS CUIDADOS QUE BRINDA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA AL PACIENTE CON EDEMA CEREBRAL EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 7 se observa que el 75 % del personal de enfermería brinda toda la atención al paciente neurológico mientras que un 10 % del personal desconoce los cuidados de enfermería al paciente neurológico.

CUADRO No 8

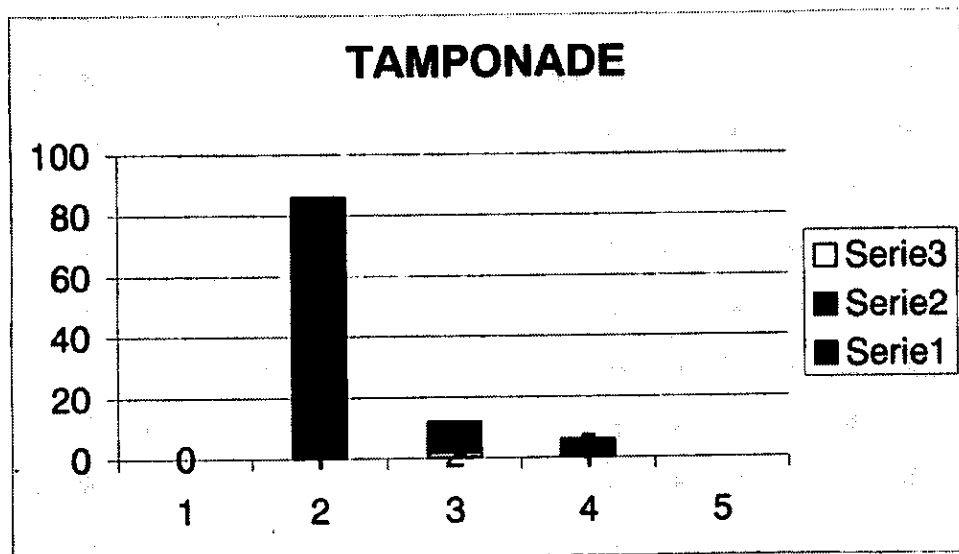
DISTRIBUCION EN PORCENTAJE DE LA IDENTIFICACIÓN CLINICA DEL TAMPONADE CARDIACO EN EL ,PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| IDENTIFICACIÓN CLÍNICA DEL TAMPONADE | F o | % |
|---|-----------|------------|
| 1= Siempre identifican clínicamente el tamponade cardiaco | 17 | 85 |
| 2= La mayoría de las veces identifican clínicamente el tamponade cardiaco | 2 | 10 |
| 3= A veces identifican clínicamente el tamponade cardiaco | 1 | 5 |
| 4= No sabe identificar clínicamente el tamponade cardiaco | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 8

DISTRIBUCION EN PORCENTAJE DE LA IDENTIFICACIÓN CLINICA DEL TAMPONADE CARDIACO EN EL ,PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 8 se observa- que el 85 % del personal de enfermería siempre identifica clínicamente el tamponade cardiaco mientras que el 5% del personal a veces lo identifica clínicamente

CUADRO No 9

DISTRIBUCION DE LOS CUIDADOS QUE REALIZA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES POR SANGRADO AL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

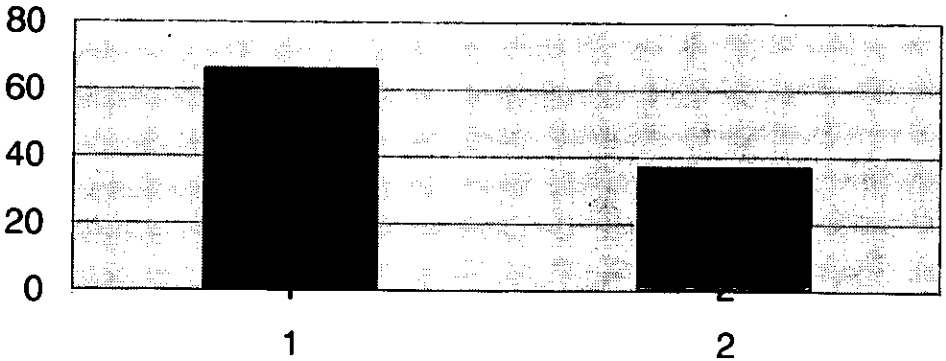
| COMPLICACIONES POR SANGRADO | FO | % |
|---|-----------|------------|
| 1= Siempre ministro hemoderivados y realizo valoración hemodinámica, ministro antihipertensivos | 13 | 65 |
| 2= La mayoría de las veces tomo y valoro laboratorios | 7 | 35 |
| 3= A veces tomo y laboratorios y gasometrías | | |
| 4= Desconozco las intervenciones de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA N0 9

DISTRIBUCION EN PORCENTAJE DE LOS CUIDADOS QUE REALIZA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES POR SANGRADO AL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

SANGRADO



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 9 se observa que el 65 % del personal de enfermería siempre realiza todos los cuidados durante las complicaciones por sangrado mientras que el 35% del personal la mayoría de las veces

CUADRO No 10

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL REALIZA SIEMPRE EN LAS COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

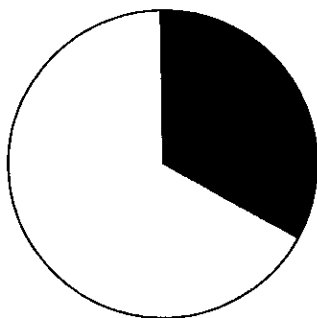
| COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES | Fo | % |
|---|-----------|------------|
| 1= Siempre ausculto la peristalsis. Instalo SNG realizo lavado gástrico, mido PA, ministro antiulcerosos y antihistaminicos | 13 | 65 |
| 2= La mayoría de veces ausculto la peristalsis y mido PA | 7 | 35 |
| 3= Algunas veces ausculto la peristalsis | | |
| 4= Desconozco los cuidados de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 10

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL REALIZA SIEMPRE EN LAS COMPLICACIONES GASTROINTESTINALES QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

COMPLICACIONES



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 10 se observa que el 65 % del personal de enfermería siempre brinda toda la atención al paciente con complicaciones gastrointestinales mientras que el 35% del personal algunas veces brinda toda la atención en esta complicación

CUADRO No 10

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES QUE REALIZA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

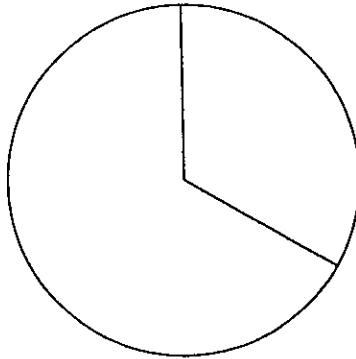
| COMPLICACIONES INMUNOLÓGICAS | Fo | % |
|--|----|-----|
| 1= Siempre aplico las medidas estándar y las medidas basadas en la transmisión, realizo asepsia y antisepsia | 14 | 70 |
| 2= La mayoría de las veces aplico las medidas estándar y las medidas basadas en la transmisión, realizo asepsia y antisepsia | 6 | 30 |
| 3= Algunas veces aplico las medidas estándar y las medidas basadas en la transmisión | | |
| 4= Desconozco los cuidados de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 11

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES QUE REALIZA EL PERSONAL DE ENFERMERÍA EN LAS COMPLICACIONES DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

SISTEMA INMUNOLÓGICO



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 11 se observa que el 70 % del personal de enfermería siempre brinda toda la atención al paciente con mayor riesgo de infección mientras que el 30% del personal algunas veces brinda toda la atención en esta complicación

CUADRO No 12

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES renales QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

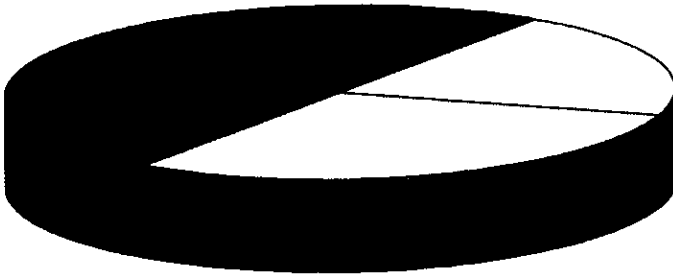
| COMPLICACIONES RENALES | Fo | % |
|--|----|-----|
| 1= Siempre vigilo el gasto urinario, características macro y microscópicas, valoro urea y creatinina | 14 | 70 |
| 2= La mayoría de las veces vigilo el gasto urinario, características macro y microscópicas | 4 | 20 |
| 3= Algunas veces ministro vulomen y los diuréticos prescritos | | |
| 4= Desconozco los cuidados de enfermería | 1 | 5 |
| 5= Sin respuesta | 1 | 5 |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 12

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES renales QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

COMPLICACIONES RENALES



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 12 se observa que el 70 % del personal de enfermería siempre brinda toda la atención al paciente con complicaciones renales mientras que el 5 % del personal no contestó

CUADRO No 13

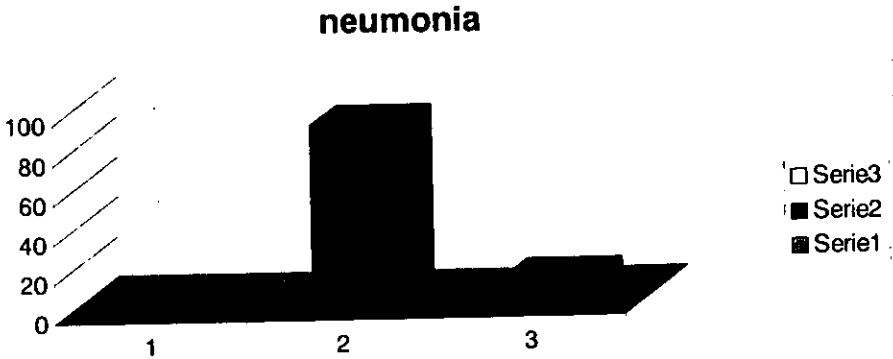
DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES POR NEUMONIA QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

| NEUMONIA | Fo | % |
|---|----|-----|
| 1= Siempre ausculto campos pulmonares valoro la radiografía, aspiro secreciones por sistema cerrado, brindo fisioterapia pulmonar, valoro gasometrías | 18 | 90 |
| 2= La mayoría de las veces ausculto campos pulmonares valoro la radiografía, aspiro secreciones por sistema cerrado | 2 | 10 |
| 3= Algunas veces ausculto campos pulmonares brindo fisioterapia pulmonar, y valoro gasometrías | | |
| 4= Desconozco los cuidados de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 13

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES POR NEUMONIA QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 13 se observa que el 90 % del personal de enfermería siempre brinda toda la atención al paciente con complicaciones por neumonía mientras que el 10 % del personal brinda los cuidados la mayoría delas veces

CUADRO No 14

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES POR HIPOTERMIA QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

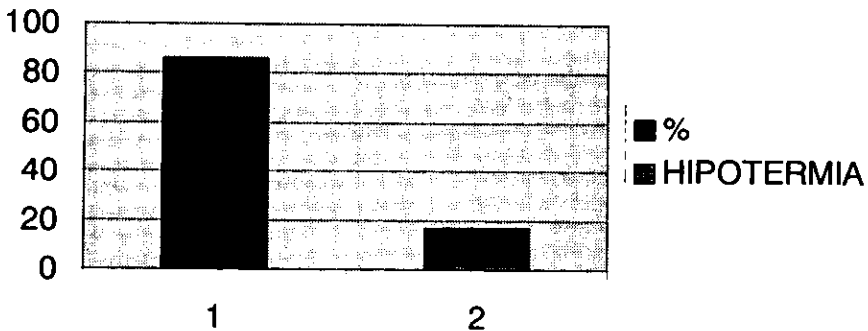
| HIPOTERMIA | Fo | % |
|---|----|-----|
| 1= Siempre vigilo y controlo la temperatura corporal, tomo y valoro GA, niveles de glicemia, vigilo drenajes torácicos | 17 | 85 |
| 2= La mayoría de la veces vigilo y controlo la temperatura corporal, tomo y valoro GA, niveles de glicemia, vigilo drenajes torácicos | 3 | 15 |
| 3= Algunas veces le coloco a mi paciente una compresora, controlo la temperatura | | |
| 4= Desconozco los cuidados de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 14

DISTRIBUCION DE LAS INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA QUE EL PERSONAL SIEMPRE REALIZA EN LAS COMPLICACIONES POR HIPOTERMIA QUE SE PRESENTAN EN EL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POSTQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

HIPOTERMIA



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 14 se observa que el 85 % del personal de enfermería siempre brinda toda la atención al paciente con complicaciones por hipotermia mientras que el 15 % del personal brinda los cuidados la mayoría de las veces

CUADRO No 15

DISTRIBUCION DE LAS VALORACIÓN DE ENFERMERÍA QUE SIEMPRE REALIZA EL PERSONAL AL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

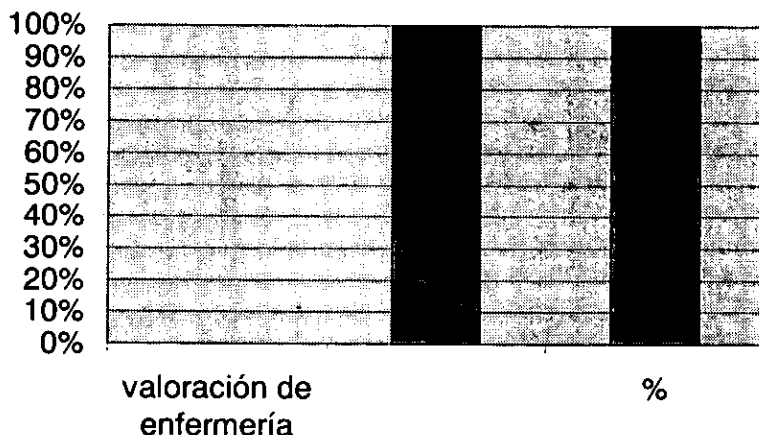
| VALORACION DE ENFERMERÍA | Fo | % |
|---|----|-----|
| 1= Siempre valoro los factores de riesgo: edad, AP DM, HAS, tiempo de CEC, alergias | 16 | 80 |
| 2= La mayoría de las veces valoro los factores de riesgo: edad, AP DM, HAS, tiempo de CEC, alergias | 4 | 20 |
| 3= A veces tomo en cuenta la edad | | |
| 4= No se realizar la valoración de enfermería | | |
| 5= Sin respuesta | | |
| TOTAL | 20 | 100 |

FUENTE: Misma del cuadro 1

GRÁFICA No 15

DISTRIBUCION DE LAS VALORACIÓN DE ENFERMERÍA QUE SIEMPRE REALIZA EL PERSONAL AL PACIENTE POSTOPERADO DE REVASCULARIZACIÓN CORONARIA EN LA TERAPIA INTENSIVA POTSQUIRURGICA , EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA, MÉXICO, D.F

VALORACIÓN DE ENFERMERÍA



FUENTE: Misma del cuadro 1

En la grafica No 15 se observa que el 80 % del personal de enfermería siempre realiza toda la valoración de enfermería al paciente postoperado de revascularización coronaria mientras que el 20 % del personal brinda los cuidados la mayoría de las veces en la Terapia Intensiva Potsquirurgica , en el Instituto Nacional de Cardiología, México,DF

VIII. CONCLUSIONES

Como se pudo observar el personal entrevistado que se encuentra laborando en el Servicio de Terapia Intensiva Posquirúrgica del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, es joven, la mayoría tiene entre 26 y 30 años, predomina el sexo femenino, más de la mitad del personal entrevistado tiene menos de un año de antigüedad en el servicio, esto se debe a los continuos cambios que se realizan en el instituto, con la finalidad de que todo el personal, conozca todos los servicios y pueda brindar la atención de enfermería de manera eficiente y eficaz, la antigüedad también se debe al pasante de enfermería que realiza su servicio social en el servicio, en cuanto a la categoría del personal, casi la mitad del éste tiene la categoría de enfermera general y una minoría son especialistas, cabe mencionar que los enfermeros pasantes que ya se titularon siguen siendo pasantes, hasta que no hagan su cambio de categoría en el instituto, por otro lado el personal entrevistado labora en el turno vespertino.

Con respecto a las complicaciones que se presentan con más frecuencia en las primeras horas del postoperatorio éstas son en la opinión del personal entrevistado por: sangrado, bajo gasto cardiaco, insuficiencia renal aguda, arritmias y choque cardiogénico, los cuidados de enfermería que la mayoría del personal brinda al paciente neurológico son: hiperventilarlo para contribuir a disminuir el edema cerebral, ministran diuréticos osmóticos, procuran alineación anatómica, y ministran sedación y relajación prescrita.

La mayoría del personal entrevistado identifica datos de tamponade como son: el aumento de la PVC, la presencia de taquicardia hipotensión, ensanchamiento mediastinal y pulso, paradójico.

Una complicación frecuente en el paciente postoperado es el sangrado, el personal de enfermería ministra hemoderivados, realiza valoración hemodinámica continua, valora y mantiene funcional la línea arterial, realiza perfil hemodinámico, coloca la compresora para proporcionar calor de manera pasiva y gradual, mantiene permeables los drenajes torácicos toma y valora muestras de laboratorio y gases arteriales.

Las complicaciones gastrointestinales no son frecuentes, a menos que haya un padecimiento de base, que el tiempo de circulación extracorpórea sea muy prolongado etc., durante esta complicación los cuidados que brinda el personal de enfermería son: auscultación de la peristalsis, instalación de sonda nasogástrica, realización de lavado gástrico y realiza semiología de éste, la medición del perímetro abdominal, ministración de antiulcerosos y antihistamínicos prescritos principalmente

Para disminuir el riesgo de infección debido a la supresión del sistema inmunológico el personal de enfermería aplica las medidas estándar y las medidas basadas en la transmisión, realiza la asepsia y antisepsia en todos los procedimientos que realiza, toma muestras de laboratorio y valora los resultados, ministra medios físicos cuando se requieren y los medios químicos prescritos

Las complicaciones del sistema rena en el paciente postoperado son frecuentes debido a la los tiempos prolongados de circulación extracorpórea

Y al uso de medicamentos vasoconstrictores, la mayoría del personal entrevistado vigila el gasto urinario, las características macroscópicas y microscópicas de la orina, ministra volumen y los diuréticos prescritos, toma muestras de laboratorio y valora urea y creatinina, toma urocultivos y vigila los efectos adversos de los medicamentos.

Las neumonías son las complicaciones más frecuentes en los pacientes postoperados, la gran mayoría del personal de enfermería brinda todos los cuidados para limitar esta complicación éstos son: auscultación de campos pulmonares, verificar que ventile adecuadamente, valoración radiológica para verificar la posición de la cánula endotraqueal, verifica la presión de inflado del globito y observa que la cánula este bien fija la cánula, realiza aspiración de secreciones por sistema cerrado y hace semiología de éstas, brinda fisioterapia pulmonar toma y valora gases arteriales, y ministra los medicamentos prescritos.

Debido a que la cirugía cardiaca requiere inducir hipotermia ésta es una complicación frecuente en el postoperatorio inmediato, ya que la hipotermia condiciona arritmias, afecta las proteínas de la cascada de

coagulación, produce vasoconstricción depresión miocárdica e hiperglicemias entre otros efectos deletéreos, las intervenciones del personal de enfermería están encaminadas a favorecer el estado de eutermia del paciente, vigilando y controlando la temperatura corporal, brindando calor pasivo mediante una compresora, toma y valora gases arteriales y electrolitos vigila y controla la presión arterial y vigila el gasto por los drenajes torácicos

La valoración de enfermería es primordial para dar atención al paciente postoperado, ésta valoración comienza en el preoperatorio

VIII SUGERENCIAS

Darle al personal de enfermería que ingresa al servicio de terapia intensiva posquirúrgica adiestramiento especial para que pueda realizar sus cuidados con más eficiencia y eficacia.

Darle al personal por igual la oportunidad de asistir a cursos de: Reanimación cardiopulmonar avanzada, manejo de balón intraórtico de contrapulsación y tanatología .

Fomentar las relaciones humanas entre el personal, principalmente entre los diferentes turnos, recordando que se trabajan turnos continuos.

IX REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABURTO Galván Cesar. Elementos de bioestadística Ed Addison Wesley Iberoamericana México 1986 p 225
- ALSPACH JoAnn Grif Cuidados intensivos en el adulto Edit. Interamericana Mc Graw-Hill, 4ª edición México 1993 p 834
- A.Esteban, Martín. Manual de cuidados intensivos para enfermería Edit. Springer-Verlag Ibérica 3ª edición p 429
- BALDERAS Pedrero María de la Luz, Administración de los servicios de enfermería Ed. Interamericana McGraw-Hill tercera edición pp216
- BALSEIRO Almario Lasty Principios de administración Editado y distribuido por librería acuario México 1989 p191
- BLANKENSHIP Pugh Woodward-Smith Mary A Dirección de personal de enfermería. Ediciones Dogma España 1992 pp91
- BARQUÍN C. Manuel. Administración en enfermería Edit. Interamericana Mc Graw-Hill México 1995 pp. 228
- BOJAR M. Robert. Manual of perioperative care in cardiac and thoracic surgery Ed BLACKWELL Scientific Publications 2ª edition USA 1994 p 584
- BRAUNWALD Tratado de Cardiología Edit. Interamericana Mc Graw-Hill 3ª edición vol. II México 1990
- PALMERO Olga Z. Vargas Consuelo L, et al Centro Interamericano de Estudios De Seguridad Social (CIESS) Organización Panamericana de la Salud (OPS) Administración de los servicios de enfermería 2ª edición México 1992 pp. 560
- CHRISTINA T. Mora Et. Al. Cardiopulmonary Bypass Edit. Springer-Verlag New York 1995 p 670

Dawson Beth Saunders y Trapp Robert G. Bioestadística médica. Ed. Manual moderno México 1993 pp 380

Diagnósticos de Enfermería Taxonomía NANDA Ed. Masson, España 1995 pp 331

Escuela nacional de enfermería y obstetricia. Cuadernos de apoyo a la investigación Ed. UNAM-ENEO México 1989 pp. 46

Centro Panamericano de Ecología Humana, Salud Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud. Ed Limusa México 1988 pp. 727

GUADALAJARA José F.Boo Cardiología Edit. Méndez 5ª edición México p 1104

HUBER Diane Liderazgo y administración en enfermería Edit. Interamericana Mc Graw-Hill México 1996 pp647 traductora Dra. Marta Castilleja Mendieta UNAM

JOHN H.Tinker Cardiopulmonary Bypass Edit. W.B.Saunders company Iowa city 1989

JOE R. Utley Et. Al. Pathophysiology and techniques of cardiopulmonary Bypass Edit. WILLIAMS And WILKINS Volume II Baltimore/London 1995

JOHN A. Waldhausen et.al. Complications in cardiothoracic surgery Edit MOSBY YEAR BOOK CHICAGO 1999 PP 590

JUDGE D Richard, Sana M J Métodos para el examen físico en la práctica de enfermería. Editado por: OMS, OPS Colombia pp. 434

La Mónica Elaine L dirección y administración en enfermería Edit. Mosby/Doyma España 1995 pp. 447 traducción Jordi Jiménez Paraitó

LOGSTON Boggs/Wooldridge-King Terapia Intensiva AACN EDIT. Panamericana 3ª edición Argentina 1995 p956

LUNA Pastor Anestesia Cardiovascular Edit. McGraw-Hill
Interamericana 2ª edición México 1999pp554

MARRINER A.Tomey Manual para administración de enfermería Edit.
Interamericana McGraw-Hill 4a edición México 1998 Traducción
Rocío Aguilera Hernández ENEP Iztacala

F
1spFMARK C. Rogers-Mark a. helfaer.Cuidados Intensivos en Pediatría
Ed. Interamericana 2ª edición México 1997 pp. 919

NOTTER Lucille E. Y Rose Jacqueline H.. Principios de la
investigación en enfermería Ed. Doyma España 1992 pp. 192

POLIT Denise F. Y Hungler Bernadette Investigación científica en
ciencias de la salud Ed. McGraw-Hill Interamericana 5ª edición
México 1995 pp. 791

SANA M. Josephine y Judge D.Richad. Métodos par el examen físico
en la práctica de enfermería Editado por. Organización Panamericana
de la Salud y Organización Mundial de la Salud. Colombia pp.

SHAPIRO Barry A. et.al. Manejo clínico de los gases sanguíneos Edit.
Panamericana 5ª edición México 1996 p381

WAYNE W.Daniel. Biostatistics: A foundation for analysis in the health
sciences John Wiley & sons, INC seventh edition Printed in the
United States of America 1999 pp 775

Manual de perfusión del servicio de quirófano revisión 2001

Revista latinoamericana de tecnología extracorpórea.
E-mail:webmaster@perflin.com

Extracorporeal perfusion

<http://edmunds.cos.com/edmunds/chapter9section5.html>

Extracorporeal Circulation Machine-Ecobec Model

<http://www.braile.com.br/ingles/ecobec-verso.htm>

Cirugía Cardíaca Neonatal: Avances...:NEONATOSCI Y
NEONATOSC2 FILE:///A:/circula-txt.htm

[Www.argentinasalud.org/actualidad/bypass.htm](http://www.argentinasalud.org/actualidad/bypass.htm) - 12k

<http://www.ispub.com/journals/IJA/Vol1N4/fletcher.htm>; Published
October 1, 1997; Last Updated October 1, 1997.

www.coresalud.com/Terapia/cirugia.htm - 24k

Www.fanr.org.ar/areainvestigacion.htm - 24k -

www.multimania.com/trinche/jaen9960.htm - 6k

www.conganat.org/icongreso/comunic/com098/material.htm - 5k -

www.multimania.com/trinche/jaen9911.htm - 8k -

ww.sati.org.ar/revista/14/v14n3/v14n3-3.html - 14k -

ww.antioxidantes.com.ar/12/Art014.htm - 26k

ANEXO 1 GLOSARIO DE TÉRMINOS

Administración de enfermería: Arndt & Huckabay (1980) definieron la administración en enfermería como: el proceso para establecer y alcanzar objetivos mediante influencia en la conducta humana en el ambiente adecuado " determinar los objetivos colectivos de una organización de servicios y generar un ambiente para su realización, por tanto es la función total de un administrador en servicios de enfermería

Auscultación: Es el procedimiento que consiste en escuchar los sonidos que producen los diferentes órganos del cuerpo con el objeto de descubrir variaciones o desviaciones en relación con sus propias características, la auscultación es un instrumento útil para evaluar los sonidos que salen del corazón, los pulmones, cuello y el abdomen

Autoridad: La autoridad implica una relación entre el que ejerce por conducto de líneas de mando, a través de distintos niveles

Es la facultad de acatar o de mandar a otros miembros del organismo administrativo, significa el derecho de tomar decisiones y hacer que se cumplan

Bomba se define como bomba una maquina que imparte movimiento a los líquidos, fluidos o gases los cuales son conducidos de un lugar a otro con un gradiente de presión: durante la exclusión cardiopulmonar, la bomba suple la función cardiaca, es decir, mantiene el gasto cardiaco

Capacitación : La capacitación es la instrucción que se da con el fin de convertir las aptitudes innatas del individuo en capacidades concretas para un puesto determinado -

Comunicación: La comunicación es el arte de estructurar y transmitir un mensaje de manera que otro pueda entenderlo fácilmente y aceptarlo

Delegar: Significa asignar responsabilidades y definir exactamente los resultados esperados

Derrame pericardico: Acumulación anómala de más de 50 ml de líquido en el saco pericardico

Despolarización: Alteración de la permeabilidad de la membrana celular que permite la rápida entrada de iones a la célula de modo que el lado interno de ésta queda cargado positivamente con respecto al lado externo

Carina: sitio donde la tráquea se divide en los bronquios fuente derecho e izquierdo

Cardiopatía isquemica: enfermedad miocárdica consecutiva a isquemia por el déficit del riego coronario.

Cardioplejía: La cardioplejía es una protección miocárdica por medio de perfusión continua directa a las coronarias la cual ha desaparecido.

Centralización: poder de toma de decisiones centrado en la cúpula de la organización

Circulación extracorpórea: La Circulación extracorpórea se define como todo sistema en el cual la circulación total o parte de ella, es drenada fuera del cuerpo siempre y cuando la sangre drenada retorne de nueva cuenta al organismo

Descentralización: Poder de toma de decisiones filtrado hacia la base con los trabajadores como individuos

Diuréticos :Fármacos utilizados para disminuir la reabsorción tubular, reduciendo así el sodio y agua corporales totales

Edema cerebral: Aumento neto en el contenido de agua intracelular o extracelular del encéfalo

Electrolito: Elemento esencial para la función corporal que produce una corriente eléctrica y es descompuesto por el pasaje de una corriente eléctrica. Los ejemplos son potasio y calcio.

Embolia: Obstrucción de un vaso sanguíneo por una sustancia extraña o un coágulo sanguíneo (con frecuencia se denomina trombosis)

Enfisema subcutáneo: Presencia anómala de aire o gas por debajo de las capas de la piel

Enfermería: "Henderson describió la enfermería en términos funcionales; la única función de la enfermera consiste en ayudar al individuo sano o enfermo a realizar las actividades que contribuyan a su salud o recuperación (o a una muerte tranquila) que él llevaría a cabo si contara con la fuerza, voluntad o conocimientos necesarios, haciéndolo de tal modo que se le facilite la consecución de independencia lo más rápidamente posible"

Estudio transversal: el estudio transversal analiza los datos obtenidos de un grupo de sujetos en un momento determinado

OstFFilosofía: la filosofía se define como la declaración de creencias y valores de una organización, las cuales dirigen la práctica profesional: éstos deben ponerse por escrito, asentarse en documentos apropiados y revisarse con periodicidad.

Flujo pulsátil: Se define el flujo pulsátil como aquel que está sujeto a variaciones periódicas en la velocidad.

Gasto cardiaco: es la cantidad de sangre que sale del corazón en una unidad de tiempo llamada minuto. Se determina multiplicando la frecuencia por el gasto sistólico y se expresa en litros/ minuto cuyo valor normal es de 4 a 8 litros/ minuto en reposo.

Gestión: Significa trabajar con y a través de individuos, grupos y otros recursos para conseguir los objetivos de la organización

Hemodilución: El purgado del circuito extracorpóreo, con soluciones cristaloides, se hace con el fin de remover el aire del mismo, lo que constituye la hemodilución. La hemodilución es el uso de sustitutos de la sangre en el purgado del circuito extracorpóreo, para tratar de disminuir el uso de sangre homóloga, así como las complicaciones por histocompatibilidad sanguínea y transmisión de enfermedades.