

302112
4



INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA

"IGNACIO CHAVEZ"

ESCUELA DE ENFERMERIA

ATENCIÓN DE ENFERMERIA AL PACIENTE POSQUIRÚRGICO SOMETIDO
A CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN ENFERMERIA Y OBSTETRICIA

PRESENTA:

MÓNICA MARTÍNEZ JUÁREZ

ASESORA: LIC. ENF. MARIA DE JESÚS PEREZ HERNÁNDEZ

MÉXICO, D.F.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

JULIO 2002



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.

ÍNDICE GENERAL

	PAGINA
I. RECONOCIMIENTOS	i
INTRODUCCIÓN	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA	
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.2.1 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.1 OBJETIVO ESPECIFICO	6
2. FUNDAMENTACIÓN TEORICA Y CONCEPTUAL	
2.1 ANATOMIA Y FISIOLÓGIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR	7
2.2 PATOLOGÍA ASOCIADAS Y CRITERIOS PARA CIRUGÍA CON CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA	21
2.3 CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA	23
2.4 HIPOTESIS	34
3. METODOLOGÍA	
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.2 UNIVERSO POBLACIÓN Y MUESTRA	
3.3 CRITERIO DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	37
3.4 VARIABLES	38
3.5 PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	41
3.5.1 RECURSOS Y RIESGOS DE LA INVESTIGACIÓN	44
4. ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	
4.1 TABULACIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	47
5. CONCLUSIONES	64
5.1 PROPUESTA	65
6. ANEXOS	
6.1 ANEXO 1 CRONOGRAMA	80
6.2 ANEXO 2 CEDULA DE OBSERVACIÓN	81
6.3 ANEXO 3 TABLAS Y PARAMETROS DE VALORACIÓN HEMODINÁMICA	86
7. BIBLIOGRAFÍA	94
7.1 CITAS BIBLIOGRAFICAS	95
7.2 DIRECCIONES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS	96

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de manera especial a mis hijos Paulina, Oscar Antonio y al ser que llevo dentro de mi, ya que ellos son , han sido y serán mi apoyo y pedestal para consolidar mi existencia como: mujer, madre, amiga y ahora como profesional.

Y a Dios ya que él esta conmigo en cada sonrisa de mis hijos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

AGRADECIMIENTOS

Agradezco ante todo a Dios, a mis padres Jaime y Cristina; a cada uno de mis hermanos: Guadalupe, Ernesto, Víctor Manuel, Ivonne, Jacqueline, Verónica e Ignacio, a mi abuela Concepción.

A todos mis sobrinos que son Imanol, Aime, Denzel, Jonathan y Daniel.

También cabe mencionar a mis cuñadas, Cristina y Yuliana, ya que todos ellos contribuyeron de una u otra manera para hacer posible este trabajo.

A mis hijos por la fe, apoyo y amor, que es mi mayor inspiración para seguir luchando por mis metas e ideas.

Así también a ti Ivan porque a través de los años de mi carrera estuviste a mi lado.

A cada uno de mis profesores, en especial a mi asesora la Lic. Ma. De Jesús Pérez Hernández, y a cada una de mis compañeras, con las cuales compartí momentos difíciles y alegres que enfrentamos juntas y así culminar nuestra carrera.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades cardiovasculares en nuestro país ocupan el primer lugar en las listas de morbi-mortalidad es por ello que la ciencia ha avanzado a pasos agigantados, en busca de alternativas para solucionar este problema de salud.

Una de ellas es la Circulación Extra Corpórea (CEC) da inicio en México en 1957. Esto contribuyó a que hubiera grandes cambios en nuestro país debido a la investigación científica y al gran desarrollo biomédico, cada vez se cuenta con equipo más sofisticado para las intervenciones cardiovasculares, obteniendo así la disminución de complicaciones por la misma ofreciendo a los pacientes un periodo de convalecencia menor y un porcentaje mayor para la supervivencia.

Las técnicas quirúrgicas aunado al uso de maquinas para CEC permiten tratar patologías como son revascularización, valvulopatías y trasplante cardíaco.

Durante la cirugía cardiovascular y el posoperatorio ocurren alteraciones metabólicas y cambios en la distribución hídrica, los principales factores desencadenantes de estas alteraciones son la circulación extracorpórea (CEC), la administración de algunos medicamentos durante la CEC y la presencia de isquemia y de reperfusión peri operatoria, la CEC por su parte causa hemólisis leve, así mismo el uso de sustancias hipoosmolares y de hemoderivados.

Los principales responsables de los cambios hídricos son la hemodilución, la hipotermia y el desequilibrio endocrinológico. El apoyo juicioso del metabolismo y de la administración hídrica durante el periodo posoperatorio, frecuentemente determina una rápida recuperación y la prevención de complicaciones cardíacas, respiratorias y renales.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Debido a esta trascendencia de cambio, y desarrollo tecnológico, el campo de la enfermería ha tenido que tomar decisiones en el cuidado y atención del paciente posoperado sometido a CEC.

Para ayudar a su estabilización y que lo conlleve a una pronta recuperación. No hay que olvidar que esto conlleva trabajo de quipo, pero es ahí en donde la enfermera tiene una participación destacable en una Unidad de Terapia Intensiva, ya que es una área en donde se lleva acabo la continuidad del tratamiento y cuidado realizado por el equipo de quirófano, en donde enfermería debe dirigir los cuidados más idóneos para el paciente lo cual requiere de un dominio de conocimientos que asegure la calidad de su intervención, el presente trabajo será el resultado de una exhaustiva valoración de las necesidades y complicaciones que presenta el paciente sometido a CEC, ya que este se considera de gran riesgo de inestabilidad hemodinamica.

Es importante conocer los puntos que se presentan en este escrito para el desarrollo de esta investigación son:

Anatomía y fisiopatología del Sistema cardiovascular; en que consiste la Circulación Extra Corpórea; el uso y la composición de las soluciones cardioplejicas; el uso de los anticoagulantes así también los principales efectos que se presentan en el paciente y las complicaciones que surgen por la exposición de la CEC. La finalidad que se persigue al elaborar este trabajo es el de elaborar un Proceso de Atención de Enfermería, el cual es un método organizado y sistemático, que permite coordinar las actividades prescritas de enfermería en un plan de cuidado amplio. El plan de tratamiento médico se centra en el tratamiento de la enfermedad, mientras que el proceso de enfermería se enfocara en facilitar la asistencia médica prescripta y evaluar la respuesta humana del paciente a la enfermedad y su tratamiento.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Al final de este trabajo se presenta un instrumento de evaluación que servirá de guía para la asistencia del paciente posoperado sometido a CEC por medio de fases de atención, así mismo contara con un listado de pruebas y exámenes que se deberá de considerar para realizar la valoración y diagnóstico, facilitando la ejecución de acciones en el plano de enfermería y lo que conducirá a una evaluación más precisa del estado de salud de nuestro paciente.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANTECEDENTES HISTORICOS

PROGRESO EN EL CAMPO DE LA CIRUGÍA CARDIOVASCULAR

La era de la cirugía cardiovascular tiene su base en los éxitos y fracasos de épocas anteriores. Después de los triunfos de la cirugía torácica en el decenio de 1930, que dieron origen a la anestesia inocua y al empleo adecuado de la transfusión de sangre, aparecieron los métodos quirúrgicos para tratar el conducto arterioso y la coartación de la aorta.

En el decenio de 1940 se obtuvieron buenos resultados con la reparación cerrada de la válvula mitral. Desde esa época se reconoció la necesidad de contar con injertos de materiales artificiales y diseñar prótesis valvulares mecánicas. El perfeccionamiento y el empleo del cateterismo cardiaco permitió obtener información sobre los estados hemodinámicas intracardiacos. Permitió la visualización del tamaño y forma de las cámaras cardiacas y conductos vasculares. También durante el decenio señalado se pudieron reparar con éxito las válvulas aórticas. La hipotermia se empleó para aumentar el tiempo quirúrgico con el corazón abierto lo cual fue un avance importante antes de que se desarrollara y empleara adecuadamente el aparato corazón-pulmón en el comienzo del decenio de 1950.

En 1950 grupos de cirujanos y bioingenieros trabajaron diligentemente para perfeccionar el aparato corazón-pulmón. Desde esa fecha hasta nuestros días se han empleado oxigenadores de "burbuja", pantallas verticales y discos rotatorios. En la actualidad se han hecho notables progresos con los oxigenadores de membrana, que permiten el uso duradero del aparato corazón-pulmón. Mientras se perfeccionaban, simplificaban y remodelaban dichos aparatos para cubrir las necesidades corrientes, se perfeccionó el cateterismo de arterias coronarias y la inyección de cantidades pequeñas de medio de contraste, para detectar el sitio de las lesiones obstructivas o constrictivas. El perfeccionamiento de la técnica cineangiocardiográfica dio origen a los progresos vigentes, que comenzaron en el decenio de 1960.

A finales del decenio de 1960, un método de derivación de vena safena-arteria coronaria en un intento de prolongar los años de vida y lograr más bienestar a las personas aquejadas de los efectos de isquemia y angina.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad con el desarrollo del equipo biomédico es necesario que la enfermera se capacite día con día, para que valore adecuadamente a su paciente posquirúrgico, en un área crítica como es la área intensiva y así delimitar riesgos que puedan orillar al paciente a una estancia prolongada o poner en peligro su vida.

Es por eso que la enfermera deberá cubrir las necesidades inmediatas del paciente y este al pendiente de los cambios fisiológicos en las primeras horas posquirúrgicas, ya que es el periodo de oro de recuperación, en donde las acciones pertinentes de enfermería darán paso para una adecuada estabilización y por ende a una pronta recuperación.

Es por ello que se plantea la siguiente pregunta:

¿Como influye la valoración de enfermería en la estabilización del paciente posquirúrgico sometido a circulación extracorpórea?

JUSTIFICACIÓN

En México las enfermedades Cardiovasculares continúan ocupando desde hace varias décadas el primer lugar de morbilidad. Reportándose en el año de 1999 de Morbilidad general 443,950 casos, siendo de estos 69,279 descensos por enfermedades Cardiovasculares y con un rubro por Cardiopatía Isquémica de 44,070 muertes.

Debido a la trascendencia de las técnicas quirúrgicas y la innovación de equipos clínicos (maquinaria biomédica), la participación del personal médico y de enfermería deberá de estar a la vanguardia de estos avances para ayudar a disminuir las listas de morbi-mortalidad de pacientes sometidos a cirugías cardiovasculares.

Este trabajo tiene la finalidad de valorar las necesidades de los pacientes posoperados sometidos a Circulación extracorpórea en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" así, como sus principales complicaciones para derivar cuidados y elaborar un plan de acción que nos permita asistir al paciente para su pronta recuperación y así disminuir sus días de estancia en una unidad de Terapia Intensiva; lo que se verá reflejado en el costo-benéfico.

OBJETIVO GENERAL

Valorar las necesidades del paciente sometido a Circulación Extracorpórea para la elaboración de un plan de cuidados disminuyendo la estancia del mismo en la unidad de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Valorar por medio de una serie de escalas los cambios que presenta el paciente posquirúrgico.
- Elaborar un plan de cuidados tomando en cuenta las necesidades del paciente en la unidad de Terapia Intensiva.

MARCO TEORICO

ANATOMOFISIOLOGIA BASICA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

El aparato circulatorio consiste en sangre, corazón vasos sanguíneos, y el sistema linfático en linfa, vasos linfáticos y linfonodos (ganglios linfáticos).

Entre las características físicas de la sangre, se incluyen viscosidad de 4.5 a 5.5, temperatura de 38°C, pH de 7.35 a 7.45 y concentración de sal (NaCl) de 0.85 a 0.90 %. La sangre constituye un 8% del peso corporal total.

FUNCIONES

- La sangre transporta oxígeno, dióxido de carbono, nutrientes, desechos, hormonas y enzimas.
- Este líquido regula el pH y la temperatura corporal, así como el contenido de agua de las células.
- La sangre misma evita las hemorragias mediante la coagulación, ataca a los microbios y a sus toxinas mediante células especializadas.

COMPONENTES

Entre los elementos figurados de la sangre se encuentran los eritrocitos (glóbulos rojos), leucocitos (glóbulos blancos) y trombocitos (plaquetas), y estos elementos se forman a partir del proceso llamado hematopoyesis.

Los eritrocitos, granulocitos y plaquetas se forman en la médula ósea (tejido mieloide), y los granulocitos, en los tejidos linfoides y mieloide.

ERITROCITOS

- Los eritrocitos son discos bicóncavos sin núcleo y contienen hemoglobina, su función es transportar el oxígeno y dióxido de carbono.
- La vida media de los eritrocitos es de 120 días. Su número es de unos 5.4 millones mm³ de sangre en un varón sano, y de 4.8 mm³ en una mujer sana.
- La formación de eritrocitos o eritropoyesis, ocurre en la médula roja de ciertos huesos en el adulto.
- El recuento reticulocitario es una prueba diagnóstica que indica la velocidad de la eritropoyesis.
- El hematocrito es una medida del porcentaje de eritrocitos en la sangre entera.

LEUCOCITOS

Los leucocitos son células nucleadas. Sus dos tipos principales son los granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y los agranulocitos (linfocitos y monocitos). Su función general es combatir las inflamaciones e infecciones. Los neutrófilos y monocitos (macrófagos errantes) lo hacen por medio de fagocitosis.

Los eosinófilos contrarrestan los efectos de la histamina en las reacciones alérgicas, fagocitan los complejos de antígeno – anticuerpo y combaten a los gusanos parasitarios; los basófilos liberan heparina, histamina y serotonina en presencia de reacciones alérgicas, sustancias que intensifican la respuesta inflamatoria.

Los linfocitos se diferencian en células plasmáticas (plasmacitos) tisulares, que producen anticuerpos como respuesta a la presencia de sustancias extrañas llamadas antígenos y los vuelven inocuos. Esta respuesta de antígeno – anticuerpo combate las infecciones y confiere inmunidad contra ciertas enfermedades.

El recuento diferencial es una prueba diagnóstica en que se cuantifican los diferentes tipos de leucocitos.

La vida media de los leucocitos varía entre unas horas y varios días. Su número normal en sangre es de 5000 a 9000 mm³.

TROMBOCITOS (PLAQUETAS)

Los trombocitos son corpúsculos en forma de disco que no poseen núcleo y se forman a partir de los megacariocitos y participan en la coagulación. Su número normal en la sangre es de 250 000 a 400 000 mm³.

PLASMA

El plasma es la porción líquida de la sangre y consiste en 91.5% de agua y 8.5% de solutos.

Los solutos principales del plasma incluyen proteínas (albúmina, globulinas y fibrinógeno), sustancias nitrogenadas no proteicas, productos de la digestión enzimas y hormonas, gases respiratorios y electrolitos.

HEMOSTASIA

- El término hemostasia se refiere a la prevención de hemorragias. Se trata de una respuesta vascular que incluye vaso espasmo, formación del tapón plaquetario y coagulación sanguínea.
- El vasoespasmo consiste en la contracción del músculo liso de la pared de los vasos sanguíneos, para interrumpir la hemorragia.
- El coágulo es una red de proteína insoluble (fibrina) en que quedan incluidos los elementos figurados de la sangre.
- Las sustancias químicas que participan en la coagulación reciben el nombre de factores de la coagulación, y los hay de dos tipos plasmáticos y plaquetarios.
- La coagulación tiene lugar por uno de dos mecanismos, intrínseco y extrínseco. En condiciones normales, la coagulación implica la retracción (espesamiento) del coágulo y la fibrinólisis (disolución del coágulo).

- La coagulación en un vaso sanguíneo que no presenta ruptura recibe el nombre de trombosis. Un trombo que se desprende de su sitio de origen viaja por el torrente sanguíneo constituye un émbolo.
- Los anticoagulantes, como la heparina, previenen la coagulación. Entre las pruebas de coagulación que revisten importancia clínica, se incluyen los tiempos de coagulación (el tiempo requerido para que se coagule la sangre), hemorragia y protombina (tiempo requerido para que se coagule la sangre en una muestra sanguínea).

GRUPO (TIPOS) SANGUÍNEOS

- Los grupos sanguíneos ABO y el sistema factor Rh se basan en las respuestas antígeno - anticuerpo.
- En los grupos sanguíneos ABO, los aglutinógenos (antígenos) A y B, determinan el tipo de sangre. El plasma contiene aglutininas (anticuerpos), cuyo nombre se debe precisamente a que causan la aglutinación de los eritrocitos cuyos aglutinógenos son extraños para el organismo.
- En el sistema del factor Rh, las personas cuyos eritrocitos poseen los aglutinógenos Rh se clasifican como sangre Rh positiva (Rh+), y las que carecen de estos, como de sangre Rh negativa (Rh-).

LIQUIDO INTERSTICIAL Y LINFIA

- El líquido intersticial es el que baña las células de los tejidos, mientras que la linfa está contenida en los vasos linfáticos.
- Estos líquidos tienen composición química similar, pero difieren del plasma en que ambos contienen menos proteínas y que su número de leucocitos es variables. Al igual que el plasma, no poseen plaquetas ni eritrocitos.

ANATOMIA DEL DESARROLLO EMBRIONARIO DEL CORAZON

- El corazón se desarrolla a partir del mesodermo.
- Los tubos cardíacos dan origen a las cuatro cámaras (cavidades) y los grandes vasos cardíacos.

LOCALIZACIÓN

El corazón tiene una posición oblicua entre los pulmones, en el mediastino. Unas dos terceras partes de su masa se sitúan a la izquierda de la línea media.

PERICARDIO

El pericardio consiste en capas fibrosa externa y serosa interna. El pericardio seroso se compone de capas parietal y visceral. Entre estas capas esta la cavidad pericárdica, espacio ocupado por el líquido homónimo y que evita la fricción entre las dos capas.

PARED: CAMARAS (CAVIDADES), VASOS Y VALVAS (VÁLVULAS)

- La pared del corazón incluye tres capas, epicardio, miocardio y endocardio.
- Las cámaras (cavidades) son los dos atrios (aurículas) superiores y dos ventrículos inferiores.
- La sangre fluye al corazón desde las venas cavas inferior y superior, así como del seno coronario, al atrio (aurícula) derecho; por la valva tricuspidal (válvula tricúspide) al ventrículo derecho; por el tronco pulmonar (tronco de la pulmonar) a los pulmones; por las venas pulmonares al atrio (aurícula) izquierdo, por la valva bicuspidal (válvula bicúspide) al ventrículo izquierdo, y sale del corazón hacia la aorta.
- Las valvas (válvulas) impiden el flujo retrógrado de la sangre del corazón. Las valvas atrioventriculares (válvulas auriculoventriculares), situadas entre los atrios (aurículas) y los ventrículos, son la tricuspidal (tricúspide) del hemicardio derecho y la bicuspidal (bicúspide) o mitral, en el izquierdo.

- Las cuerdas tendinosas y sus músculos mantienen las cúspides de las valvas (válvulas) apuntando en la dirección del flujo sanguíneo.
- Las dos arterias que salen del corazón poseen una valva semilunar (válvula sigmoidea). Las valvas (válvulas) cardíacas se identifican por su proyección a la superficie.

ANATOMIA DEL DESARROLLO DE LOS VASOS SANGUÍNEOS Y SANGRE

- Los vasos sanguíneos se desarrollan a partir de masas aisladas del mesenquima del mesodermo, los islotes sanguíneos.
- La sangre se genera en el endotelio de los vasos sanguíneos.

ARTERIAS

- Las arterias transportan sangre del corazón a los tejidos del cuerpo. Su pared consiste en túnica interna, media (de la que depende su elasticidad) y externa.
- Las arterias de gran calibre reciben el calificativo de elásticas o de conducción y las de calibre medio, el de musculares o de distribución.
- Muchas arterias se anastomosan, es decir se unen por sus extremos distales. Una ruta alterna para la circulación de la sangre como resultado de una anastomosis recibe el nombre de circulación colateral. Las arterias que no se anastomosan se denominan arterias terminales.

ARTERIOLAS

Las arteriolas son arterias de poco calibre que llevan sangre hasta los capilares. Su constricción y dilatación hacen que participen de manera clave en la regulación del flujo sanguíneo desde las arterias hasta los capilares.

• **CAPILARES**

- Los capilares son vasos sanguíneos microscópicos por los que se intercambian sustancias entre la sangre y las células de los diversos tejidos; algunos capilares son continuos, y otros fenestrados.
- Los capilares se ramifican y forman redes en los tejidos. Estas redes aumentan el área de superficie, lo que permite el intercambio rápido de grandes volúmenes de sustancias.
- Los esfínteres precapilares regulan el flujo sanguíneo en los capilares.
- Los vasos sanguíneos microscópicos del hígado se denominan sinusoides.

VENULAS

Las venulas son vasos sanguíneos de poco calibre que guardan continuidad con los capilares y se fusionan para formar venas. Drenan sangre de los capilares hacia las venas.

VENAS

- Las venas poseen las mismas tres tunicas que las arterias, pero con menor cantidad de tejido elástico y músculo liso. Poseen valvas (válvulas), que evitan el flujo retrógrado de sangre.
- El debilitamiento de las valvas venosas suelen originar varicosidades o hemorroides.
- Los senos venosos son venas con paredes muy delgadas.

RESERVORIOS SANGUÍNEOS

- Las venas de la circulación general reciben la denominación colectiva de reservorios sanguíneos.
- Almacenan sangre, que puede movilizarse a otras partes del cuerpo por vasoconstricción, en caso de que así sea necesario.
- Los reservorios principales son las venas de los órganos abdominales (hígado y bazo), así como las de la piel.

RIEGO SANGUÍNEO

- La circulación coronaria o cardíaca transporta sangre oxigenada por el sistema arterial del miocardio. La sangre desoxigenada regresa al atrio (aurícula) derecho por medio del seno coronario.
- Las complicaciones del trastorno de este sistema son la angina de pecho e infarto al miocardio.

SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción consiste en tejido especializado en la transmisión de impulsos. Los componentes de este sistema son los nódulos sinoatrial o marcapaso y atrioventricular (nodos sinoauricular y auriculoventricular), el fascículo atrioventricular (haz de His) y sus ramas, y las miofibrillas de conducción (fibras de Purkinje).

ELECTROCARDIOGRAMA

- El ciclo cardíaco consiste en la sístole (contracción) y diástole (relajación de ambas aurículas), mas la sístole y diástole de ambos ventrículos, ello seguido de una breve pausa.
- El registro de los cambios eléctricos que ocurren durante el ciclo cardíaco es el electrocardiograma (EKG).
- El electrocardiograma normal consiste en una onda P, que corresponde a la diseminación del impulso desde el nódulo sinoatrial (nodo sinoauricular) por los atrios (aurículas); complejo QRS (diseminación del impulso por los ventrículos) y onda T (repolarización ventricular,
- El intervalo P-R corresponde al tiempo de conducción desde el inicio de la excitación atrial (auricular) hasta el de la excitación ventricular. El segmento S-T representa el tiempo que hay entre el término de la diseminación del impulso por los ventrículos y la repolarización de los mismos.

- El electrocardiograma es una herramienta invaluable en el diagnóstico de ritmos y patrones de conducción cardíacos anormales; y vigilancia de la recuperación de ataques cardíacos y restablecimientos de cirugías.

FLUJO SANGUÍNEO POR LAS CAMARAS (CAVIDADES) CARDIACAS.

- La sangre fluye por el corazón de un área de mayor presión a otra en que es menor.
- La presión guarda relación con el tamaño y volumen de la cámara (cavidad) cardíaca correspondiente.
- El movimiento de la sangre esta regulado por la apertura y cierre de las válvulas, así como la relajación y contracción del miocardio.

CICLO CARDIACO

- El ciclo cardíaco consiste en la sístole (contracción) y diástole (relajación) de ambos atrios (aurículas), más la sístole y diástole de ambos ventrículos, seguidos de una breve pausa. Las fases del ciclo cardíaco son: 1) sístole atrial (auricular); 2) llenado ventricular; 3) sístole ventricular. 4) diástole ventricular.
- Si la frecuencia cardíaca promedio de 75 por min. , el ciclo cardíaco completo requiere 0.8 segundos.
- El primer ruido cardíaco (lubb) corresponde al cierre de las válvulas auriculoventriculares), y al segundo al de las válvulas sigmoides.
- Los soplos son los ruidos cardíacos anormales.

GASTO CARDIACO

- Es el volumen de sangre que se expulsa del ventrículo izquierdo hacia la aorta por minuto. Se calcula como sigue: $\text{gasto cardíaco} = \text{volumen sistólico} \times \text{latidos por minuto}$.

- El volumen sistólico es el de la sangre que se expulsa de un ventrículo durante la sístole; este depende de la cantidad de sangre entre el ventrículo durante la diástole (volumen diastólico terminal) y el que quede en él después de la sístole (volumen sistólico terminal).
- Conforme a la ley del corazón (de Starling), la fuerza de la contracción cardíaca guarda relación proporcional con la longitud de las fibras cardíacas estiradas, dentro de ciertos límites.
- El porcentaje máximo de aumento del gasto cardíaco por arriba de lo normal es la reserva cardíaca.
- La frecuencia y la fuerza de la contracción cardíaca suelen aumentar como resultado de estimulación simpática proveniente del centro cardioacelerador de la médula oblongada (bulbo raquídeo) y disminuir por estimulación parasimpática del centro cardioinhibidor, también la médula oblongada.
- Los barorreceptores (o receptores de presión) son neuronas que responden a cambios en la presión sanguínea. Ejercen efectos sobre los centros cardíacos de la médula oblongada por medio de tres vías reflejas, los reflejos del seno carotídeo, aórtico y cardíaco (atrial o auricular) derecho.
- Otros factores que influyen en la frecuencia cardíaca incluyen sustancias químicas (adrenalina, sodio y potasio). Temperatura, emociones, género y edad.

CHOQUE CIRCULATORIO Y HOMEOSTASIA

El choque surge cuando disminuyen el gasto cardíaco o volumen sanguíneo hasta el punto que los tejidos de la economía sufren hipoxia.

El choque leve se compensa por vasoconstricción y retención de agua. En el choque grave, disminuyen el retorno venoso y gasto venoso. El corazón experimenta hipoxia, la vasoconstricción prolongada la origina en otros órganos y el ciclo del choque se intensifica.

DIAGNOSTICO DE CARDIOPATIAS

El diagnóstico de cardiopatías puede ser intracorporal o extracorporal.

- Una técnica intracorporal es el cateterismo cardiovascular, con que se miden las presiones y las concentraciones de oxígeno, funcionamiento ventricular y gasto cardiaco, además de localizar lesiones, inyectar enzimas que disuelven coágulos y dilatar los vasos coronarios.
- La ecocardiografía es una nueva técnica extracorporal por la que se puede evaluar los efectos de las arteriopatías coronarias.

FISIOLOGÍA DE LA CIRCULACIÓN

PRESION Y FLUJO SANGUÍNEOS

La sangre fluye de regiones de presión más alta a otras en que ésta es más baja. El gradiente de presión, en orden decreciente, es el que sigue: aorta (100 mmHg), arterias (100 a 40 mmHg), arteriolas (40 a 25 mmHg), capilares (25 a 12 mmHg), vénulas (12 a 8 mmHg), venas (10 a 15 mmHg), venas cavas (2 mmHg) y atrio (aurícula) derecho (0 mmHg).

Cualquier factor que aumente el gasto cardiaco origina el mismo efecto en la presión sanguínea.

Al aumentar el volumen sanguíneo, ocurre lo propio con la presión homónima.

La resistencia periférica depende de la viscosidad de la sangre y el diámetro de los vasos por los que circula. El aumento de tal viscosidad y la vasoconstricción incrementan la resistencia periférica y, con ello, la presión sanguínea.

Los factores de que dependen la frecuencia y la fuerza de contracción cardiaca y, en consecuencia la presión sanguínea, es el sistema nervioso autónomo por mediación del centro cardiaco, además de sustancias químicas.

El movimiento del agua y sustancias en disolución (excepto proteínas) a través de las paredes capilares dependen de las presiones hidrostáticas y osmóticas.

El estado cercano al equilibrio en los extremos arterial y venoso de un capilar, por los que entran y salen los fluidos de dicho vaso, recibe el nombre de ley de Starling de los capilares.

El retorno de sangre al corazón depende de varios factores, entre ellos las concentraciones de músculos esqueléticos (estriados), las valvas venosas (en especial las de los miembros) y la respiración.

MEDICIONES DE LA CIRCULACIÓN

PULSO

El pulso consiste en la expansión y el rebote elástico alternados de una arteria con cada latido cardiaco. Es factible su palpación en cualquier arteria situada de la superficie corporal sobre algún tejido duro.

La frecuencia normal es de 70 a 80 latidos por minuto.

MEDICION DE LA PRESION SANGUÍNEA

La presión sanguínea es la que ejerce la sangre sobre la pared de la arteria, cuando el ventrículo izquierdo entra en sístole y diástole, en ese orden. Se mide con un esfigmomanómetro.

El valor promedio de la presión sanguínea es de 120/80 mmHg.

La presión del pulso es la diferencia entre las presiones sistólica y diastólica, promedia 40 mmHg y brinda información acerca del estado de las arterias.

RUTAS CIRCULATORIAS

La ruta circulatoria de mayor longitud es la circulación general.

Dos de las subdivisiones de la circulación general son la circulación coronaria y la porta. Otras rutas incluirán circulaciones cerebral, pulmonar y fetal.

CIRCULACIÓN GENERAL

- La circulación general lleva sangre oxigenada proveniente del ventrículo izquierdo, por medio de la aorta, a todas partes del cuerpo incluido el parénquima pulmonar.
- La aorta se divide en aorta ascendente, arco (o cayado) de la aorta y aorta descendente. Cada una de estas porciones emite ramas que se distribuyen en el cuerpo entero.
- La sangre regresa al corazón por las venas de la circulación general. Estos vasos desembocan finalmente en las venas cavas inferior y superior, o en el seno coronario, y se vacían en la aurícula derecha.

CIRCULACIÓN PULMONAR

- La circulación pulmonar consiste en la sangre desoxigenada que llega del ventrículo derecho a los pulmones y regresa, oxigenada, de los pulmones al atrio (aurícula izquierda).

Esa ruta permite la oxigenación de la sangre de la circulación general.

CIRCULACIÓN PORTA

En la circulación porta, la sangre drenada por las venas del páncreas, bazo estómago. Intestinos y vesícula biliar se vacían en la vena porta, del hígado.

Esta circulación permite que el hígado utilice nutrientes y destoxifique sustancias nocivas presentes en la sangre.

CIRCULACIÓN FETAL

- La circulación fetal permite el paso de sustancias entre el feto y la madre.
- El feto obtiene nutrientes y oxígeno y elimina dióxido de carbono y otros desechos, que pasan a la sangre materna, por medio de una estructura denominada placenta.
- Al momento del nacimiento, cuando se inician las funciones pulmonares. Digestiva y hepática propias de la vida postnatal, dejan de ser necesarias las estructuras especiales de la circulación fetal.

**PATOLOGÍAS ASOCIADAS Y CRITERIOS PARA CIRUGÍA
CON CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA.
DIAGNOSTICO DE VALVULOPATÍA MITRAL**

	Estenosis Mitral	Insuficiencia Mitral
Sexo	Mujeres > Hombres	Hombre > Mujeres
Gravedad de la fiebre reumática	Menos grave	A menudo fulminante
Soplo presistólico	Presente	Ausente
Primer ruido	Intensa si no hay calcificación Generalmente ausente	Nunca intenso
Soplo sistólico apical	Largo, no necesariamente intenso	Holo o telesistólico
Retumbo mesodiastólico	Presente si no hay calcificación intensa. Hipertensión pulmonar, o ins. Aortica	Corto si esta presente
Chasquido de la apertura de la válvula mitral	Nunca presente	Rara vez presente
Tercer ruido	Reforzado; de tipo ventricular derecho si esta elevada la RVP	Casi siempre presente e intenso
Latido de la punta	Volumen pequeño	Tipo ventricular izquierdo; de tipo ventricular derecho si esta elevada RVP
Pulso radial	Común Aumentado, pero rara vez aneurismático	Volumen pequeño pero rápido Menos común
Embolia sistemática		Puede ser aneurismático; sistólico
Tamaño de la aurícula izquierda	Llenado normal o pobre, aorta hipoplásica	
Ventrículo izquierdo	HVD si esta elevada la resistencia vascular pulmonar	Aumentado con llenado rápido, hiperdinámico
Electrocardiograma	PAI puede estar muy elevada Gradiente a través de la válvula en diástole	HVI, HVD si está elevada la resistencia vascular pulmonar
Datos hemodinámicos	RVP puede estar muy elevada	Menos severamente elevado como regla Por lo general no hay gradiente RVP por lo general no muy elevada

HVD = hipertrofia ventricular derecha HVI = hipertrofia ventricular izquierda

PAI 0 presión auricular izquierda RVP 0 resistencia vascular pulmonar.

Cuadro tomado de: Pastor Luna. Anestesia Cardiovascular 2ª. Interamericana.

**DIAGNOSTICO DIFERENCIAL ENTRE LA INSUFICIENCIA MITRAL,
INSUFICIENCIA TRICUSPIDEA Y ESTENOSIS AÓRTICA**

Elementos físicos o electrocardiográficos	Insuficiencia mitral	Insuficiencia tricuspídea	Estenosis aórtica
Soplo sistólico	Rudo y holosistólico	Holosistólico	Expulsivo, crescendo y decreciendo
Localización principal del soplo	Ápex	Borde izq. del esternón	Base del corazón; ocasionalmente apical
Radiación del soplo	Axila; ocasionalmente base del corazón y cuello Ocasionalmente presente en el ápex	Poca	Carótidas
Soplo con la inspiración	Sin cambio	Rara	Ocasionalmente presente en la base del corazón
Maniobra de Valsalva	Puede aumentar	Aumentada	Sin cambio
Presión venosa	Frecuentemente normal	Sin cambio	Disminuye
hígado pulsátil	No	Elevada, con ondas v muy prominentes	Generalmente normal
Componente pulmonar de S _O 2	No	Sí	No
Latido de la punta	Normal ocasionalmente aumentado	Generalmente aumentado	Normal
ECG	Hiperclínético; ocasionalmente intenso Hipertrofia ventricular izq.; hipertrofia auricular izquierda	Débil o normal	Reforzado y sostenido
Radiografía de tórax	Corazón aumentado moderadamente de tamaño, crecimiento notable de la aurícula izquierda	Hipertrofia ventricular derecha, ocasionalmente hipertrofia de la aurícula derecha Crecimiento del ventrículo derecho	Hipertrofia ventricular izquierda con cambios asociados de ST-P Frecuentemente corazón de tamaño normal o hipertrofia ventricular izquierda

Cuadro tomado de: Pastor Luna. Anestesia Cardiovascular 2ª. Interamericana.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

La circulación extracorpórea se inició en México en 1957. esta 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.

El objetivo ideal de la CEC es suministrar la cantidad correcta de sangre adecuadamente oxigenada a todo el organismo, sin aparición de fenómenos fisiológicos adversos. Pero no se puede eludir el hecho de que la CEC es una importante perturbación de la fisiología. Es de mencionarse que no se puede eliminar dicha perturbación pero si se puede eliminar sus secuelas adversas que se mencionaran mas adelante.

Prácticamente todos los aspectos de la circulación extracorpórea constiuyen una amenaza para la homeostasia.

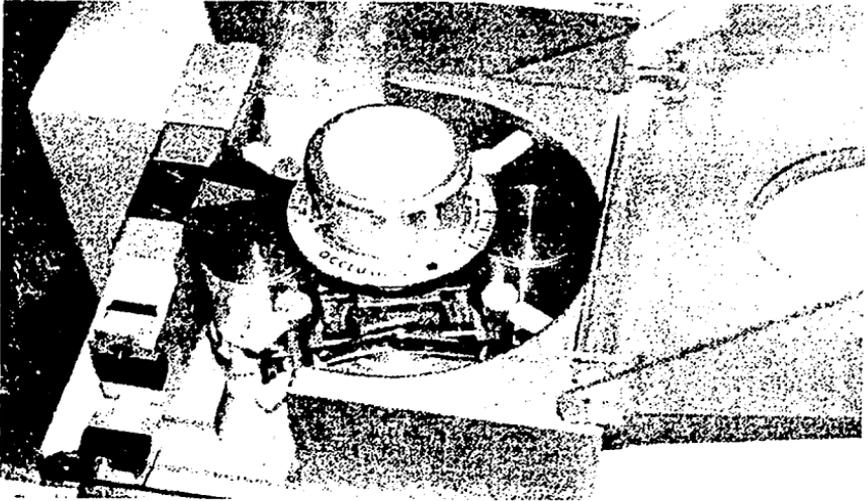
El circuito extracorpóreo.

Debe ser simple y seguro y estar integrado por:

- **Bomba.**

Es una maquina la cual imparte movimientos 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 supl la función cardiaca, es decir mantiene el gasto cardiaco.

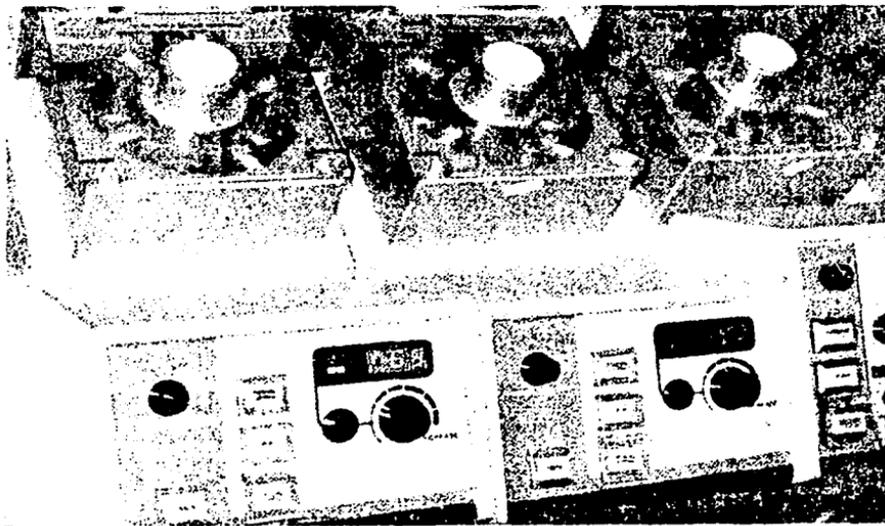


- **Oxigenadores.**

Sustituye al pulmón en la función de intercambio de gases; aunque los gradientes de oxígeno y de dióxido de carbono suelen ser diferentes, la bioquímica es la misma. La oxigenación se lleva a cabo por difusión y depende de factores como:

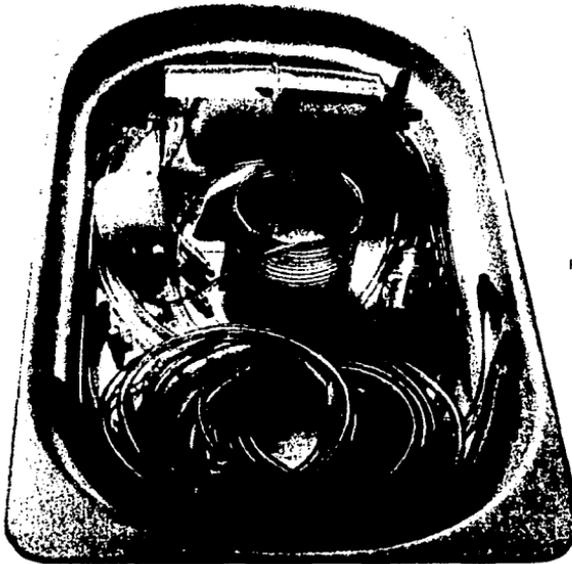
1. El espesor de la capa de la sangre que se pone en contacto con la burbuja, pantalla, disco o membrana.
2. El tiempo que la sangre se expone al oxígeno.
3. La presión parcial del oxígeno.

Existen tres tipos básicos de oxigenadores. El oxigenador de película expone la sangre al aire, mientras se facilita el flujo de sangre sobre una superficie. El oxigenador de burbuja burbujea oxígeno y dióxido de carbono a través de la sangre. Tanto los oxigenadores de película como los de burbuja necesitan una interconexión sangre-aire, la cual lesiona los elementos sanguíneos, requiriendo una cámara desespumante. El oxigenador de membranas evita este problema al separar la sangre del aire mediante una membrana porosa al oxígeno y al dióxido de carbono. El oxigenador de membrana causa mucho menos daño a los elementos sanguíneos, si bien requiere una gran superficie y es más costoso que los oxigenadores de burbuja.



- **Cánulas, tuberías y conectores.**

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



Fig

- **Intercambiador de temperatura.**

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

Este intercambiador está compuesto por 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.

- **Reservorio venoso.**

Su función es almacenar sangre venosa y remover aire y microagregados de la misma.

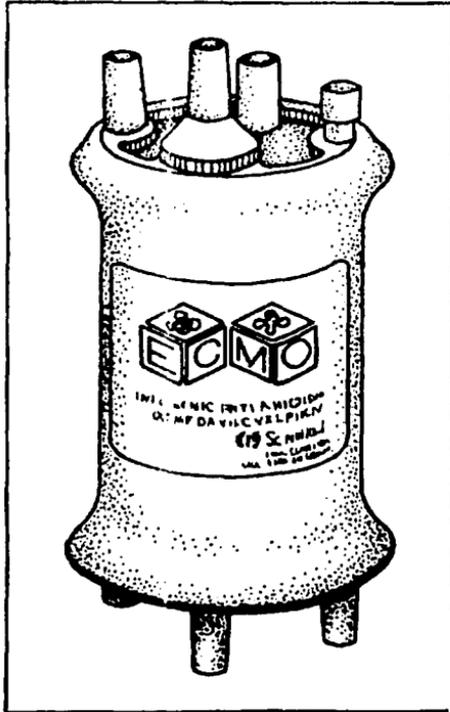
- **Reservorio de cardiectomía.**

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



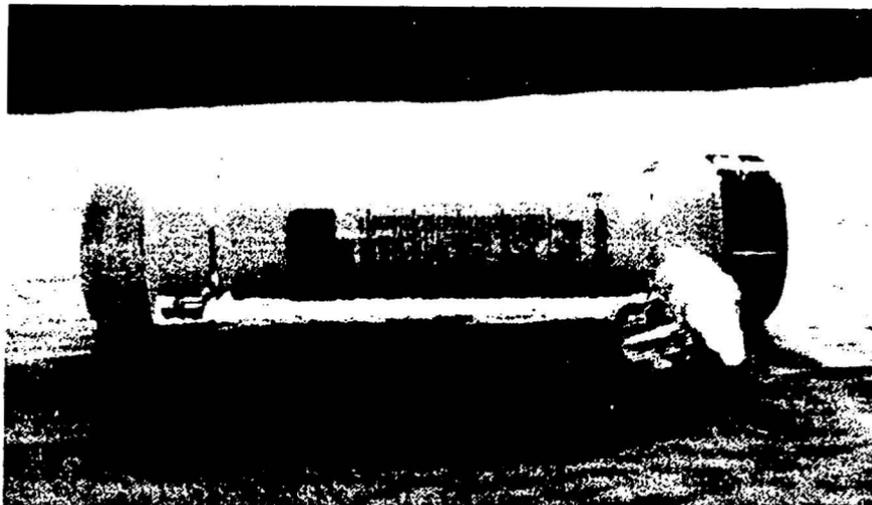
- **Filtros.**

Su función es de retirar los agregados de células no funcionales o dañadas y permitir el paso de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.



- **Hemoconcentradores.**

Su función es de permitir el paso del agua y electrolitos fuera de la sangre; se utilizan para retirar el exceso de líquido y elevar el hematocrito, colocándose en el circuito extracorpóreo.



CARDIOPLEJIA

Es una protección miocárdica por medio de perfusión continua directa a las coronarias la cual ha desaparecido. Estas van a impedir la contracción del miocito, y por lo tanto reducen el consumo de oxígeno. Es importante que todas estas reacciones sean reversibles.

El perfusato que se usa como cardioplejia varía desde soluciones cristaloides perfundidas con una bolsa de presión externa o cardioplejia sanguínea, tomada de la línea arterial del circuito extracorpóreo.

Soluciones cardioplejicas

Se ha utilizado cardioplejia cristaloides hipercaliémica como principal método para lograr el paro y la cardioplejia sanguínea. Por su importancia ocupa un lugar más importante en la cirugía cardiaca, en la actualidad existen diferentes componentes formula y uso que se describe en el siguiente cuadro:

Principio	Mecanismo	Componente
Demanda de oxígeno	Hipotermia	Sangre, cristaloides
Aporte y utilización de sustrato	Perfusión tóptica	Hielo frappé
	Asistolia	KCL, MgSO4
	Oxígeno	Sangre
	Glucosa	Citrato, fosfato y dextrosa
	aminoácidos	Sangre, glutamato aspartato
	Búfer	Trometamina (THAM)
Reduce la carga de calcio	Hipocalcemia	Histidina
Reduce el edema	Hiperosmolaridad	Bicarbonato de sodio
	Infusión moderada de presión	Citrato, antagonistas de Ca
		Glucosa, KCL, manitol
		50 mmHg

KCL = cloruro de potasio, Cha = calcio; Mg SO4 = Sulfato de magnesio.

Composición de la solución cardioplejica cristaloides.

Solución de Harman	1000ml
Hidrocortisona	125 mg/dl
KCL	16 meq/L
Manitol 20%	20ml
Bicarbonato de sodio	10 meq/L

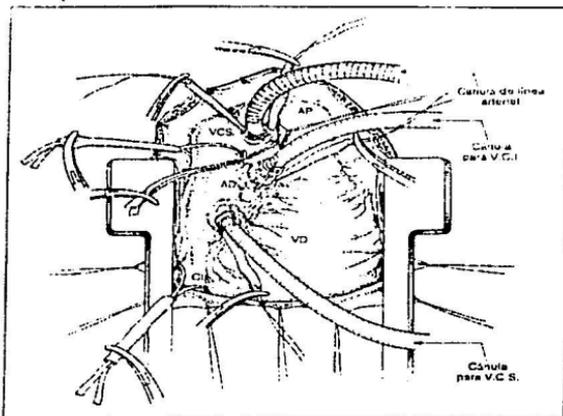
Componentes de la cardioplejia sanguinea de paro y mantenimiento.

Componentes	Inducción de paro Sangre/cardioplejia		Mantenimiento de paro Sangre/cardioplejia	
	4:1	2:1	4:1	2:1
Dextrosa al 5%	500 ml	500ml	500 ml	500 ml
ACD	30 ml	30 ml	30 ml	30 ml
Cloruro de potasio	60 meq/L	37 meq/L	17 meq/L	17meq/L
Insulina cristalina	10 UI	10UI	5 UI	5UI
Bicarbonato de sodio	10 meq/L	10meq/L	10 meq/L	10 meq/L
Papaverina	40 mg/dl	40 mg/dl		

PROCEDIMIENTO

Canulación

En la mayoría de los pacientes se realiza esternotomía media, apertura del pericardio, exposición de corazón y grandes vasos.



**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

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

HEMODILUCION

El purgado del circuito extracorpóreo, con soluciones cristaloides, se hace con el fin de remover el aire.

Se define como 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 (hepatitis, sida).

La cantidad de solución Cristaloides va de acuerdo al CEC y varia de 500 a 1500 mililitros.

PERFUSION

El objetivo de una perfusión adecuada es mantener la perfusión tisular y satisfacer las demandas de energía durante el desarrollo de la cirugía cardiovascular; esto significa que al termino de la perfusión, todos los órganos y sistemas recuperan su función normal.

Se considera como perfusión inadecuada cuando existe discrepancia entre la energía que se proporciona a los tejidos del lecho capilar y las demandas de energía de los mismos; dicha energía es necesaria para la recuperación de sus funciones cuando se reestablece la circulación normal.

Para una perfusión adecuada se toman en cuenta los siguientes parámetros:

Flujo sanguíneo

Que 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. Este se regula de acuerdo con la temperatura.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Presión de perfusión

Esta está directamente relacionada a la resistencia vascular y flujo de sangre.

Estado de coagulación

En el INC se calcula la dosis de heparina de la siguiente manera:

3mg o 300 U/kg de peso y esta se mide por medio del Tiempo de Coagulación en sangre activada (TCA) cada hora durante la perfusión y 5 minutos antes de terminar la misma.

El antídoto de la heparina es la protamina y se calcula de 1 a 1.5 mg de protamina por 1 mg de heparina.

Temperatura

En la mayor parte de los procedimientos cardiovasculares se usa la hipotermia moderada (25 a 28°C) y esto es para facilitar la protección del miocardio y permitir una ejecución segura de la operación. El descenso de la temperatura sistémica permite una velocidad de perfusión más lenta, debido al enlentecimiento del metabolismo.

Existen riesgos potenciales con la hipotermia, porque en ésta la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno aumenta, eliminándose la capacidad de los tejidos locales para autorregular su propio aporte sanguíneo.

Función renal

Durante la exclusión cardiopulmonar la cantidad y calidad de orina es un buen indicador de la adecuada perfusión. La diuresis adecuada es de 0.5 a 1 ml/kg de peso/hora.

HIPÓTESIS

La elaboración de un adecuado plan de cuidados contribuirá a la estabilización del paciente posquirúrgico sometido a circulación extracorpórea de la unidad de Terapia Intensiva.

METODOLOGÍA

MATERIAL Y METODOS

- **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

- Documental: Realizada a través de la consulta de documentos (libros, revistas, etc.).
- Descriptivo: Describe sencillamente un fenómeno o un concepto relativo a una población, con el fin de establecer características de la misma.

- **DEFINICIÓN DEL UNIVERSO**

El trabajo se llevara a cabo en la Unidad de Terapia Intensiva del Instituto de Cardiología "Ignacio Chávez" en el 5° piso durante el tiempo que comprende del 1° de marzo de 2002 al 31 de marzo de 2002; durante el turno matutino de 7:00 hrs. a las 15:00 hrs. Tomando como muestra a pacientes adultos que sean sometidos a Cirugía Corpórea Extra para una evaluación integral y así establecer un plan de cuidados para su recuperación.

- **MUESTRA**

No probabilística

- **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes adultos y de ambos sexos.
- Pacientes sometidos a CEC.
- Pacientes que ingresen a la Unidad de Terapia Posquirúrgica durante el tiempo y horario establecido.

- **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Pacientes Pediátricos.
- Pacientes que no se sometan a CEC.

- **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que fallezcan durante la investigación.
- Pacientes que sean trasladados a otra institución

VARIABLES

VARIABLE	ESCALA
1. Edad	19 25 años 26 39 años 40 59 años 60 75 años ↑ 76 años
2. Sexo	Femenino Masculino
3. Diagnostico Preoperatorio	Insuficiencia Coronaria Doble Lesión Mitral Recambio Valvular Recambio Mitral Recambio Aortico
4. Diagnostico Posoperatorio	Cambio Valvular Mitral Cambio Valvular Aortico Cirugía de Revascularización Coronaria
5. Tiempo de Circulación Extracorpórea	↓ 20 min. 21 a 25 min. 41 a 60 min. 61 a 80 min. 81 a 100 min. ↑ 100 min
6. Tiempo de Pinzamiento Aortico	↓ 10 min. 11 a 30 min. 31 a 50 min. 51 a 70 min. 71 a 90 min. ↑ 91 min.
7. Grado de Hipotermia con la que el paciente llega a su unidad de Terapia Intensiva.	Hipotermia Normotermia 36.6 – 37.5 °C Leve 34 – 36.5 °C Moderada 28 – 33.5 °C Grave ↓ 28 °C

VARIABLE	ESCALA
8. Riesgo de Hemorragia en la 1 ^a hora.	500 cc 400 cc 300 cc 200 cc
9. Colocación y valoración de la vía aérea.	Tiempo de instalación del ventilador por la enfermera. ↓ 05 min. 06 a 10 min. 11 a 20 min. ↑ 20 min.
10. Valoración y toma de Gases arteriales.	A que tiempo de instalación del paciente se toma la 1 ^a muestra arterial. ↓ 05 min. 06 a 10 min. 11 a 20 min. ↑ 20 min
11. Toma en que se toma el perfil hematológico y gabinete.	Tiempo ↓ 05 min. 06 a 10 min. 11 a 20 min. ↑ 20 min.
12. Volumen urinario en la 1 ^a hora.	↓ 50 mililitros 60 - 100 mililitros 150 - 200 mililitros 250 - 300 mililitros 350 - 400 mililitros ↑ 401 mililitros

VARIABLE	ESCALA
13. Realización de Evaluación Tegumentaria: <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura • Color de la piel y lechos ungueales y labios 	SI NO
14. Realización de Evaluación gastrointestinal: <ul style="list-style-type: none"> • Ausculta y palpa abdomen • Verifica la permeabilidad y la posición de la sonda nasogastrica • Busca datos de sangrado de tubo digestivo 	SI NO
15. Realización de Evaluación Vascular: <ul style="list-style-type: none"> • Palpación de pulsos periféricos • Evalúa los miembros pélvicos • Valúa la temperatura y el llenado capilar y venoso 	SI NO
16. Realización de la Evaluación hemodinámica por medio del catéter de flotación.	SI NO

PROCEDIMIENTO DE CAPTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

El procedimiento de captación de la información se realizó con cédulas de Observación por medio de las siguientes Escala de Medición.

- **Dicotómica:** Que es sencillamente con dos respuestas cerradas
 - SI
 - NO

- **Cronología:** Esta va a ser medible por medio de tiempo establecido

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

PLAN DE TABULACIÓN

El vaciamiento de datos se realiza por medio de un banco de resultados donde se cruzó la información de las variables, para posteriormente interpretar y analizar, cada uno de los datos que se obtuvieron en esta investigación.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó la distribución de frecuencia y porcentajes ya que con ello se facilitó el análisis de los resultados de cada variable y con esto se obtuvo un panorama general acerca de las acciones a realizar por parte de enfermería.

RECURSOS

RECURSOS HUMANOS

La responsable de esta investigación es la estudiante de la Licenciatura en Enfermería y Obstetricia Mónica Martínez Juárez de la escuela de enfermería del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" con la colaboración de:

Asesoría metodológica: Lic. En Enfermería Ma. De Jesús Pérez Hernández.

Pacientes del 5°. Piso posquirúrgicos sometidos a circulación extracorpórea.

RECURSOS MATERIALES.

Computadora personal portátil Compaq armada modelo ESOO con procesador celaron a 550Mhz 64mbram, impresora HP láser Jet 6P. Hojas tamaño carta blancas, plumas, borrador, toner.

RECURSOS FINANCIEROS

Los gastos son solventados por la misma investigadora.

RIESGOS DE LA INVESTIGACIÓN

Por el tipo de investigación mencionada, no tiene riesgo. Ya que se trata de reflejar el mejor desempeño que enfermería realiza en una terapia Intensiva en la atención al paciente sometida a circulación extracorpórea.

ANÁLISIS DE DATOS Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

TABULACIÓN

RESULTADOS VARIABLE 1

Edad		Fr.	Porcentaje %
19	25 años	2	5%
26	39 años	5	15%
40	59 años	13	32.5%
60	75 años	18	45%
	↑ 76 años	1	2.5%
Total años		40	100%

La edad refleja un claro incremento en la edad promedio de llevar a los cardiopatas a este tipo de procedimiento Cx a corazón abierto con CEC definitivamente el riesgo de la cirugía se incrementa por arriba de los 65 años.

EL CLEVELAND CLINIL FUNDATION: Al revisar las características clínicas preoperatorios de 1000 pacientes por un año en cirugía electiva de 1970 a 1990, se observa un claro incremento en la edad de estos enfermos, pues en los años de 1970 la edad promedio era de tan solo 50 años, mientras se observó durante el periodo que en la actual es de 65⁽¹⁾.

RESULTADOS VARIABLE 2

Sexo	Fr.	Porcentaje %
Masculino	28	70%
Femenino	12	30%
Total	40	100%

Los pacientes del sexo masculino son la muestra que ocupa un mayor porcentaje para la realización de cirugía, pero no impide que un gran número de mujeres también sean sometidas a cirugía a corazón abierto. Al revisar las características clínicas operatorias. Durante los años de 1970, los hallazgos revisados son significativos, ya que en 1970 el 85% de los pacientes sometidos a cirugía correspondían al sexo masculino; dicho porcentaje ha disminuido a través del tiempo hasta construir solamente un 76% de los enfermos en los años de 1990.

Esto significa que un número mayor de mujeres son seleccionadas para ser llevadas a cirugía de corazón (1).

RESULTADOS VARIABLE 3

Diagnostico Preoperatorio	Fr.	Porcentaje %
Insuficiencia coronaria	18	45%
Doble Lesión Mitral	8	20%
Doble Lesión Aortico	6	15%
Recambio Valvular Aortico	4	10%
Recambio Valvular Mitral	4	10%
Total	40	100%

El índice que mayor porcentaje presento como diagnostico preoperatorio fue la Insuficiencia Coronaria y esto es de los factores predisponentes para una mayor complicación en una cirugía.

El estado cardiovascular es uno de los factores mas importantes ya que son preeditores para el reservado diagnostico de una futura cirugía o de mortalidad operatorias (2).

RESULTADOS VARIABLE 4

Diagnostico Posoperatorio	Fr.	Porcentaje %
Cambio Valvular Mitral	12	30%
Cambio Valvular Aórtico	10	25%
Cirugía de Revascularización Coronaria	18	45%
Total	40	100%

A pesar de que la Revascularización Coronaria es la cirugía que se realiza con mayor número de incidencia esta reporta un número menor de mortalidad y esto está avalado por el siguiente artículo. Al comparar la mortalidad entre la cirugía de revascularización coronaria y los cambios valvulares, se observa que el cambio valvular presenta una mayor mortalidad operatoria que oscila entre 4 y 7% comparado con la mortalidad actual de la revascularización coronaria primaria, que es del 1 al 4% (2).

RESULTADOS VARIABLE 5

Tiempo de CEC		Fr.	Porcentaje %
21	40	3	7.5%
41	60	6	15%
61	80	12	30%
81	100	9	22.5%
↑	100 min	10	25%
Total		40	100%

Una CEC mayor de 75 minutos conlleva a complicaciones que se pueden definir como síndrome posbomba, ya que los diferentes órganos y aparatos quedan sin una buena perfusión alterna y esto es manifestado por algunos síntomas como son. Incremento de la permeabilidad capilar, Edema Intersticial, Fiebre, Leucocitos, Insuficiencia Renal y Choque. Esto fue revisado y fundamentado con el siguiente artículo.

Actualmente se observa disminución de la mortalidad, definitivamente han sido los métodos actuales de protección miocárdica, ya que los principios demostrados en la actualidad a este respecto son la asistolia inducida químicamente la presencia de cardioplejia retrograda, la descompresión ventricular y la hipotermia, ya que es sabido que la isquemia produce disminución de ATP, flujo sanguíneo alterado, sobre carga de calcio, reducida sensibilidad intracelular de calcio, disfunción sarcoplasmática y la presencia de radicales libres de oxígeno; todo lo anterior lleva de manera importante a la disfunción contráctil poscardiolepjica. (3)

RESULTADOS VARIABLE 6

Tiempo de Pinzamiento Aórtico		Fr.	Porcentaje %
11	30	2	5%
31	50	8	20%
51	70	19	47,5%
71	90	5	12,5%
↑	91 min	6	15%
Total		40	100%

El pinzamiento Aórtico nos da como consecuencia positiva la disminución de flujos altos y por ende menos traumatismo celular sanguíneo y mejor exposición quirúrgica y disminución del flujo colateral no coronario, así se logra una mejor una mejor protección miocárdica. En intervenciones con pinzamiento Aórtico prolongado, el problema se presenta por inadecuada protección secundaria a estenosis coronaria y alteración de la relación flujo/presión durante la liberación de solución cardioplejica que produce, además, anomalías en el intercambio iónico y metabólico, a grandes dosis genera hipocalcemia sistémica e hipercalemia que agrava dicha disfunción.

La cánula colocada en la Aorta ascendente mantiene el flujo anterógrada a la circulación sistemática y en forma retrograda a la circulación coronaria; la presión del pulso sistémico está muy disminuida (flujo no pulsátil) y la presión arterial media es variable.

RESULTADOS VARIABLE 7

Grado de Hipotermia con la Que llega el paciente. A la Terapia Intensiva Quirúrgica	Fr.	Porcentaje %
Normotermia ↑ 36.6	6	15%
Leve 34-36.5°C	33	82.5%
Moderada 28 a 33.5°C	1	2.5%
Grave ↓ 28°C	0	0%
Total	40	100%

Hay que tener en cuenta que el uso de la hipotermia en conjunción con la circulación extracorpórea para reparación cardiaca es la reducción del metabolismo y del consumo de oxígeno en el momento quirúrgico es esencial, pero al llegar al paciente a su unidad de terapia aun hipotérmicos esta temperatura debe de recuperarse colocando una temperatura ambiental adecuada humidificación caliente. La temperatura del dedo gordo del pie es un buen índice de perfusión periférica y debe estar arriba de 30°C y esto guarda relación con la supervivencia.

La hipotermia produce una disminución en el flujo sanguíneo a todos los órganos del cuerpo, aunque algunas áreas son mas afectadas como son: los músculos esqueléticos y extremidades, seguido por riñones, lecho esplácnico, corazón y cerebro. Con el enfriamiento, la frecuencia cardiaca disminuye, pero se conserva la contractilidad. Aparecen arritmias. El sistema pulmonar disminuye de manera progresiva en su ventilación ya que, el espacio muerto anatómico y fisiológico aumento por dilatación bronquial y el intercambio gaseoso no es alterado en un gran rango de hipotermia. El riñón hipotérmico disminuye su flujo y modifica la glucosa (hiperglucemia). Después de la hipotermia profunda y paro circulatorio total hay una liberación masiva de catecolaminas lo cual contribuye al daño cerebral.

RESULTADOS VARIABLE 8

Riesgo de Sangrado Valorando la 1ª hora	Fr.	Porcentaje %
500 cc	6	15%
400 cc	3	7.5%
300 cc	4	10%
200 cc	24	60%
↓ 100 cc	3	7.5%
Total	40	100%

El riesgo de hemorragia se debe de tomar en cuenta por el uso de la anticoagulación que durante la CEC, ya que hay que tomar en cuenta que el uso de maquinas biomédicas, ayudan a brindar una protección pero ninguna se ha llegado a perfeccionar aun un endotelio vascular sintético que nos brinde una mayor protección a los elementos de la sangre es por eso que la literatura comenta que Enfermería debe estar atento a signos y síntomas de Shock hipovolémico: Taquicardia, hipotensión, taquipnea, retardo del relleno capilar palidez, frialdad, piel húmeda, disminución del volumen minuto urinario y perdida excesiva de sangre por drenaje toracico determina la disminución del volumen sanguíneo mediante las infusiones intravenosas de sangre y líquidos debe mejorar el volumen minuto cardiaco y la perfucion tisular; (5) y por lo tanto una pronta intervención de enfria ayuda a la estabilización del pte o una pronta corrección ya sea por volumen o por nueva intervención quirúrgica.

RESULTADOS VARIABLE 9

valoración de La vía aérea	Fr.	Porcentaje %
↓ 5 min	2	15%
6-10 min	28	70%
11-20 min	8	20%
↑ 20 min	2	5%
Total	40	100%

Enfermería es la encargada de brindar los cuidados necesarios para un intercambio gaseoso adecuado que satisfaga las demandas de O_2 y con una valoración adecuada contribuya a un destete temprano que contribuya a la pronta recuperación del paciente. El mantenimiento de la oxigenación, de una vía aérea permeable y del apoyo respiratorio constituye la preocupación principal de toda enfermera encargada de un pte posquirúrgico (5). Todos los tejidos del cuerpo necesitan un aporte adecuado de O_2 y nutrientes para sobrevivir. Para lograr esta meta en el posoperatorio, puede dejarse intacto durante ocho a 48 hr. La intubación endotraqueal con asistencia de un ventilador, con base en los resultados de las mediciones de gases en sangre arterial. A pacientes que permanecen estables después de la cirugía puede llevarse a cabo la desintubación desde seis horas después de terminado la operación. La enfermera debe valorar y conservar la libre circulación de la sonda endotraqueal por medio de : 1) el mecanismo de inspiración del ventilador mecánico. 2) aspirar frecuentemente, para llevar al mínimo el cúmulo de secreciones. 3) cambio frecuente de posición. 4) valorar las cifras de gases en sangre. (6)

RESULTADOS VARIABLE 10

Tiempo y valoración De gases arteriales	Fr.	Porcentaje %
↓ 5 min	1	2.5%
6-10 min	29	72.5%
11-20 min	9	22.5%
↑ 20 min	1	2.5%
Total	40	100%

El conocimiento y una buena valoración de las gasometrías con bases clínicos, conllevan a buscar algún problema relacionado con 1ª recuperación del paciente no solo ventilatorio, sino relacionado a la hipotermia, a su estado de conciencia, a posible dolor que este presentando, a reflejar una inestabilidad hemodinámica: es por eso que- Evaluar el estado de los gases arteriales para descartar acidosis metabólica inhibe la contracción miocárdica y esto tiene un efecto de inotropico negativo y da como consecuencia una hipotensión refractaria. Alcalosis metabólica la cual impide la excreción de bicarbonato y esto promueve la reducción en la tasa de filtración glomerular, reduce el volumen efecto circulante. (5)

RESULTADOS VARIABLE 11

Tiempo de muestra Para laboratorio y gabinete	Fr.	Porcentaje %
↓ 5 min	1	2.5%
6-10 min	29	72.5%
11-15 min	4	10%
16-20 min	4	10%
↑ 20	2	5%
Total	40	100%

La valoración hematológica incluye TP, ++, +TP, fibrinogeno, plaquetas. Hemoglobina, hematocrito. Así como electrolitos, esto para iniciar un tratamiento si es necesario con hemoderivados.

Durante la CEC se inhibe la vía intrínseca de la coagulación y prevenir la coagulación sanguínea al activar el inhibidor serico las proteasas y la antitrombina. Diferentes estudios relacionados con la CEC han probado la eficacia de la aprotinina para prevenir la activación de enzimas en la cascada de coagulación y fibrinólisis, observándose también un efecto protector contra la disminución de la función plaquetaria. (7)

Un perfil hematológico completo que incluya recuento plaquetario, tiempo de IV4, tiempo de coagulación de sangre activada tiempo parcial de tromboplastina, tiempo de trombolina, fibrinogeno y productos de degradación de la fibrina, ayuda a identificar los trastornos de la coagulación que vuelve tener un paciente después de CEC y puede orientar a utilizar de manera racional la sangre y sus fracciones.

También Hb, Hto, Leuc, glucosa, urea creatihina, enzimasséricas, cloro, Na, K ya que estos estudios básicos ayudan a valorar la situación orgánico-general y así ser la base para hacer modificaciones terapeutas iniciales.

La radiografía portátil de tórax es indispensable, ya que dará información en cuanto a la posición de líneas centrales, catéter de flotación, posición del tubo orotraqueal, drenajes torácicos, volumen pulmonar e imágenes que sugieran complicaciones pulmonares tempranas. (4)

RESULTADOS VARIABLE 12**VALORACIÓN DE LA FUNCIÓN****RENAL**

DIURESIS EN 1ª HORA	Fr.	Porcentaje %
↓ 50 ml	2	5%
60 100	6	15%
150 200	8	20%
250 300	7	17.5%
350 400	2	5%
↑ 400 ml	15	37.5
Total	40	100%

La excreción de orina es un indicativo para dar cuenta a la enfermera que no se halla la circulación extracorpórea, debido a un bajo gasto cardiaco. La función cardiaca también guarda relación con la función renal, y con esta base, se mide y registra la secreción de orina. Si la secreción de orina disminuye a nivel menor de 30ml/hora, puede indicar disminución en el gasto cardiaco. También se mide la densidad de la orina (normalmente 1.010 a 1.025). la deshidratación excesiva se manifiesta por gran secreción de orina de baja densidad. (6)

RESULTADOS VARIABLE 13

EVALUACIÓN TEGUMENTARIA	Fr.	Porcentaje %
SI	34	85%
NO	6	15%
Total	34	100%

El mantenimiento y función de las células corporales necesita de gasto cardíaco adecuado para aportar continuamente sangre oxigenada que cubra las necesidades cambiantes de los órganos y aparatos del cuerpo. Es por ello que La mucosa vocal, los lechos ungueales, los labios y los lóbulos de las orejas son sitios ricos en lechos capilares y, por esta razón, son precisamente los que se observan en busca de cianosis como signo posible de disminución de la acción del corazón. La piel húmeda o seca puede indicar vasodilatación o vasoconstricción respectivamente. (6) (4)

RESULTADOS VARIABLE 14

EVALUACIÓN GASTRICA	Fr.	Porcentaje %
SI	38	95%
NO	2	5%
Total	40	100%

Una intervención de enfermería adecuada detecta problemas gastrointestinales como pueden ser una distensión abdominal que es el producto de la inactividad del tracto digestivo del paciente y los cambios en el consumo de líquidos y alimentos la valoración de la sonda Nasogastrica indicativo para evitar hemorragias de tubo digestiva.

RESULTADOS VARIABLE 15

EVALUACIÓN VASCULAR	Fr.	Porcentaje %
SI	31	77.5%
NO	9	22.5%
Total	40	100%

La adecuada evaluación nos permite descartar un síndrome de compromiso Neurocirculatorio distal y así evitar complicaciones con el paciente.

El tono arterial se incrementa produciendo vasoconstricción periférica e incrementos en la poscarga del ventrículo izquierdo, lo cual disminuye el gasto cardiaco e incrementa el VO_2 . También crece el tono venoso con disminución de la capacitancia venosa. (4)

RESULTADOS VARIABLE 16

EVALUACIÓN NEUROLOGICA	Fr.	Porcentaje %
SI	24	60%
NO	16	40%
Total	40	100%

La evaluación neurológica se llevo a cabo por medio de la escala de Glasgow reportándose que el 60% del personal de enfermería si lo lleva a cabo, lo cual es importante ya que basándose en la bibliografía dice. El cerebro depende de un aporte continuo de sangre oxigenado. No tiene la capacidad de almacenar O₂, y debe depender del riego continuo y satisfactorio por parte del corazón. Por estas razones es importante observar al paciente en busca de síntomas de hipoxia, como son inquietud, cefalalgia, confusión, disnea, hipotensión y cianosis. Cada hora se valora el estado neurológico del paciente en cuanto al nivel de respuesta o reacción, respuestas a las ordenes verbales y estímulos dolorosos, diámetro y reacción pupilar a la luz, movimiento de las extremidades, capacidad de presión manual, presencia de pulsos pedios y popíteos, y a temperatura y color de las extremidades. (5)

RESULTADOS VARIABLE 17

EVALUACIÓN HEMODINAMICA	Fr.	Porcentaje %
SI	38	95%
NO	2	5%
Total	40	100%

Una buena evaluación hemodinámica nos permitirá detectar tempranamente alteraciones hemodinámicas impuestas por el proceso patológico y la reserva miocárdica y las lesiones miocárdicas potenciales, durante la circulación extracorpórea su repercusión de la misma en lo metabólico y en los diferentes órganos.

El monitoreo hemodinámica invasivo es una técnica de importancia esencial en la evaluación del paciente posquirúrgico, cuando se hace una evaluación correcta esta técnica ayuda en la identificación precoz de situaciones que amenazan la supervivencia. La enfermera prepara y controla el equipo de monitoreo hemodinámica, evalúa las formas de las ondas, interpreta los datos y toma decisiones clínicas respecto de las modificaciones que requiere el tratamiento (5)

En el ámbito de la terapia intensiva la caracterización de la arteria pulmonar se realiza con el fin de obtener los datos hemodinámicas necesarios para establecer al diagnóstico, controlar la progresión de la enfermedad, monitorear la respuesta del paciente al tratamiento y, además, sirve como herramienta de investigación. Todo esto se obtiene a partir de que este catéter comprenden la presión de la auricular derecha (PAD), presión de enclavamiento de la arteria pulmonar (PEAP), presión de la arteria pulmonar (PAP), volumen minuto (VM) y frecuencia cardiaca; y a partir de estos datos directos se pueden circular parámetros derivados. (5).

NOTA

* Fr. = Frecuencia.

CONCLUSIONES

Tomando en cuenta las variables con sus respectivos resultados, me doy a la tarea de presentar en el siguiente apartado la propuesta para que enfermería desempeñe cuidados específicos, dependiendo de las necesidades del paciente; así mismo la valoración que debe llevar acabo tomando en cuenta que es un guía para sus acciones de enfermería en los pacientes posquirúrgicos sometidos a circulación extracorpórea.

PROPUESTA

**PROPUESTA PARA REALIZAR
CUIDADOS INTENSIVOS EN EL PACIENTE POSOPERADO
DE CIRUGÍA CARDIACA CON CEC**

La evolución de la cirugía cardiovascular ha sido tan impresionante que, con excepción del choque cardíogeno de cualquier causa, el resultado esperado de una intervención es satisfactorio. A pesar de ello, la cirugía significa una agresión generalizada a un organismo que, el punto de vista cardiovascular, mantiene su función en valores limítrofes gracias a una compensación habitualmente inadecuada.

La enfermera a cargo de un paciente en la unidad de Terapia Intensiva debe estar alerta acerca de las necesidades que pueda presentar y es por eso que debe de llevar a cabo el plan de cuidados que se describe a continuación, tomando en cuenta varias consideraciones:

Al ingreso del paciente a la unidad de cuidados posoperatorios la enfermera debera:

- Colocar monitorización electrocardiográfica inmediatamente.
- Verificar colocación adecuada del tubo endotraqueal y funcionamiento del ventilador.
- Disponer de un catéter arterial para monitorización de presión y toma de muestras.
- Revisar el funcionamiento adecuado del marcapaso a demanda. o Adecuar infusión de soluciones y medicamentos intravenosos. o Conectar tubos torácicos a aspiración.

SITUACIONES ESPECIALES

Calentamiento de la hipotermia. La circulación extracorpórea (CEC) usualmente es acompañada de hipotermia sistémica de 25 a 32 °C y ésta concluye cuando el paciente se recalienta a 35°C. La hipotermia perse produce efectos deletéreos, entre los que destacan: predisposición a la aparición de arritmias, incremento de resistencias vasculares sistémicas (RVS), aumento en el consumo de O₂ (MVO₂), aumento de la producción de CO₂ y modificaciones en la cascada de coagulación. El calentamiento se puede acelerar utilizando:

- Nitroprusiato de sodio: rompe la vasoconstricción periférico y mejora la perfusión.
- Empleo de mantas, lámparas de calor o humectores calientes en el ventilador.

El sobrecalentamiento rápido, superior a los 37 °C, puede llevar al otro extremo, causando vasodilatación periférico e hipotensión, en particular en presencia de hipovolemia.

Cuidado de líquidos y electrolitos. Después de la CEC se produce incremento de líquido extracelular y del sodio total, con agotamiento de potasio intercambiable. En el tratamiento inmediato se debe:

- Limitar el agua libre en las 24 hrs. a 1000 ml, con reemplazo de sodio según requerimientos de volumen.
- Puesto que los niveles de potasio varían de manera importante, se sugiere realizar controles frecuentes, sobre todo en pacientes diabéticos con el objetivo de mantener concentraciones de 4.5 +/- 0.5 meq/L, lo que minimiza el riesgo de arritmias.
- Los niveles de otros cationes, como el calcio y el magnesio principalmente, se encuentran deprimidos y en general no requieren corrección, excepto en presencia de hipomagnesemia

relacionada con arritmias ventriculares. En este caso, los niveles se corrigen según requerimientos, con bolos de 1 a 2 g de sulfato de magnesio o infusión de 4 a 8 g en 24 hrs.

- Los niveles de glucemia se encuentran generalmente elevados (250 - 400 mg/dl) y no es necesario su control agresivo; sin embargo, en individuos con diabetes mellitus el tratamiento se hace con insulina según requerimientos bajo vigilancia continua, por la posibilidad de hipoglucemia en pacientes con sedación.
- Las modificaciones del equilibrio acidobásico son generalmente ligeras y no requieren corrección; se encuentran relacionadas con el proceso de hipotermia y el uso de soluciones.

Cuidado respiratorio. Todos los pacientes se presentan con cierto grado de difusión alveolar por el aumento de cortocircuitos o la presencia de anomalías intrínsecas como atelectasias, trastornos vasculares o edema, además de observar depresión de la función respiratoria central y muscular.

La mayoría de los pacientes se logran extubar en las primeras seis a 12 hrs. de posoperatorio.

Existen algunos criterios para exturbación en relación con la capacidad mecánica (capacidad vital, fracción espirada en el primer segundo, presión pico inspiratoria, ventilación minuto en reposo, frecuencia respiratoria, así como pruebas de capacidad de oxigenación (gradiente A - a de O₂, PO₂, PCO₂, pH, fracción QS/QT).

Apoyo cardiovascular. Las primeras horas del posoperatorio se caracterizan por inestabilidad hemodinámica que puede requerir apoyo con fármacos vasoactivos y en caso de alto riesgo inclusive asistencia mecánica. Es de vital importancia el funcionamiento adecuado del marcapaso externo y la vigilancia de los niveles séricos de los electrolitos, potasio y magnesio principalmente, para la prevención de arritmias.

EVOLUCIÓN EN EL PACIENTE EN LA UNIDAD DE CUIDADOS POSOPERATORIOS Y POSIBLES COMPLICACIONES

A continuación se discuten el diagnóstico y el tratamiento de las principales complicaciones encontradas después de cirugía cardíaca.

Cuando enfermería esta al pendiente de su paciente debiera estar atenta al:

Aumento del gradiente alveoloarterial de oxígeno: su tratamiento es el de la causa descendente:

1. Verificar la colocación del tubo endotraqueal y funcionamiento del ventilador.
2. Descartar neumotórax, atelectasia lobar, neumonía o derrame pleural importante.
3. Hemorragia pulmonar (por la punta del catéter de Swan - Ganz).
4. Obstrucción bronquial.

Edema pulmonar: la causa más común es el aumento de la presión venosa pulmonar por disfunción del ventrículo izquierdo (VI) o lesión valvular. Las medidas de tratamiento incluyen apoyo inotrópico y ventilatorio (PPFE) y favorecer la diuresis abundante. La minoría de los casos de edema pulmonar se debe a síndrome de insuficiencia respiratorio progresiva del adulto (SIRPA) asociación a síndrome posbomba.

Síndrome posbomba: se manifiesta por incremento de la permeabilidad capilar, edema intersticial, fiebre, leucocitos, insuficiencia renal y choque. Se ha documentado un origen multifuncional; sin embargo, la exposición de la sangre a la superficie de la bomba de circulación por tiempo mayor de 75 minutos produce activación del complemento y plaquetas, induce desnaturalización de proteínas y activación de la cascada de coagulación. Su tratamiento requiere un equilibrio entre el apoyo con líquidos y productos sanguíneos, además de apoyo ventilatorio, que incluye uso de presión positiva al final de la espiración (PPFE).

Parálisis diafragmática: se relaciona con lesión del nervio frénico inducida por frío o directo en la precuración de la arteria mamaria interna; su recuperación ocurre a un año en 80% de los casos, y sólo el 1% desarrolla disyunción respiratoria secundaria. Existen algunos datos que ayudan en el diagnóstico:

- a) Capacidad vital menor de 500 mililitros.
- b) Incapacidad para estación
- c) Movimiento diafragmático paradójico observado por fluoroscopia.

Apoyo ventilatorio prolongado: este tipo de problema se encuentra fuera del contexto de; esta revisión, por lo que se recomienda acudir a otras fuentes.

Hipertensión arterial sistémica: se debe predominantemente a un incremento de las RVS o es secundario a un estado hiperdinámico. El diagnóstico se hace en presencia de TA sistólica mayor de 140 mmHg y diastólica mayor de 95 mmHg o con presión arterial media superior a 110 mmHg. Sus mecanismos probables incluyen vasoconstricción por hipotermia, fiebre, ansiedad, dolor, despertar de la sedación o anestesia, alteración de la respuesta barorreceptora, hipoglucemia grave.

Se hace el diagnóstico con la exploración física, la valoración hemodinámica y la revisión de exámenes paraclínicos. El tratamiento incluye:

- Asegurar apoyo ventilatorio adecuado y aporte de oxígeno.
- Sedación adecuada con un agente analgésico hipnótico.
- Vasodilatadores:

- Nitroprusiato de sodio, 0.1 a 10 ug/kg/min.
- Nitroglicerina, 0.1 a 10 ug/kg/min.
- Esmol 0.25 a 0.5 ug/kg/min.
- Seguido por infusión de 50 a 200 ug/kg/min.
- Labetalol, 1 a 4 mg/min en infusión.

.Presentación:

1. Alteraciones hemodinámicas (síndrome de bajo gasto).
2. Arritmias ventriculares.
3. Bloqueo auriculoventricular

Síndrome de bajo gasto: el diagnóstico se sugiere en presencia de:

- a) Presión sistólica menor de 90 mmHg.
- b) Gasto urinario menor de 30 ml/hora.
- c) Índice cardiaco (IC) menor de 2 L/min/m²sc.
- d) Saturación venosa mixta menor de 50%.
- e) Acidosis.

Su presentación clínica es muy variable:

Hipovolemia causada por:

- a) Hemorragia excesiva
- b) Diuresis abundante
- c) Fuga capilar (síndrome posbomba)
- d) Reposición inadecuada:

Se manifiesta por:

- 1.- Presión capilar pulmonar (PCP) baja.
- 2.- RVS normales o altas.
- 3.- IC menor de 2 L/min/m²sc.

El tratamiento consiste en reposición hídrica con soluciones cristaloides, paquete globular, si la hemoglobina es menor de 10 g/dl, o soluciones coloides.

1. PVC mayor de 20 mmHg.
2. PVC mayor que la PCP.
3. El electrocardiograma revela dilatación de cavidades derechas con trastornos de la movilidad del ventrículo derecho

Sus principales causas son: elevación posoperatoria de resistencias vasculares

pulmonares, hipoxia, tromboembolia pulmonar, neumotórax, isquemia o infarto perioperatorio.

El tratamiento incluye:

- Aumento del gasto cardiaco derecho.
- Disminución de las resistencias vasculares pulmonares con el empleo de oxígeno.
- Corrección de hipertensión arterial pulmonar.
- Apoyo inotrópico.

Taponamiento cardiaco: aun con la presencia de drenajes es posible la formación de colecciones de líquido en el saco pericárdico; se requiere de un gran índice de sospecha para diagnosticarlo. La evaluación ecocardiográfica temprana favorece el diagnóstico precoz.

Arritmias: existen dos tipos de presentación de arritmias perioperatorias. El primero ocurre en la sala de operaciones durante la inducción de la anestesia, al retiro de la CEC o durante el recalentamiento; el segundo tipo ocurre en la sala de cuidados posoperatorios entre el segundo y el quinto día.

Sus causas incluyen acción de catecolaminas, alteraciones del tono del sistema nervioso autónomo, alteraciones electrolíticas, isquemia o infarto del miocardio e irritación mecánica cardiaca. Deben identificar los factores desencadenantes de la arritmia.

- ⇒ Extrasistolia supraventricular: produce poco compromiso hemodinámico; se debe vigilar el desarrollo de arritmias más graves.
- ⇒ Aleteo auricular: la electroversión corrige el 90% de los casos; cuando sea posible se debe utilizar estimulación auricular rápida.

b) Vasodilatación sistémica: ocurre durante el inhibición del tono simpático y se manifiesta por:

- RVS menores de 1000 dinas/seg/cm⁵

El tratamiento es con agentes adrenérgicos alfa del adrenalina o noradrenalina, a las dosis que se indican después.

c) Insuficiencia ventricular izquierda: se manifiesta por:

1. PCP mayor que la presión venosa central (PVC).
2. IC menor de 2 L/min/m²sc.
3. RVS mayor de 1500 dinas/seg/cm⁵.
4. Ecocardiograma con dilatación ventricular izquierda y múltiples trastornos de la contractilidad.

Los objetivos del tratamiento se orientan a corregir la hipotensión, incrementar el gasto cardiaco anterógrado y llevar la PCP a valores normales.

Es de suma importancia que la enfermera conozca las reacciones farmacéuticas de algunos medicamentos usados comúnmente en una Terapia Intensiva

1. Apoyo inotrópico (iniciando con las mínimas dosis habitualmente recomendadas):

- Dopamina: dosis inicial 2 ug/kg/min. que puede incrementarse hasta 20 ug/kg/min.
- Dobutamina: dosis inicial 2 ug/kg/min, hasta 20 ug/kg/min.
 - Noradrenalina. Dosis inicial de 1 ug/min, puede incrementarse hasta alcanzar una presión arterial satisfactoria.
 - Adrenalina: 1 a 10 ug/minuto.
 - Amrinona: dosis inicial de 0.75 mg/kg en bolo, durante 10 minutos, seguida por una infusión continua de 10 a 15 ug/kg/minuto.

2. Asistencia ventricular: balón intraaórtico de contrapulsación, en casos de insuficiencia del tratamiento farmacológico.

5. Insuficiencia ventricular derecha: presentación clínica:

- ⇒ Fibrilación auricular: ocurre en 25 a 30% de los casos de revascularización coronaria después de ésta y en 60% de los pacientes sometidos a cambio valvular. El uso de digital debe hacerse con mucha cautela ya que su índice terapéutico se encuentra muy reducido; el empleo de electroversión con 100 J es muy efectivo. El control de la frecuencia ventricular con bloqueadores beta es aceptable, así como con antagonistas del calcio del tipo del verapamil y diltiacem.
- ⇒ Taquicardia paroxística supraventricular: la causa más frecuente es la reentrada intranodal, que responde fácilmente a la administración de adenosina o verapamil, cuando no esté contraindicado.
- ⇒ Extrasístoles ventriculares: su frecuencia se incremento en el paciente con antecedentes de extrasístolia; requiere la búsqueda de una causa y el tratamiento profiláctico no ha demostrado efectividad; sin embargo, el uso de sulfato de magnesio en bolos parece reducir la aparición de fibrilación ventricular en caso de extrasístolia frecuente.
- ⇒ Taquicardia ventricular no sostenida: el tratamiento inicial es el del factor desencadenante y en caso de no reconocerlo se administra tratamiento farmacológico con lidocaina (1 - 2 mg/kg en bolo intravenoso), procainamida o tosilato de bretilio. La taquicardia ventricular sostenida, más común en presencia de insuficiencia ventricular izquierda o isquemia miocárdica, requieren tratamiento con cardioversión eléctrica.

- ⇒ Fibrilación ventricular: se acompaña de compromiso hemodinámico que requiere desfibrilación eléctrica; se debe sospechar la presencia de un infarto agudo del miocardio.

- ⇒ Bradicardia sinusal o paro sinusal: se asocia a edad avanzada, hipotermia, efecto medicamentoso, disfunción previa del nodo sinusal, trauma intraoperatorio o aumento del tono vagal; se debe utilizar estimulación eléctrica auricular o ventricular, con frecuencias de 80 a 100 lat/min, vigilando el ritmo propio del paciente.

- ⇒ Los trastornos de la conducción auriculoventricular son frecuentes y no necesariamente indicativos de utilización de marcapaso definitivo, dado que la mayoría se recupera en las dos primeras semanas de posoperatorio.

Hemorragia poscirculación extracorpórea: su incidencia varía entre 3 y 5% de los casos, siendo en su mayoría por trastornos que se relacionan directamente con el uso de la CEC, los antecedentes hematológicos del paciente y en una minoría de casos con problemas relacionados con el procedimiento quirúrgico.

Sólo 2% de los casos requieren exploración quirúrgica. Dentro de su fisiopatología se encuentra compromiso de casi todo el sistema de coagulación, del cual están alterados o disfuncionantes las plaquetas y los factores de la vía intrínseca, así como los de la vía extrínseca, en relación directa con el tiempo de exposición a la bomba o con el uso de anticoagulación durante la circulación extracorpórea. Durante la intervención quirúrgica se emplean dosis altas de heparina, así como hemodilución a diferentes niveles que modifica las concentraciones de los factores de coagulación. En forma general se pueden utilizar las pruebas básicas de coagulación disponibles en el

laboratorio, como el tiempo parcial de tromboplastina, (TPT), tiempo de protrombina (TP) y el recuento de plaquetas.

Para el tratamiento deben considerarse los siguientes lineamientos:

- Asegurarse del drenaje adecuado de los tubos torácicos.
- Calentar al paciente hasta la normotemia.
- Controlar la hipertensión y los escalofríos.
- Incrementar la PPFE a 2.5 o 5 Cm.H₂O-
- Constatar TP, TPT, plaquetas, fibrinógeno y productos de la degradación del fibrinógeno.
- Administrar protamina: 25 mg IV en 2 dosis.
- Administrar desmopresina: 0.3 ug/kg IV en 20 minutos.
- Transfundir glóbulos rojos si el hematócito es menor de 28%.
- Administrar concentrados plaquetarios: una unidad por cada 10 kg de peso.
- Recurrir el plasma fresco congelado: 2 a4 unidades.
- Emplear creoprecipitados: 1 unidad/ 10 kg.
- Inyectar cloruro de calcio: 1 g IV (10 ml de solución al 10%) en 15 minutos sise han administrado transfusiones, más de 10 unidades, en un corto periodo de tiempo (1 - 2 hrs.).
- Administrar ácido aminocaproico épsilon si se confirma la presencia de fibrinólisis. Dosis: 5 g/250 cc de solución , en una hora, seguido de 1 g IV cada 4 hrs.
- Evitar Hetastarch y albúmina la 5%.
- Debe tomarse en cuenta los dispositivos .le recuperación sanguínea y la autotransfusión.

La presencia de un TP alargado indica la necesidad de factores de coagulación, que se pueden proveer con la administración de plasma fresco, crioprecipitados o ambos. El alargamiento del TPT sugiere la posibilidad de efecto persistente de heparina, que se puede corregir con la administración de protamina, plasma fresco o crioprecipitados. Una cuenta plaquetaria menor que

90 000 exige transfusión fe las mismas. En caso de hemorragia con antecedentes de disfunción plaquetaria o uso previo de aspirina, con un tiempo de sangría prolongado preoperatorio, se ha de considerar la posibilidad de disfunción plaquetaria asociada y administrar desmopresina o plaquetas, aun con cuentas plaquetarias mayores de 1 00 000.

Existen algunas indicaciones para la exploración quirúrgica mediastinal; la presencia de una hemorragia activa rápida incontrolable sugiere la posibilidad de algún problema de solución quirúrgica. La presencia de hemorragia a razón de:

- ◆ 500 cc en la primera hora.
- ◆ 400 cc en las dos primeras horas.
- ◆ 300 cc en las tres primeras horas.
- ◆ 200 cc en la cuatro primeras horas debe tratarse, antes de decidir reoperar, con adecuada reposición de volumen, plasma, paquetes globulares, plaquetas o crioprecipitados.

ANEXOS

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

ANEXO 1**CRONOGRAMA**

ETAPA	MES (ES)
• Planeación, recolección de material e información.	Agosto, Septiembre
• Justificación y planteamiento del problema.	Octubre
• Objetos, hipótesis, variables elaboración de cedula de observación.	Noviembre, Diciembre
• Revisión de protocolo.	Enero, Febrero
• Recolección y procesamiento de datos.	Marzo
• Análisis e interpretación de resultados y conclusiones.	Abril
• Primera revisión	Mayo
• Segunda revisión	Junio
• Entrega formal del trabajo.	Julio

ANEXO 2**CEDULA DE OBSERVACION**

Objetivo: Elaborar un instrumento de trabajo que permita evaluar de manera eficiente, la valoración del paciente que fue sometido a circulación extracorpórea.

Instrucciones: Seleccionar una respuesta a cada pregunta y contestar brevemente lo que se pide.

FECHA: _____

1. SEXO F M
2. EDAD: _____
3. Dx Preoperatorio _____
4. Dx Posoperatorio _____
5. Tiempo Sometido a CEC _____
6. Tiempo de Pinzamiento Ao _____
7. Temperatura al instalarse en su unidad de TIQx
8. Sangrado presentado por drenajes en la 1ª hora.
500 cc
400 cc
300 cc
200 cc

9. Tiempo en que enfermería tardo para valorar y colocar la vía aérea del pte así como el ventilador.

Tiempo:
 ↓ 5min. _____
 6-10min. _____
 11-20min. _____
 ↑ 20min. _____

10. Tiempo en que enfermería tarda en valorar la primera toma para gasometría.

Tiempos:
 ↓ 5min. _____
 6-10min. _____
 11-20min. _____
 ↑ 20min. _____

11. Tiempos en que enfermería tarda para la toma de muestras de laboratorio así de gabinete.

Tiempos:
 ↓ 5min. _____
 6-10min. _____
 11-15min. _____
 16-20min. _____
 ↑ 20min. _____

12. Volumen urinario miccionado por el paciente durante la 1ª hora.

Tiempos:	
↓ 5ml.	_____
60-100ml.	_____
150-200ml.	_____
250-300ml.	_____
350-400ml.	_____
↑ 400ml.	_____

13. enfermería lleva a cabo una evaluación tegumentaria tomando en cuenta: Temperatura, color de la piel, lechos ungueales y labios.

Temperatura	Color de piel	Lechos ungueales y labios
SI	SI	SI
NO	NO	NO

14. Enfermería lleva a cabo una evaluación gastrointestinal como: Auscultar y palpar abdomen, verifica la permeabilidad y la posición de la sonda nasogastrica, así como buscar datos de sangrado de tubo digestivo.

Auscultar y palpar abdomen	Verifica la permeabilidad y la posición de SNG	Busca datos de sangrado de tubo digestivo
SI	SI	SI
NO	NO	NO

15. Enfermería lleva a cabo una evaluación vascular tomando en cuenta la palpación de pulsos periféricos, evalúa los miembros pélvicos en busca de signos de isquemia, valora la temperatura, el llenado capilar y venoso.

Palpación de pulsos periféricos	Evalúa miembros pélvicos	Valora Temperatura así como el llenado capilar y venoso
SI	SI	SI
NO	NO	NO

16. Enfermería lleva a cabo una valoración neurológica tomando en cuenta:

VALORACIÓN DE GLASGOW				
Facultad de medición	Escala de comas Glasgow Respuesta	Valor numérico	Valoración enfermería	calificación
APERTURA DE OJOS	Espontánea	4		
	A instrucciones verbales	3		
	Al dolor	2		
	No hay respuesta	1		
RESPUESTA MOTORA	A instrucciones verbales ó A estímulos dolorosos	6		
	Dolor localizado	5		
	Reflejos y Repliegues	4		
	Adopta posición decortical	3		
	Adopta postura descerebrada	2		
RESPUESTA VERBAL	Sin respuesta	1		
	Orientado y capaz de conversar	5		
	Desorientado pero capaz de conversar	4		
	Usa palabras inadecuadas	3		
	Emite sonidos incomprensibles	2		
	No hay respuesta	1		

17. Por parte de enfermería se realiza una evaluación hemodinámica, por medio de cateter de flotación.

SI

NO

NOTA

Los resultados son confidenciales y serán utilizados para fines de estudio.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

ANEXO 3

VALORES DE LABORATORIO	
TOMAR EN CUENTA PARA LA VALORACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRCULACIÓN EXTRACORPORAL DE LABORATORIO.	
	VALOR REFERENCIA
HEMOGLOBINA	M 14-18 g/dL F 12-16 g/dL
HEMATOCRITO	M 42-52% F 37-47%
LEUCOCITOS	4 800 - 10 800/mm ³
LINFOCITOS TOTALES	1 200 - 400 00/mm ³
PLAQUETAS	1300 000 - 400 000/mm ³
T. PROTROMBINA	70 - 100%
T. PARCIAL TROMBOPLASTINA	25 - 40%
FIBRINOGENO	200- 400 mg/dL
GLUCOSA	60 - 110 mg/dL
BUN	10 - 25mg/dL
CREATININA	0.5 1.8mg/dL
BILIRRUBINA TOTAL	0.0 - 1.0mg/dL
BILIRRUBINA DIRECTA	0.0 - 0.8 mg/dL
A. S. T. (T.G.O.)	12 - 46 U.I.
A. L. T. (T.G.P.)	12 - 48 U.I.
AMILASA SERICA	60 - 160 U/L
CPK	15 - 215 U.
FRACCIÓN MB	0 - 160.15 U.
ALBUNINAS	3.2 - 5.0 g/dL
GLOBULINAS	1.3 - 3.0 g/dL
COLESTEROL	90 - 250. mg/dL
FOSF. ALCALINA	40 - 100 U/
Na+ SÉRICO	135 - 145 mEq/L
K+ SÉRICO	4.5 - 5.3 Meg/L
Cl- SÉRICO	95 - 105 mEq/L
Ca++ SÉRICO	7.5 - 11 mg/dL
PO4-SÉRICO	3.0 - 5.5 mg/dL
Mg++ SÉRICO	1.0 - 2.0 mg/dL
PaO ₂	68 + 4 TORR
PaCO ₂	31 + 2 TORR
Pha	7.41 + 0.02
HCO ₃ -	23 - 29 mEq/dL
E.B	-2 a +2
CO ₂ T	24 - 29 mEq/L
OSMOL PLASMA	268 mOsm/mg
OSMOL ORINA	480 - 500 mOs.kg
TRIGLICÉROS	80 - 150 mg/dL
TRANSFERRINA	240 - 280 mg/dL

VALORES A CONSIDERAR PARA LA EVALUACIÓN DEL PACIENTE POSQUIRÚRGICO SOMETIDO A CEC		
VALORACIÓN	GASES	ARTERIALES
RANGO	VALOR ARTERIAL	VALOR VENENO
PH	7.35-7.45	7.31-7.41
PCO2	35-45mmHg	41-51mmHg
HCO3	22-26mEq/L	22-26mEq/L
PaO2	80-100mmHg	35-45mmHg
SATURACIÓN DE O2	95%	60-80%

PARÁMETROS DE GASOMETRIAS

	ARTERIAL	VENOSA	CAPILAR
PH	7.38 – 7.42	7.36 – 7.40	7.38 – 7.42
PO ₂	90 – 100	35 – 45	>80
PCO ₂	35 – 45	40 – 50	40
Sat O ₂	95 – 97%	55 – 70%	95 – 97%
HCO ₃	21 – 29	24 - 30	21 - 29
Exc. Base	-2/+2	=	=

ALTERACIONES MAS FRECUENTES

ALCALOSIS RESPIRATORIA

<PCO ₂	ETIOLOGÍA	COMPENSACIÓN	TRATAMIENTO
(<34)	>FR ansiedad daño bulbar fiebre salicilatos hipoxia TEP	>HCO ₃ Aguda $\Delta\text{PCO}_2/10 \cdot 2 = \Delta\text{HCO}_3$ Crónica $\Delta\text{PCO}_2/10 \cdot 4 = \Delta\text{HCO}_3$	O ₂

ACIDOSIS RESPIRATORIA

>PCO2	ETIOLOGÍA	COMPENSACIÓN	TRATAMIENTO
(>44)	<FR anestésicos polio atelectasias EPOC Asma broncoespasmo	<HCO3 Aguda $\Delta\text{PCO}_2/10 \cdot 1 = \Delta\text{HCO}_3$ Crónica $\Delta\text{PCO}_2/10 \cdot 3.5 = \Delta\text{HCO}_3$	O ₂

ALCALOSIA METABOLICA

>HCO3	ETIOLOGÍA	COMPENSACIÓN	TRATAMIENTO
(>29)	Ingesta de bicarbonato o citiáticos Vómito Diviéticos Hiperaldos <FG	<PCO2 $\Delta\text{HCO}_3 \cdot 0.7 = \Delta\text{PCO}_2$	<ul style="list-style-type: none"> • Sal Salina (Reabsorción de Cl por túbulo produce pérdida de HCO₃.) • Aldactone en hiperaldos

ALCALOSIS RESPIRATORIA

<HCO ₃	ETIOLOGÍA	COMPENSACIÓN	TRATAMIENTO
(<18)	Anion Gap= Na - (CHHCO ₃) NI=12 ± 2 AG> Nortmoclóremica): -Cetuacidosis -Acidosis Láctica -IRC -IRA Prerenal y Postrenal -Salicilatos, Etilénglicol, Metanol Alopurinol -Deshidratación -Perdida de Mg. AGNL (Hiperclorémica): -Diarrea -IRA Introrrenal -ATR -Hipoaldosteronismo -Vejiga ideal -Ureterosigmoidostomía	>PCO ₂ ΔHCO ₃ *1.2= ΔPCO ₂ ΔAG=ΔHCO ₃ , si es mayor de 1:1 hay alcalosis metabólica agregada.	HCO ₃ (PH<7.2,HCO ₃ <8) HCO ₃ ideal-HCO ₃ real 0.3kg Aplicar 1/3 en infusión de 6 hrs. Ámpula = 44.5 mEq.

VALORES A TOMAR EN CUENTA PARA LA VALORACIÓN DEL PTE SOMETIDO A CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA PARA CÁLCULO HEMODINÁMICOS

VARIABLE	ABREVIATURA	FORMULA	VALOR	OBSERVACIONES
DIFERENCIA ARTERIO- VENOSA DE O ₂	Da-vO ₂	CaO ₂ -CvO ₂	3.5mL/dL	REFLEJA OXIGENACION TISULAR
CONTENIDO DE OXIGENO	CO ₂	(HGV x SAT. O ₂ (%) x 1.34)+(pO ₂ x 0.00311)	ARTERIAL 20 mL/dL VENOSO 15 mL/dL	MIDE INDIRECTAMENTE TRANSPORTE DEL O ₂ SISTEMÁTICO (VALORES DE SAT. O ₂ Y PO ₂ ARTERIALES O VENOSOS MEZCLADOS SE SUSTITUYEN)
INDICE CARDIACO	IC	Q/SUP. CORPORAL	2.5-4L/MIN/M ²	VALOR COMPARABLE POR M ²
INDICE DE RESISTENCIA PERIFÉRICAS TOTALES	R.S.T.	TAM-PVC/IC x80	1800-2500 DINAS/SEG/CM-5/M ²	DEL Q. DETERMINATE MAYOR DE POSTCARGA. RESISTENCIA CONTRA LA CUAL EXPULSA EL V. IZQ. SU VOL. LATIDO. CHOQUE CARDIOGENICO O TRAUMATICO, H.A. CHOQUE SÉPTICO, IRA, EMBARZO
INDICE DE RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR	R.V.P.	PAPM-P CUÑA/IC x 80	50-220 DINAS/SEG/CM- 5/M ²	EN EPOC, TEP INSUF. CARDIACA, VAULOPATIAS. EDO. HIPERVOLEMICO, EMBARAZO
CONSUMO DE O ₂ O ₂ DISPONIBLE INDICE DE VOL. LATIDO TASA DE EXTRACCIÓN DE O ₂ INDICE DE TRABAJO POR LATIDO DEL VENT. IZQ.	VO ₂ O ₂ DISP. I.V.L EXT.O ₂ ITLVI	Da-vO ₂ Q x 10 CaO ₂ x Q x10 IC/FREC. CARDIACA Da-vO ₂ /CaO ₂ IVL x TAM x 0.0136	4 mL/kg/min 250 mL/MIN. 30-50 mL/M ² 25% 30-70	DIFERENCIA ENTRE EL VOLUMEN DIASTICO Y SISTÓLICO DEL V. ISQ.
CORTOCIRCUITO PULMONAR	QS/QT	$\frac{CcO_2-CaO_2}{CaO_2-CvO_2} =$	0-8%	PORCENTAJE DEL GASTO DEL V DCHP. QUE NO SE OXIGENA
DIFERENCIA ALVEOLO ARTERIAL	DA-aO ₂	(P. BAROMÉTRICA PH ₂ O)/FIO ₂ -paCo- paO ₂	10-20 TORR	CIFRAS DE 50-60 TORR RESPI. RANDO FIO ₂ 21% O DE 350-450 TORR CON FIO ₂ 100% REQUIERE DE ASISTENCIA VENTILATORIA

VALORES TOMAR EN CUENTA PARA LA VALORACIÓN DEL PACIENTE SOMETIDO A CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA

VARIABLE	AVREVIATURA	FORMULA	VALOR	VALORACIÓN
PRESION VENOSA CENTRAL	P.V.C.	PARA CONVERTIR DE mmHg a cm H ₂ O se multiplica por 1.36	0-8 TORR	FALLA CARDIACA DERECHA, TEP, TAMPONADE, INFARTO DEL VENTRÍCULO DERECHO. HIPOVOLEMIA
PRESION EN CUÑA (CAPILAR PULMONAR)	P.C.P.	***	5-12 TORR	EQUIVALENTE LA PRESION DE AURÍCULA IZQUIERDA. INSUFICIENCIA CARDIACA IZQUIERDA, CONGESTION PULMONAR, INSUFICIENCIA MITRAL AGUDA TAMPONADE, IAM. HIPOVOLEMIA
PRESION ARTERIALPULMONAR	P.A.P.	***	MEDIA 10-20 TORR SISTÓLICA 15-30 TORR DIASTOLIKA 5-12 TORR	TEP. EPOC CHOQUE CARDIACO, INFARTO DEL VENT. DERECHO SI LA P.A.P. DIASTOLICA >5 TORR A LA P.C.P. CONSIDERAR: SIRPA, EPOC O TEP.
GASTO CARDIACO	Q	***	3-5-7 L/MIN	ARRITMIAS CARDIACAS, HIPOCONTRACTILIDAD, HIPOVOLEMIA TEP, HIPOTIROIDISMA, FALLA CARDIACA. SOBRECARGA LIQUIDOS, FALLA HEPATOCELULAR, NEFROPATIAS CHOQUE SÉPTICO.
PRESION ARTERIAL MEDIA	T.A.M.	(EN EL CASO DE NO OBTENERCE DEL MONITOR ES : PRES. DIASTOLICA+ 1/3 - DIASTOLICA)	70-105 TORR	

VALORES A TOMAR EN CUENTA PARA LA VALORACIÓN DEL PTE SOMETIDO A CIRCULACIÓN EXTRACORPÓREA PARA CÁLCULO HEMODINÁMICOS

VARIABLE	ABREVIATURA	FORMULA	VALOR	OBSERVACIONES
DIFERENCIA ARTERIO-VENOSA DE O ₂	Da-vO ₂	CaO ₂ -CvO ₂	3.5mL/dL	REFLEJA OXIGENACION TISULAR
CONTENIDO DE OXIGENO	CO ₂	(HGV x SAT. O ₂ (%) x 1.34)+(pO ₂ x 0.00311)	ARTERIAL 20 mL/dL VENOSO 15 mL/dL	MIDE INDIRECTAMENTE TRANSPORTE DEL O ₂ SISTEMÁTICO (VALORES DE SAT. O ₂ Y PO ₂ ARTERIALES O VENOSOS MEZCLADOS SE SUSTITUYEN)
INDICE CARDIACO	IC	Q/SUP. CORPORAL	2.5-4L/MIN/M ²	VALOR COMPARABLE POR M ²
INDICE DE RESISTENCIA PERIFÉRICAS TOTALES	R.S.T.	TAM-PVC/IC x80	1800-2500 DINAS/SEG/CM-5/M ²	DEL Q. DETERMINATE MAYOR DE POSTCARGA. RESISTENCIA CONTRA LA CUAL EXPULSA EL V. IZQ. SU VOL. LATIDO. CHOQUE CARDIOGÉNICO O TRAUMÁTICO, H.A. CHOQUE SÉPTICO, IRA, EMBARZO
INDICE DE RESISTENCIA VASCULAR PULMONAR	R.V.P.	PAPM-P CUÑIA/IC x 80	50-220 DINAS/SEG/CM-5/M ²	EN EPOC, TEP INSUF. CARDIACA, VALVULOPATIAS EDO. HIPERVOLÉMICO, EMBARZO
CONSUMO DE O ₂ O ₂ DISPONIBLE INDICE DE VOL. LATIDO TASA DE EXTRACCIÓN DE O ₂ INDICE DE TRABAJO POR LATIDO DEL VENT. IZQ.	VO ₂ O ₂ DISP. I.V.L EXT.O ₂ ITLVI	Da-vO ₂ Q x 10 CaO ₂ x Q x 10 IC/FREC. CARDIACA Da-vO ₂ /CaO ₂ IVL x TAM x 0.0136	4 mL/kg/min 250 mL/MIN. 30-50 mL/M ² 25% 30-70	DIFERENCIA ENTRE EL VOLUMEN DIASTICO Y SISTÓLICO DEL V. ISQ.
CORTOCÍCUITO PULMONAR	QS/QT	$\frac{CcO_2 - CaO_2}{CcO_2 - CvO_2} =$	0-8%	PORCENTAJE DEL GASTO DEL V DCHP. QUE NO SE OXIGENA
DIFERENCIA ALVEOLO ARTERIAL	DA-aO ₂	(P. BAROMÉTRICA PH ₂ O)/FIO ₂ - paCo ₂	10-20 TORR	CIFRAS DE 50-60 TORR RESPI-RANDO FIO ₂ 21% O DE 350-450 TORR CON FIO ₂ 100% REQUIERE DE ASISTENCIA VENTILATORIA

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA.

- **ALSPACH.** JoAnn. "Cuidados de Enfermería en el Adulto". México, 5ª. Edición. Mc Graw Hill. 2000.
- **ATKINSON,** Leslie. "Proceso de Atención de Enfermería". México, 2ª. Edición. Manual Moderno. 1995
- **CONDE.** Mercado.J.M. "Manual de Cuidados Intensivos". México, 1ª. Edición. Prado. 1995.
- **PASTOR,** Luna. "Anestesia Cardiovascular". México, 2ª. Edición. Mac Graw Hill. 1997.
- **STILLWELLB,** Susan. "Guía Clínica de Enfermería. Cuidados Cardiovasculares". Madrid España, 2ª. Edición. Mosby Doyma. 1995.
- **TORTORA,** G,J. "Principios de Anatomía y Fisiología". México, 6ª. Edición. Harla. 1993.
- **WILLIAMS.** C. Shoemaker. "Tratado de Medicina Crítica Intensiva". Buenos Aires, 2ª. Edición. Medica panamericana. 1991.
- **WILLIS.** J. "El Corazón, Arterias y Venas". México, 6ª. Edición. 3ª en español. Mc Graw Hill 1988.

CITAS BIBLIOGRAFICAS

1.- Lytle BW, Cosgrove DM. Coronary artery bypass surgery.

Wells S(ed) Current problems in surgery. St. Louis: Mosby Year Book, Inc; 1992: 735-807

2.- Christakis GT, Kormos RL, Weisel RD, et al. Morbidity and mortality in mitral valve surgery.

Circulation, 1985;72 (suppl 2): 120-128.

3.- Cosgrove D.M, Loop FD, Lytle BW, et al-Primary myocardial revascularization. J. Thorac

Cardiovasc. Surg, 1984; 88: 673-684.

4.- Pastor Luna, et al. Anestesia Cardiovascular 2ª edición. Interamericana; 1997 pag 417-421.

5.- Rochelle Logston Boggs, Ms, Rn, CCRN, Terapia intensiva. Procedimientos de la American

Association of critical-care nurses. 3ª edic. panamericana. 1995

6.- Proal Nicolau. Problemas Cardiovasculares, circulatorios, y Hematológicos. Tratamiento del

paciente sometido a cirugía cardiovascular. 4ª edición. Panamericana. 1997

7.- Fraedrich G. Weber C. Bernerd A, Hettewer A. Reduction of blood transfusion requirement in

open heart surgery by administration of high dose aprotinin preliminary results. Thorac cardiovasc
srg 1989; 37: 89-91

DIRECCIONES ELECTRÓNICAS CONSULTADAS

CIRUGIA A CORAZON ABIERTO.

<http://www.bea.com.ar/fundaC/taller/anatomia/cirujia.htm>.

CIRCULACIÓN EXTRACORPOREA: ¿En que consiste?

http://usuarlos.bitmailer.com/villalbert/circu_txt.htm.feb99.fernandovillagra.

LA CIRCULACION EXTRACORPOREA. Es la única técnica que asegura una revascularización miocárdica perfecta y completa.

Argumentos a favor. Revista Española de Cardiología On Line. Controversias. Volumen 53, Número 3, Marzo 2000. (Rev. Esp. Cardiol 2000; 53: 307-311)

http://recsecardiologia.es/cgi_bin/wdbcgi.exe/cardio/mrevista.cardio.fulltext?pidet=9353.